

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

second electromagnetic shut-off valve (EWW2) that switch between a series mode in which a heat medium circulates in a joined circuit (7) formed by joining the first temperature regulation circuit (4) and the second temperature regulation circuit (6), and a separate mode in which the heat medium does not circulate in the joined circuit (7). The chiller (11) is disposed between the second connection portion (17) of the first temperature regulation circuit (4) and the first connection portion (15) of the first temperature regulation circuit (4) in the direction toward which the heat medium in the first temperature regulation circuit (4) flows in the separate mode.

(57) 要約: 温度調整回路1は、バッテリー(2)及びチラー(11)を備える第1温度調節回路(4)と、電力変換装置(5)及びラジエータ(12)を備える第2温度調節回路(6)と、温度調節回路(4、6)の第1接続部(14、15)同士を接続する第1結合通路(8)と、温度調節回路(4、6)の第2接続部(16、17)同士を接続する第2結合通路(9)と、第1温度調節回路(4)と第2温度調節回路(6)とを結合した結合回路(7)を熱媒体が循環するシリーズモードと、熱媒体が結合回路(7)を循環しないセパレートモードと、を切り替える第1電磁遮断弁(EWV1)及び第2電磁遮断弁(EWV2)と、を備える。チラー(11)は、セパレートモードにおける第1温度調節回路(4)の熱媒体の流れ方向において、第1温度調節回路(4)の第2接続部(17)と第1温度調節回路(4)の第1接続部(15)との間に配置される。

明 細 書

発明の名称： 温度調整回路

技術分野

[0001] 本発明は、バッテリーなどの温度調整を行う温度調整回路に関する。

背景技術

[0002] 第1温度調節回路と、第2温度調節回路と、第1温度調節回路及び第2温度調節回路の少なくとも一方に熱媒体を循環させるポンプと、第1温度調節回路と第2温度調節回路とを結合して結合回路を形成する結合通路と、熱媒体が結合回路を循環する循環状態と、熱媒体が結合回路を循環しない非循環状態とを切替可能な切替部と、を備える電動車両用の温度調整回路が知られている。

[0003] 例えば、特許文献1には、バッテリーを冷却する冷却回路と、インバータを冷却する冷却回路と、バッテリーを冷却する冷却回路に設けられる第1冷媒ポンプと、インバータを冷却する冷却回路に設けられる第2冷媒ポンプと、バッテリー及びインバータを同一回路で温度調整する状態（以下、循環状態とも呼ぶ。）とバッテリー及びインバータを別々の回路で温度調整する状態（以下、非循環状態とも呼ぶ。）とを切り換える切替バルブと、を備える温度調整回路が記載されている。特許文献1では、この温度調整回路において、外気温度が所定温度未満である場合、循環状態とする一方、外気温度が所定温度以上である場合、非循環状態とすることにより、温度調整の精度を高めることが記載されている。

[0004] また、特許文献2には、並列に接続される2つの熱交換器を備え、いずれか一方の熱交換器でバッテリーを冷却する装置が開示されている

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特開2013-188098号公報

特許文献2：日本国特許第5336033号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献 1 に示される温度調整回路では、循環状態において熱媒体が第 1 の冷却器及び第 2 の冷却器を通るので、圧損が増大するという課題があった。また、特許文献 2 に示される温度調整回路では、バッテリーを冷却する装置であって、2 つの冷却対象を 1 つの結合回路を利用して冷却するものではない。

[0007] 本発明は、2 つの冷却対象を 1 つの結合回路で冷却するものでありながら、循環状態において熱媒体を循環させるときの圧損を低減できる温度調整回路を提供する。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、

第 1 冷却対象に熱媒体を供給する第 1 ポンプ、及び、前記熱媒体と空調用冷媒とで熱交換を行う第 1 熱交換部、を備える第 1 温度調節回路と、

第 2 冷却対象に前記熱媒体を供給する第 2 ポンプ、及び、前記熱媒体と外気とで熱交換を行う第 2 熱交換部、を備える第 2 温度調節回路と、

前記第 1 温度調節回路の第 1 接続部と前記第 2 温度調節回路の第 1 接続部とを接続する第 1 結合通路と、

前記第 1 温度調節回路の第 2 接続部と前記第 2 温度調節回路の第 2 接続部とを接続する第 2 結合通路と、

前記第 1 温度調節回路と前記第 2 温度調節回路とを結合した結合回路を前記熱媒体が循環する循環状態と、前記熱媒体が前記結合回路を循環しない非循環状態と、を切り替える、切替部と、を備え、

前記第 1 熱交換部は、前記非循環状態における前記第 1 温度調節回路の前記熱媒体の流れ方向において、前記第 1 温度調節回路の前記第 2 接続部と前記第 1 温度調節回路の前記第 1 接続部との間に配置されている。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、第1結合通路及び第2結合通路を介して第1温度調節回路と第2温度調節回路とが結合回路を構成するので、2つの冷却対象を1つの結合回路で冷却することができる。また、循環状態において熱媒体を循環させるとき、熱媒体が第1熱交換部を経由せずに循環されるので、圧損を低減できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の一実施形態の温度調整回路の構成を示す回路図である。

[図2]図1の温度調整回路においてセパレートモード時の熱媒体の流れを示す説明図である。

[図3]図1の温度調整回路においてシリーズモード時の熱媒体の流れを示す説明図である。

[図4]本実施形態の第1変形例の温度調整回路の構成を示す回路図である。

[図5]本実施形態の第2変形例の温度調整回路の構成を示す回路図である。

[図6]本実施形態の温度調整回路が使用可能な電動車両の概略構成を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の一実施形態について、図1～図3を参照して説明する。

[0012] [温度調整回路]

図1に示すように、電動車両用の温度調整回路1は、バッテリー2及び充電器3と熱交換する第1温度調節回路4と、モータ105（図6参照）に電力を供給する電力変換装置5と熱交換する第2温度調節回路6と、第1温度調節回路4と第2温度調節回路6とを結合して結合回路7を形成する結合通路8、9と、熱媒体が結合回路7を循環するシリーズモード（循環状態）と、熱媒体が結合回路7を循環せず、別々の温度調節回路4、6を循環するセパレートモード（非循環状態）とを切替可能な第1電磁遮断弁EWV1及び第2電磁遮断弁EWV2と、電磁遮断弁EWV1、EWV2などを制御する制御装置10と、を備える。なお、熱媒体は、水、ラジエータ液、クーラント液等の液状媒体である。

[0013] [第1温度調節回路]

