

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3616005号

(P3616005)

(45) 発行日 平成17年2月2日(2005.2.2)

(24) 登録日 平成16年11月12日(2004.11.12)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

B60K 6/04

B60K 6/04 170

B60K 11/04

B60K 6/04 100

B60L 11/14

B60K 6/04 120

B60K 6/04 130

B60K 6/04 550

請求項の数 8 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2000-387356 (P2000-387356)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成12年12月20日 (2000.12.20)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2002-187435 (P2002-187435A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成14年7月2日 (2002.7.2)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成15年11月27日 (2003.11.27)		弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578
			弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100107836
			弁理士 西 和哉
		(74) 代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両の冷却装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも走行用のモータと蓄電装置と前記蓄電装置から前記走行用のモータへ電力を供給するインバータとを含む複数の電気機器に対して、冷媒を循環させて前記各電気機器を冷却する複数の冷却部と、

前記複数の冷却部を直列に接続して前記冷媒を流通させる冷却回路と、

前記冷却回路に前記冷媒を循環させる循環用ポンプと、

前記冷却回路において前記複数の冷却部と直列に接続されたラジエータとを備え、

前記複数の冷却部は、前記ラジエータの冷媒排出口から、前記電気機器ごとに設定される許容耐熱温度の低い順に配置し、前記許容耐熱温度は、前記蓄電装置、前記インバータ、

前記モータの順に低い値に設定したことを特徴とするハイブリッド車両の冷却装置。

【請求項2】

前記ラジエータと対向する位置に配置された空調装置用コンデンサと、前記空調装置用コンデンサと対向する位置に配置された冷却ファンとを備え、

前記冷却ファンにより前記ラジエータおよび前記空調装置用コンデンサを冷却することを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド車両の冷却装置。

【請求項3】

車両の推進力を出力するエンジンに冷媒を循環させて冷却するエンジン用冷却部と接続されたエンジン用ラジエータと、前記エンジン用ラジエータと対向する位置に配置されたラジエータ用冷却ファンと、

10

20

少なくとも車両の運転状態に応じて推進力を出力するモータと蓄電装置と前記蓄電装置から前記モータへ電力を供給するインバータとを含む複数の電気機器に対して、冷媒を循環させて前記各電気機器を冷却する複数の冷却部と、  
前記複数の冷却部を直列に接続して前記冷媒を流通させる冷却回路と、  
前記冷却回路に前記冷媒を循環させる循環用ポンプと、  
前記冷却回路において前記複数の冷却部と直列に接続されたラジエータとを備え、  
前記複数の冷却部は、前記ラジエータの冷媒排出口から、前記電気機器ごとに設定される許容耐熱温度の低い順に配置し、前記許容耐熱温度は、前記蓄電装置、前記インバータ、前記モータの順に低い値に設定したことを特徴とするハイブリッド車両の冷却装置。

【請求項 4】

前記ラジエータは前記エンジン用ラジエータと対向する位置に配置されたことを特徴とする請求項 3 に記載のハイブリッド車両の冷却装置。

【請求項 5】

前記エンジン用ラジエータと対向する位置に配置された空調装置用コンデンサと、前記空調装置用コンデンサと対向する位置に配置されたコンデンサ用冷却ファンとを備え、  
前記ラジエータを前記空調装置用コンデンサと対向する位置に配置したことを特徴とする請求項 3 に記載のハイブリッド車両の冷却装置。

【請求項 6】

前記複数の電気機器の温度を検知する複数の温度センサーを備え、  
これらの温度センサーから出力される検知信号に基づいて前記循環ポンプへの通電率を変更することを特徴とする請求項 1 または請求項 3 の何れかに記載のハイブリッド車両の冷却装置。

【請求項 7】

前記複数の温度センサーから出力される各検知信号毎に前記通電率を算出して、これらの複数の通電率の最大値に基づいて前記循環ポンプを駆動することを特徴とする請求項 6 に記載のハイブリッド車両の冷却装置。

【請求項 8】

前記ラジエータの冷媒排出口近傍における前記冷媒の温度を検知する冷媒温度センサーを備え、  
前記冷媒温度センサーにて検知された冷媒温度が所定温度以上の場合に前記ラジエータ用冷却ファンを駆動することを特徴とする請求項 3 に記載のハイブリッド車両の冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、エンジン及びモータ駆動によるハイブリッド車両の冷却装置に係り、特に、各種の電気機器に対して設定された耐熱許容温度に応じて冷却を行う技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、例えば特開平 11 - 107748 号公報に開示された冷却システムのように、ハイブリッド電気自動車に搭載されたモータ、バッテリー、インバータ等の複数の電気機器毎に複数の冷却システムを設けて、これらの冷却システムを並列に配置して接続した冷却回路を形成した冷却システムが知られている。

この冷却システムにおいては、各冷却システムでの発熱量に応じて冷媒を流通させる配管の径が変化させられたり、各冷却システム毎に冷媒の流量を制御する流量制御弁が設けられることで、発熱量の大きい冷却システムほど多量の冷媒が流通させられるようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記従来技術の一例による冷却システムによれば、複数の電気機器が並列配置されていることで、冷媒を流通させる配管の配置構成が複雑化するという問題がある。

また、複数の流量制御弁を制御する際には、制御処理が複雑化するという問題が生じる。

10

20

30

40

50

しかも、各流量制御弁の弁開度を調整することで冷媒の流通量を変化させているため、冷却回路内で冷媒を循環させる循環ポンプは常に作動状態であって、この循環ポンプに電力を供給する蓄電装置の電力消費が不必要に増大してしまうという問題がある。

