

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7640308号
(P7640308)

(45)発行日 令和7年3月5日(2025.3.5)

(24)登録日 令和7年2月25日(2025.2.25)

(51)国際特許分類

FI

B 6 0 K 11/04 (2006.01)

B 6 0 K 11/04 H

F 0 1 P 3/18 (2006.01)

F 0 1 P 3/18 Q

請求項の数 4 (全15頁)

(21)出願番号	特願2021-43273(P2021-43273)	(73)特許権者	000005348
(22)出願日	令和3年3月17日(2021.3.17)		株式会社SUBARU
(65)公開番号	特開2022-142973(P2022-142973 A)	(74)代理人	東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号 110000419
(43)公開日	令和4年10月3日(2022.10.3)		弁理士法人太田特許事務所
審査請求日	令和6年2月14日(2024.2.14)	(72)発明者	石井 光徳 東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号 株式会社SUBARU内
		審査官	熊谷 健治

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1冷却系に設けられた第1ラジエータと、
前記第1冷却系とは異なる第2冷却系に設けられるとともに、前記第1ラジエータに隣接した位置に配置可能な第2ラジエータと、
前記第1ラジエータと前記第2ラジエータの少なくとも一方を移動させて、前記第1ラジエータと前記第2ラジエータとの間隔を調整する間隔調整機構と、を有し、
前記間隔調整機構は、
前記第1ラジエータを流れる冷却水の温度が前記第2ラジエータを流れる冷却水の温度よりも高く、且つ、前記第1冷却系における冷却水が所定の上限值を超えた場合に、前記第1ラジエータと前記第2ラジエータとを互いに接触させる、車両。

10

【請求項2】

第1冷却系に設けられた第1ラジエータと、
前記第1冷却系とは異なる第2冷却系に設けられるとともに、前記第1ラジエータに隣接した位置に配置可能な第2ラジエータと、
前記第1ラジエータと前記第2ラジエータの少なくとも一方を移動させて、前記第1ラジエータと前記第2ラジエータとの間隔を調整する間隔調整機構と、を有し、
前記間隔調整機構は、
前記第1ラジエータを流れる冷却水の温度が前記第2ラジエータを流れる冷却水の温度よりも低く、且つ、前記第1冷却系における冷却水が所定の下限值を下回った場合に、前

20

記第 1 ラジエータと前記第 2 ラジエータとを互いに接触させる、車両。

【請求項 3】

前記第 1 冷却系は燃料電池を冷却する冷却水系であり、前記第 2 冷却系は電動モータを含む車両における電動コンポーネントの冷却水系である、

請求項 1 又は 2 に記載の車両。

【請求項 4】

前記間隔調整機構は、前記第 1 ラジエータと前記第 2 ラジエータの少なくとも一方を他方に対して相対的に離間又は近接させる移動機構を含む、

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は車両に関する。本開示は具体的には異なる複数の冷却回路を備えた車両に関し、例えば燃料電池を冷却する F C 冷却回路と E V 系装備を冷却する E V 冷却回路を備えた車両の冷却技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

燃料電池車においては一般的に、燃料電池の電力によって駆動されるモータと、当該モータを電氣的に制御するインバータなどの E V 系装備が搭載されている。そして、燃料電池と上記 E V 系装備は、それぞれ駆動する際に発熱を伴うため、燃料電池を冷却する F C 冷却系と、E V 系装置を冷却する E V 冷却系の 2 系統の冷却回路が車両に搭載される。

【0003】

燃料電池車以外の車両においても、複数の冷却回路を備えた車両が既知である。例えばハイブリッド車両においても、エンジン冷却用の冷却回路（エンジン冷却回路）と H V システム用の冷却回路（H V 冷却回路）との 2 つの冷却回路が設けられている。

【0004】

特許文献 1 では、車両に搭載された 2 系統の冷却回路の間を接続することで、互いの冷却回路で同一の冷媒を用いることにより、燃料電池の冷却水の温度低下及び燃料電池の内部温度の低下を抑えることができ、燃料電池の内部温度の低下による出力の低下を防止することが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2000-315513 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述した特許文献に限らず現在の技術では市場のニーズを適切に満たしているとは言えず以下に述べる課題が存在する。すなわち、上記した特許文献 1 を含む従来技術では、単に接続流路を介して異なる 2 つの冷却回路を接続することによって、2 つの冷却回路における冷却効率を高めている。

【0007】

しかしながら、一例として例えば F C 冷却系と E V 冷却系の 2 つの冷却回路を備える燃料電池車においては、F C 冷却系に E V 冷却系の冷媒水が混入する場合には絶縁抵抗を確保するための装備を追加しなければならないことが想定される。このように異なる 2 つの冷却回路を有する車両においては、バイパス流路を用いてこれら 2 つの流路を互いに接続すればよいと単純には言えず、コストを削減しつつ冷却性能の向上させるまで至っていない。

本開示は、上記した課題を一例に鑑みて為されたものであり、コストを抑制しつつ異なる 2 つの冷却回路における熱マネジメントの向上を実現可能な車両を提供することを目的

10

20

30

40

50

とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するため、本開示の一実施形態における車両は、第1冷却系に設けられた第1ラジエータと、前記第1冷却系とは異なる第2冷却系に設けられるとともに、前記第1ラジエータに隣接した位置に配置可能な第2ラジエータと、前記第1ラジエータと前記第2ラジエータの少なくとも一方を移動させて、前記第1ラジエータと前記第2ラジエータとの間隔を調整する間隔調整機構と、を有する。

【発明の効果】

【0009】

本開示によれば、コスト増加を抑制しつつ異なる2つの冷却回路における効率的な熱マネジメントが実現可能な車両を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】第1実施形態に係る燃料電池車における冷却システムの概要を模式的に示すブロック図である。