第1温度調節回路4は、該回路に熱媒体を循環させる第1ポンプEWP1と、第1ポンプEWP1の下流側に配置されるバッテリー2及び充電器3と、充電器3の下流側に配置される第1電磁遮断弁EWV1と、第1電磁遮断弁EWV1の下流側で、且つ第1ポンプEWP1の上流側に配置され、電動車両の空調回路ACを循環する空調用冷媒との熱交換によって熱媒体を冷却するチラー11と、を備える。

[0014] 空調回路ACは、コンプレッサ20、コンデンサ21、エバポレータ22、及び遮断弁23、24を備え、コンプレッサ20と、コンデンサ21と、エバポレータ22とが直列に接続され、エバポレータ22とチラー11とが並列に接続されている。空調回路ACでは、エバポレータ22への流路とチラー11への流路が、遮断弁23、24によって切り替え可能に構成されている。

[0015] 図2に示すように、セパレートモードでは、第1電磁遮断弁EWV1の開弁状態で第1ポンプEWP1を駆動することにより、該第1ポンプEWP1が吐出する熱媒体をバッテリー2、充電器3、チラー11の順番で循環させることができる。セパレートモードにおいて空調回路ACの遮断弁24を開状態とすることで、チラー11によって冷却された熱媒体がバッテリー2及び充電器3と熱交換し、バッテリー2及び充電器3が適切に冷却される。第1ポンプEWP1が吐出する熱媒体をバッテリー2、充電器3、チラー11の順番で循環させることで、バッテリー2と充電器3とを同時に冷却できるので、充電中に発熱するバッテリー2及び充電器3を効率的に冷却することができる。また、バッテリー2と充電器3とを近接配置することができ、冷却配管を短くできる。

[0016] [第2温度調節回路]

第2温度調節回路6は、該回路に熱媒体を循環させる第2ポンプEWP2と、第2ポンプEWP2の下流側に配置される逆止弁CVと、逆止弁CVの下流側に配置される電力変換装置5と、電力変換装置5の下流側に配置され

るバッファタンク 13 と、バッファタンク 13 の下流側に配置され、外気との熱交換によって熱媒体を冷却するラジエータ 12 と、を備える。なお、電力変換装置 5 は、直流電力を交流電力に変換するとともに交流電力を直流電力に変換するインバータ、及び直流電圧を昇圧又は降圧する DC-DC コンバータの少なくとも一方を含む。

[0017] 図 2 に示すように、セパレートモードでは、第 2 ポンプ EWP 2 を駆動することにより、該第 2 ポンプ EWP 2 が吐出する熱媒体を電力変換装置 5、バッファタンク 13、ラジエータ 12 の順番で循環させることができる。これにより、ラジエータ 12 によって冷却された熱媒体が電力変換装置 5 と熱交換し、電力変換装置 5 が適切に冷却される。また、第 2 ポンプ EWP 2 は、ラジエータ 12 の下流側に配置されるため、第 2 ポンプ EWP 2 の運転による発熱を効率的に抑えることができる。また、第 2 ポンプ EWP 2 を限られた温度域で使用できるため、汎用性の高いポンプを使用することができる。また、発熱の大きい電力変換装置 5 の下流側にバッファタンク 13 を設けることで、エア抜き効率を向上させることができる。

[0018] [結合回路]

結合通路 8、9 は、第 1 結合通路 8 と第 2 結合通路 9 とを含む。第 1 結合通路 8 は、第 2 温度調節回路 6 の第 1 接続部 14 と第 1 温度調節回路 4 の第 1 接続部 15 とを結合する。第 2 結合通路 9 は、第 2 温度調節回路 6 の第 2 接続部 16 と第 1 温度調節回路 4 の第 2 接続部 17 とを結合する。第 2 温度調節回路 6 の第 1 接続部 14 及び第 2 接続部 16 は、第 2 温度調節回路 6 における第 2 ポンプ EWP 2 の下流側で、且つ電力変換装置 5 の上流側に位置する。第 2 温度調節回路 6 の第 1 接続部 14 と第 2 接続部 16 との間には、逆止弁 CV が設けられている。第 1 温度調節回路 4 の第 1 接続部 15 は、第 1 温度調節回路 4 におけるチラー 11 の下流側で、且つ第 1 ポンプ EWP 1 の上流側に位置する。第 1 温度調節回路 4 の第 2 接続部 17 は、第 1 温度調節回路 4 における充電器 3 の下流側で、且つ第 1 電磁遮断弁 EWV 1 の上流側に位置する。

[0019] 第1温度調節回路4における第1接続部15と第2接続部17との間の通路、即ち第1温度調節回路4において第1電磁遮断弁EWV1及びチラー11が配置される通路は、結合回路7において、その一部をバイパスする分岐通路18として機能する。また、第2電磁遮断弁EWV2は、第2温度調節回路6の第1接続部14と第1温度調節回路4の第1接続部15との間、即ち第1結合通路8に設けられる。

[0020] 図3に示すように、熱媒体が結合回路7を循環するシリーズモードでは、第1ポンプEWP1及び第2ポンプEWP2のうち少なくともいずれか一方の駆動によって熱媒体を循環させる。また、シリーズモードでは、第1電磁遮断弁EWV1を閉弁して分岐通路18を経由した熱媒体の循環を停止するとともに、第2電磁遮断弁EWV2を開弁状態とする。これにより、第1ポンプEWP1又は第2ポンプEWP2から吐出される熱媒体がバッテリー2、充電器3、電力変換装置5、バッファタンク13、ラジエータ12の順番で循環し、バッテリー2、充電器3及び電力変換装置5が冷却される。このとき、ラジエータ12を通過した熱媒体を、電力変換装置5よりも先にバッテリー2に流すことができるので、管理温度の低いバッテリー2を優先的に冷却することができる。また、シリーズモードでは、熱媒体がチラー11を経由せずに循環されるので、圧損を低減できる。また、シリーズモードでは、結合通路8、9を介して第1温度調節回路4及び第2温度調節回路6が結合されているので、2つの温度調節回路4、6内における熱媒体の熱膨張などに伴う圧力変化や流量変化を1つのバッファタンク13で吸収することができる。

[0021] 一方、図2に示すように、熱媒体が結合回路7を循環せず、第1温度調節回路4及び第2温度調節回路6を別々に循環するセパレートモードでは、第1電磁遮断弁EWV1を開弁状態、第2電磁遮断弁EWV2を閉弁状態にするとともに、第1ポンプEWP1及び第2ポンプEWP2を駆動させる。これにより、熱媒体が各温度調節回路4、6を別々に循環して各温度調節回路4、6内の冷却対象が冷却されることになるが、セパレートモードであっても第1温度調節回路4と第2温度調節回路6は第2結合通路9を介して結合

