

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-105290

(P2017-105290A)

(43) 公開日 平成29年6月15日 (2017.6.15)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
B60K	11/04	(2006.01)	B60K	11/04	Z	3D038		
B60K	1/04	(2006.01)	B60K	1/04	Z	3D235		
HO1M	10/613	(2014.01)	HO1M	10/613		5G503		
HO1M	10/625	(2014.01)	HO1M	10/625		5H031		
HO1M	10/633	(2014.01)	HO1M	10/633		5H125		

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-239959 (P2015-239959)
 (22) 出願日 平成27年12月9日 (2015.12.9)

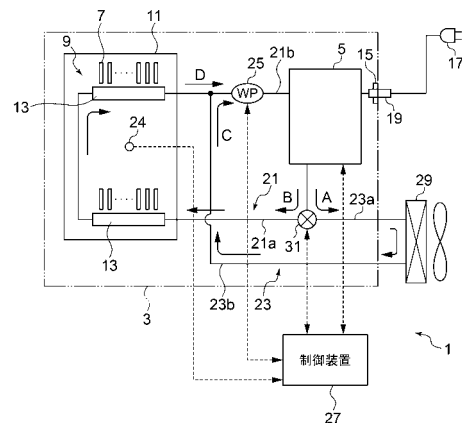
(71) 出願人 000006286
 三菱自動車工業株式会社
 東京都港区芝五丁目33番8号
 (74) 代理人 110000785
 誠真IP特許業務法人
 (72) 発明者 細川 隆志
 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内
 Fターム(参考) 3D038 AA10 AB01 AC22
 3D235 AA02 BB36 BB41 BB53 CC15
 FF43 HH02 HH08
 5G503 AA01 BA01 BB01 FA06 GA20
 5H031 AA09 KK08
 5H125 AA01 AC12 AC24 BA09 BC19
 CD06 CD09 DD02 EE25 FF23
 FF24

(54) 【発明の名称】 駆動用バッテリーの温度調整装置

(57) 【要約】

【課題】 充電時に生じる車載充電器からの放熱を冷却するための冷却媒体を用いて、且つ簡単な回路構成によって駆動用バッテリーの温度を調整することを目的とする。

【解決手段】 車載充電器5と駆動用バッテリー11とを連結して冷却媒体が第1循環ポンプ25によって循環される第1冷却回路21と、第1冷却回路の車載充電器への流入側と車載充電器からの流出側とにそれぞれ接続されて第1冷却回路に並列に設けられ、車載充電器15と放熱用熱交換器29とを連結して冷却媒体が循環される第2冷却回路23と、駆動用バッテリー11の温度を検出するバッテリー温度センサ24と、バッテリー温度センサからの出力に基づいて、第1冷却回路21と第2冷却回路23とを切換えて、車載充電器5からの熱を冷却媒体によって放熱用熱交換器29と駆動用バッテリー11とに切換えて導く切換制御部27と、を備えたことを特徴とする。



【選択図】 図1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車載充電器と駆動用バッテリーとを連結して冷却媒体が第 1 循環ポンプによって循環される第 1 冷却回路と、

該第 1 冷却回路の前記車載充電器への流入側と前記車載充電器からの流出側とにそれぞれ接続されて前記第 1 冷却回路に並列に設けられ、前記車載充電器と放熱用熱交換器とを連結して冷却媒体が循環される第 2 冷却回路と、

前記駆動用バッテリーの温度を検出するバッテリー温度センサと、

前記バッテリー温度センサからの出力に基づいて、前記第 1 冷却回路と前記第 2 冷却回路とを切換えて、前記車載充電器からの熱を冷却媒体によって前記放熱用熱交換器と前記駆動用バッテリーとに切換えて導く切換制御部と、

を備えたことを特徴とする駆動用バッテリーの温度調整装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 冷却回路は、

前記車載充電器から前記駆動用バッテリーへ冷却媒体を導く第 1 出口配管と、前記駆動用バッテリーから前記車載充電器へ冷却媒体を導く第 1 入口配管と、を有し、

前記第 2 冷却回路は、

前記第 1 出口配管に接続されて前記放熱用熱交換器へ冷却媒体を導く第 2 出口配管と、前記第 1 入口配管に接続されて前記放熱用熱交換器からの冷却媒体を前記車載充電器に導く第 2 入口配管と、を有し、

20

前記第 1 出口配管と前記第 2 出口配管との接続部分に前記切換制御部によって制御される第 1 切換弁が設けられ、前記第 1 入口配管と前記第 2 入口配管との接続部分より下流側に前記第 1 循環ポンプが設けられることを特徴とする請求項 1 記載の駆動用バッテリーの温度調整装置。

【請求項 3】

前記切換制御部は、前記駆動用バッテリーへの充電時に前記バッテリー温度センサの出力が第 1 所定温度以下の場合には、前記第 1 冷却回路に切換えて、前記車載充電器で発生した熱を前記駆動用バッテリーで回収することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の駆動用バッテリーの温度調整装置。

【請求項 4】

30

前記切換制御部は、前記駆動用バッテリーへの充電時に前記バッテリー温度センサの出力が前記第 1 所定温度より高い第 2 所定温度以上の場合には、前記第 2 冷却回路に切換えて、前記車載充電器で発生した熱を前記放熱用熱交換器で放熱することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の駆動用バッテリーの温度調整装置。