【図2】第1実施形態における制御系を示すブロック図である。

【図3】第1実施形態における冷却システムの制御動作の一例を示すフローチャートである。

【図4】第2間隔調整モードにおける冷却システムの状態を模式的に示すブロック図である。

【図5】第2実施形態に係る燃料電池車における冷却システムの概要を模式的に示すブロック図である。

【図6】第3実施形態に係る燃料電池車における冷却システムの概要を模式的に示すブロック図である。

【図7】変形例1に係る燃料電池車における冷却システムの概要を模式的に示すブロック図である。

【図8】変形例2に係る燃料電池車における冷却システムの概要を模式的に示すブロック図である。

【図9】変形例3に係る燃料電池車における冷却システムの概要を模式的に示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

次に本開示を実施するための好適な実施形態について説明する。なお、以下で詳述する以外の燃料電池車における構造や各種の装備については、上記した特許文献を含む公知の装備や駆動機構並びに制御システムを適宜補完してもよい。また、以下では、車両の一例として燃料電池車を例にして説明するが、本開示が適用可能な車両は燃料電池車に限られない。例えば本開示が適用可能な車両としては、上記したハイブリッド車両など、異なる2つの冷却系を備えた公知の種々の車両に適用が可能となっている。

【0012】

<第1実施形態>

〔燃料電池車の冷却システム100〕

まず実施形態の燃料電池車に搭載される冷却システム100の構成について、図1及び図2を参照しながら説明する。

【0013】

図1から理解されたとおり、本実施形態における燃料電池車の冷却システム100は、第1冷却回路10、第2冷却回路20、間隔調整機構30A、測距センサ40および制御装置50を含んで構成されている。かような燃料電池車は、車種も特に限定されず、上述のとおりそれぞれ公知の燃料電池および電動モータを搭載した公知の燃料電池車が適用できる。

10

20

30

40

50

【0014】

第1冷却回路10は、上記した燃料電池車に搭載される燃料電池FCを冷却する機能を有している。図1に示すように、本実施形態の第1冷却回路10は、冷媒を介して燃料電池FCを冷却する公知のFC系ラジエータ11と、FC系ラジエータ11で大気（空気）と熱交換を行った冷媒が燃料電池FCに流れるための第1流路C1と、燃料電池FCで熱交換を行った冷媒がFC系ラジエータ11に流れるための第2流路C2と、この第2流路C2に配置されて上記した冷媒を流路内で圧送する公知のFC系ポンプ12と、を含んで構成されている。なお、上記した冷媒としては、車両に用いられる種々の冷媒が適用できるが、一例として例えば公知のロングライフクーラント（以下、単に冷却水とも称する）を用いてもよい。

10

【0015】

なお後述するとおり間隔調整機構30AによってFC系ラジエータ11が水平方向に移動するため、本実施形態の第1流路C1は、公知の接続ジョイントCpを境にして配管C1aと、可撓して伸縮性を有する蛇腹管など公知の可撓性配管C1bとで構成されている。そしてこの可撓性配管C1bとFC系ラジエータが接続されることで、FC系ラジエータ11の移動に可撓性配管C1bも追従し、この移動に伴う配管からの冷却水の漏洩などが抑制されている。

【0016】

同様に、本実施形態の第2流路C2についても、公知の接続ジョイントCpを境にして配管C2aと、可撓して伸縮性を有する蛇腹管など公知の可撓性配管C2bとで構成されている。そしてこの可撓性配管C2bとFC系ラジエータが接続されることで、FC系ラジエータ11の移動に可撓性配管C2bも追従し、この移動に伴う配管からの冷却水の漏洩などが抑制されている。

20

【0017】

この第1冷却回路10は、上記した第2流路C2に配置されて上記した冷媒の温度を検出可能な公知のFC系温度センサ13をさらに含んで構成されていてもよい。これにより本実施形態の冷却システム100では、FC系ラジエータ11から流れる冷媒の温度を検出することが可能となっている。なお本実施形態においてFC系温度センサ13は、第2流路C2内に配置されているが、この形態に限られず第1流路C1内にも更に配置してもよく、さらにはFC系ポンプ12の下流側に配置されていてもよい。

30

【0018】

第2冷却回路20は、上記した駆動によって発熱を伴う電動コンポーネントEVCを冷却する機能を有している。なお本実施形態における電動コンポーネントEVCとしては、例えば燃料電池車に搭載される駆動モータの駆動及び制御に関連する公知のEV装備を言い、例えば電動モータ、インバータ、DCDCコンバータ、バッテリー等が例示できる。なお、本実施形態では、電動コンポーネントEVCとして、上記した駆動モータの他に補機を駆動及び制御する補機バッテリーなどの公知の補機装備が含まれていてもよい。

【0019】

具体的に本実施形態の第2冷却回路20は、図1に示すように、上記冷媒を介して電動コンポーネントEVCを冷却する公知のEV系ラジエータ21と、EV系ラジエータ21で大気（空気）と熱交換を行った冷媒（冷却水）が電動コンポーネントEVCに流れるための第1流路D1と、電動コンポーネントEVCで熱交換を行った冷媒がEV系ラジエータ21に流れるための第2流路D2と、この第1流路D1に配置されて上記した冷媒を流路内で圧送する公知のEV系ポンプ22と、を含んで構成されている。また、図1に示すように、EV系ラジエータ21は、例えば車両の房内において上記したFC系ラジエータ11に対して隣接した位置に配置可能とされている（詳細は後述する）。

40

【0020】

なお第2冷却回路20における第1流路D1は、公知の接続ジョイントCpを境にして配管D1aと、可撓して伸縮性を有する蛇腹管など公知の可撓性配管D1bとで構成されている。そしてこの可撓性配管D1bとEV系ラジエータ21が接続されることで、EV