されているので、仮に第1温度調節回路4内の熱媒体が熱膨張したとしても、第2結合通路9を介して結合された第2温度調節回路6内のバッファタンク13で熱膨張に伴う圧力変化や流量変化を吸収することができる。

[0022] そして、このような温度調整回路1では、第1電磁遮断弁EWV1が第1温度調節回路4の第2接続部17とチラー11との間に設けられるので、第1電磁遮断弁EWV1が故障（固着）しても、シリーズモードにおいて熱媒体が第2結合通路9を介して流れるので、バッテリー2、充電器3及び電力変換装置5を冷却することができる。また、第2電磁遮断弁EWV2が第2温度調節回路6の第1接続部14と第1温度調節回路4の第1接続部15との間に設けられるので、第2電磁遮断弁EWV2が故障（固着）しても、セパレートモードにおいて第1温度調節回路4でバッテリー2及び充電器3を冷却でき、また、第2温度調節回路6で電力変換装置5を冷却することができる。

[0023] [制御装置]

制御装置10は、バッテリー2、電力変換装置5等の温度情報と、第1ポンプEWP1及び第2ポンプEWP2の回転数情報と、を入力し、これらの入力情報に応じた判断に基づいて、第1ポンプEWP1、第2ポンプEWP2、第1電磁遮断弁EWV1及び第2電磁遮断弁EWV2を制御することで、温度調整回路1を適切に動作させる。

[0024] そして、制御装置10は、シリーズモードにおいて、第1電磁遮断弁EWV1を閉弁状態にするとともに第2電磁遮断弁EWV2を開弁状態とし、セパレートモードにおいて、第1電磁遮断弁EWV1を開弁状態にするとともに第2電磁遮断弁EWV2を閉弁状態とする。

[0025] 図6は、本実施形態の温度調整回路1が使用可能な電動車両100の概略構成を示す斜視図である。電動車両100は、駆動源として電動機のみを有する電気自動車、燃料電池車であってもよく、電動機及び内燃機関を有するハイブリッド自動車でもよいが、以下の説明では、電気自動車を例に説明する。

- [0026] 電動車両 100 の車体 101 には、車室 102 の床下部分にバッテリー 2 を収容するバッテリーケース 103 が搭載されている。電動車両 100 の前部には、モータルーム 104 が設けられている。モータルーム 104 内には、モータ 105、電力変換装置 5、分岐ユニット 106、充電器 3 等が設けられている。
- [0027] モータ 105 の回転駆動力は、シャフト 107 に伝達される。シャフト 107 の両端部には、電動車両 100 の前輪 108 が接続されている。電力変換装置 5 は、モータ 105 の上側に配置されてモータ 105 のケースに直接、締結固定されている。電力変換装置 5 は、電源ケーブル 111 でバッテリーケース 103 のコネクタに電氣的に接続されている。また、電力変換装置 5 は、例えば三相バスバーによりモータ 105 に電氣的に接続されている。電力変換装置 5 は、バッテリー 2 から供給される電力によりモータ 105 を駆動制御する。
- [0028] 分岐ユニット 106 および充電器 3 は、左右に並列して配置されている。分岐ユニット 106 および充電器 3 は、電力変換装置 5 の上方に配置されている。分岐ユニット 106 および充電器 3 は、電力変換装置 5 と離間した状態で配置されている。分岐ユニット 106 とバッテリーケース 103 とは、両端にコネクタを有するケーブル 110 により電氣的に接続されている。
- [0029] 分岐ユニット 106 は、充電器 3 に電氣的に接続されている。充電器 3 は、家庭用電源等の一般的な外部電源に接続して、バッテリー 2 に対して充電を行う。充電器 3 と分岐ユニット 106 とは、両端にコネクタを有する不図示のケーブルにより電氣的に接続されている。
- [0030] 以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、適宜、変形、改良、等が可能である。例えば、上記実施形態では、充電器 3 を第 1 温度調節回路 4 で冷却しているが、充電器 3 を第 2 温度調節回路 6 で冷却するようにしてもよい。このようにすると、バッテリー 2 と充電器 3 とを切り離して冷却できるので、バッテリー 2 のみを優先して冷却することが可能になる。

[0031] また、上記実施形態では、バッファタンク 13 が電力変換装置 5 の下流側、且つ、ラジエータ 12 の上流側に配置されていたが、バッファタンク 13 がラジエータ 12 の下流側、且つ、第 2 ポンプ EWP 2 の上流側に配置されていてもよい。バッファタンク 13 を、熱媒体の温度が低いラジエータ 12 の下流側に配置することで、バッファタンク 13 の耐熱性を下げることができる。また、バッファタンク 13 から熱媒体を注入するに際し、バッファタンク 13 の下流に第 2 ポンプ EWP 2 があることで、熱媒体の注入時間を短縮できる。

[0032] また、上記実施形態の第 1 温度調節回路 4 では、セパレートモードにおける熱媒体流れ方向において、第 1 ポンプ EWP 1 が、第 1 温度調節回路 4 の第 1 接続部 15 とバッテリー 2 との間に配置されているが、例えば図 4 に示すように、第 1 温度調節回路 4 の第 2 接続部 17 と第 1 温度調節回路 4 の第 1 接続部 15 との間、即ち分岐通路 18 に第 1 ポンプ EWP 1 を配置してもよい。このようにすると、シリーズモードにおいて第 2 ポンプ EWP 2 のみで熱媒体を循環させるとき、熱媒体が第 1 ポンプ EWP 1 及びチラー 11 を経由せずに循環されるので、圧損を低減できる。

[0033] また、例えば図 5 に示すように、セパレートモードにおける熱媒体流れ方向において、第 1 ポンプ EWP 1、チラー 11、バッテリー 2 及び充電器 3 がこの順に配置されるようにしてもよい。このようにすると、シリーズモードにおいて第 1 ポンプ EWP 1 による熱の影響を受けずにチラー 11 から熱媒体をバッテリー 2 及び充電器 3 に供給することができる。

[0034] 本明細書には少なくとも以下の事項が記載されている。なお、括弧内には、上記した実施形態において対応する構成要素等を示しているが、これに限定されるものではない。

[0035] (1) 第 1 冷却対象 (バッテリー 2) に熱媒体を供給する第 1 ポンプ (第 1 ポンプ EWP 1)、及び、前記熱媒体と空調用冷媒とで熱交換を行う第 1 熱交換部 (チラー 11)、を備える第 1 温度調節回路 (第 1 温度調節回路 4) と、

第2冷却対象（電力変換装置5）に前記熱媒体を供給する第2ポンプ（第2ポンプEWP2）、及び、前記熱媒体と外気とで熱交換を行う第2熱交換部（ラジエータ12）、を備える第2温度調節回路（第2温度調節回路6）と、