【請求項 5】

前記第 1 入口配管と前記第 2 入口配管、及び前記第 1 出口配管と前記第 2 出口配管を利用して、前記駆動用バッテリーと前記放熱用熱交換器とを連結して冷却媒体が第 2 循環ポンプによって循環される第 3 冷却回路を形成することを特徴とする請求項 2 に記載の駆動用バッテリーの温度調整装置。

【請求項 6】

40

前記切換制御部は、車両走行時に前記バッテリー温度センサの出力が第 3 所定温度以上の場合に、前記第 2 循環ポンプを作動させるとともに前記第 3 冷却回路に切り換えて冷却媒体を循環させることを特徴とする請求項 5 に記載の駆動用バッテリーの温度調整装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、電動車両に搭載される駆動用バッテリーの温度調整装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

50

電力源として駆動用バッテリーを装備した電気自動車やハイブリッド車両では、外部電源から電力供給を行い、駆動用バッテリーを充電するため、車載充電器が装備されている。この充電器は、作動時に熱を発生するため、一般に冷却機構を備えている。

一方、駆動用バッテリーについても走行などで充放電を行う際に、バッテリーの内部抵抗分によりジュール熱を発生するため、所定の温度範囲でバッテリーを作動させるために冷却機構を備えている。

【0003】

電気自動車やハイブリッド車両では駆動バッテリーに充電された電力のみによる走行を行うことができるが、駆動用バッテリーは低温ほど入出力性能が低下してしまうため、低温環境下で充電性能及び車両の動力性能が低下するという課題がある。この温度低下による性能低下を防ぐため、外部電源や駆動用バッテリーに貯蔵された電力を用いて充電時に電池を加熱する装置を装備している場合があるが、この場合、走行に寄与しない電力を消費するという観点で資源を浪費しているという課題があった。

10

【0004】

そのため、冷却媒体の循環によって各機器からの廃熱を利用してバッテリー温度を適切に調整する技術が提案されている。

例えば、特許文献1には、バッテリーと熱的に連結される第1熱媒体回路と、車両走行用の電動モータと電力制御を行う電力制御器のうちの少なくとも一つ及びラジエータと熱的に連結される第2熱媒体回路と、第1熱媒体回路と第2熱媒体回路との間で熱移動を行う熱電変換ユニットと、第1熱媒体回路の熱媒体を移送する第1ポンプと第2熱媒体回路の熱媒体移送する第2ポンプを備えた回路が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2013-119259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に示されるバッテリー温度調整装置は、熱媒体を熱電変換ユニットへ導く場合と導かない場合の切換え、さらに熱媒体の移送方向の切換えのための複数の流路切換弁（実施形態においては4または5つの流路切換弁）を制御するシステムであるため、熱媒体を流す回路構成、及び熱媒体の移送方向の切換えのための流路切換弁の制御構成が複雑化し、システムが大型化する問題を招く。

30

【0007】

そこで、これら技術的課題に鑑み、本発明の少なくとも一つの実施形態は、充電時に生じる車載充電器からの放熱を冷却するための冷却媒体を用いて、且つ簡単な回路構成によって駆動用バッテリーの温度を調整する駆動用バッテリーの温度調整装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

(1) 本発明の少なくとも一実施形態に係る駆動用バッテリーの温度調整装置は、車載充電器と駆動用バッテリーとを連結して冷却媒体が第1循環ポンプによって循環される第1冷却回路と、該第1冷却回路の前記車載充電器への流入側と前記車載充電器からの流出側とにそれぞれ接続されて前記第1冷却回路に並列に設けられ、前記車載充電器と放熱用熱交換器とを連結して冷却媒体が循環される第2冷却回路と、前記駆動用バッテリーの温度を検出するバッテリー温度センサと、前記バッテリー温度センサからの出力に基づいて、前記第1冷却回路と前記第2冷却回路とを切換えて、前記車載充電器からの熱を冷却媒体によって前記放熱用熱交換器と前記駆動用バッテリーとに切換えて導く切換制御部と、を備えたことを特徴とする。

40

【0009】

50

前記構成(1)によれば、切換制御部によって、バッテリー温度センサからの出力に基づいて、第1冷却回路と第2冷却回路とを切換えて、車載充電器からの熱を冷却媒体によって放熱用熱交換器と駆動用バッテリーとに切換えて導くので、充電時に車載充電器によって発生する熱を有効に利用して駆動用バッテリーを充電に適した温度に制御できる。

また、第1冷却回路に第2冷却回路を並列に設けて、車載充電器からの冷却媒体を放熱用熱交換器と駆動用バッテリーとに選択的に切換えて導くだけの回路構成であるため、配管構造が簡素化できる。さらに、配管構造の簡素化に伴って冷却回路の切換え制御も簡単化できる。

【0010】

(2)幾つかの実施形態では、前記構成(1)において、前記第1冷却回路は、前記車載充電器から前記駆動用バッテリーへ冷却媒体を導く第1出口配管と、前記駆動用バッテリーから前記車載充電器へ冷却媒体を導く第1入口配管と、を有し、前記第2冷却回路は、前記第1出口配管に接続されて前記放熱用熱交換器へ冷却媒体を導く第2出口配管と、前記第1入口配管に接続されて前記放熱用熱交換器からの冷却媒体を前記車載充電器に導く第2入口配管と、を有し、前記第1出口配管と前記第2出口配管との接続部分に前記切換制御部によって制御される第1切換弁が設けられ、前記第1入口配管と前記第2入口配管との接続部分より下流側に前記第1循環ポンプが設けられることを特徴とする。

