

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3566147号  
(P3566147)

(45) 発行日 平成16年9月15日(2004.9.15)

(24) 登録日 平成16年6月18日(2004.6.18)

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

F I

B60L 11/14  
B60K 6/04  
B60L 3/00  
H01M 10/48  
H01M 10/50B60L 11/14 ZHV  
B60K 6/04 330  
B60K 6/04 380  
B60K 6/04 531  
B60L 3/00 S

請求項の数 2 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-261239  
(22) 出願日 平成11年9月14日(1999.9.14)  
(65) 公開番号 特開2001-86601(P2001-86601A)  
(43) 公開日 平成13年3月30日(2001.3.30)  
審査請求日 平成14年11月26日(2002.11.26)(73) 特許権者 000005326  
本田技研工業株式会社  
東京都港区南青山二丁目1番1号  
(74) 代理人 100064908  
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ファン故障検知装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の推進力を出力するエンジンと、エンジンの出力を補助する補助駆動力を発生するモータと、該モータに電力を供給すると共に補助駆動力が必要ないときにモータを発電機として作動させて得られた電気エネルギーを充電するバッテリーと該バッテリーを冷却する冷却ファンとを備えたハイブリッド車両の冷却ファン故障検知装置であって、

前記冷却ファン故障検知装置は、

前記冷却ファンの冷却能力を算出する冷却能力算出手段と、

前記バッテリーの発熱量を算出するバッテリー発熱量算出手段と、

前記発熱量と前記冷却能力とから前記バッテリーの想定温度変化量を算出する想定温度変化量算出手段と、

前記バッテリーの実温度変化量を算出する実温度変化量算出手段と、

前記想定温度変化量算出部において算出された想定温度変化量と実温度変化量算出部において算出された実温度変化量とを比較した結果に基づいて前記冷却ファンの故障を検知する故障判定手段と、

を備え、

前記故障判定手段が前記冷却ファンを故障と判断した場合には、前記モータの使用を制限して、前記エンジンのみで走行する制御を行うことを特徴とする冷却ファン故障検知装置。

【請求項2】

前記故障判定手段は、前記バッテリーの温度上昇に基づいて前記モータの使用を制限するパワーセーブが実施されている場合に、前記冷却ファンの故障検知を開始することを特徴とする請求項１に記載の冷却ファン故障検知装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

この発明は、ハイブリッド車両に搭載されるバッテリーの冷却を行う冷却ファンの故障検知装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

従来から、走行用の動力源としてエンジンの他にモータを備えたハイブリッド車両が知られている。ハイブリッド車両にはシリーズハイブリッド車とパラレルハイブリッド車がある。シリーズハイブリッド車はエンジンによって駆動される発電機の発電出力等を用いてモータを駆動し、モータによって車輪を駆動する車両である。

したがって、エンジンと車輪が機械的に連結されていないため、エンジンを高燃費低エミッションの回転数領域にてほぼ一定回転で運転することができ、従来のエンジン車両に比べ良好な燃費及び低いエミッションを実現できる。

【０００３】

これに対しパラレルハイブリッド車は、エンジンに連結されたモータによってエンジンの駆動軸を駆動補助すると共に、このモータを発電機として使用して得られた電気エネルギーを蓄電装置に充電し、さらにこの発電された電気エネルギーは車両内の電装品にも用いられる。

したがって、エンジンの運転負荷を軽減できるため、やはり従来のエンジン車に比べ良好な燃費及び低エミッションを実現できる。

【０００４】

上記パラレルハイブリッド車には、エンジンの出力軸にエンジンの出力を補助するモータが直結され、このモータが減速時等に発電機として機能してバッテリー等に蓄電をするタイプや、エンジンとモータのいずれか、あるいは、双方で駆動力を発生することができ発電機を別に備えたタイプのもの等がある。

このようなハイブリッド車両にあっては、例えば、加速時においてはモータによってエンジンの出力を補助し、減速時においては減速回生によってバッテリー等への充電を行なう等様々な制御を行い、バッテリーの電気エネルギー（以下、バッテリー残容量という）を確保して運転者の要求に対応できるようになっている。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、ハイブリッド車両に用いられるバッテリーは、バッテリー自身の温度が上昇すると充電効率が急激に低下してしまう温度が存在する。この温度はバッテリーの性能によって予め決まっている温度である。バッテリーの温度がこの温度を超えている状態において充電を行っても熱に変換されるだけで、充電された電力をバッテリーに蓄えることができない。また、バッテリーの温度が高い状態で充放電を行うとさらなる温度上昇が発生し、バッテリーを劣化させてしまう。このため、車両に搭載されるバッテリーはバッテリー自身を冷却する冷却ファンが備えられ、充電効率が急激に低下してしまう温度以下にバッテリー温度が保たれるようになっている。