前記第1温度調節回路の第1接続部（第1接続部15）と前記第2温度調節回路の第1接続部（第1接続部14）とを接続する第1結合通路（第1結合通路8）と、

前記第1温度調節回路の第2接続部（第2接続部17）と前記第2温度調節回路の第2接続部（第2接続部16）とを接続する第2結合通路（第2結合通路9）と、

前記第1温度調節回路と前記第2温度調節回路とを結合した結合回路（結合回路7）を前記熱媒体が循環する循環状態と、前記熱媒体が前記結合回路を循環しない非循環状態と、を切り替える、切替部（第1電磁遮断弁EWV1、第2電磁遮断弁EWV2）と、を備え、

前記第1熱交換部は、前記非循環状態における前記第1温度調節回路の前記熱媒体の流れ方向において、前記第1温度調節回路の前記第2接続部と前記第1温度調節回路の前記第1接続部との間に配置されている、温度調整回路。

[0036] （1）によれば、第1結合通路及び第2結合通路を介して第1温度調節回路と第2温度調節回路とが結合回路を構成するので、2つの冷却対象を1つの結合回路で冷却することができる。また、循環状態において熱媒体を循環させるとき、熱媒体が第1熱交換部を経由せずに循環されるので、圧損を低減できる。

[0037] （2） （1）に記載の温度調整回路であって、

前記切替部は、

前記非循環状態における前記第1温度調節回路の前記熱媒体の流れ方向において、前記第1温度調節回路の前記第2接続部と前記第1熱交換部との間に設けられる第1遮断弁（第1電磁遮断弁EWV1）と、

前記循環状態における前記結合回路の前記熱媒体の流れ方向において、前記第2温度調節回路の前記第1接続部と前記第1温度調節回路の前記第1接続部との間に設けられる第2遮断弁（第2電磁遮断弁E W V 2）と、を備える、温度調整回路。

[0038] （2）によれば、第1遮断弁が第1温度調節回路の第2接続部と第1熱交換部との間に設けられるので、第1遮断弁が故障（固着）しても循環状態において熱媒体が第2結合通路を介して流れる。したがって、第1冷却対象及び第2冷却対象を冷却することができる。また、第2遮断弁が第2温度調節回路の第1接続部と第1温度調節回路の第1接続部との間に設けられるので、第2遮断弁が故障（固着）しても非循環状態において第1温度調節回路で第1冷却対象を冷却でき、また、第2温度調節回路で第2冷却対象を冷却することができる。

[0039] （3） （2）に記載の温度調整回路であって、
温度調整回路は、前記第1遮断弁及び前記第2遮断弁を制御する制御装置（制御装置10）を備え、
前記制御装置は、
前記第1遮断弁を閉弁状態にするとともに前記第2遮断弁を開弁状態とするように制御することで前記循環状態とし、
前記第1遮断弁を開弁状態にするとともに前記第2遮断弁を閉弁状態とするように制御することで前記非循環状態とする、温度調整回路。

[0040] （3）によれば、第1遮断弁及び第2遮断弁の開弁状態と閉弁状態とを切り替えることで、循環状態と非循環状態とを切り替えることができる。

[0041] （4） （1）～（3）のいずれかに記載の温度調整回路であって、
前記第1冷却対象は、バッテリー（バッテリー2）であり、
前記第2冷却対象は、電力変換装置（電力変換装置5）であり、
前記循環状態では、前記第2冷却対象、前記第2熱交換部、及び前記第1冷却対象の順に前記熱媒体が流れる、温度調整回路。

[0042] （4）によれば、循環状態において第2熱交換部を通過した熱媒体を、電

力変換装置よりも先にバッテリーに流すことができるので、管理温度の低いバッテリーを優先的に冷却することができる。

[0043] (5) (4) に記載の温度調整回路であって、

前記第 1 温度調節回路は、充電器（充電器 3）をさらに備える、温度調整回路。

[0044] (5) によれば、バッテリーと充電器とを同時に冷却できるので、充電中に発熱するバッテリー及び充電器を効率的に冷却することができる。また、バッテリーと充電器とを近接配置することができ、冷却配管を短くできる。

[0045] (6) (4) に記載の温度調整回路であって、

前記第 2 温度調節回路は、充電器（充電器 3）をさらに備える、温度調整回路。

[0046] (6) によれば、バッテリーと充電器と切り離して冷却でき、バッテリーのみを優先して冷却することができる。

[0047] (7) (4) ～ (6) のいずれかに記載の温度調整回路であって、

前記第 2 温度調節回路は、前記非循環状態における前記第 2 温度調節回路の前記熱媒体の流れ方向において、前記第 2 冷却対象の下流側、且つ、前記第 2 熱交換部の上流側にバッファタンク（バッファタンク 13）をさらに備える、温度調整回路。

[0048] (7) によれば、発熱の大きい電力変換装置の下流側にバッファタンクを設けることで、エア抜き効率を向上させることができる。

[0049] (8) (4) ～ (6) のいずれかに記載の温度調整回路であって、

前記第 2 温度調節回路は、前記非循環状態における前記第 2 温度調節回路の前記熱媒体の流れ方向において、前記第 2 熱交換部の下流側、且つ、前記第 2 ポンプの上流側にバッファタンクをさらに備える、温度調整回路。

[0050] (8) によれば、熱媒体の温度が低い第 2 熱交換部の下流側にバッファタンクを設けることで、バッファタンクの耐熱性を下げることができる。また、バッファタンクから熱媒体を注入するに際し、バッファタンクの下流に第 2 ポンプがあることで、熱媒体の注入時間を短縮できる。

- [0051] (9) (1) ~ (8) のいずれかに記載の温度調整回路であって、
前記第2温度調節回路では、前記第2ポンプが、前記非循環状態における前記第2温度調節回路の前記熱媒体の流れ方向において、前記第2熱交換部の下流側、且つ、前記第1接続部の上流側に配置されている、温度調整回路。
- [0052] (9) によれば、第2ポンプは、第2熱交換部の下流側に配置されるため、第2ポンプの運転による発熱を効率的に抑えることができる。また、第2ポンプを限られた温度域で使用できるため、汎用性の高い第2ポンプを使用することができる。
- [0053] (10) (1) ~ (9) のいずれかに記載の温度調整回路であって、
前記第1温度調節回路では、前記非循環状態における前記第1温度調節回路の前記熱媒体の流れ方向において、前記第1ポンプ、前記第1熱交換部、及び前記第1冷却対象がこの順に配置されている、温度調整回路。
- [0054] (10) によれば、第1ポンプによる熱の影響を受けずに第1熱交換部から熱媒体を第1冷却対象に供給することができる。
- [0055] (11) (1) ~ (10) のいずれかに記載の温度調整回路であって、
前記第1温度調節回路では、前記非循環状態における前記第1温度調節回路の前記熱媒体の流れ方向において、前記第1ポンプが、前記第1温度調節回路の前記第2接続部と前記第1熱交換部との間に配置されている、温度調整回路。
- [0056] (11) によれば、循環状態において第2ポンプのみで熱媒体を循環させるとき、熱媒体が第1ポンプ及び第1熱交換部を経由せずに循環されるので、圧損を低減できる。