10

【0011】

前記構成(2)によれば、第1冷却回路が、第1出口配管と第1入口配管とによって構成され、第2冷却回路が、第2出口配管と第2入口配管とによって構成され、第1出口配管と第2出口配管との接続部分に第1切換弁が設けられ、第1入口配管と第2入口配管との接続部分より下流側、つまり車載充電器側に、第1循環ポンプ設けられる構成であるので、配管構造が簡素化でき、さらに切換弁が一つであり、循環ポンプも一つであるため、簡単な構成で装置を形成することができる。

20

【0012】

(3)幾つかの実施形態では、前記構成(1)又は(2)において、前記切換制御部は、前記駆動用バッテリーへの充電時に前記バッテリー温度センサの出力が第1所定温度以下の場合には、前記第1冷却回路に切換えて、前記車載充電器で発生した熱を前記駆動用バッテリーで回収することを特徴とする。

【0013】

前記構成(3)によれば、第1所定温度とは、駆動用バッテリーの充電性能が低下せず良好に維持される温度である。従って、駆動用バッテリーへ外部電源からの充電時に、駆動用バッテリーの温度がこの第1所定温度以下の場合には、車載充電装置を冷却した後の冷却媒体を第1冷却回路によって、駆動用バッテリーに導いて駆動用バッテリーの温度を上昇させて充電性能を高めることができる。

30

【0014】

(4)幾つかの実施形態では、前記構成(1)から(3)のいずれかにおいて、前記切換制御部は、前記駆動用バッテリーへの充電時に前記バッテリー温度センサの出力が前記第1所定温度より高い第2所定温度以上の場合には、前記第2冷却回路に切換えて、前記車載充電器で発生した熱を前記放熱用熱交換器で放熱することを特徴とする。

40

【0015】

前記構成(4)によれば、第1所定温度より高い第2所定温度とは、駆動用バッテリーの充電性能が低下せず良好に維持される上限の温度であって、この第2所定温度以上になると、駆動用バッテリーの充電性能の維持よりも高温による駆動用バッテリーの性能劣化が問題となる温度である。

すなわち、高温度が続くと駆動用バッテリーの劣化が生じやすく駆動用バッテリーの寿命を低下させる恐れがあるため、駆動用バッテリーの劣化を生じさせずに充放電の性能が維持できる温度である。

この第2所定温度以上の場合には、第2冷却回路に切換えて、車載充電器で発生した熱を放熱用熱交換器で放熱するため、必要以上に駆動用バッテリーの温度を上昇させることが

50

防止される。

【0016】

(5) 幾つかの実施形態では、前記構成(2)において、前記第1入口配管と前記第2入口配管、及び前記第1出口配管と前記第2出口配管を利用して、前記駆動用バッテリーと前記放熱用熱交換器とを連結して冷却媒体が第2循環ポンプによって循環される第3冷却回路を形成することを特徴とする。

【0017】

前記構成(5)によれば、駆動用バッテリーと放熱用交換器とを循環する第3冷却回路、つまり、車載充電器の冷却回路とは分離させた別個の冷却回路を、第1冷却回路及び第2冷却回路を構成する配管を利用して形成できる。

そして、第2循環ポンプの作動によって、冷却媒体を循環させることによって、充電時の冷却制御以外でも駆動用バッテリーの冷却用として放熱用熱交換器を利用できるようになる。

【0018】

(6) 幾つかの実施形態では、前記構成(5)において、前記切換制御部は、車両走行時に前記バッテリー温度センサの出力が第3所定温度以上の場合に、前記第2循環ポンプを作動させるとともに前記第3冷却回路に切り換えて冷却水を循環させることを特徴とする。

【0019】

前記構成(6)によれば、第3所定温度とは、車両走行状態において駆動用バッテリーは充放電を繰り返すことで、高温度が続くと駆動用バッテリーの劣化が生じやすく駆動用バッテリーの寿命を低下させる恐れがあるため、駆動用バッテリーの劣化を生じさせない温度である。

この第3所定温度以上の場合には、第2循環ポンプの作動と第3冷却回路への切換によって、走行時における駆動用バッテリーの温度上昇の防止が可能になる。

【発明の効果】

【0020】

本発明の少なくとも一実施形態によれば、充電時に生じる車載充電器からの放熱を冷却するための冷却媒体を用いて、且つ簡単な回路構成によって駆動用バッテリーの温度を調整することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】一実施形態に係る駆動用バッテリーの温度調整装置の全体構成図である。

【図2】図1に示す冷却水の回路構成を示す概要図である。

【図3】一実施形態に係る駆動用バッテリーの温度調整装置の全体構成図である。

【図4】図3に示す冷却水の回路構成を示す概要図である。

【図5】一実施形態に係る駆動用バッテリーの温度調整装置における制御フローチャートである。

【図6】一実施形態に係る駆動用バッテリーの温度調整装置における制御フローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、添付図面を参照して、本発明の幾つかの実施形態について説明する。ただし、これらの実施形態に記載されている又は図面に示されている構成部品の寸法、材質、形状及びその相対的配置等は、本発明の範囲をこれに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

例えば、「ある方向に」、「ある方向に沿って」、「平行」、「直角」、「中心」、「同心」或いは「同軸」等の相対的或いは絶対的な配置を表す表現は、厳密にそのような配置を表すのみならず、公差、若しくは、同じ機能が得られる程度の角度や距離をもって相対的に変位している状態も表すものとする。