【０００６】

しかしながら、冷却ファンが何らかの原因によって故障していることを知らずにバッテリーの充放電を行うとバッテリーの温度上昇が顕著になりバッテリーの劣化を早めてしまう。そこで、冷却ファンが故障したこと検知する装置が必要となる。ところが、冷却ファンの故障検知を行うには、故障検知をするセンサや故障検知回路等を新たに備える必要があり、コストアップや車両重量の増加を招くという問題がある。また、断線ショート検出などの電氣的な検出方法では冷媒の吸気口や排気口が何らかの原因で塞がれることによって冷却能

10

20

30

40

50

力が低下していることを検出することは困難であるという問題もある。

【 0 0 0 7 】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、新たに故障検知回路やセンサを設けることなく冷却ファンの故障検知を行うことができるハイブリッド車両の冷却ファン故障検知装置を提供するものである。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明は、車両の推進力を出力するエンジン（例えば、実施形態におけるエンジン 1）と、エンジンの出力を補助する補助駆動力を発生するモータ（例えば、実施形態におけるモータ 2）と、該モータに電力を供給すると共に補助駆動力が必要ないときにモータを発電機として作動させて得られた電気エネルギーを充電するバッテリー（例えば、実施形態におけるバッテリー 3）と該バッテリーを冷却する冷却ファン（例えば、実施形態における冷却ファン 18）とを備えたハイブリッド車両の冷却ファン故障検知装置であって、前記冷却ファン故障検知装置は、前記冷却ファンの冷却能力を算出する冷却能力算出手段（例えば、実施形態における温度差算出部 62）と、前記バッテリーの発熱量を算出するバッテリー発熱量算出手段（例えば、実施形態における入出力電力算出部 61）と、前記発熱量と前記冷却能力とから前記バッテリーの想定温度変化量を算出する想定温度変化量算出手段（例えば、実施形態における想定温度変化量算出部 63）と、前記バッテリーの実温度変化量を算出する実温度変化量算出手段（例えば、実施形態における実温度変化量算出部 64）と、前記想定温度変化量算出部において算出された想定温度変化量と実温度変化量算出部において算出された実温度変化量とを比較した結果に基づいて前記冷却ファンの故障を検知する故障判定手段（例えば、実施形態における故障判定部 66）とを備え、前記故障判定手段が前記冷却ファンを故障と判断した場合には、前記モータの使用を制限して、前記エンジンのみで走行する制御を行うことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

請求項 1 に記載の発明によれば、バッテリーの発熱量と冷却ファンの冷却能力とからバッテリーの想定温度変化量を算出する想定温度変化量算出手段と、バッテリーの実温度変化量を算出する実温度変化量算出手段と、想定温度変化量算出部において算出された想定温度変化量と実温度変化量算出部において算出された実温度変化量とを比較した結果に基づいて冷却ファンの故障を検知する故障判定手段とを備え、既に備えられているセンサ出力に基づき演算処理によって冷却ファンの故障を検知するようにしたため、新たに故障検知に必要なセンサ類を設けることなく冷却ファンの故障を検知することができるという効果が得られる。また、バッテリー温度の変化量に基づいて故障の判定を行うようにしたため、吸気口や排気口が塞がれることにより冷却能力が低下したことも検知することができるという効果も得られる。

また、請求項 2 に記載の発明は、前記故障判定手段は、前記バッテリーの温度上昇に基づいて前記モータの使用を制限するパワーセーブが実施されている場合に、前記冷却ファンの故障検知を開始することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態によるハイブリッド車両の制御装置を図面を参照して説明する。

図 1 は、この発明の一実施形態によるハイブリッド車両の一種であるパラレルハイブリッド車の全体構成を示すブロック図である。この図において、符号 1 は燃料の燃焼エネルギーで作動するエンジンであり、符号 2 はエンジンと併用して用いられ電気エネルギーで作動するモータである。エンジン 1 及びモータ 2 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（図示せず）を介して駆動輪（図示せず）に伝達される。また、ハイブリッド車両の減速時には、駆動輪からモータ 2 に駆動力が伝達され、モータ 2 は発電機として機能し、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。

## 【 0 0 1 1 】

符号 3 は、モータ 2 に電力を供給すると共に駆動力が必要ないときにモータを発電機として作動させて得られた電気エネルギーを充電するバッテリーである。ここで、バッテリー 3 は、例えば、複数のセルを直列に接続したモジュールを 1 単位として、更に複数のモジュールを直列に接続して、高圧系のバッテリーとして構成される。バッテリー 3 を構成するモジュールには温度センサ 1 9 が取り付けられている。また、これらのモジュールはバッテリーボックスに収納されており、このバッテリーボックスにはモジュールを空冷によって冷却するための吸気口と排気口が設けられ、さらに排気口には冷却ファン 1 8 が備えられている。バッテリーボックスの吸気口は車内の空気を取り入れることができる位置に設けられ、排気口は冷却ファン 1 8 によって排気される空気が車外に排出される位置に設けられている。