符号の説明

- [0057] 1 温度調整回路
2 バッテリ (第1冷却対象)
3 充電器
4 第1温度調節回路

- 5 電力変換装置（第2冷却対象）
- 6 第2温度調節回路
- 7 結合回路
- 8 第1結合通路
- 9 第2結合通路
- 10 制御装置
- 11 チラー（第1熱交換部）
- 12 ラジエータ（第2熱交換部）
- 13 バッファタンク
- 14 第2温度調節回路の第1接続部
- 15 第1温度調節回路の第1接続部
- 16 第2温度調節回路の第2接続部
- 17 第1温度調節回路の第2接続部
- EWP1 第1ポンプ
- EWP2 第2ポンプ
- EWV1 第1電磁遮断弁
- EWV2 第2電磁遮断弁

請求の範囲

- [請求項1] 第1冷却対象に熱媒体を供給する第1ポンプ、及び、前記熱媒体と空調用冷媒とで熱交換を行う第1熱交換部、を備える第1温度調節回路と、
- 第2冷却対象に前記熱媒体を供給する第2ポンプ、及び、前記熱媒体と外気とで熱交換を行う第2熱交換部、を備える第2温度調節回路と、
- 前記第1温度調節回路の第1接続部と前記第2温度調節回路の第1接続部とを接続する第1結合通路と、
- 前記第1温度調節回路の第2接続部と前記第2温度調節回路の第2接続部とを接続する第2結合通路と、
- 前記第1温度調節回路と前記第2温度調節回路とを結合した結合回路を前記熱媒体が循環する循環状態と、前記熱媒体が前記結合回路を循環しない非循環状態と、を切り替える、切替部と、を備え、
- 前記第1熱交換部は、前記非循環状態における前記第1温度調節回路の前記熱媒体の流れ方向において、前記第1温度調節回路の前記第2接続部と前記第1温度調節回路の前記第1接続部との間に配置されている、温度調整回路。
- [請求項2] 請求項1に記載の温度調整回路であって、
- 前記切替部は、
- 前記非循環状態における前記第1温度調節回路の前記熱媒体の流れ方向において、前記第1温度調節回路の前記第2接続部と前記第1熱交換部との間に設けられる第1遮断弁と、
- 前記循環状態における前記結合回路の前記熱媒体の流れ方向において、前記第2温度調節回路の前記第1接続部と前記第1温度調節回路の前記第1接続部との間に設けられる第2遮断弁と、を備える、温度調整回路。
- [請求項3] 請求項2に記載の温度調整回路であって、

温度調整回路は、前記第 1 遮断弁及び前記第 2 遮断弁を制御する制御装置を備え、

前記制御装置は、

前記循環状態において、前記第 1 遮断弁を閉弁状態にするとともに前記第 2 遮断弁を開弁状態とし、

前記非循環状態において、前記第 1 遮断弁を開弁状態にするとともに前記第 2 遮断弁を閉弁状態とする、温度調整回路。

[請求項4] 請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の温度調整回路であって、
前記第 1 冷却対象は、バッテリーであり、
前記第 2 冷却対象は、電力変換装置であり、
前記循環状態では、前記第 2 冷却対象、前記第 2 熱交換部、及び前記第 1 冷却対象の順に前記熱媒体が流れる、温度調整回路。

[請求項5] 請求項 4 に記載の温度調整回路であって、
前記第 1 温度調節回路は、充電器をさらに備える、温度調整回路。

[請求項6] 請求項 4 に記載の温度調整回路であって、
前記第 2 温度調節回路は、充電器をさらに備える、温度調整回路。

[請求項7] 請求項 4 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の温度調整回路であって、
前記第 2 温度調節回路は、前記非循環状態における前記第 2 温度調節回路の前記熱媒体の流れ方向において、前記第 2 冷却対象の下流側、且つ、前記第 2 熱交換部の上流側にバッファタンクをさらに備える、温度調整回路。

[請求項8] 請求項 4 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の温度調整回路であって、
前記第 2 温度調節回路は、前記非循環状態における前記第 2 温度調節回路の前記熱媒体の流れ方向において、前記第 2 熱交換部の下流側、且つ、前記第 2 ポンプの上流側にバッファタンクをさらに備える、温度調整回路。