50

系ラジエータ２１の移動に可撓性配管Ｄ１ｂも追従し、この移動に伴う配管からの冷却水の漏洩などが抑制されている。

【００２１】

同様に、本実施形態の第２流路Ｄ２についても、公知の接続ジョイントＣｐを境にして配管Ｄ２ａと、可撓して伸縮性を有する蛇腹管など公知の可撓性配管Ｄ２ｂとで構成されている。そしてこの可撓性配管Ｄ２ｂとＥＶ系ラジエータ２１が接続されることで、ＥＶ系ラジエータ２１の移動に可撓性配管Ｄ２ｂも追従し、この移動に伴う配管からの冷却水の漏洩などが抑制されている。

【００２２】

また、第２冷却回路２０は、上記した第１流路Ｄ１に配置されて上記した冷媒の温度を検出可能な公知のＥＶ系温度センサ２３をさらに含んで構成されていてもよい。これにより本実施形態の冷却システム１００では、ＥＶ系ラジエータ２１から流れる冷媒の温度を検出することが可能となっている。なお本実施形態においてＥＶ系温度センサ２３は、第１流路Ｄ１内に配置されているが、この形態に限られず第２流路Ｄ２内にも更に配置してもよく、さらにはＥＶ系ポンプ２２の下流側に配置されていてもよい。

【００２３】

なお、非制限的な一例として、本実施形態の燃料電池車における冷媒は、例えば燃料電池ＦＣや電動コンポーネントＥＶＣが駆動して発熱することで、それぞれの流路において下記表１に示す状態となり得る。表１からも理解されたとおり、一般的な燃料電池においては動作温度が電動コンポーネントＥＶＣに比して高温であるため、ＦＣ系ラジエータ１１はＥＶ系ラジエータ２１に比して相対的に大きな放熱容量および形状のラジエータが必要となる。

【００２４】

【表１】

			温度値 (°C)	液圧値 (kPa)
第１冷却 回路	第１流路Ｃ１		８５～９５	２５～３５
	第２流路Ｃ２	ポンプの上流	７５～８５	０～１５
		ポンプの下流		６０～２００
第２冷却 回路	第１流路Ｄ１	ポンプの上流	５５～６５	０～１０
		ポンプの下流		３５～５５
	第２流路Ｄ２		６５～７５	１５～２５

【００２５】

間隔調整機構３０は、上記したＦＣ系ラジエータ１１としての第１ラジエータと、上記したＥＶ系ラジエータ２１としての第２ラジエータの少なくとも一方を移動させて、これら第１ラジエータと第２ラジエータとの間隔を調整する機能を有している。特に本実施形態の間隔調整機構３０Ａは、上記した第１ラジエータと第２ラジエータの双方を移動させることで、これら第１ラジエータと第２ラジエータとの間隔を調整する。

このように本実施形態では、互いに異なる２つの冷却系を接続して熱伝導を効率化するのではなく、互いのラジエータを必要な時に隣接又は接触させることで熱交換を行うことで、熱マネジメントの効率を向上させている。

【００２６】

より具体的に本実施形態の間隔調整機構３０Ａは、第１ラジエータ（ＦＣ系ラジエータ１１）と第２ラジエータ（ＥＶ系ラジエータ２１）の少なくとも一方を他方に対して相対的に離間又は近接させる公知の移動機構を含む。かような移動機構は、例えば図１に示すように、後述する第２ラジエータ（ＥＶ系ラジエータ２１）に固定された駆動モータ３１、この駆動モータ３１に接続されたボールネジ３２、このボールネジ３２の端部を支持す

る支持ポスト 33、駆動モータ 31 の駆動によってボールネジ 32 の軸方向に移動可能に第 1 ラジエータ（ＦＣ系ラジエータ 11）に接続された接続片 34 を含む公知のボールネジ機構が例示できる。

【0027】

さらに本実施形態の間隔調整機構 30A は、第 1 ラジエータ（ＦＣ系ラジエータ 11）の底面に設けられた駆動輪 36 と、この駆動輪 36 の移動をガイドする移動用レール 35 と、を含んで構成されていることが好ましい。これにより、第 1 ラジエータ（ＦＣ系ラジエータ 11）が間隔調整機構 30A の作用によって水平方向へ移動することが可能となっている。

なお本実施形態の間隔調整機構 30A は、公知のボールネジ機構によって実現されているが、本開示は上記形態には限定されない。すなわち、間隔調整機構 30A としては、例えばサーボ制御可能なエアシリンダ機構や、ラック & ピニオン式歯車機構など他の公知の直線移動機構を適用してもよい。

【0028】

また、第 1 ラジエータ（ＦＣ系ラジエータ 11）及び第 2 ラジエータ（ＥＶ系ラジエータ 21）は、例えば図 8 を用いて後述するような、熱伝導性が高い公知の材料（例えば金属など）で構成されたブラケット 14 及びブラケット 24 などによって包含される形態であってもよい。この場合には、例えば第 1 ラジエータ（ＦＣ系ラジエータ 11）はブラケット 14 を介して接続片 34 と接続されるとともに、第 2 ラジエータ（ＥＶ系ラジエータ 21）はブラケット 24 を介して駆動モータ 31 と接続されていてもよい。

【0029】

測距センサ 40 は、第 1 ラジエータ（ＦＣ系ラジエータ 11）及び第 2 ラジエータ（ＥＶ系ラジエータ 21）との間の距離 L を測定する機能を有している。かような測距センサ 40 の具体例としては、例えばレーザー光を用いた公知のレーザー距離計や、超音波を用いた公知の超音波距離計など、公知の種々の測距機器を適用できる。また、本実施形態では、第 1 ラジエータ（ＦＣ系ラジエータ 11）に測距センサ 40 が設けられているが、この形態に限られず第 2 ラジエータ（ＥＶ系ラジエータ 21）側に設けられていてもよいし、例えば測距センサ 40 が発光素子と受光素子とを有して双方にそれぞれ設置される態様であってもよい。