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、複数の電気機器を効率良く冷却することができると共に、装置構成を簡略化することが可能なハイブリッド車両の冷却装置を提供することを目的とする。

#### 【0004】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決して係る目的を達成するために、請求項1に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置は、少なくとも走行用のモータ（例えば、後述する実施の形態における第1モータM1）と蓄電装置と前記蓄電装置から前記走行用のモータへ電力を供給するインバータ（例えば、後述する実施の形態におけるパワードライブユニットPDU）とを含む複数の電気機器に対して、冷媒を循環させて前記各電気機器を冷却する複数の冷却部（例えば、後述する実施の形態における蓄電装置用冷却装置14およびPDU用冷却装置15およびD/V用冷却装置16および第1モータ用冷却装置17および第2モータ用冷却装置18）と、前記複数の冷却部を直列に接続して前記冷媒を流通させる冷却回路（例えば、後述する実施の形態における冷却回路10a）と、前記冷却回路に前記冷媒を循環させる循環用ポンプ（例えば、後述する実施の形態における冷媒循環用ポンプ13）と、前記冷却回路において前記複数の冷却部と直列に接続されたラジエータ（例えば、後述する実施の形態における電気機器用ラジエータ11）とを備え、前記複数の冷却部は、前記ラジエータの冷媒排出口（例えば、後述する実施の形態における冷媒排出口11a）から、前記電気機器ごとに設定される許容耐熱温度の低い順に配置し、前記許容耐熱温度は、前記蓄電装置、前記インバータ、前記モータの順に低い値に設定したことを特徴とする。

#### 【0005】

上記構成のハイブリッド車両の冷却装置によれば、ハイブリッド車両に搭載された複数の電気機器毎に冷媒を循環させる冷却部を備えて、これらの冷却部はラジエータを介して直列に接続されて冷却回路が構成されていることから、冷媒を流通させる配管の配置構成を簡略化することができる。

しかも、冷媒の循環経路に沿って複数の電気機器を配置する際に、これらの電気機器毎に設定された許容耐熱温度が低い順に配置される。すなわち、冷却に対する優先度が高い電気機器ほど冷却回路の上流側に配置されて確実に冷却され、逆に冷却要求が相対的に低い電気機器は冷却回路の下流側に配置されることで、複数の電気機器を効率良く冷却することができ、車両の燃費向上に資することができる。

そして、所定の許容耐熱温度が低い順となる蓄電装置、インバータ、モータの順に冷媒が流通させられることにより、各電気機器に対して適切な冷却を行うことができ、車両の燃費向上に資することができる。

#### 【0006】

さらに、請求項2に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置は、前記ラジエータと対向する位置に配置された空調装置用コンデンサ（例えば、後述する実施の形態における空調装置用コンデンサ21）と、前記空調装置用コンデンサと対向する位置に配置された冷却ファン（例えば、後述する実施の形態におけるコンデンサ用冷却ファン19）とを備え、前記冷却ファンにより前記ラジエータおよび前記空調装置用コンデンサを冷却することを特徴とする。

#### 【0007】

上記構成のハイブリッド車両の冷却装置によれば、少なくとも、モータと、蓄電装置と、インバータとを含む複数の電気機器に対して、これらの電気機器を冷却する冷却回路に接続されたラジエータと対向する位置に空調装置用コンデンサを配置して、この空調装置用コンデンサと対向する位置に配置された冷却ファンによってラジエータと空調装置用コンデンサとを冷却する。

これによって、電気機器用のラジエータと空調装置用コンデンサとを共通の冷却ファンで

10

20

30

40

50

効率良く冷却することができると共に、冷却ファンの共用化により装置構成を簡略化することができる。

【0008】

また、請求項3に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置は、車両の推進力を出力するエンジンに冷媒を循環させて冷却するエンジン用冷却部（例えば、後述する実施の形態におけるエンジン用冷却装置12a）と接続されたエンジン用ラジエータ（例えば、後述する実施の形態におけるエンジン用ラジエータ12）と、前記エンジン用ラジエータと対向する位置に配置されたラジエータ用冷却ファン（例えば、後述する実施の形態におけるラジエータ用冷却ファン20）と、少なくとも車両の運転状態に応じて推進力を出力するモータ（例えば、後述する実施の形態における第1モータM1、第2モータM2）と蓄電装置と前記蓄電装置から前記モータへ電力を供給するインバータ（例えば、後述する実施の形態におけるパワードライブユニットPDU）とを含む複数の電気機器に対して、冷媒を循環させて前記各電気機器を冷却する複数の冷却部（例えば、後述する実施の形態における蓄電装置用冷却装置14およびPDU用冷却装置15およびD/V用冷却装置16および第1モータ用冷却装置17および第2モータ用冷却装置18）と、前記複数の冷却部を直列に接続して前記冷媒を流通させる冷却回路（例えば、後述する実施の形態における冷却回路10a）と、前記冷却回路に前記冷媒を循環させる循環用ポンプ（例えば、後述する実施の形態における冷媒循環用ポンプ13）と、前記冷却回路において前記複数の冷却部と直列に接続されたラジエータ（例えば、後述する実施の形態における電気機器用ラジエータ11）とを備え、前記複数の冷却部は、前記ラジエータの冷媒排出口（例えば、後述する実施の形態における冷媒排出口11a）から、前記電気機器ごとに設定される許容耐熱温度の低い順に配置し、前記許容耐熱温度は、前記蓄電装置、前記インバータ、前記モータの順に低い値に設定したことを特徴とする。