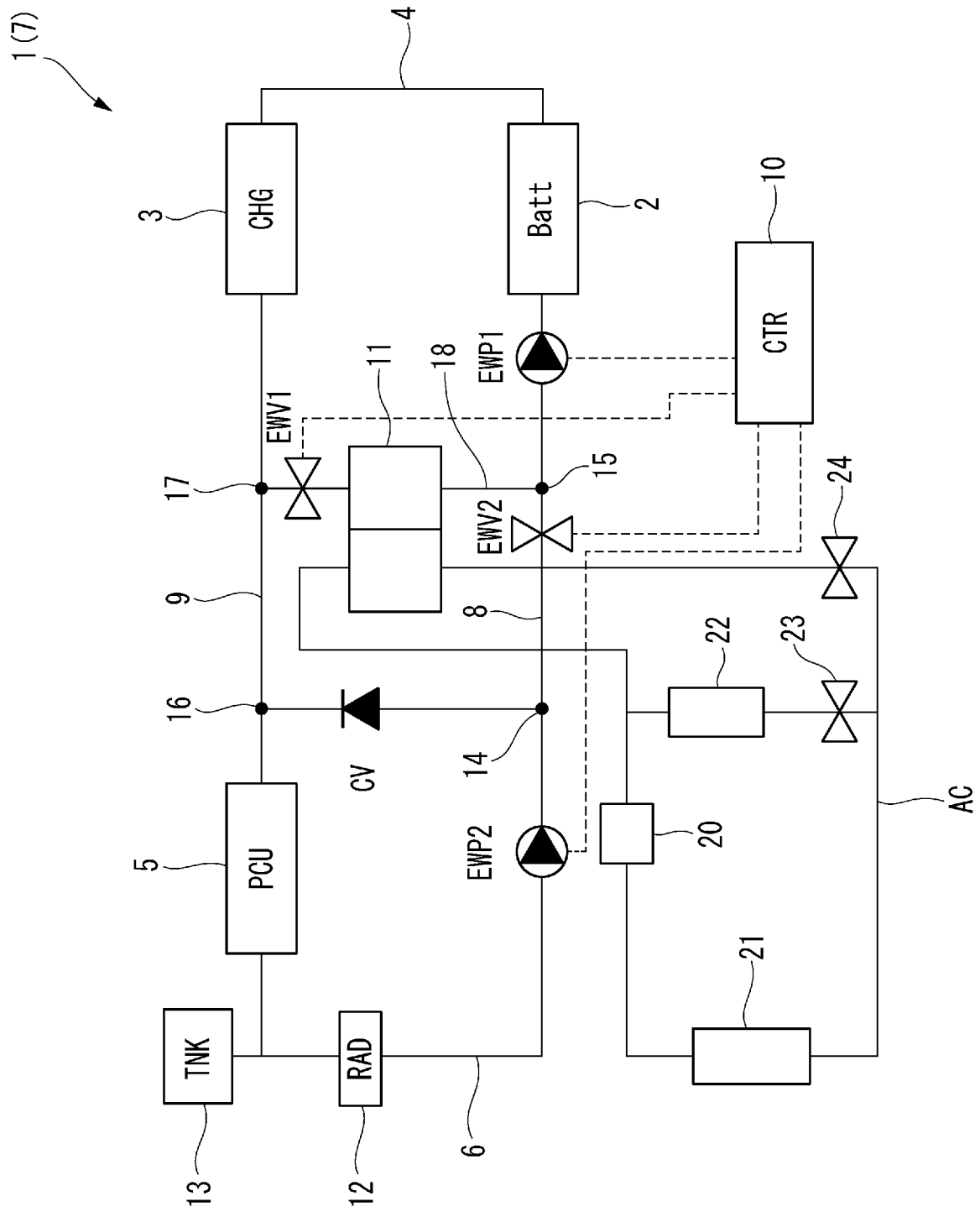
[請求項9] 請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の温度調整回路であって、
前記第 2 温度調節回路では、前記第 2 ポンプが、前記非循環状態に

おける前記第 2 温度調節回路の前記熱媒体の流れ方向において、前記第 2 熱交換部の下流側、且つ、前記第 1 接続部の上流側に配置されている、温度調整回路。

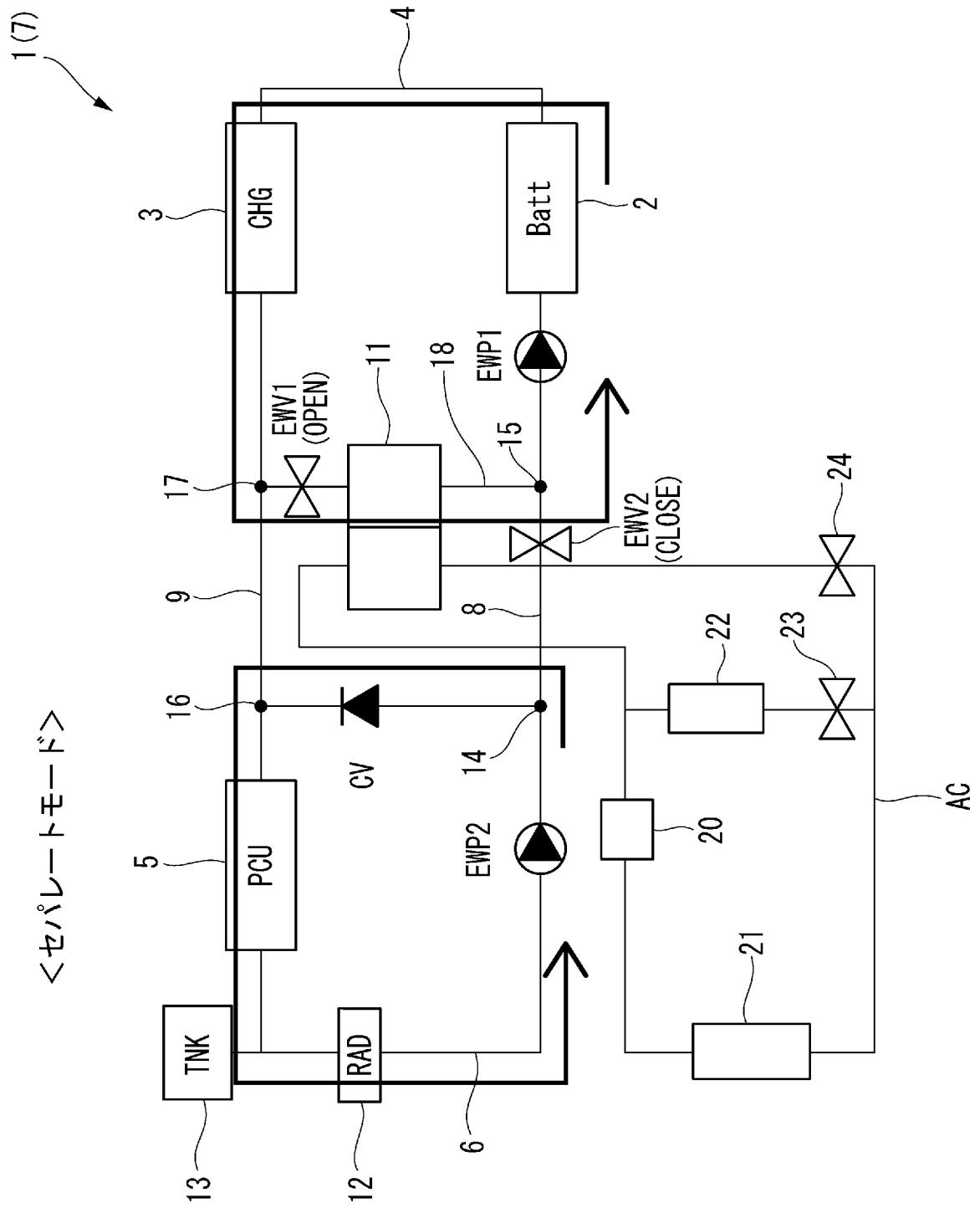
[請求項10] 請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の温度調整回路であって、
前記第 1 温度調節回路では、前記非循環状態における前記第 1 温度調節回路の前記熱媒体の流れ方向において、前記第 1 ポンプ、前記第 1 熱交換部、及び前記第 1 冷却対象がこの順に配置されている、温度調整回路。

[請求項11] 請求項 1 ～ 10 のいずれか 1 項に記載の温度調整回路であって、
前記第 1 温度調節回路では、前記非循環状態における前記第 1 温度調節回路の前記熱媒体の流れ方向において、前記第 1 ポンプが、前記第 1 温度調節回路の前記第 2 接続部と前記第 1 温度調節回路の前記第 1 接続部との間に配置されている、温度調整回路。