10

なお、以下の説明において、単にバッテリー温度と称した場合は、モジュールのそれぞれに取り付けられた温度センサのうち最大出力値の温度のことである。

## 【 0 0 1 2 】

符号 4 はエンジン制御装置であり、エンジン回転数、車速等を所定期間毎にモニタしており、これらの結果からモータ回生や、アシスト、減速などのモードを判断する。また、エンジン制御装置 4 は、同時に前述したモードに対応して、アシスト / 回生量の決定を行い、これらモードやアシスト / 回生量に関する情報等をモータ制御装置 5 に出力する。モータ制御装置 5 は、上述したような情報をエンジン制御装置 4 から受け取ると、この指示通りにモータ 2 を駆動 / 回生させるパワードライブユニット 7 等の制御を行う。符号 6 はバッテリー制御装置であり、バッテリー 3 の残容量の算出を行う。また、バッテリー制御装置 6 は、バッテリー 3 の保護のために、バッテリー 3 の温度が所定値以下となるようにバッテリー 3 を収納するバッテリーボックスに設置された冷却ファン 1 8 の制御も行う。

20

なお、エンジン制御装置 4、モータ制御装置 5、バッテリー制御装置 6 は、CPU (中央演算装置) およびメモリにより構成され、制御装置の機能を実現するためのプログラムを実行することによりその機能を実現させる。

## 【 0 0 1 3 】

符号 7 はパワードライブユニットであり、スイッチング素子が 2 つ直列接続されたものが 3 つ並列接続されて構成されている。このパワードライブユニット 7 内部のスイッチング素子は、モータ制御装置 5 によってオン、オフされ、これによりバッテリー 3 からパワードライブユニット 7 に供給されている高圧系の DC 分が三相線を介してモータ 2 に供給される。

30

また、符号 9 は各種補機類を駆動するための 1 2 ボルトバッテリーであり、この 1 2 V バッテリー 9 はコンバータ 8 を介してバッテリー 3 に接続されている。コンバータ 8 は、バッテリー 3 からの電圧を降圧して 1 2 V バッテリー 9 に供給する。

符号 1 0 はプリチャージコンタクタ、符号 1 1 はメインコンタクタであり、バッテリー 3 とパワードライブユニット 7 は、これらのコンタクタを介して接続される。プリチャージコンタクタ 1 0、及びメインコンタクタ 1 1 はモータ制御装置 5 によってオン、オフ制御が行われる。

## 【 0 0 1 4 】

40

符号 1 2 はモータ 2 の位置及び回転数を検出するセンサであり、符号 1 3 は三相線に流れている電流を検出する電流センサである。これらセンサ 1 2、1 3 の検出値は、モータ制御装置 5 に入力される。

## 【 0 0 1 5 】

符号 1 4 はパワードライブユニット 7 入力部の電圧を検出する電圧センサであり、符号 1 5 はパワードライブユニット 7 に入力される電流を検出する電流センサである。符号 1 6 は、バッテリー 3 側の電圧を検出する電圧センサである。この電圧センサ 1 4、1 6 および電流センサ 1 5 によって検出された電圧値及び電流値はモータ制御装置 5 へ入力される。符号 1 7 は、コンタクタを介してバッテリー 3 側を流れる電流を検出するバッテリー 3 側の電流センサであり、検出された電流値はバッテリー制御装置 6 に入力される。

50

上述したように、各センサ１４～１６は、コンタクタ１０、１１を介して、バッテリー３側の電圧及び電流と、コンタクタを介してパワードライブユニット７側の電圧及び電流を検出している。また、電流センサ１５で検出される電流は、コンバータ８に流れている電流分を差し引いた値となる。

#### 【００１６】

次に上述した構成からなるハイブリッド車両の各制御装置の動作を簡単に説明する。

まず、バッテリー制御装置６がバッテリー３側における入出電流、電圧等の値よりの残容量を算出し、その値をモータ制御装置５へ出力する。モータ制御装置５は、受け取った残容量をエンジン制御装置４へ出力する。

エンジン制御装置５は、残容量、エンジン回転数、スロットル開度、エンジントルク、モータの実トルク等によりモード（アシスト、回生、始動、減速等）と、モータ２における必要電力を決定し、モードと要求電力をモータ制御装置５へ出力する。 10

#### 【００１７】

モータ制御装置５は、エンジン制御装置４からモード及び要求電力を受け取ると、アシスト及び減速時において、パワードライブユニット７の入力側の電力（図１の電圧センサ１４、及び電流センサ１５側）が、エンジン制御装置５から受け取った要求電力になるようにフィードバックを行い、トルクを算出する。一方、モータ制御装置５は、クルーズ時において、バッテリー３の電力値（図１の電圧センサ１６、及び電流センサ１７側）が要求電力になるようにフィードバックを行いトルクを算出する。このようにトルクが算出されると、モータ制御装置５は算出したトルクに従ってパワードライブユニット７を制御する。 20  
また、モータ制御装置５は、始動時において、パワードライブユニット７を制御することにより、モータ２によるエンジン始動制御を行う。