例えば、「同一」、「等しい」及び「均質」等の物事が等しい状態であることを表す表

10

20

30

40

50

現は、厳密に等しい状態を表すのみならず、公差、若しくは、同じ機能が得られる程度の差が存在している状態も表すものとする。

例えば、四角形状や円筒形状等の形状を表す表現は、幾何学的に厳密な意味での四角形状や円筒形状等の形状を表すのみならず、同じ効果が得られる範囲で、凹凸部や面取り部等を含む形状も表すものとする。

一方、一つの構成要素を「備える」、「具える」、「具備する」、「含む」、又は「有する」という表現は、他の構成要素の存在を除外する排他的な表現ではない。

【0023】

図1は、本発明の一実施形態に係る駆動用バッテリーの温度調整装置の全体構成図であり、図2は、冷却回路の概念図である。

図1に示す駆動用バッテリーの温度調整装置1は、プラグイン式ハイブリッド自動車に搭載される例を示す。

電池パック3内には、車載充電器5、複数の電池セル7を備えた複数の電池モジュール9が直列に接続された駆動用バッテリー11が設けられている。各電池モジュール9には、電池用熱交換器13が備え付けられ、冷却媒体である冷却水が循環することで各電池モジュール9が冷却されるようになっている。

【0024】

また、車載充電器5は、車体の側壁部に設けられる充電口15に電氣的に接続されている。充電口15には、商用電源等の外部電源と接続するための外部接続プラグ17を備える充電ガン19が電氣的に接続される。充電ガン19が充電口15に接続されることによって、外部から車載充電器5に電力が供給される。

車載充電器5では、外部電源から供給される電力を、駆動用バッテリー11の充電に適した電圧、または、電流に変えて、駆動用バッテリー11に供給して充電するようになっている。

【0025】

駆動用バッテリー11の温度調整装置1は、主に、第1冷却回路21と、第2冷却回路23と、バッテリー温度センサ24と、冷却回路の切換え制御を行う切換制御部27と、放熱用熱交換器29、を備えて構成されている。

第1冷却回路21は、車載充電器5と駆動用バッテリー11とを連結して冷却媒体の冷却水が循環するように構成されている。この第1冷却回路21内には、冷却水を循環させるための第1循環ポンプ25が、車載充電器5への冷却水の導入部分に設置されている。

また、第1冷却回路21は、車載充電器5から駆動用バッテリー11へ冷却水を導く第1出口配管21aと、駆動用バッテリー11から車載充電器5へ冷却媒体を導く第1入口配管21bと、を有している。

【0026】

また、第2冷却回路23は、第1冷却回路21の第1出口配管21aと、第1入口配管21bとにそれぞれ接続されて第1冷却回路21に並列的に設けられて、車載充電器5と放熱用熱交換器29とを連結して冷却水が循環されるように構成されている。この第1冷却回路21と第2冷却回路23との並列的な接属の概要を図2に示す。

また、第2冷却回路23は、第1出口配管21aに接続されて放熱用熱交換器29へ冷却水を導く第2出口配管23aと、第1入口配管21bに接続して放熱用熱交換器29からの冷却水を車載充電器5へ導く第2入口配管23bと、を有している。

放熱用熱交換器29は、電池パック3の外部に設置されて外気と熱交換によって冷却水の熱を放熱して冷却する。

【0027】

第1出口配管21aと第2出口配管23aとの接続部分に第1切換弁31が設けられている。第1切換弁31は、車載充電器5から流出した冷却水を、放熱用熱交換器29側(図1のA方向)への流れと、駆動用バッテリー11側(図1のB方向)への流れとに切換える。この第1切換弁31の切換制御は、制御装置(切換制御部)27によって行われる。

【0028】

10

20

30

40

50

図 1、2 を参照して、第 1 冷却回路 2 1、第 2 冷却回路 2 3 での冷却水の流れを説明する。

第 1 冷却回路 2 1 では、車載充電器 5 を冷却した後の冷却水は、第 1 出口配管 2 1 a から第 1 切換弁 3 1 で、B 方向に流れて、駆動用バッテリー 1 1 に導入され、車載充電器 5 で発生した熱を駆動用バッテリー 1 1 の電池用熱交換器 1 3 を介して駆動用バッテリー 1 1 に供給して加熱後、第 1 入口配管 2 1 b を通って、車載充電器 5 に導入されるように、第 1 循環ポンプ 2 5 によって循環される。

【0029】

また、第 2 冷却回路 2 3 では、車載充電器 5 を冷却した後の冷却水は、第 1 出口配管 2 1 a から第 1 切換弁 3 1 で、A 方向に流れて、放熱用熱交換器 2 9 に導入され、放熱用熱交換器 2 9 で外気との熱交換によって冷却されて、その後第 2 入口配管 2 3 b を通ってから、第 1 入口配管 2 1 b に合流して、その後は第 1 循環ポンプ 2 5 によって、第 1 入口配管 2 1 b を通って車載充電器 5 に再び導入されるように第 1 循環ポンプ 2 5 によって循環される。

【0030】

制御装置（切換制御部）2 7 は、図示しない信号入力部、信号出力部、記憶部、演算部等が設けられ、図 1 に示すように信号入力部には、駆動用バッテリー 1 1 の温度を検出するバッテリー温度センサ 2 4 からの信号、さらに、充電ガン 1 9 が充電口 1 5 に接続されることによって、外部から車載充電器 5 に電力が供給されることが車載充電器 5 から入力される。そして、信号出力部からは、第 1 切換弁 3 1 への切換え信号、及び第 1 循環ポンプ 2 5 への作動及び停止の制御信号を出力する。