【0030】

制御装置 50 は、それぞれ公知の車載安全装備や空調の制御、燃料電池の制御など、車載される各種の電子機器をそれぞれ電子制御するコンピュータ（車載用 ECU（Electronic Control Unit））であり、公知のコンピュータが例示できる。本実施形態の制御装置 50 は、図 2 に例示するように、例えば F C 系ポンプ 12 及び E V 系ポンプ 22 と電氣的に接続されており、これら F C 系ポンプ 12 および E V 系ポンプ 22 の出力を調整可能とされている。また、本実施形態の制御装置 50 は、F C 系温度センサ 13 及び E V 系温度センサ 23 と電氣的に接続されており、これらの温度センサからそれぞれの流路内における冷媒温度の情報を取得可能とされている。

【0031】

〔冷却システム 100 による冷却方法〕

次に図 3 も適宜参照しつつ、本実施形態における冷却システム 100 を用いた燃料電池車（燃料電池 F C 及び電動コンポーネント E V C）の冷却方法について説明する。なお、以下で詳述する冷却方法では、上記した第 1 ラジエータ及び第 2 ラジエータを互いに接触させるのは、制御装置 50 によって例えば下記の場合に実行される。

【0032】

（ケース例 1）燃料電池 F C を冷却するための第 1 冷却回路 10 を流れる冷却水の温度が電動コンポーネント E V C を冷却するための第 2 冷却回路 20 を流れる冷却水の温度よりも大きく、且つ、この第 1 冷却回路 10 を流れる冷却水の温度を下げるのが可能となる

とき
（ケース例 2）上記第 1 冷却回路 10 を流れる冷却水の温度が上記第 2 冷却回路 20 を流

10

20

30

40

50

れる冷却水の温度よりも小さく、且つ、上記第1冷却回路10を流れる冷却水の温度を上げることが可能となるとき

【0033】

なお以下で詳述する冷却方法は、上記した制御装置50によって実行される。

図3に示すように、まずステップ1において、燃料電池FCが発電状態か否かが判定される。そしてステップ1で燃料電池FCが発電状態であると判定（Yes）された場合には、当該発電に伴って燃料電池FCの温度が上昇していることが想定されるため、続くステップ2において第1冷却回路10内を流れる冷却水の水温がどの状態であるかが判定される。より具体的にステップ2において、制御装置50は、第1冷却回路10内を流れる冷却水の水温が正常範囲内であるか、所定の下限閾値 $\alpha 1$ 以下であるか、又は所定の上限閾値 $\alpha 2$ 以上であるかを判定する。

10

【0034】

ここで、「第1冷却回路10内を流れる冷却水の水温が正常範囲内」とは、燃料電池FCの動作に適した動作温度を言い、燃料電池FCの種類に応じて種々の範囲が設定される。例えば燃料電池FCが固体高分子型（PEFC）であれば正常範囲は例えば75℃～90℃に設定される。なお本実施形態では、燃料電池FCとしてPEFCを用いるが、例えばリン酸型など他の種類の燃料電池を用いる場合にはそれぞれ最適な動作温度の範囲が設定できる。

【0035】

また、「所定の下限閾値 $\alpha 1$ 」とは、燃料電池FCには適さない低温状態となる境界値を言い、例えば本実施形態では上記正常範囲との境界となる値（本例では74℃など）が適用できる。さらに、「所定の上限閾値 $\alpha 2$ 」とは、燃料電池FCには適さない高温状態となる境界値を言い、例えば本実施形態では上記正常範囲との境界となる値（本例では91℃など）が適用できる。

20

【0036】

そしてステップ2で第1冷却回路10内の上記冷却水の温度が上記した正常範囲内であるときは、ステップ3aへ移行する。このステップ3aでは、第1冷却回路10内の冷却水の温度が正常であることから、間隔調整機構30Aは、制御装置50による制御の下で、図1に示すように上記第1ラジエータと上記第2ラジエータとが互いに所定の間隙（距離L1）を有して離間した第1間隔となるように第1ラジエータと第2ラジエータの距離を調整する（第1間隔調整モード）。

30

【0037】

なお、本実施形態における「距離L1」とは、上記第1ラジエータと上記第2ラジエータが熱的に分離された状態（すなわち一方から他方への熱移動がほとんどない状態）となる距離を言う。このとき制御装置50は、測距センサ40からの測距情報に基づいて第1ラジエータと第2ラジエータの間隔が上記第1間隔となるように、間隔調整機構30Aを制御することが好ましい。

【0038】

また、そしてステップ2で第1冷却回路10内の上記冷却水の温度が上記した下限閾値 $\alpha 1$ 以下であるときは、ステップ3bへ移行する。そしてステップ3bでは、制御装置50は、EV系温度センサ23を介して、第2冷却回路20を流れる冷却水の水温が閾値 $\beta 1$ 以上であるかを判定する。

40

【0039】

なお、本実施形態における「閾値 $\beta 1$ 」とは、例えばこのステップ3bの判定時において第1冷却回路10を流れる冷却水の水温よりも大きい温度の値を言う。これにより、後述する第2間隔調整モードを経ることでEV系ラジエータ21からFC系ラジエータ11への熱移動を実行することが可能となる。

【0040】

ステップ3bで第2冷却回路20を流れる冷却水の水温が閾値 $\beta 1$ 以上でない場合には、上記した熱移動の実行が不可能であるとしてステップ3aへ移行する。一方でステップ