#### 【００１８】

次に、モータ制御装置５はパワードライブユニット７から、実トルクを受け取ると、実トルクをエンジン制御装置４へ出力する。

エンジン制御装置４、モータ制御装置５、バッテリー制御装置６は、上述した処理を所定のタイミングで随時行うことにより、エンジン１、モータ２、バッテリー３の制御を行い、ハイブリッド車両を駆動させる。

#### 【００１９】

次に、図２を参照して、図１に示すバッテリー制御装置６の構成を説明する。図２は、バッテリー制御装置６の構成を示すブロック図である。この図において、符号６１は、バッテリー３の電圧及び充放電電流からバッテリー３の入出力電力を算出する入出力電力算出部である。符号６２は、冷却ファン１８の冷媒温度とバッテリー３の温度との温度差を算出する温度差算出部６２である。符号６３は、入出力電力算出部６１の出力と温度差算出部６２の出力から想定温度変化量を算出する想定温度変化量算出部である。符号６４は、バッテリー３の温度から温度変化量を算出する実温度変化量算出部である。 30

#### 【００２０】

符号６５は、バッテリー３の入出力電力と、冷媒温度とバッテリー温度との温度差と、温度変化量との関係が定義された想定温度変化量マップである。符号６６は、想定温度変化量算出部６３の出力と実温度変化量算出部６４の出力に基づいて冷却ファン１８の故障を判定する故障判定部である。符号６ａは、入出力電力算出部６１、温度差算出部６２、想定温度変化量算出部６３、実温度変化量算出部６４、想定温度変化量マップ６５及び故障判定部６６からなる故障検知部である。符号６７は、バッテリー電圧、バッテリー電流及びバッテリー温度からバッテリー３の残容量を算出するバッテリー残容量算出部である。符号６８は、バッテリー３の温度に応じて冷却ファン１８を制御する冷却ファン制御部である。 40

なお、バッテリー制御装置６において参照されるバッテリー電圧、バッテリー電流及びバッテリー温度は、それぞれ電圧センサ１６、電流センサ１７、温度センサ１９の出力が用いられる。

#### 【００２１】

次に、図２を参照してバッテリー制御装置６の動作を説明する。まず、バッテリー３の残容量 50

の算出について説明する。バッテリー残容量算出部 67 は、バッテリー 3 の電圧、充放電の電流、バッテリーの温度などを参照してバッテリー 3 の残容量を算出する。バッテリー電圧とバッテリー残容量の間には相関関係があり、バッテリー残容量が大きいほどバッテリー電圧も高くなる。バッテリー残容量が中程度（約 20 % ~ 80 %）の時はこの間の残容量の変化に対してバッテリー電圧の変化は小さいが、バッテリー残容量が所定値（約 80 %）を超えるとバッテリー電圧の上昇が顕著になり、また、残容量が所定値（約 20 %）以下になるとバッテリー電圧の低下が顕著になる。よって、バッテリー電圧の上昇 / 低下が顕著になる現象を検出することでバッテリーの残容量を推定できる。

#### 【0022】

また、バッテリー残容量が中程度の間の残容量の変化に対してバッテリー 3 の電圧変化は小さいため、この間は、バッテリー 3 の充電量及び放電量の積算によって、バッテリー残容量を算出している。ただし、電流の積算によって算出する手法は、電流検出の検出誤差も積算されてしまう。このため、電流積算によって算出されたバッテリー残容量は、修正値によってリセットすることで充放電電流の積算誤差による残容量の検出誤差を吸収する。この積算誤差のリセットは、バッテリー電圧の上昇 / 低下が顕著になる現象を検出した時点において、バッテリー残容量を所定値（ここでは、20 % または 80 %）に置き換えることによって行われる。

#### 【0023】

また、バッテリー残容量算出部 67 には、バッテリー残容量が所定値になる時のバッテリー電圧の上限値及び下限値を、バッテリー温度とバッテリー充放電電流からなる図示しない 3 次元マップに記憶している。バッテリー残容量算出部 67 は、現時点のバッテリー温度とバッテリー充放電電流に基づいて、この 3 次元マップを参照して、バッテリー残容量が所定値なるときのバッテリー電圧を得る。この得られたバッテリー電圧に基づいて、バッテリー残容量の置き換えが行われる。このようにして算出された残容量はモータ制御装置 5 へ通知され、モータ制御装置 5 は、通知されたバッテリー残容量の値に応じて、モータ 2 の制御を行う。