10

20

【0009】

上記構成のハイブリッド車両の冷却装置では、例えば、エンジン冷却用のエンジン用ラジエータとは別系統で、少なくともモータと蓄電装置とインバータとを含む複数の電気機器に対して、これらの電気機器を冷却する冷却回路に接続されたラジエータを備えている。ここで、複数の電気機器毎に冷媒を循環させる冷却部はラジエータを介して直列に接続されていることから、冷媒を流通させる配管の配置構成を簡略化することができる。

しかも、冷媒の循環経路に沿って複数の電気機器を配置する際に、これらの電気機器毎に設定された許容耐熱温度が低い順に配置される。すなわち、冷却に対する要求が高い電気機器ほど冷却回路の上流側に配置され、逆に冷却に対する要求が相対的に低い電気機器は冷却回路の下流側に配置されることで、複数の電気機器を効率良く冷却することができ、車両の燃費向上に資することができる。

30

そして、所定の許容耐熱温度が低い順となる蓄電装置、インバータ、モータの順に冷媒が流通させられることにより、各電気機器に対して適切な冷却を行うことができ、車両の燃費向上に資することができる。

【0010】

さらに、請求項4に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置では、前記ラジエータは前記エンジン用ラジエータと対向する位置に配置されたことを特徴とする。

40

上記構成のハイブリッド車両の冷却装置によれば、例えば、エンジン冷却用のエンジン用ラジエータとは別系統で設けられた電気機器用のラジエータは、エンジン用ラジエータと対向する位置に配置されていることから、エンジン用ラジエータと対向する位置に配置されたラジエータ用冷却ファンによって電気機器用のラジエータをも冷却することができる。このように、上記電気機器用の冷却ファンを新たに設けることなくラジエータ用冷却ファンを共用化することで装置構成を簡略化することができると共に、効率良く冷却を行うことができる。

【0011】

さらに、請求項5に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置は、前記エンジン用ラジエータと対向する位置に配置された空調装置用コンデンサ（例えば、後述する実施の形態

50

における空調装置用コンデンサ 21) と、前記空調装置用コンデンサと対向する位置に配置されたコンデンサ用冷却ファン(例えば、後述する実施の形態におけるコンデンサ用冷却ファン 19) とを備え、前記ラジエータを前記空調装置用コンデンサと対向する位置に配置したことを特徴とする。

上記構成のハイブリッド車両の冷却装置によれば、空調装置用コンデンサを冷却するコンデンサ用冷却ファンによって、エンジン用ラジエータと電気機器用のラジエータとを効率良く冷却することができると共に、装置構成を簡略化することができる。

#### 【0012】

さらに、請求項 6 に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置は、前記複数の電気機器の温度を検知する複数の温度センサー(例えば、後述する実施の形態における冷媒温度センサー 22、蓄電装置用温度センサー 23、第 1 温度センサー 24、第 2 温度センサー 25、第 1 モータ用温度センサー 26) を備え、これらの温度センサーから出力される検知信号に基づいて前記循環ポンプへの通電率を変更することを特徴とする。

上記構成のハイブリッド車両の冷却装置によれば、温度センサーから出力される検知信号に基づいて、複数の電気機器に対して要求される冷却能力を算出することができ、この要求値に応じて冷媒の循環ポンプの回転数を変化させて駆動制御することから、例えば常に一定の状態では循環ポンプを駆動する場合に比べて、効率良く循環ポンプを駆動制御することができ、循環ポンプでの消費電力を低減して、車両の燃費向上に資することができる。

#### 【0013】

さらに、請求項 7 に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置は、前記複数の温度センサー(例えば、後述する実施の形態における冷媒温度センサー 22、蓄電装置用温度センサー 23、第 1 温度センサー 24、第 2 温度センサー 25、第 1 モータ用温度センサー 26) から出力される各検知信号毎に前記通電率を算出して、これらの複数の通電率の最大値に基づいて前記循環ポンプを駆動することを特徴とする。

上記構成のハイブリッド車両の冷却装置によれば、複数の各電気機器において要求される冷却能力のうち、最も大きな要求値を満たすようにして循環ポンプを駆動制御することによって各電気機器を確実に冷却することができ、例えば過剰な冷却を行うことを防止して、車両の燃費向上に資することができる。

#### 【0014】

さらに、請求項 8 に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置は、前記ラジエータの冷媒排出口近傍における前記冷媒の温度を検知する冷媒温度センサー(例えば、後述する実施の形態における冷媒温度センサー 22) を備え、前記冷媒温度センサーにて検知された冷媒温度が所定温度以上の場合に前記ラジエータ用冷却ファンを駆動することを特徴とする。

上記構成のハイブリッド車両の冷却装置によれば、例えばエンジン水温等が相対的に高く、エンジン用ラジエータに対する冷却要求が出力される場合に加えて、たとえエンジン用ラジエータに対する冷却要求が無い場合であっても、電気機器用の冷媒の温度が所定温度以上の場合にラジエータ用冷却ファンを駆動することによって、電気機器用のラジエータを冷却する。これによって、確実に電気機器用のラジエータを冷却することができる。

#### 【0017】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明のハイブリッド車両の冷却装置の一実施形態について添付図面を参照しながら説明する。図 1 は本発明の一実施形態によるハイブリッド車両の冷却装置 10 の構成図であり、図 2 は図 1 に示す PDU 用冷却装置 15 の構成図である。

このハイブリッド車両の冷却装置 10 は、ハイブリッド車両 1 に搭載されており、例えばエンジン E 及び走行用の第 1 モータ M1 の両方の駆動力は、オートマチックトランスミッションあるいはマニュアルトランスミッションよりなるトランスミッション T を介して駆動輪に伝達される。また、ハイブリッド車両 1 の減速時に車輪側から第 2 モータ M2 側に駆動力が伝達されると、第 2 モータ M2 は発電機として機能していわゆる回生制動力を発生し、車体の運動エネルギーを電気エネルギーとして回収する。また、第 2 モータ M2 は