バッテリー温度センサ 2 4 は、代表的な位置における電池セル 7 の温度を検出しても、駆動用バッテリー 1 1 の電池用熱交換器 1 3 へ流入する位置、または流出する位置、または代表的な位置での冷却水温度を検出してもよい。

【0031】

図 1、2 に示す実施形態によれば、制御装置 2 7 によって、バッテリー温度センサ 2 4 からの出力に基づいて、第 1 冷却回路 2 1 と第 2 冷却回路 2 3 とを切換えて、車載充電器 5 からの熱を冷却水によって放熱用熱交換器 2 9 と駆動用バッテリー 1 1 とに切換えて導くので、充電時に車載充電器 5 によって発生する熱を有効に利用して駆動用バッテリー 1 1 を充電に適した温度に制御できる。

【0032】

また、第 1 冷却回路 2 1 に第 2 冷却回路 2 3 を並列的に設けて、車載充電器 5 からの冷却水を放熱用熱交換器 2 9 と駆動用バッテリー 1 1 とに選択的に切換えて導くだけの回路構成であるため、配管構造が簡素化できる。

すなわち、第 1 冷却回路 2 1 が、第 1 出口配管 2 1 a と第 1 入口配管 2 1 b とによって構成され、第 2 冷却回路 2 3 が、第 2 出口配管 2 3 a と第 2 入口配管 2 3 b とによって構成されており、この第 1 出口配管 2 1 a と第 2 出口配管 2 3 a との接続部分に第 1 切換弁 3 1 が設けられ、第 1 入口配管 2 1 b と第 2 入口配管 2 3 b との接続部分より下流側、つまり車載充電器 5 側に、第 1 循環ポンプ 2 5 設けられる構成であるので、配管構造が簡単である。

さらに切換弁が、第 1 切換弁 3 1 の一つだけであり、循環ポンプも第 1 循環ポンプ 2 5 の一つであるため、簡単な構成で装置を形成することができる。

【0033】

本発明の幾つかの実施形態は、図 3、4 に示すような全体構成及び冷却回路を有している。

かかる実施形態は、図 1、2 に示す実施形態に対して、さらに、第 1 入口配管 2 1 b と第 2 入口配管 2 3 b、及び第 1 出口配管 2 1 a と第 2 出口配管 2 3 a を利用して、駆動用バッテリー 1 1 と放熱用熱交換器 2 9 とを連結して冷却水を循環する第 3 冷却回路 4 1 を形成する。

【0034】

10

20

30

40

50

図3に示すように、第1入口配管21bと第2入口配管23bとの接続部分に第2切換弁43が設けられ、第1出口配管21aと第2出口配管23aとの接続部分に、第1切換弁31に代えて第3切換弁45が設置されている。第2切換弁43は、第1循環ポンプ25よりも駆動用バッテリー11側に設けられている。また、第1出口配管21aと第2出口配管23aとの接続部分より駆動用バッテリー11側に、第2循環ポンプ47が設けられる。

【0035】

第2切換弁43は、第2入口配管23bから第1循環ポンプ25側への流れ(図3のC方向)、駆動用バッテリー11から第1循環ポンプ25側への流れ(図3のD方向)、駆動用バッテリー11から第2入口配管23bへの流れ(図3のF方向)、のそれぞれに切換える。

10

【0036】

第3切換弁45は、車載充電器5から放熱用熱交換器29側への流れ(図3のA方向)、車載充電器5から駆動用バッテリー11側への流れ(図3のB方向)、放熱用熱交換器29側と第2循環ポンプ47とを連通する方向の流れ(図3のE方向)、のそれぞれに切換える。

第2切換弁43及び第3切換弁45の切換制御は制御装置(切換制御部)49によって行われる。

【0037】

また、制御装置49は、図3に示すように、図1の実施形態に対して、さらに第2循環ポンプ47の作動及び停止信号、第2切換弁43の切換え信号、第3切換弁45の切換え信号がそれぞれ出力されるようになっている。

20

【0038】

この第3冷却回路41の概要は、図4のように構成されている。図3、4を参照して、第3冷却回路での冷却水の流れを説明する。

駆動用バッテリー11の電池用熱交換器13から流出した冷却水は、第2切換弁43によって第2入口配管23bを通して放熱用熱交換器29に導かれ、放熱用熱交換器29で外気との熱交換によって冷却される。その後第2出口配管23aを通過してから、第3切換弁45によって駆動用バッテリー11の電池用熱交換器13へと再び導入されるように循環して流れる。

30

【0039】

図3、4に示す実施形態によれば、第1冷却回路21を構成する第1入口配管21bと第1出口配管21a、及び第2冷却回路23を構成する第2入口配管23bと第2出口配管23aを利用して、駆動用バッテリー11と放熱用熱交換器29を連結して冷却水が第2循環ポンプ47によって循環される第3冷却回路41をさらに形成するので、車載充電器5の冷却回路とは分離させた別個の冷却回路を、第1冷却回路21及び第2冷却回路23を構成する配管を利用して形成できる。

【0040】

そして、第2循環ポンプ47の作動によって、冷却水を循環させることによって、充電時の車載充電器5の冷却制御以外でも駆動用バッテリー11の冷却用としても放熱用熱交換器29を利用できるようになる。