50

3 bにおいて第2冷却回路20を流れる冷却水の水温が閾値 β 1以上である場合には、続いてステップ3 dへ移行する。

【0041】

このステップ3 dでは、第1冷却回路10内の冷却水の温度が低温である（上記したケース例2に相当する）ことから、間隔調整機構30Aは、制御装置50による制御の下で、図4に示すように上記第1ラジエータと上記第2ラジエータとが互いに所定の間隙（距離L2）を有した第2間隔となるように第1ラジエータと第2ラジエータの距離を調整する（第2間隔調整モード）。

【0042】

なお、本実施形態における「距離L2」とは、上記した距離L1よりも小さい距離であり、且つ、上記第1ラジエータと上記第2ラジエータが熱的に接続された状態（すなわち一方から他方への熱移動が可能な状態）となる距離を言う。

10

【0043】

また、そしてステップ2で第1冷却回路10内の上記冷却水の温度が上記した上限閾値 α 2以下であるときは、ステップ3 cへ移行する。そしてステップ3 cでは、制御装置50は、EV系温度センサ23を介して、第2冷却回路20を流れる冷却水の水温が閾値 β 2以下であるかを判定する。

【0044】

なお、本実施形態における「閾値 β 2」とは、例えばこのステップ3 cの判定時において第1冷却回路10を流れる冷却水の水温よりも小さい温度の値を言う。これにより、後述する第2間隔調整モードを経ることでFC系ラジエータ11からEV系ラジエータ21への熱移動を実行することが可能となる。

20

【0045】

ステップ3 cで第2冷却回路20を流れる冷却水の水温が閾値 β 2以下でない場合には、上記した熱移動の実行が不可能であるとしてステップ3 aへ移行する。一方でステップ3 cにおいて第2冷却回路20を流れる冷却水の水温が閾値 β 2以下である場合には、続いて上記したステップ3 dへ移行する。

【0046】

このステップ3 dでは、上述のとおり、間隔調整機構30Aは、制御装置50による制御の下で、上記第1ラジエータと上記第2ラジエータとが互いに所定の間隙（距離L2）を有した第2間隔となるように第1ラジエータと第2ラジエータの距離を調整する（第2間隔調整モード）。このとき制御装置50は、測距センサ40からの測距情報に基づいて第1ラジエータと第2ラジエータの間隔が上記第2間隔となるように、間隔調整機構30Aを制御することが好ましい。

30

【0047】

なお、上記したステップ3 a（第2間隔調整モード）又はステップ3 d（第2間隔調整モード）の後は、ステップ4へ移行する。ステップ4において、制御装置50は、第1冷却回路（FC系の冷却回路）内における冷却水の温度が正常範囲内となったか判定する。そしてステップ4で上記した第1冷却回路内における冷却水の温度が正常範囲内となった場合、制御装置50は、車両に搭載された駆動モータを含むシステム電源がOFFとなったかを判定する（ステップ5）。

40

【0048】

そして制御装置50は、ステップ5でシステム電源がOFFとなった場合には制御を完了する一方で、システム電源がOFFとなっていない場合にはステップ1へと戻って再び上記した処理を継続する。他方、ステップ4で上記した第1冷却回路内における冷却水の温度が正常範囲内となっていない場合、制御装置50は、ステップ2に戻って上記した処理を継続する。

【0049】

以上説明した本実施形態における燃料電池車によれば、第1ラジエータと第2ラジエータとを相対的に近接又は離間させることで、第1冷却回路10と第2冷却回路20との間

50

の熱移動を制御して冷却能力をバランスさせながら燃料電池 F C と電動コンポーネント E V C を冷却できる。そのため本実施形態によれば、全体としての冷却効率を向上させつつ異なる 2 つの冷却回路を最大限活用することができる。

【 0 0 5 0 】

< 第 2 実施形態 >

次に図 5 を参照しつつ第 2 実施形態における燃料電池車の冷却システム 1 1 0 について説明する。なお、以降で説明する各実施形態および変形例においては、上記した第 1 実施形態と同じ機能の構成については同一の番号を付するとともに適宜その説明は省略する。

【 0 0 5 1 】

上記した第 1 実施形態における間隔調整機構 3 0 A は、第 1 ラジエータ（F C 系ラジエータ 1 1）と第 2 ラジエータ（E V 系ラジエータ 2 1）の双方を水平方向に移動させることで、第 1 ラジエータと第 2 ラジエータの相対的な距離を調整していた。これに対して本実施形態の間隔調整機構 3 0 B は、第 1 ラジエータ（F C 系ラジエータ 1 1）と第 2 ラジエータ（E V 系ラジエータ 2 1）のいずれか一方を水平方向に移動させることで、第 1 ラジエータと第 2 ラジエータの相対的な距離を調整する。

【 0 0 5 2 】

このように本開示において、間隔調整機構 3 0 は、上記した第 1 ラジエータと第 2 ラジエータの双方を移動させることは必須ではなく、第 1 ラジエータと第 2 ラジエータの少なくとも一方を移動させる態様であってもよい。

すなわち、本実施形態における間隔調整機構 3 0 B は、それぞれ固定配置された駆動モータ 3 1 と支持ポスト 3 3 と、この駆動モータ 3 1 と支持ポスト 3 3 の間に設けられたボールネジ 3 2 と、第 1 ラジエータに接続されてボールネジ 3 2 上を軸方向に沿って移動可能な接続片 3 4 を含んで構成されている。

【 0 0 5 3 】

これにより間隔調整機構 3 0 B は、制御装置 5 0 による制御の下で、第 1 ラジエータをボールネジ 3 2 の軸方向に沿って移動させることで、第 2 ラジエータに対して第 1 ラジエータを近接又は離間させることが可能となっている。従って本実施形態においても、制御装置 5 0 は、本実施形態の間隔調整機構 3 0 B を制御することで、上記した第 1 間隔調整モードと第 2 間隔調整モードのいずれの処理も実行することができる。