#### 【0024】

次に、冷却ファン 18 を制御する動作について説明する。冷却ファン制御部 68 は、バッテリー温度を参照して、冷却ファン 18 の風量を制御する。冷却ファン 18 は、バッテリー温度に応じて風量を 3 段階（Hi / Lo / OFF）に切り換えることが可能である。風量が「Hi」の状態は、大きい風量を得ることができる状態であり、風量が「Lo」の状態は、小さい風量を得ることができる状態である。バッテリー 3 は、常に温度が低い状態で使用されるのが最適であるわけではなく、低温状態では充放電効率が悪くなる。また、前述したように高温状態でも充放電効率が悪くなるため、バッテリー 3 は常温（0 ~ 50 [ ] 程度）付近で使用されるのが望ましい。したがって、バッテリー温度が低温の場合は、冷却ファン 18 を停止し、高温の場合は、冷却ファン 18 を「Hi」状態にする制御が冷却ファン制御部 68 によって行われる。

#### 【0025】

次に、図 3、4 を参照して、冷却ファンの故障検知を行う動作を説明する。図 3 は、図 2 に示す故障検知部 6a が冷却ファンの故障検知を行う動作を示すフローチャートである。また、図 4 は、冷却ファン制御部 68 が故障検知処理を開始する指示を出す動作を示すフローチャートである。初めに図 4 を参照して、故障検知処理を開始する指示を出す動作について説明する。

#### 【0026】

まず、冷却ファン制御部 68 はバッテリー 3 の温度を読み取る（ステップ S11）。この温度は、バッテリー 3 を構成するモジュールに取り付けられた温度センサ 19 の出力が用いられる。

#### 【0027】

次に、冷却ファン制御部 68 は、読み取ったバッテリー温度に応じて、冷却ファン 18 の風量を制御する。冷却ファン制御部 68 内には、バッテリー温度と冷却ファンの風量の関係が定義されたマップ（図示せず）が記憶されており、このマップを参照することによって、

10

20

30

40

50

冷却ファン１８の風量を決定し、この決定された風量を識別できる信号を冷却ファン１８に対して出力する。これを受けて、冷却ファン１８は、冷却ファン制御部６８から出力された信号に基づいて風量を切り換える。また、同時に冷却ファン制御部６８は、冷却ファンが動作する条件（ここでは、冷却ファン１８が「Hi」または「Lo」の状態のこと）を満たしているか否かを判定する（ステップＳ１２）。

#### 【００２８】

この判定の結果、条件を満たしていなければ、ステップＳ１１へ戻り、条件を満たすまで繰り返す。一方、冷却ファン１８が動作する条件を満たしている場合、冷却ファン制御部６８は、モータ制御装置５から出力されるパワーセーブ情報を読み取る（ステップＳ１３）。ここでいうパワーセーブとは、バッテリー３の温度が上昇して、これ以上充放電を繰り返すと充放電の効率が悪化し、さらなる温度上昇が発生するために、モータ２の使用を制限することである。パワーセーブ情報は、このパワーセーブが実施されている状態であるか否かを示す情報であり、モータ制御装置５より出力される。

10

#### 【００２９】

次に、冷却ファン制御部６８は、パワーセーブ情報に基づいて、故障検知を開始する条件であるか（ここではパワーセーブが実施されているか）否かを判定する（ステップＳ１４）。この判定の結果、読み取ったパワーセーブ情報がパワーセーブを実施していることを示す情報でない場合はステップＳ１１へ戻り、処理を繰り返す。一方、パワーセーブが実施されている場合、冷却ファン制御部６８は、故障判定部６６へ故障検知を開始するように指示を出す（ステップＳ１５）。

20

#### 【００３０】

このように冷却ファン制御部６８は、バッテリー温度及びパワーセーブ情報に基づいて、故障検知を行うか否かを決定する。

#### 【００３１】

次に、図３を参照して、図２に示す故障検知部６ａが冷却ファン１８の故障を検知する動作を説明する。まず故障判定部６６は、冷却ファン制御部６８から故障検知の開始指示を読み取る（ステップＳ１）。続いて故障判定部６６は、読み取った内容が故障検知を開始する指示であるか否かを判定する（ステップＳ２）。この判定の結果、通知された指示が故障検知開始を指示する内容でない場合、故障判定部６６は、ステップＳ１へ戻り、開始指示が出されるまで待機する。

30

#### 【００３２】

一方、冷却ファン制御部６８から故障検知を開始する指示が出された場合、故障判定部６６は、故障が発生しているかを判定する処理を開始する。故障判定部６６は、冷却ファン制御部６８から故障検知開始指示が出されている間だけ冷却ファン１８が故障しているか否かを示す故障検知結果を出力する。この故障検知結果は以下に説明する動作によって出力される。