10

20

30

40

50

ハイブリッド車両 1 の運転状態に応じてエンジン E 及び第 1 モータ M 1 の駆動力を補助する補助駆動力を発生するようにされている。

【 0 0 1 8 】

ここで、第 1 モータ M 1 の駆動と、第 2 モータ M 2 の回生作動及び駆動とは、モータ制御装置（図示略）からの制御指令を受けてパワードライブユニット P D U により行われる。パワードライブユニット P D U には第 1 及び第 2 モータ M 1 , M 2 と電気エネルギーの授受を行う高圧系のバッテリー等を備えた蓄電装置が接続されている。さらに、この蓄電装置は、例えばハイブリッド車両 1 の各種補機類を駆動するための 1 2 ボルトの補助バッテリーを備えており、この補助バッテリーは高圧系のバッテリーにダウンバータ D / V を介して接続されている。そして、ダウンバータ D / V は高圧系のバッテリーの電圧を降圧して補助バッテリを充電する。なお、複数の電気機器に対して設定された所定の許容耐熱温度は、例えば、蓄電装置、パワードライブユニット P D U、ダウンバータ D / V、第 1 モータ M 1、第 2 モータ M 2 の順に低い値に設定されている。

10

【 0 0 1 9 】

本実施の形態によるハイブリッド車両の冷却装置 1 0 は、例えば、電気機器用ラジエータ 1 1 と、エンジン用冷却装置 1 2 a に接続されたエンジン用ラジエータ 1 2 と、冷媒循環用ポンプ 1 3 と、所定の電気機器に冷媒を循環させて冷却する複数の冷却装置、例えば蓄電装置を冷却する蓄電装置用冷却装置 1 4 および P D U 用冷却装置 1 5 および D / V 用冷却装置 1 6 および第 1 モータ用冷却装置 1 7 および第 2 モータ用冷却装置 1 8 と、コンデンサ用冷却ファン 1 9 と、ラジエータ用冷却ファン 2 0 と、空調装置用コンデンサ 2 1 と

20

を備えて構成されている。そして、電気機器用ラジエータ 1 1 の冷媒排出口 1 1 a から順に冷媒循環用ポンプ 1 3 および各冷却装置 1 4 , ... , 1 8 が直列配置されて冷却回路 1 0 a が構成されている。すなわち、各冷却装置 1 4 , ... , 1 8 は、対応する各電気機器毎に設定された所定の許容耐熱温度が低い順となるように配列されている。

このため、電気機器用ラジエータ 1 1 から供給される冷媒は、冷媒循環用ポンプ 1 3 を介して、順に、蓄電装置用冷却装置 1 4 と、P D U 用冷却装置 1 5 と、D / V 用冷却装置 1 6 と、第 1 モータ用冷却装置 1 7 と、第 2 モータ用冷却装置 1 8 とへ供給された後に、電気機器用ラジエータ 1 1 の冷媒導入口 1 1 b に導入されて循環させられている。

【 0 0 2 0 】

エンジン用ラジエータ 1 2 は、例えば電気機器用ラジエータ 1 1 とは別系統とされてエンジン用冷却装置 1 2 a に接続されており、電気機器用ラジエータ 1 1 とエンジン用ラジエータ 1 2 とによって空調装置用コンデンサ 2 1 を両側から挟み込むようにして配置されている。

30

さらに、エンジン用ラジエータ 1 2 と対向する位置には、コンデンサ用冷却ファン 1 9 とラジエータ用冷却ファン 2 0 とが隣接して配置されており、コンデンサ用冷却ファン 1 9 は、エンジン用ラジエータ 1 2 を間に挟んで空調装置用コンデンサ 2 1 と対向する位置に配置されている。すなわち、コンデンサ用冷却ファン 1 9 からの送風は、順次、エンジン用ラジエータ 1 2 と、空調装置用コンデンサ 2 1 と、電気機器用ラジエータ 1 1 とに送られ、ラジエータ用冷却ファン 2 0 からの送風は、順次、エンジン用ラジエータ 1 2 と、電

40

【 0 0 2 1 】

なお、図 2 に示すように、P D U 用冷却装置 1 5 は、例えば走行用の第 1 モータ M 1 に対する通電切替を制御する例えば I G B T 等からなる第 1 スイッチング部 1 5 A と、車両の減速時等における回生動作あるいは車両の運転状態に応じて推進力を発生する第 2 モータ M 2 に対する通電切替を制御する第 2 スイッチング部 1 5 B とが、冷媒の通路 1 5 C を両側から挟み込むように配置されて構成されている。

【 0 0 2 2 】

さらに、各冷却装置 1 4 , ... , 1 8 は複数の温度センサー、例えば電気機器用ラジエータ 1 1 の冷媒排出口 1 1 a 近傍に配置された冷媒温度センサー 2 2 と、蓄電装置の温度を検

50

知する蓄電装置用温度センサー 23 と、第 1 スイッチング部 15 A の温度を検知する第 1 温度センサー 24 と、第 2 スイッチング部 15 B の温度を検知する第 2 温度センサー 25 と、駆動用の第 1 モータ M1 の温度を検知する第 1 モータ用温度センサー 26 とを備えて構成されている。