40

なお、第3冷却回路41内に、例えば、放熱用熱交換器29の下流側直後に冷却水のチラー(冷却器)を設置することで、さらに効果的な冷却効果を持たせることができる。

【0041】

本発明の幾つかの実施形態は、図5に示すフローチャートによって図1の制御装置27が制御される。

図1に示される制御装置27は、図5の制御が開始されると、まずステップS1で、車載充電器5が作動したか否かが判定される。これは、充電ガン19が充電口15に接続されることによって、外部から車載充電器5に電力が供給されることを検出して判定する。

車載充電器5が作動していたと判定した場合には、YesとなってステップS2へ進む

50

。車載充電器 5 が作動していない判定した場合には、N o となってステップ S 1 0 に進む。

ステップ S 1 0 では、走行時か否か判定し走行時である場合には、Y e s となってステップ S 1 1 に進んで走行時制御のサブルーチンの制御が実行される。ステップ S 1 0 で N o の場合には、走行時でも充電時でもないため、ステップ S 1 2 で第 1 循環ポンプ 2 5 を停止してステップ S 1 に戻る。

【 0 0 4 2 】

車載充電器 5 が作動したと判定するとステップ S 2 へ進み、ステップ S 2 では、第 1 循環ポンプ 2 5 を作動し、ステップ S 3 で、駆動用バッテリー 1 1 の温度をバッテリー温度センサ 2 4 から読み込む。

その後、ステップ S 4 で、検出したバッテリー温度が第 1 所定温度 T 1 以下か否かを判定する。

第 1 所定温度 T 1 は、駆動用バッテリー 1 1 の充電性能が低下せず良好に維持される温度の限界温度である。従って、充電時に駆動用バッテリーの温度がこの第 1 所定温度以下の場合には、ステップ S 5 及びステップ S 6 に進んで、第 1 切換弁 3 1 を、図 1 の B 方向に切換えて、車載充電器 5 を冷却した後の冷却水を第 1 冷却回路 2 1 によって、駆動用バッテリー 1 1 に導いて駆動用バッテリー 1 1 の温度を上昇させて充電性能を高める。

【 0 0 4 3 】

なお、駆動用バッテリー 1 1 のバッテリー温度が第 1 所定温度 T 1 以下の場合であっても、車載充電器 5 から流出される冷却水温度がバッテリー温度より低い場合には、駆動用バッテリー 1 1 に冷却水を導いても却って駆動用バッテリー 1 1 の温度上昇を阻害して駆動用バッテリーの性能を低下させてしまうため、車載充電器 5 から流出する冷却水温度をさらに条件に加えて、駆動用バッテリー 1 1 のバッテリー温度が第 1 所定温度 T 1 以下の場合であって、且つ車載充電器 5 から流出する冷却水温度が、バッテリー温度センサ 2 4 からの検出温度より高い場合としてもよい。

【 0 0 4 4 】

一方、ステップ S 4 で、検出したバッテリー温度が第 1 所定温度 T 1 を超えている場合には、ステップ S 7 で、第 1 所定温度 T 1 より高い第 2 所定温度 T 2 以上か否かが判定される。

第 1 所定温度より高い第 2 所定温度 T 2 とは、駆動用バッテリー 1 1 の充電性能が低下せず良好に維持される上限の温度であって、この第 2 所定温度 T 2 以上になると、駆動用バッテリー 1 1 の充電性能の維持よりも高温による駆動用バッテリーの性能劣化が問題となる温度である。すなわち、第 2 所定温度 T 2 は、高温が続くと駆動用バッテリー 1 1 の劣化が生じやすく駆動用バッテリーの寿命を低下させるおそれがあるため、駆動用バッテリー 1 1 の劣化を生じさせずに充電の性能が維持できる温度である。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 7 で、第 2 所定温度 T 2 以上でない場合には N o となって、ステップ S 5 に進んで、第 1 所定温度 T 1 以下の場合と同様の処理が実行される。ステップ S 7 で、第 2 所定温度 T 2 以上と判定された場合には Y e s となって、ステップ S 8 及びステップ S 9 に進んで、第 1 切換弁 3 1 を、図 1 の A 方向に切換えて、駆動用バッテリー 1 1 の加熱を中止する。車載充電器 5 を冷却した後の冷却水を第 2 冷却回路 2 3 によって、放熱用熱交換器 2 9 に導いて冷却水の温度を低下させて車載充電器 5 に戻すことで車載充電器 5 の冷却性能を高める。

【 0 0 4 6 】

かかる図 5 に示す実施形態によれば、駆動用バッテリー 1 1 の温度に基づいて、車載充電器 5 を冷却した後の冷却水を第 1 冷却回路 2 1 と、第 2 冷却回路 2 3 とを切換えて流すように制御することで、駆動用バッテリー 1 1 の充電性能を良好に維持するとともに、駆動用バッテリーの性能劣化をも抑制する温度制御を行うことができる。

【 0 0 4 7 】

本発明の幾つかの実施形態は、図 6 に示すフローチャートによって制御装置 4 9 が制御

10

20

30

40

50

される。

図 3、4 に示される制御装置 49 では、図 1、2 に示す制御装置 27 に加えて、図 6 の制御が実行される。すなわち、図 5 のフローチャートにおける「走行時制御」のサブルーチンが実行される。このサブルーチンの「走行時制御」について説明する。

まず、ステップ S 21 で、第 1 循環ポンプ 25 を作動させる。既に作動している場合には継続させる。ステップ S 22 で、駆動用バッテリー 11 の温度をバッテリー温度センサ 24 から読み込む。