#### 【００３３】

まず、入出力電力算出部６１は、バッテリー３の電圧と充放電電流を読み取り、バッテリー３の入出力電力を算出する（ステップＳ３）。入出力電力は、電圧と電流を乗算することによって算出される。ただし、ここで算出される入出力電力は、所定時間内の平均電力である。ここでいう所定時間とは、例えば５分であり、図示しないタイマによって計測される。ここで算出される入出力電力は、バッテリー３の発熱量に相当する。バッテリー３が発する熱は、バッテリー３を出入りする電力に比例するため、ここでは、電力を算出することによってバッテリー３の発熱量を推定している。

40

#### 【００３４】

次に、温度差算出部６２は、バッテリー３を冷却する冷媒の温度とバッテリー３の温度を読み込み、その温度差を算出する（ステップＳ４）。ここでいう冷媒とは、ハイブリッド車両内の空気であり、バッテリー３は、ハイブリッド車両内の空気によって冷却される。したがって、冷媒温度は車内に設けられた気温センサ（図示せず）の出力が用いられる。この気温センサの出力は、空調装置（エアコン）に備えられた気温センサの出力を利用するよう

50

にしてもよい。ここで算出される温度差は、現時点における冷却ファン 18 の冷却能力に相当する。冷却ファン 18 の能力は、冷却する対象（ここではバッテリー 3）と冷媒の温度差が大きいほど冷却能力が高くなるため、ここでは、この温度差を算出することによって冷却ファン 18 の冷却能力を推定している。

【0035】

次に、実温度変化量算出部 64 は、所定時間内のバッテリー 3 の温度の変化量を算出する（ステップ S5）。この変化量は、ステップ S3 において、平均電力を算出する場合に用いられたタイムによって計測された所定時間（ここでは、例えば 5 分とする）内のバッテリー 3 の温度変化量であり、この変化量を実温度変化量  $T_d$  と称する。

【0036】

次に、想定温度変化量算出部 63 は、入出力電力算出部 61 において算出された入出力電力と、温度差算出部 62 において算出された温度差とに基づいて、想定温度変化量マップ 65 を参照して、バッテリー 3 の想定温度変化量  $T_m$  を求める（ステップ S6）。ここで参照される想定温度変化量マップ 65 は、バッテリー 3 の発熱量に相当する入出力電力と、冷却ファン 18 の冷却能力に相当する冷媒とバッテリー温度との温度差と、バッテリー 3 において想定される温度変化量  $T_m$  との関係が定義されている。このマップを参照することによって、冷媒とバッテリー温度の差がある温度差であるときに、所定時間内にバッテリー 3 に対してある電力を出入りさせると、どれだけバッテリー温度が変化するかを示す想定温度変化量  $T_m$  を得ることができる。

【0037】

次に、故障判定部 66 は、想定温度変化量算出部 63 において求められた想定温度変化量  $T_m$  と実温度変化量算出部 64 において求められた実温度変化量  $T_d$  を比較する（ステップ S7）。この判定の結果、実温度変化量  $T_d$  が想定温度変化量  $T_m$  より大きい値である場合、故障判定部 66 は、冷却ファン 18 が故障していると判断し、故障検知結果をモータ制御装置 5 へ通知する（ステップ S8）。ただし、この故障検知結果がモータ制御装置 5 へ通知されるのは、冷却ファン制御部 68 から故障検知開始指示が出されている間だけである。一方、実温度変化量  $T_d$  が想定温度変化量  $T_m$  より大きい値でない場合、故障判定部 66 は、冷却ファン 18 は異常なしと判断し、その旨をモータ制御部 5 へ通知する。

【0038】

この通知を受けて、モータ制御装置 5 は、冷却ファン 18 が故障している場合、車両の運転者に対して、警告を発するとともに、モータ 2 の使用を制限する。これによって、ハイブリッド車両は、エンジン 1 のみで走行することとなる。ただし、バッテリー 3 の温度が十分に低い範囲である場合のみ充放電を許可するようにしてもよい。

【0039】

このように、バッテリーの発熱量と冷却ファンの冷却能力と温度変化量とからなる想定温度変化量マップを備え、発熱量と冷却能力とに基づき想定温度変化量マップを参照して想定温度変化量を算出するようにしたため、想定温度変化量算出手段における演算処理を簡単にすることができ、想定温度変化量を高速に算出することができるという効果が得られる。さらに、想定温度変化量マップには、正常な状態である時のバッテリーに対する入出力電力に応じた温度変化量が定義されているため、何らかの原因によってバッテリーに異常な温度上昇が発生した状態も検知することができる。

【0040】

なお、故障検知部 6a では、図 3 のステップ S3 ~ S5 に示す処理が常に動作しており、冷却ファン制御部 68 から故障検知開始指示が出された時点の故障検知結果を出力する。このようにすることによって、冷却ファン 18 が故障しているにもかかわらず、故障検知に要する時間内にバッテリー 3 の充放電が行われることを防止することができる。