**【 0023 】**

本実施の形態によるハイブリッド車両の冷却装置 10 は上記構成を備えており、次に、ハイブリッド車両の冷却装置 10 の動作について添付図面を参照しながら説明する。図 3 はハイブリッド車両の冷却装置 10 の動作、特に、冷媒循環用ポンプ 13 に対する通電制御の処理を示すフローチャートであり、図 4 はハイブリッド車両の冷却装置 10 の動作、特に、コンデンサ用冷却ファン 19 およびラジエータ用冷却ファン 20 の動作制御の処理を示すフローチャートであり、図 5 はパワードライブユニット PDU の温度に応じた冷媒循環用ポンプ 13 に対するデューティ値の変化を示す図であり、図 6 は走行用の第 1 モータ M1 の温度に応じた冷媒循環用ポンプ 13 に対するデューティ値の変化を示す図であり、図 7 は蓄電装置の温度に応じた冷媒循環用ポンプ 13 に対するデューティ値の変化を示す図であり、図 8 は冷媒循環用ポンプ 13 に対するデューティ値に応じた冷媒（冷却水）の流量の変化を示すグラフ図である。

10

**【 0024 】**

まず、図 3 に示すステップ S01 においては、第 1 温度センサー 24 により検出された第 1 PDU 温度 T PDU1 を、PDU 最大温度 T PDU MAX に設定する。

次に、ステップ S02 においては、PDU 最大温度 T PDU MAX が、第 2 温度センサー 25 により検出された第 2 PDU 温度 T PDU2 よりも小さいか否かを判定する。

20

この判定結果が「YES」の場合にはステップ S03 に進み、一方、この判定結果が「NO」の場合にはステップ S04 に進む。

**【 0025 】**

ステップ S03 においては、第 2 温度センサー 25 により検出された第 2 PDU 温度 T PDU2 を、PDU 最大温度 T PDU MAX にセットする。

次に、ステップ S04 においては、PDU 最大温度 T PDU MAX に基づいて、例えば図 5 に示す所定のテーブルをテーブル検索して、冷媒循環用ポンプ 13 に対する第 1 デューティ値 PUMP DUTY1 に検索値 # DUTY1 をセットする。

**【 0026 】**

30

次に、ステップ S05 においては、第 1 モータ用温度センサー 26 により検知された第 1 モータ温度 T MOT に基づいて、例えば図 6 に示す所定のテーブルをテーブル検索して、冷媒循環用ポンプ 13 に対する第 2 デューティ値 PUMP DUTY2 に検索値 # DUTY2 をセットする。

次に、ステップ S06 においては、蓄電装置用温度センサー 23 により検知されたバッテリー温度 T BAT に基づいて、例えば図 7 に示す所定のテーブルをテーブル検索して、冷媒循環用ポンプ 13 に対する第 3 デューティ値 PUMP DUTY3 に検索値 # DUTY3 をセットする。

**【 0027 】**

そして、ステップ S07 においては、第 1 デューティ値 PUMP DUTY1 が第 2 デューティ値 PUMP DUTY2 よりも大きいかなかを判定する。

40

この判定結果が「YES」の場合にはステップ S08 に進み、一方、この判定結果が「NO」の場合にはステップ S10 に進む。

ステップ S08 においては、第 1 デューティ値 PUMP DUTY1 が第 3 デューティ値 PUMP DUTY3 よりも大きいかなかを判定する。

この判定結果が「YES」の場合にはステップ S09 に進み、一方、この判定結果が「NO」の場合にはステップ S10 に進む。

**【 0028 】**

ステップ S09 においては、冷媒循環用ポンプ 13 に対するデューティ値 PUMP DUTY に、第 1 デューティ値 PUMP DUTY1 をセットする。

50

ステップS 10においては、第2デューティ値PUMP DUTY 2が第3デューティ値PUMP DUTY 3よりも大きいかなかを判定する。

この判定結果が「YES」の場合にはステップS 11に進み、一方、この判定結果が「NO」の場合にはステップS 12に進む。

【0029】

ステップS 11においては、冷媒循環用ポンプ13に対するデューティ値PUMP DUTYに、第2デューティ値PUMP DUTY 2をセットする。

ステップS 12においては、冷媒循環用ポンプ13に対するデューティ値PUMP DUTYに、第3デューティ値PUMP DUTY 3をセットする。

ステップS 13においては、冷媒循環用ポンプ13に対する通電率を指定するデューティ指令値P\_W PUMPにデューティ値PUMP DUTYをセットして、一連の処理を終了する。 10

【0030】

すなわち、冷却回路10aにおける所定位置および所定の各冷却装置14, 15, 17にて検出された温度に基づいて、冷媒循環用ポンプ13に要求されるデューティ値を検索して、これらの検索値のうち最も大きなデューティ値を通電率に対する指令値として冷媒循環用ポンプ13へ出力する。そして、例えば図8に示すように、デューティ値に応じた流量で冷媒を流通させる。

なお、図5から図7に示す各テーブルにおいて、冷媒循環用ポンプ13に対するデューティ値がゼロとなる各温度A, B, Cは、 $C < A < B$ に設定されている。すなわち冷却動作に関しては、蓄電装置用冷却装置14、PDU用冷却装置15、第1モータ用冷却装置17の順に優先度が設定されている。 20