次に、ステップ S 23 で、検出したバッテリー温度が第 3 所定温度 T3 以上か否かを判定する。

【0048】

第 3 所定温度 T3 は、駆動用バッテリー 11 によって車両の走行時において、高温度が続くと駆動用バッテリー 11 の劣化が生じやすく駆動用バッテリーの寿命を低下させる恐れがあるため、駆動用バッテリー 11 の劣化を生じさせないための、車両走行時における温度である。

従って、走行時に駆動用バッテリー 11 の温度がこの第 3 所定温度以上の場合には Yes と判定して、ステップ S 24 に進んで第 1 循環ポンプ 25 を停止し、ステップ S 25 で第 2 循環ポンプ 47 を作動させる。

その後、ステップ S 26 で第 2 切換弁 43 を図 3 の F 方向に切換えて、ステップ S 27 で第 3 切換弁 45 を図 3 の E 方向に切換えて、ステップ S 28 で駆動用バッテリー 11 を冷却した後の冷却水を第 2 冷却回路 23 の第 2 入口配管 23b によって、放熱用熱交換器 29 へ導く。その後、放熱用熱交換器 29 で冷却された冷却水は、第 1 出口配管 21a を通って駆動用バッテリー 11 の電池用熱交換器 13 に戻る循環流れが形成される。

【0049】

また、ステップ S 23 で、検出したバッテリー温度が第 3 所定温度 T3 以上ではない場合には、ステップ S 29 に進む。ステップ S 29 で第 1 循環ポンプ 25 を作動し、ステップ S 30 で第 2 循環ポンプ 47 を停止させる。

その後、ステップ S 31 で第 2 切換弁 43 を図 3 の C 方向に切換え、ステップ S 32 で第 3 切換弁 45 を図 3 の A 方向に切換えて、ステップ S 33 で車載充電器 5 を冷却した後の冷却水を第 2 冷却回路 23 の第 2 出口配管 23a によって、放熱用熱交換器 29 へ導き、その後、放熱用熱交換器 29 で冷却された冷却水は、第 2 入口配管 23b、第 1 入口配管 21b を通って車載充電器 5 に戻る循環流れが形成される。

【0050】

かかる図 6 に示す実施形態によれば、駆動用バッテリー 11 の温度に基づいて、第 3 所定温度 T3 以上の場合には、第 2 循環ポンプ 47 の作動と第 3 冷却回路 41 への切換によって、走行時における駆動用バッテリー 11 の温度上昇の防止が可能になる。

さらに、充電時の車載充電器 5 の冷却制御以外でも、車載充電器 5 の冷却用としての放熱用熱交換器 29 を駆動用バッテリー 11 の冷却用として利用できるようになる。

なお、図 3 に示す全体構成において、図 6 に示すフローチャートと図 5 に示すフローチャートとを一体に連続的に実行して制御してもよい。

すなわち、図 3 に示す第 1～第 3 冷却回路 21、23、41 と、第 1～第 3 切換弁 31、43、45 と、第 1、2 循環ポンプ 25、47 とを備えて、図 5 及び図 6 のフローチャートを連続的に実行することで、充電時だけではなく、走行時における駆動用バッテリー 11 の温度調整をも含めて、簡単な冷却回路構成で行うことができるようになる。

【産業上の利用可能性】

【0051】

本発明の少なくとも一実施形態によれば、充電時に生じる車載充電器からの放熱を冷却するための冷却媒体を用いて、且つ簡単な回路構成によって駆動用バッテリーの温度を調整することができるので、電気自動車やハイブリッド車両の駆動用バッテリーの温度調整装置への適用に適している。