【0041】

また、バッテリー 3 を構成するモジュールに取り付けられる温度センサは全てのモジュールに取り付けるのではなく、冷却ファン 18 の冷却効果を最も受けやすい位置に配置されているモジュールに取り付けるようにしてもよい。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 4 2 】

また、想定温度変化量算出部 6 3 は、バッテリー 3 の入出力電力と冷媒とバッテリーの温度差に基づいて、直接演算によって想定温度変化量  $T_m$  を算出するようにしてもよい。このようにすることによって、想定温度変化量マップ 6 5 を記憶しておく必要がないために、故障検知部 6 a の記憶容量の規模を小さくすることができる。

## 【 0 0 4 3 】

また、想定温度変化量マップ 6 5 を備えた構成とする場合、このマップに記憶する値は、演算によって予め算出した値または、実測した値を用いるようにする。さらに、想定温度変化量算出部 6 3 は、バッテリー 3 の発熱量に相当する入出力電力から想定温度変化量を求めるようにして、故障判定部 6 6 は、この想定温度変化量と実温度変化量とによって故障検知を行うようにしてもよい。これは、パワーセーブが実施されるバッテリー温度が車内の気温より十分に高い場合に適用することができる。

10

## 【 0 0 4 4 】

すなわち、故障検知が行われるバッテリー温度が気温より十分に高い場合、冷却ファン 1 8 によって冷却がされていれば、入出力電力に応じた温度上昇の割合が冷却されていない場合に比べて小さくなるはずであり、この温度上昇の割合を予め求めておき、この割合に近い温度上昇が発生しているか否かによって故障判定を行えばよい。このとき、想定温度変化量マップは、バッテリー 3 の発熱量に相当する入出力電力と想定温度変化量との 2 次元マップとすればよい。このようにすることによって、冷媒温度を測定する必要がなくなり、故障判定の処理を簡単にすることができる。

20

## 【 0 0 4 5 】

このように、バッテリー制御装置 6 内においてバッテリー残容量を算出するために必要なセンサ出力のみを用いて、冷却ファン 1 8 の故障検知を行うようにしたため、故障検知を行うために新たにセンサ等を設けることなく故障検知を行うことができる。また、冷却ファン 1 8 の故障検知の結果に応じて、モータ 2 の使用を制限するようにしたため、バッテリー 3 のさらなる温度上昇を抑え、バッテリーの劣化を防止することができる。

## 【 0 0 4 6 】

## 【 発明の効果 】

以上説明したように、この発明によれば、バッテリーの発熱量と冷却ファンの冷却能力とからバッテリーの想定温度変化量を算出する想定温度変化量算出手段と、バッテリーの実温度変化量を算出する実温度変化量算出手段と、想定温度変化量算出部において算出された想定温度変化量と実温度変化量算出部において算出された実温度変化量とを比較した結果に基づいて冷却ファンの故障を検知する故障判定手段とを備え、既に備えられているセンサ出力に基づき演算処理によって冷却ファンの故障を検知するようにしたため、新たに故障検知に必要なセンサ類を設けることなく冷却ファンの故障を検知することができるという効果が得られる。また、バッテリー温度の変化量に基づいて故障の判定を行うようにしたため、吸気口や排気口が塞がれることにより冷却能力が低下したことも検知することができるという効果も得られる。

30

## 【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 ハイブリッド車両の制御装置の構成を示すブロック図である。

40

【 図 2 】 図 1 に示すバッテリー制御装置 6 の構成を示すブロック図である。

【 図 3 】 図 2 に示す故障検知部 6 a の動作を示すフローチャートである。

【 図 4 】 図 2 に示す冷却ファン制御部 6 8 の動作を示すフローチャートである。

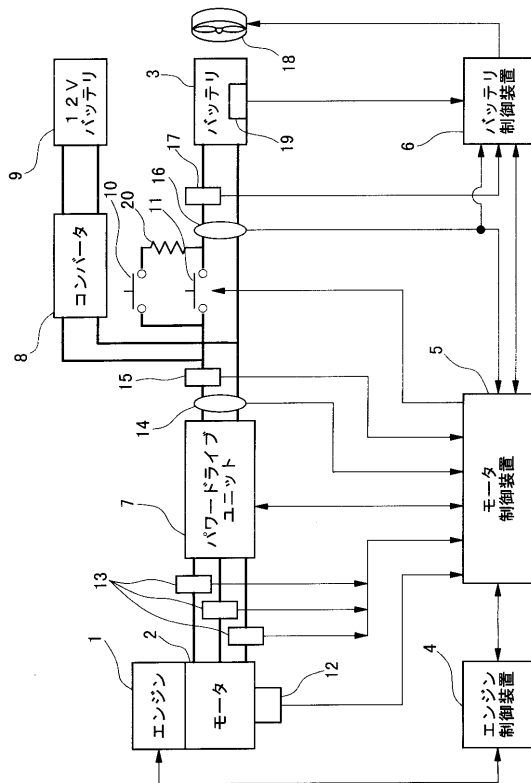
## 【 符号の説明 】

- 1 . . . エンジン、
- 2 . . . モータ、
- 3 . . . バッテリー、
- 6 . . . バッテリー制御装置、
- 6 1 . . . 入出力電力算出部、
- 6 2 . . . 温度差算出部、