【0031】

次に、コンデンサ用冷却ファン19およびラジエータ用冷却ファン20の動作制御の処理について説明する。

まず、図4に示すステップS 21においては、エンジン水温 $T_{w\_Eng}$ が所定の水温 $T_w$ よりも大きいかなかを判定する。

この判定結果が「YES」の場合には後述するステップS 30に進む。一方、この判定結果が「NO」の場合にはステップS 22に進む。

【0032】

ステップS 22においては、空調装置用コンデンサ21の温度 $T_{cond}$ が所定の温度 $T_{cond}$ よりも大きいかなかを判定する。

この判定結果が「YES」の場合には後述するステップS 25に進む。一方、この判定結果が「NO」の場合にはステップS 23に進む。

【0033】

ステップS 23においては、コンデンサ用冷却ファン19の作動を指令するフラグ $F_{AC FAN}$ のフラグ値に「1」をセットする。

次に、ステップS 24においては、ラジエータ用冷却ファン20の作動を指令するフラグ $F_{RAD FAN}$ のフラグ値に「0」をセットして、一連の処理を終了する。

【0034】

一方、ステップS 25においては、電気機器用ラジエータ11の冷媒排出口11a近傍に配置された冷媒温度センサー22により検知された冷媒温度 $T_{w Rad}$ が、所定のハイ側閾温度 $H T W R A D H$ よりも大きいかなかを判定する。

この判定結果が「YES」の場合には、ステップS 26に進む。一方、この判定結果が「NO」の場合には、ステップS 27に進む。

【0035】

ステップS 26においては、電気機器用ラジエータ11の作動を指令するフラグ $F_{TWRAD Hys}$ のフラグ値に「1」をセットして、ステップS 29に進む。

一方、ステップS 27においては、冷媒温度センサー22により検知された冷媒温度 $T_{w Rad}$ が、所定のロー側閾温度 $H T W R A D L$ よりも小さいかなかを判定する。 40

10

20

30

40

50



この判定結果が「YES」の場合には、ステップS28に進む。一方、この判定結果が「NO」の場合には、ステップS29に進む。

【0036】

ステップS28においては、冷媒温度 $T_{wRad}$ が、ヒステリシスを有する所定の閾温度 $HTWRADH$ 、 $HTWRADL$ よりも大きいかなかを示すフラグ $F_{TwRadHys}$ のフラグ値に「0」をセットする。

ステップS29においては、フラグ $F_{TwRadHys}$ のフラグ値に「1」がセットされているかなかを判定する。

この判定結果が「YES」の場合には、ステップS30に進み、一方、この判定結果が「NO」の場合には、ステップS31に進む。

【0037】

ステップS30においては、ラジエータ用冷却ファン20の作動を指示するフラグ $F_{RADFAN}$ のフラグ値に「1」をセットして、一連の処理を終了する。

一方、ステップS31においては、ラジエータ用冷却ファン20の作動を指示するフラグ $F_{RADFAN}$ のフラグ値に「0」をセットして、一連の処理を終了する。

【0038】

すなわち、エンジン水温 $T_{wEng}$ が所定の水温 $\#T_w$ よりも高い場合、あるいは、エンジン水温 $T_{wEng}$ が所定の水温 $\#T_w$ 以下であり、かつ、空調装置用コンデンサ21の温度 $T_{cond}$ が所定の温度 $\#T_{cond}$ 以下であっても、冷媒温度 $T_{wRad}$ が所定の閾温度よりも高い場合にはラジエータ用冷却ファン20を作動させる。

【0039】

本実施の形態によるハイブリッド車両の冷却装置10によれば、ハイブリッド車両1に搭載された複数の各冷却装置12, ..., 18を、電気機器用ラジエータ11の冷媒排出口11aから直列に接続して冷却回路10aを構成したことから、冷媒を流通させる冷却回路10aの構成を簡略化することができる。

しかも、冷媒の流通経路に沿って上流側から下流側に向かい、各電気機器毎に設定された所定の許容耐熱温度が低い順となるように、各電気機器に対応する各冷却装置12, ..., 18を配置したことによって、複数の電気機器を効率良く冷却することができ、車両の燃費を向上させることができる。

【0040】

また、エンジン用ラジエータ12と対向する位置に配置されたラジエータ用冷却ファン20によって電気機器用ラジエータ11を冷却することができ、さらに、空調装置用コンデンサ21を冷却するコンデンサ用冷却ファン19によって、エンジン用ラジエータ12と電気機器用ラジエータ11とを冷却することができ、装置構成を簡略化することができると共に効率良く冷却を行うことができる。

また、複数の温度センサー22, ..., 26から出力される検知信号に基づいて、複数の電気機器に対して要求される冷却能力を算出することができ、この要求値に応じて冷媒循環用ポンプ13を駆動制御することから、例えば常に一定の状態でも循環ポンプを駆動する場合に比べて、効率良く冷媒循環用ポンプ13を駆動制御することができ、冷媒循環用ポンプ13での消費電力を低減して、車両の燃費向上に資することができる。

【0041】

なお、本実施の形態においては、空調装置用コンデンサ21は、電気機器用ラジエータ11とエンジン用ラジエータ12とによって両側から挟み込まれるようにして配置されたとしたが、これに限定されず、電気機器用ラジエータ11と、エンジン用ラジエータ12と、空調装置用コンデンサ21との配列順序は適宜に設定されても良い。要するに、隣接配置されたコンデンサ用冷却ファン19とラジエータ用冷却ファン20とに対して、コンデンサ用冷却ファン19からの送風は、エンジン用ラジエータ12および空調装置用コンデンサ21および電気機器用ラジエータ11に送られ、ラジエータ用冷却ファン20からの送風は、エンジン用ラジエータ12および電気機器用ラジエータ11に送られるように配置されていけば良い。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 2 】

## 【 発明の効果 】

以上説明したように、請求項 1 に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、ハイブリッド車両に搭載された複数の電気機器毎に冷媒を循環させる複数の冷却部は、ラジエータを介して直列に接続されていることから、冷媒を流通させる配管の配置構成を簡略化することができる。