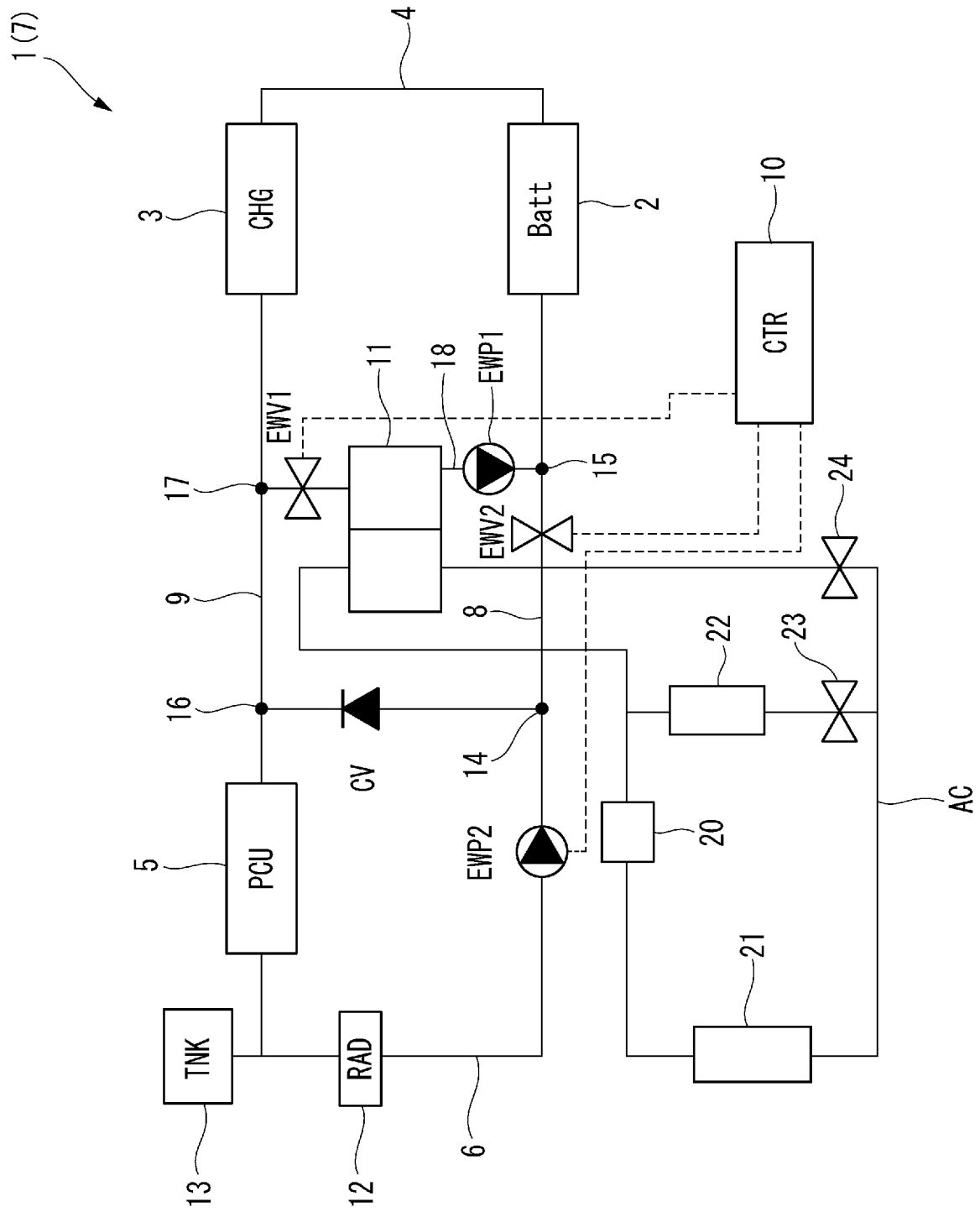
[図1]



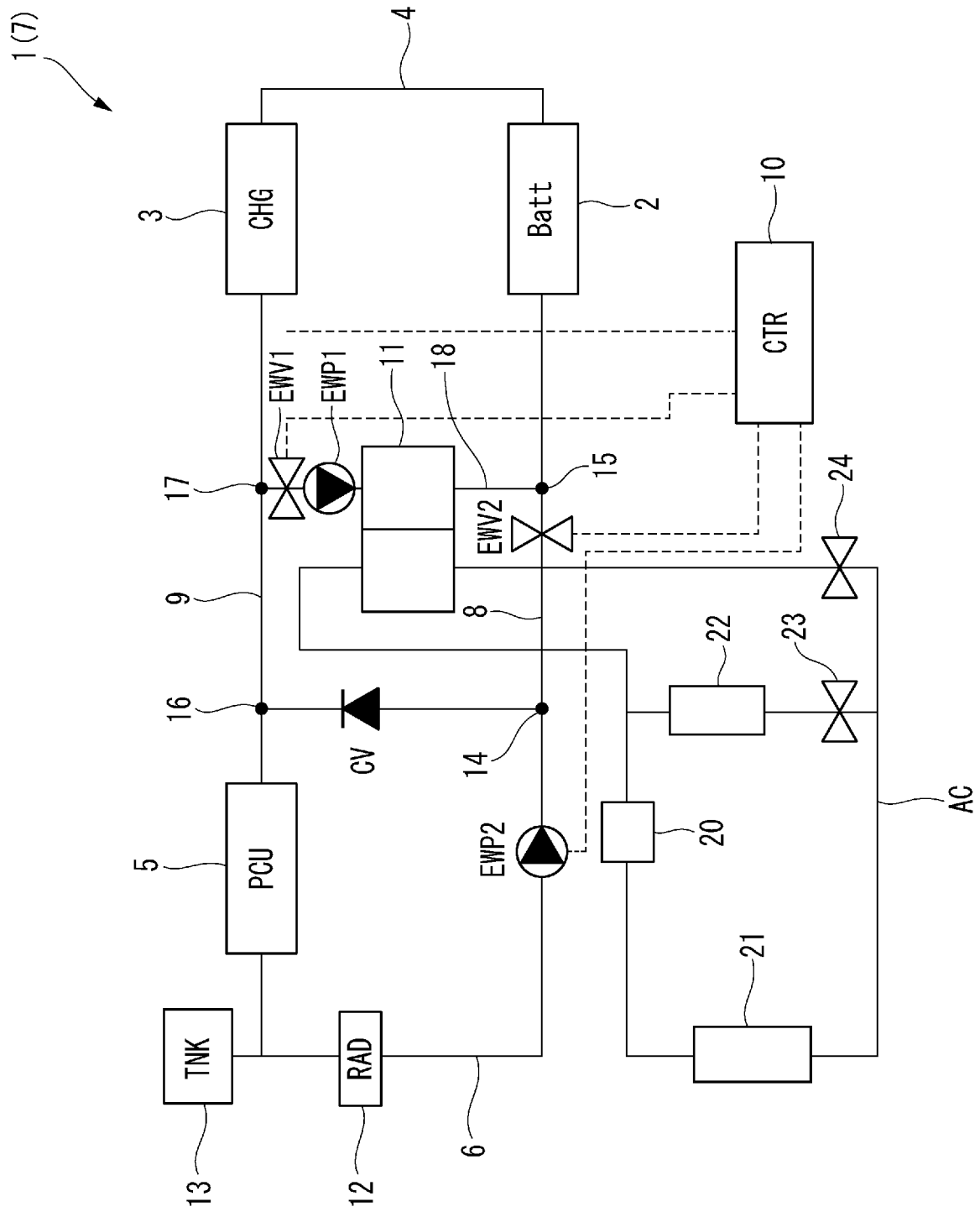
[図2]