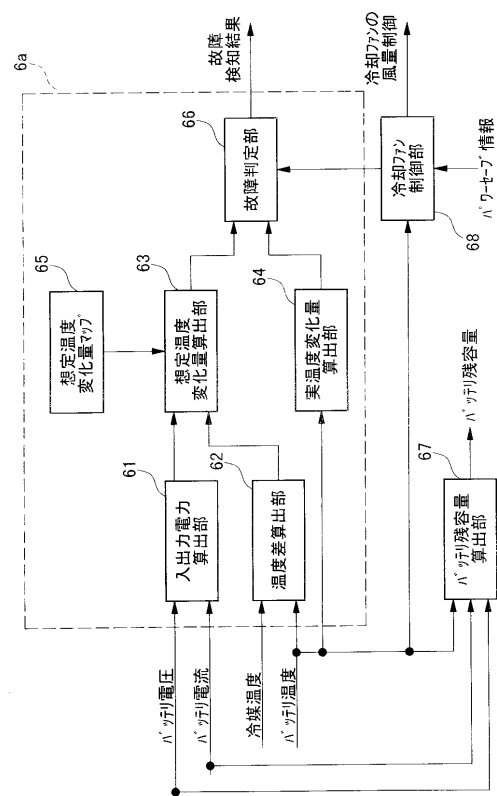
50

- 6 3 . . . 想定温度変化量算出部、
- 6 4 . . . 実温度変化量算出部、
- 6 5 . . . 想定温度変化量マップ、
- 6 6 . . . 故障判定部、
- 6 7 . . . バッテリ残容量算出部、
- 6 8 . . . 冷却ファン制御部。

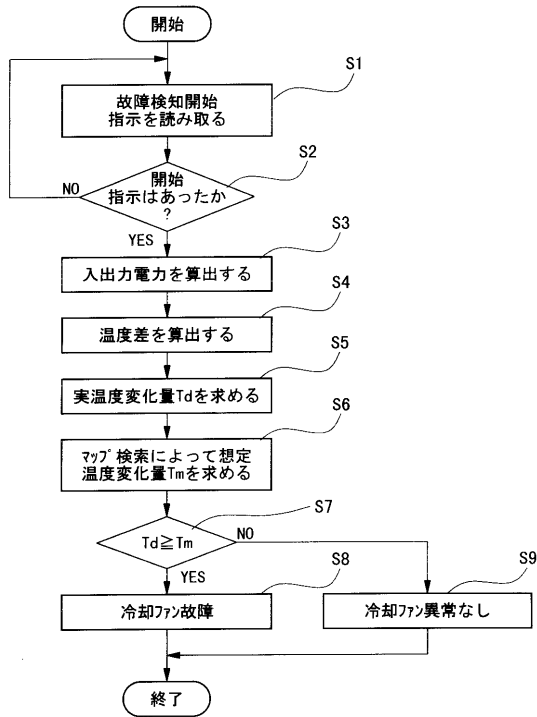
【図 1】



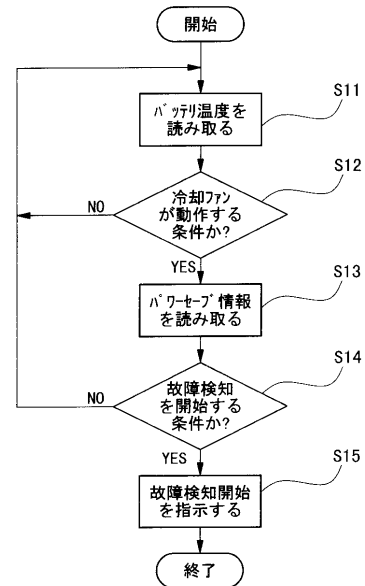
【図 2】



【図 3】



【図 4】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup> F I  
H 0 1 M 10/48 3 0 1  
H 0 1 M 10/50

(72)発明者 加藤 真志  
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 村上 浩  
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 茅野 守男  
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 落合 志信  
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 長馬 望

(56)参考文献 特開平11-218025(JP,A)  
特開平11-141337(JP,A)  
特開平11-175169(JP,A)  
特開平08-042488(JP,A)  
特開平09-079037(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
B60L 11/14  
B60K 6/04  
B60L 3/00  
H01M 10/48 301  
H01M 10/50