しかも、冷媒の循環経路に沿って複数の電気機器を配置する際に、これらの電気機器毎に設定された許容耐熱温度が低い順に配置されることで、複数の電気機器を効率良く冷却することができる。車両の燃費向上に資することができる。

そして、所定の許容耐熱温度が低い順となる蓄電装置、インバータ、モータの順に冷媒が流通させられることにより、各電気機器に対して適切な冷却を行うことができ、車両の燃費向上に資することができる。

10

さらに、請求項 2 に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、電気機器用のラジエータと空調装置用コンデンサとを共通の冷却ファンで効率良く冷却できると共に、冷却ファンの共用化により装置構成を簡略化することができる。

## 【 0 0 4 3 】

また、請求項 3 に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、エンジン冷却用のエンジン用ラジエータとは別系統で設けられた電気機器用のラジエータに対して、少なくともモータと蓄電装置とインバータとを含む、複数の電気機器毎に備えられた冷却部は直列に接続されていることから、冷媒を流通させる配管の配置構成を簡略化することができる。

20

しかも、冷媒の循環経路に沿って複数の電気機器を配置する際に、これらの電気機器毎に設定された許容耐熱温度が低い順に配置されることで、複数の電気機器を効率良く冷却することができる。車両の燃費向上に資することができる。

そして、所定の許容耐熱温度が低い順となる蓄電装置、インバータ、モータの順に冷媒が流通させられることにより、各電気機器に対して適切な冷却を行うことができ、車両の燃費向上に資することができる。

## 【 0 0 4 4 】

さらに、請求項 4 に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、エンジン用ラジエータと対向する位置に配置されたラジエータ用冷却ファンによって電気機器用のラジエータをも冷却することができる。これにより、装置構成を簡略化できると共に、効率良く冷却を行うことができる。

30

さらに、請求項 5 に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、空調装置用コンデンサを冷却するコンデンサ用冷却ファンによって、エンジン用ラジエータと電気機器用のラジエータとを効率良く冷却できると共に、装置構成を簡略化することができる。

## 【 0 0 4 5 】

さらに、請求項 6 に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、温度センサーから出力される検知信号に基づいて、複数の電気機器に対して要求される冷却能力を算出することができ、この要求値に応じて冷媒の循環ポンプを駆動制御することから、例えば常に一定の状態では循環ポンプを駆動する場合に比べて、効率良く循環ポンプを駆動制御することができ、循環ポンプでの消費電力を低減して、車両の燃費向上に資することができる。

40

さらに、請求項 7 に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、複数の各電気機器において要求される冷却能力のうち、最も大きな要求値を満たすようにして循環ポンプを駆動制御することによって各電気機器を確実に冷却することができ、例えば過剰な冷却を行うことを防止して、車両の燃費向上に資することができる。

## 【 0 0 4 6 】

さらに、請求項 8 に記載の本発明のハイブリッド車両の冷却装置によれば、エンジン用ラジエータに対する冷却要求が無い場合であっても、電気機器用の冷媒の温度が所定温度以

50

上の場合にラジエータ用冷却ファンを駆動することによって、確実に電気機器用のラジエータを冷却することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態によるハイブリッド車両の冷却装置の構成図である。

【図2】図1に示すPDU用冷却装置の構成図である。

【図3】ハイブリッド車両の冷却装置の動作、特に、冷媒循環用ポンプに対する通電制御の処理を示すフローチャートである。

【図4】ハイブリッド車両の冷却装置の動作、特に、空調装置用冷却ファンおよびラジエータ用冷却ファンの動作制御の処理を示すフローチャートである。

【図5】パワードライブユニットPDUの温度に応じた冷媒循環用ポンプに対するデューティ値の変化を示す図である。 10

【図6】走行用の第1モータM1の温度に応じた冷媒循環用ポンプに対するデューティ値の変化を示す図である。

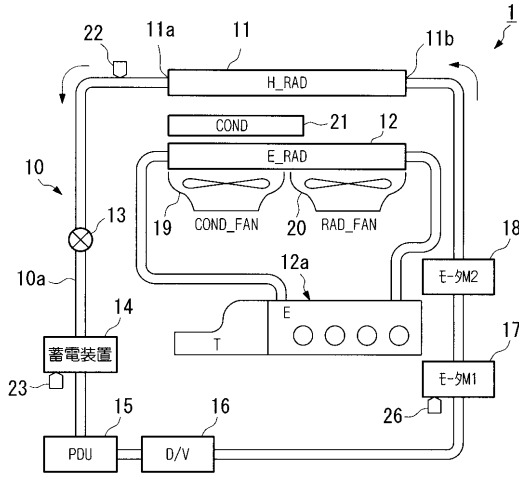
【図7】蓄電装置の温度に応じた冷媒循環用ポンプに対するデューティ値の変化を示す図である。

【図8】冷媒循環用ポンプに対するデューティ値に応じた冷媒（冷却水）の流量の変化を示すグラフ図である。

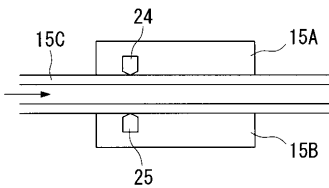
【符号の説明】

- 1 ハイブリッド車両の冷却装置
- 10 ハイブリッド車両の冷却装置 20
- 10a 冷却回路
- 11 電気機器用ラジエータ（ラジエータ）
- 11a 冷媒排出口
- 12 エンジン用ラジエータ
- 12a エンジン用冷却装置（エンジン用冷却部）
- 13 冷媒循環用ポンプ（循環用ポンプ）
- 14 蓄電装置用冷却装置（冷却部）
- 15 PDU用冷却装置（冷却部）
- 16 D/V用冷却装置（冷却部）
- 17 第1モータ用冷却装置（冷却部） 30
- 18 第2モータ用冷却装置（冷却部）
- 19 コンデンサ用冷却ファン（冷却ファン）
- 20 ラジエータ用冷却ファン
- 21 空調装置用コンデンサ
- 22 冷媒温度センサー（温度センサー、冷媒温度センサー）
- 23 蓄電装置用温度センサー（温度センサー）
- 24 第1温度センサー（温度センサー）
- 25 第2温度センサー（温度センサー）
- 26 第1モータ用温度センサー（温度センサー）