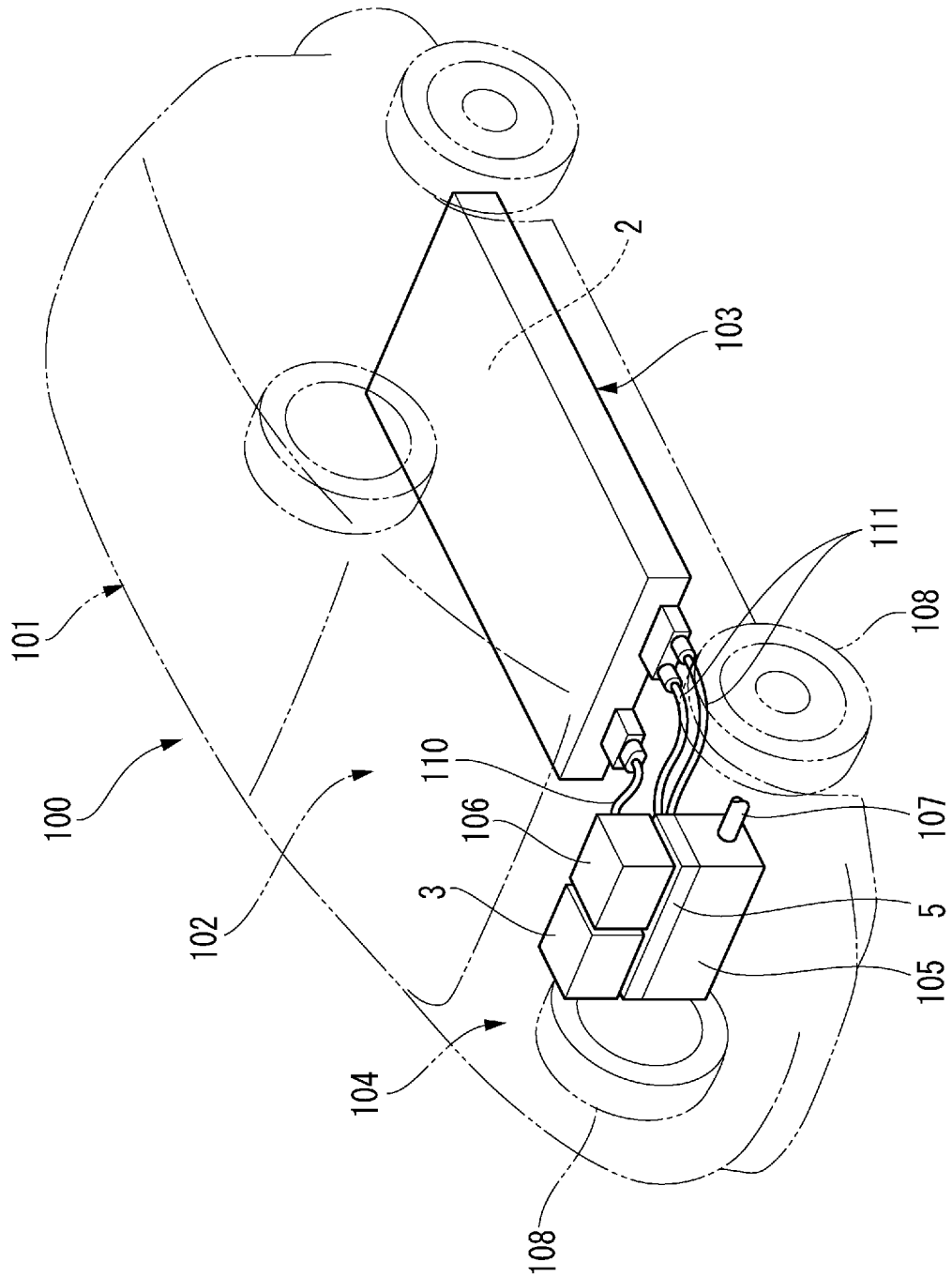
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/047375

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60L3/00 (2019.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. B60L3/00

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 A	WO 2009/110352 A1 (CALSONIC KANSEI CORPORATION) 11 September 2009, paragraphs [0011]-[0035], fig. 5 & US 2010/0300646 A1, paragraphs [0061]-[0111], fig. 5	1, 9-10 2-8, 11
A	JP 2012-193673 A (AISIN SEIKI CO., LTD.) 11 October 2012, fig. 6 (Family: none)	1-11
A	JP 2004-76603 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 11 March 2004, fig. 2, 3 (Family: none)	1-11



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

13.03.2019

Date of mailing of the international search report

26.03.2019

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/047375

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-290636 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 04 December 2008, fig. 9, 12 (Family: none)	1-11
A	JP 11-22466 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 26 January 1999, fig. 3-5 (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60L3/00(2019.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60L3/00

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2009/110352 A1（カルソニックカンセイ株式会社）2009.09.11, 段落0011-0035、図5 & US 2010/0300646 A1, 段落0061-0111, 図5	1, 9-10
A		2-8, 11
A	JP 2012-193673 A（アイシン精機株式会社）2012.10.11, 図6（ファミリーなし）	1-11
A	JP 2004-76603 A（トヨタ自動車株式会社）2004.03.11, 図2-3（ファミリーなし）	1-11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13.03.2019

国際調査報告の発送日

26.03.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

橋本 敏行

3H

3927

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-290636 A (三洋電機株式会社) 2008. 12. 04, 図 9, 1 2 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 11-22466 A (日産自動車株式会社) 1999. 01. 26, 図 3 - 5 (ファミリーなし)	1-11