【符号の説明】

10

20

30

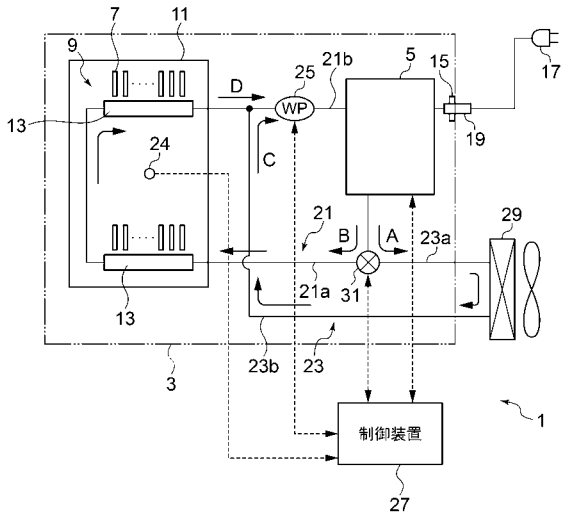
40

50

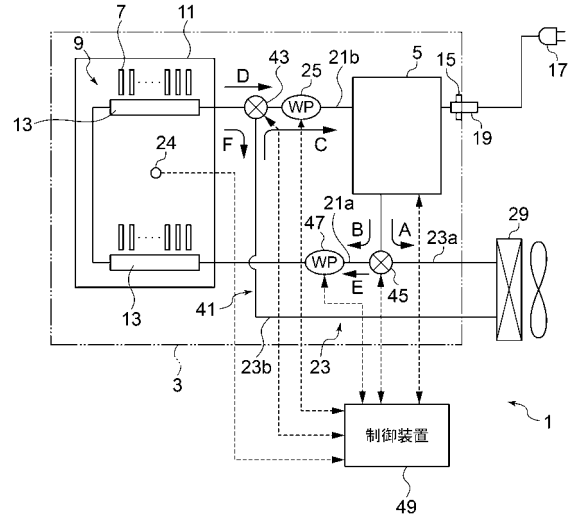
【 0 0 5 2 】

1	温度調整装置	
3	電池パック	
5	車載充電器	
7	電池セル	
1 1	駆動用バッテリー	
1 3	電池用熱交換器	
1 7	プラグ	
1 9	充電ガン	
2 1	第 1 冷却回路	10
2 1 a	第 1 出口配管	
2 1 b	第 1 入口配管	
2 3	第 2 冷却回路	
2 3 a	第 2 出口配管	
2 3 b	第 2 入口配管	
2 4	バッテリー温度センサ	
2 5	第 1 循環ポンプ	
2 7、4 9	制御装置 (切換制御部)	
2 9	放熱用熱交換器	
3 1	第 1 切換弁	20
4 1	第 3 冷却回路	
4 3	第 2 切換弁	
4 5	第 3 切換弁	
4 7	第 2 循環ポンプ	
T 1	第 1 所定温度	
T 2	第 2 所定温度	
T 3	第 3 所定温度	

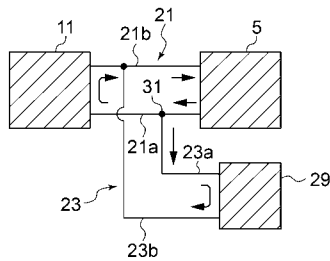
【図1】



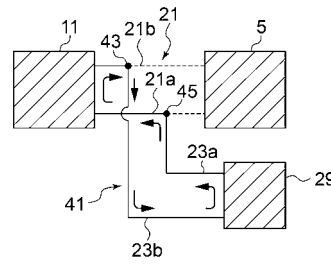
【図3】



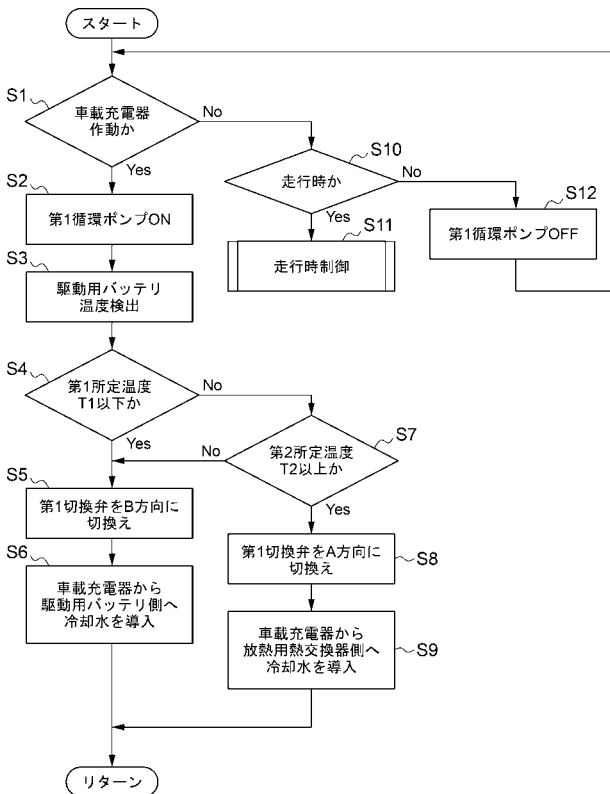
【図2】



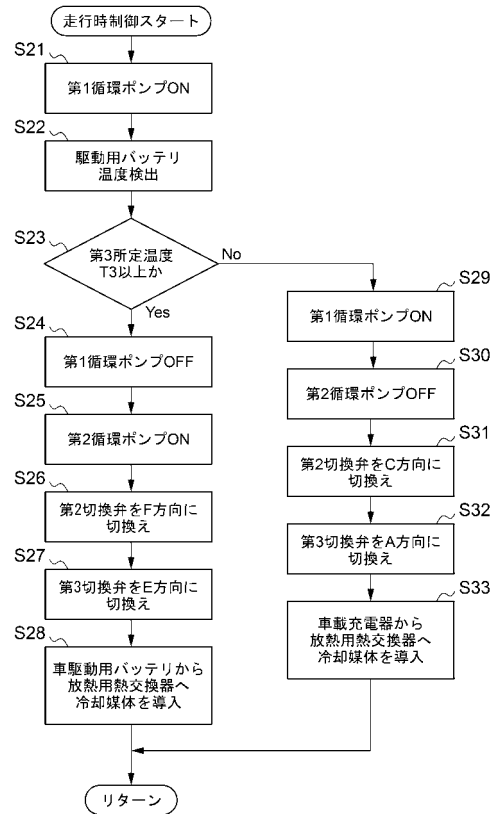
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<i>H 0 1 M 10/6568 (2014.01)</i>	H 0 1 M 10/6568	
<i>H 0 1 M 10/637 (2014.01)</i>	H 0 1 M 10/637	
<i>H 0 1 M 10/6556 (2014.01)</i>	H 0 1 M 10/6556	
<i>B 6 0 L 11/18 (2006.01)</i>	B 6 0 L 11/18	Z
<i>B 6 0 L 1/00 (2006.01)</i>	B 6 0 L 1/00	L
<i>H 0 2 J 7/00 (2006.01)</i>	H 0 2 J 7/00	P