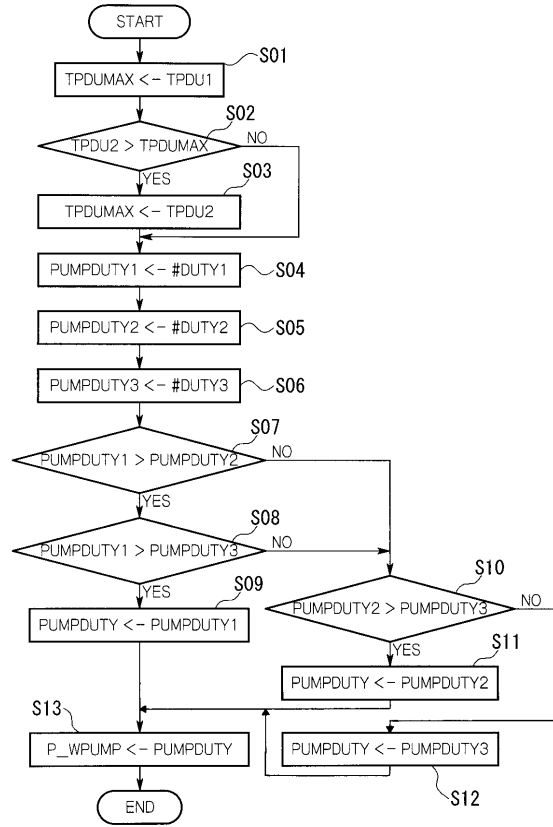
【図1】



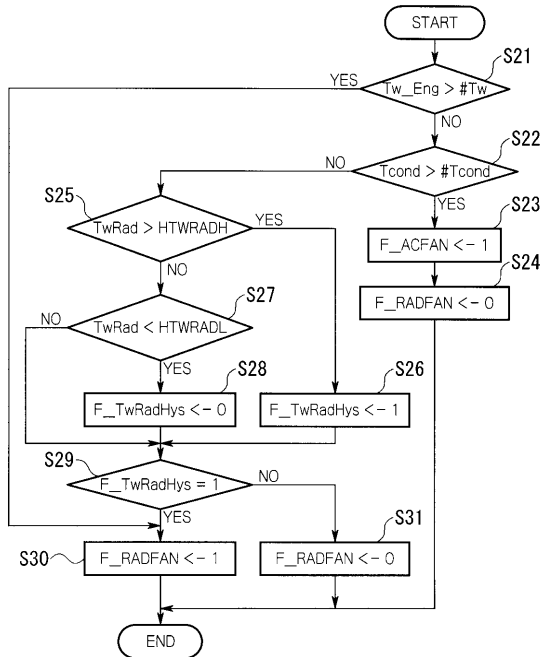
【図2】



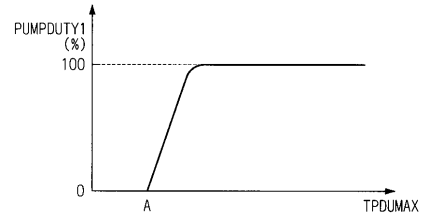
【図3】



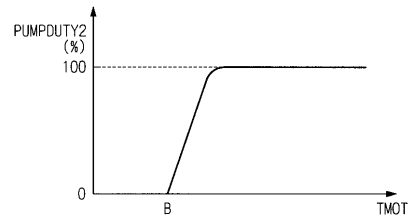
【図4】



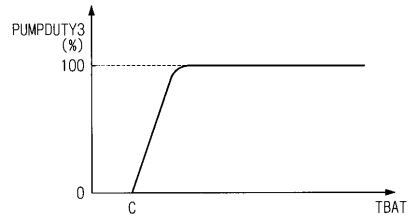
【図5】



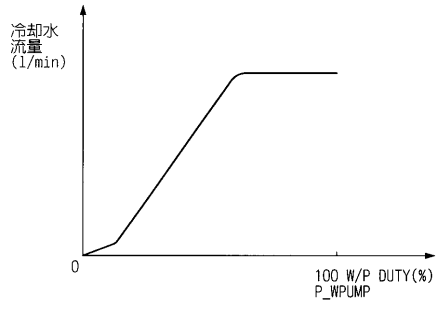
【図6】



【図7】



【 図 8 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup> F I  
B 6 0 K 11/04 Z H V H  
B 6 0 L 11/14

(72)発明者 長谷部 哲也  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内  
(72)発明者 多々良 裕介  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内  
(72)発明者 塚本 宗紀  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 森林 宏和

(56)参考文献 特開平11-285106(JP,A)  
実開昭52-069533(JP,U)  
特開平06-199139(JP,A)  
特開平09-019163(JP,A)  
実開平02-014422(JP,U)  
特開平10-285800(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
B60K 6/02 - 6/06  
B60L 1/00 - 15/42  
B60K 11/00 - 11/04  
B60K 1/04