【 0 0 5 4 】

なお図 5 に示すように、本実施形態において上記した第 2 ラジエータは水平方向に移動しないことから、この第 2 ラジエータに接続する第 1 流路 D 1 および第 2 流路 D 2 は非可撓性の配管だけを適用してもよい。これにより、可撓性配管を用いることに起因する冷却水の漏洩リスクを更に低減することが可能となっている。

また、本実施形態の間隔調整機構 3 0 B は、上記した第 1 ラジエータを移動させる構成とされていたが、この形態に限られず第 2 ラジエータを第 1 ラジエータに対して移動させる構成としてもよい。

【 0 0 5 5 】

< 第 3 実施形態 >

次に図 6 を参照しつつ第 2 実施形態における燃料電池車の冷却システム 1 2 0 について説明する。上記した第 1 実施形態における間隔調整機構 3 0 A や第 2 実施形態における間隔調整機構 3 0 B では公知のネジ機構を用いて第 1 ラジエータと第 2 ラジエータの間隔を調整していた。これに対して本実施形態の間隔調整機構 3 0 C は、第 1 ラジエータと第 2 ラジエータの間に気体（圧縮空気など）を介在させて膨張又は収縮させることで、第 1 ラジエータと第 2 ラジエータの相対的な距離を調整する機能を有している。

【 0 0 5 6 】

すなわち図 6 に例示するように、本実施形態における間隔調整機構 3 0 C は、可撓性バルーン 3 9 a と、この可撓性バルーン 3 9 a に気体（圧縮空気）を出し入れ可能な公知のエアポンプ 3 9 b と、を含んで構成されている。

このうち、可撓性バルーン 3 9 a としては、例えば強化ゴムで形成されて膨張または伸

10

20

30

40

50

縮が可能な公知の軟式袋状部材が例示できる。同図から理解されたとおり、可撓性バルーン39aは、これら第1ラジエータと第2ラジエータの双方と接続されるとともに、第1ラジエータと第2ラジエータの間に配置されてエアーポンプ39bに接続される。

【0057】

これにより間隔調整機構30Cは、制御装置50による制御の下で、第1ラジエータと第2ラジエータの間でエアーポンプ39bによって膨張又は収縮することで、第1ラジエータと第2ラジエータとを相対的に近接又は離間させることが可能となっている。従って本実施形態においても、制御装置50は、本実施形態の間隔調整機構30Cを制御することで、上記した第1間隔調整モードと第2間隔調整モードのいずれの処理も実行することができる。

【0058】

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示はかかる例に限定されない。一例として、本開示では上記した各実施形態に対して以下に例示する変形例を適用してもよい。

【0059】

<変形例1>

例えば上記した第1実施形態および第2実施形態においては、間隔調整機構30によって、第1間隔調整モード（第1ラジエータと第2ラジエータの距離がL1）と第2間隔調整モード（第1ラジエータと第2ラジエータの距離がL2）の2つのポジションにそれぞれのラジエータを位置付けていた。しかしながら本開示は上記形態に限られず、例えば図7に示すように、間隔調整機構30は、第1間隔調整モードにおける第1ラジエータと第2ラジエータの距離よりも更にこれらを離間させた位置（第1ラジエータと第2ラジエータの距離がL3）に、第1ラジエータと第2ラジエータを相対的に移動させてもよい。換言すれば、本開示における間隔調整機構30は、第1ラジエータと第2ラジエータとの間の距離設定を3段階以上となるように調整してもよい。

【0060】

<変形例2>

また、例えば上記した各実施形態においては、第1ラジエータと第2ラジエータの少なくとも一方を移動させて熱移動が発生するように互いを近接させていたが、この態様には限られない。すなわち、図8に示すように、第1ラジエータと第2ラジエータの双方に対して熱伝導率の良好な材料で構成されたブラケット14及び24をそれぞれ設置し、間隔調整機構30Dはこれらブラケットの少なくとも一方を他方に対して近接又は離間させることで上記した熱移動を実現してもよい。換言すれば、本開示の間隔調整機構30は、ラジエータを移動させることは必須ではなく、このラジエータに接続して水平方向に移動可能な熱伝導部材（ブラケット14とブラケット24の少なくとも一方）を移動させることで、第1ラジエータと第2ラジエータとの間の上記した熱移動を実現させてもよい。

【0061】

<変形例3>

例えば上記した各実施形態においては、第1ラジエータと第2ラジエータの相互を直線移動させて熱移動が発生するように互いを近接させていたが、この態様には限られない。すなわち図9に示すように、第1ラジエータ又は第2ラジエータを、ヒンジH等を利用して軸周りに回転させることにより互いを近接させてもよい。この際、回転軸に利用されるヒンジHを熱伝導率の低い材料で構成することにより、第1ラジエータ又は第2ラジエータと離間させた位置状態においてヒンジを通じた熱移動を抑制できるため好ましい。

【0062】

なお、上記実施形態や変形例では、第1冷却系は燃料電池を冷却する冷却水系とし、第2冷却系は電動モータを含む車両における電動コンポーネントの冷却水系として説明したが、これに限られるものではない。例えば、第1冷却系はエンジンを冷却する冷却水系であり、第2冷却系が電動コンポーネントの冷却水系であってもよい。第1冷却系はエンジンを冷却する冷却水系であり、第2冷却系がHVシステム用の冷却水系であってもよい。

【 0 0 6 3 】

すなわち、本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、これら実施形態や変形例に対して更なる修正を試みることは明らかであり、これらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【符号の説明】

【 0 0 6 4 】

- 1 0 第 1 冷却回路
- 2 0 第 2 冷却回路
- 3 0 間隔調整機構 10
- 4 0 測距センサ
- 5 0 制御装置
- 1 0 0、1 1 0、1 2 0 冷却システム

20

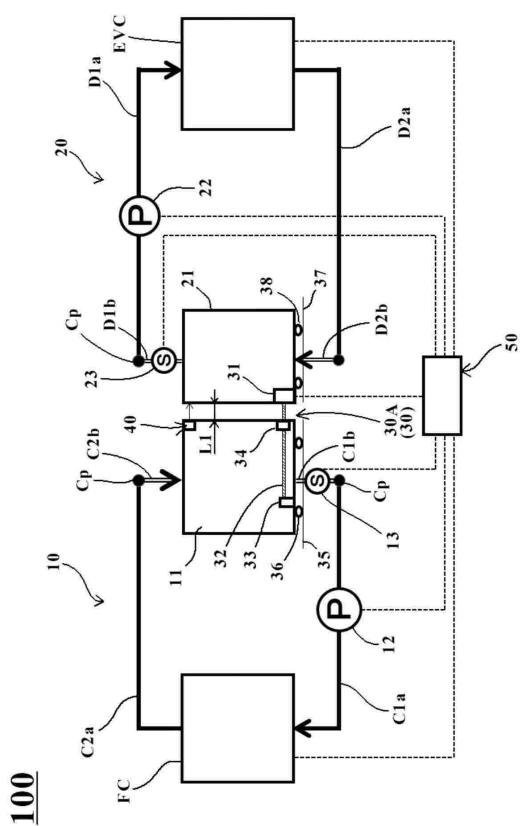
30

40

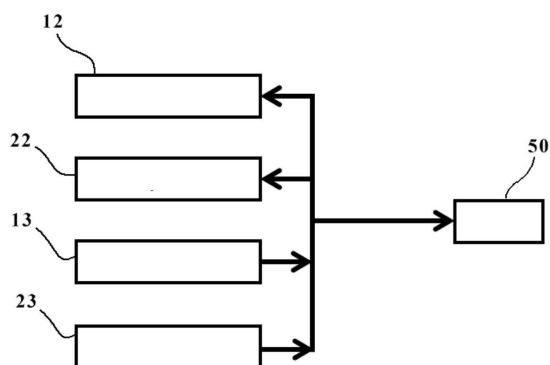
50

【凶面】

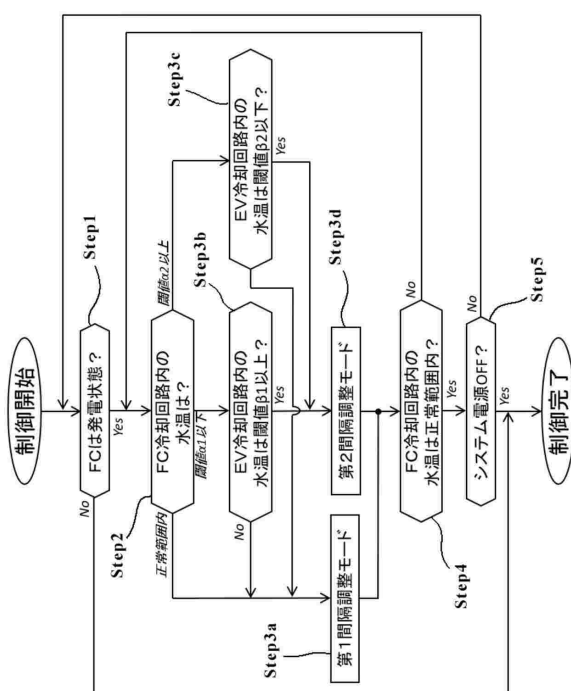
【図 1】



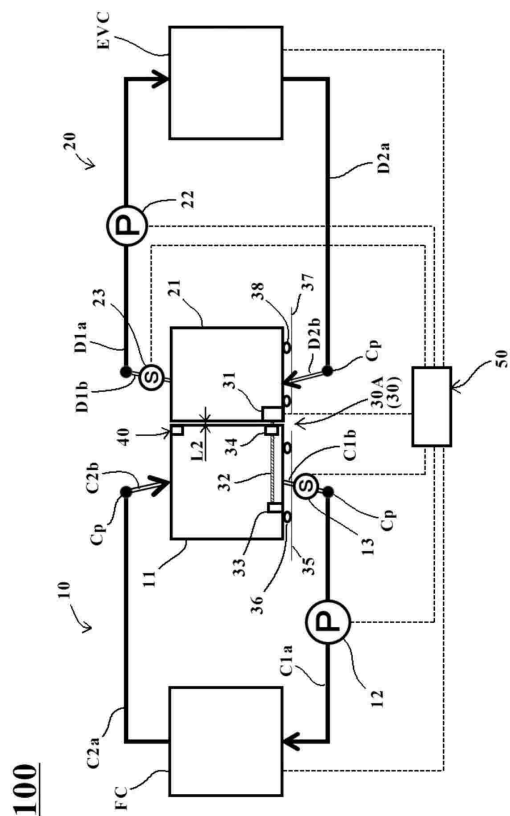
【図 2】



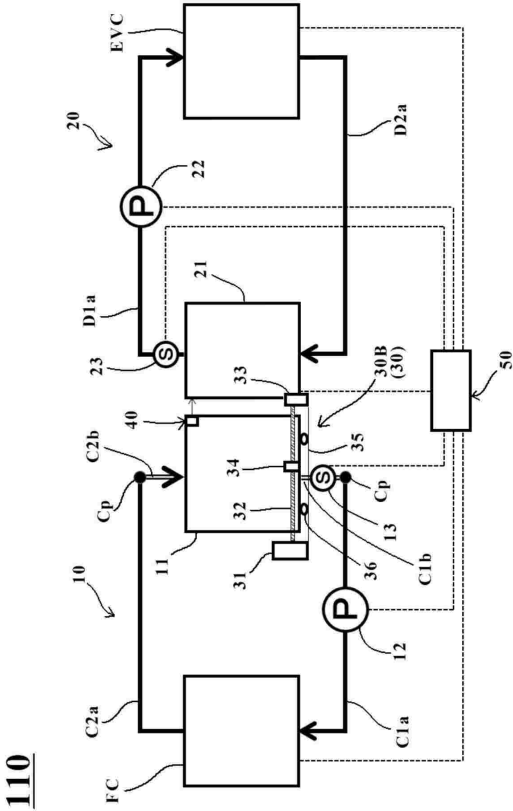
【図 3】



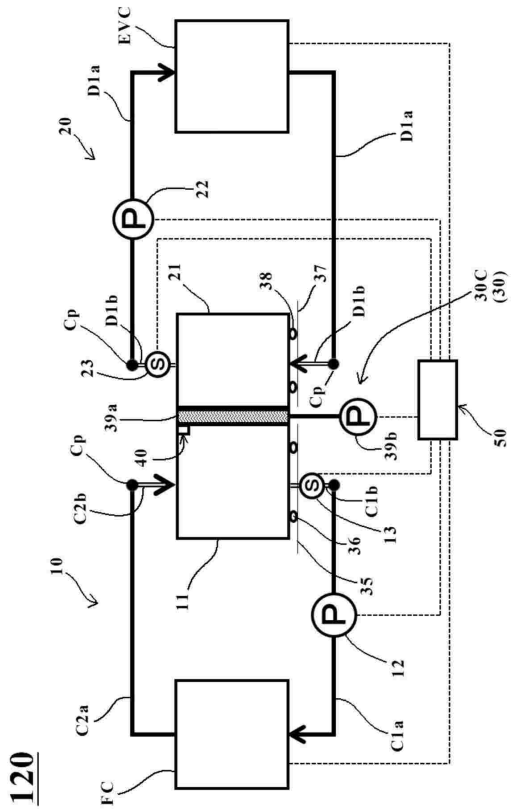
【図 4】



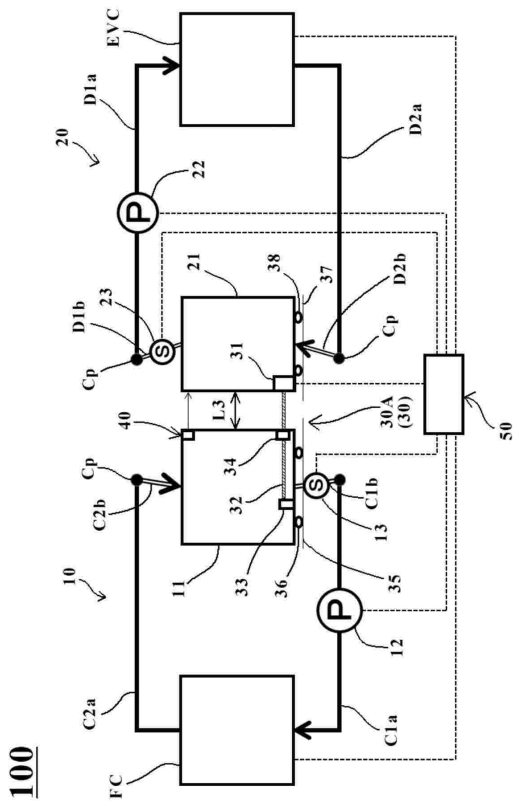
【図 5】



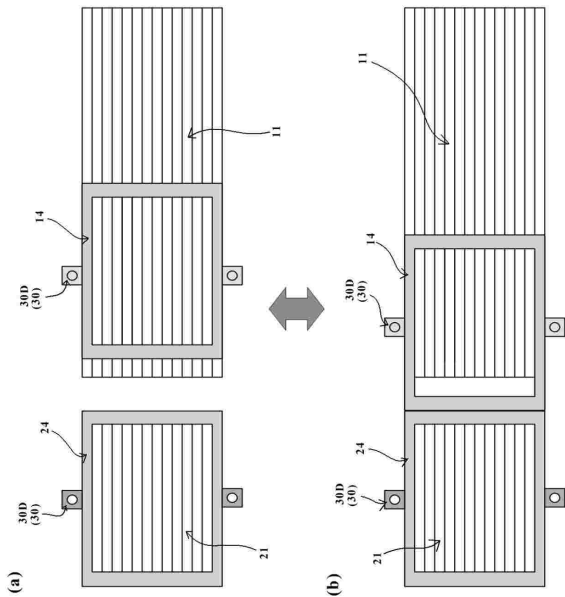
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

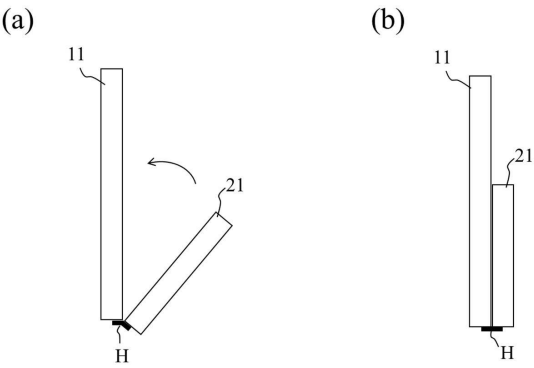
20

30

40

50

【図 9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開２００８－２０７５６９（ＪＰ，Ａ）
 特開２００７－１９１００１（ＪＰ，Ａ）
 特開２００７－２１６７１６（ＪＰ，Ａ）
 特開２００８－２３９０８７（ＪＰ，Ａ）
 特表２０１６－５２６１４５（ＪＰ，Ａ）
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
 B 6 0 K 1 1／0 0－1 5／1 0
 F 0 1 P 3／1 8