

(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2017-124785  
(P2017-124785A)

(43) 公開日 平成29年7月20日(2017.7.20)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
<b>B60W</b>	<b>10/18</b>	<b>(2012.01)</b>	B60K	6/20	370	3D202	
<b>B60W</b>	<b>20/00</b>	<b>(2016.01)</b>	B60K	6/20	320	3D246	
<b>B60W</b>	<b>10/08</b>	<b>(2006.01)</b>	B60L	11/14	ZHV	5H125	
<b>B60L</b>	<b>11/14</b>	<b>(2006.01)</b>	B60L	7/24	D		
<b>B60L</b>	<b>7/24</b>	<b>(2006.01)</b>	B60L	7/14			

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-6037 (P2016-6037)  
 (22) 出願日 平成28年1月15日 (2016.1.15)  
 (11) 特許番号 特許第6129364号 (P6129364)  
 (45) 特許公報発行日 平成29年5月17日 (2017.5.17)

(71) 出願人 00006013  
 三菱電機株式会社  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号  
 (74) 代理人 100110423  
 弁理士 曾我 道治  
 (74) 代理人 100111648  
 弁理士 梶並 順  
 (74) 代理人 100122437  
 弁理士 大宅 一宏  
 (74) 代理人 100147566  
 弁理士 上田 俊一  
 (74) 代理人 100161171  
 弁理士 吉田 潤一郎  
 (74) 代理人 100161115  
 弁理士 飯野 智史

最終頁に続く

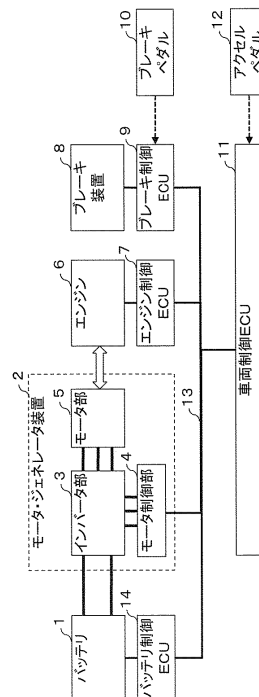
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両制御装置、およびハイブリッド車両の制動制御方法

(57) 【要約】

【課題】コスト上昇を抑えた上で、車両に搭載されたモータ・ジェネレータ装置の電気回路の故障による動作特性の変動、制動力の喪失が車両の挙動へ及ぼす影響を抑制する。

【解決手段】モータ部(5)と、インバータ部(3)と、モータ制御部(4)とを有して構成されたモータ・ジェネレータ装置(2)と、運転者のブレーキ操作に応じて算出したハイブリッド車両の目標制動トルクを、摩擦ブレーキによる制動トルクと、モータ・ジェネレータ装置による回生制動トルクとに分配し、ハイブリッド車両の減速制御を行う車両制御部(11)とを備えたハイブリッド車両制御装置であって、モータ制御部は、インバータ部の動作履歴に応じて出力可能な回生制動トルクの最大値を設定し、車両制御部は、モータ・ジェネレータ装置に割り当てる回生制動トルクを、回生制動トルクの最大値を上限として制限する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

モータ部と、インバータ部と、モータ制御部とを有して構成され、前記モータ部の駆動軸とエンジンの駆動軸との間で双方向のトルク伝達機構を利用して、前記モータ部が生成する制動トルクを前記エンジンの駆動軸に伝えてハイブリッド車両の制動力の一部とするモータ・ジェネレータ装置と、

運転者のブレーキ操作に応じて算出した前記ハイブリッド車両の目標制動トルクを、摩擦ブレーキによる制動トルクと、前記モータ・ジェネレータ装置による回生制動トルクとに分配し、前記ハイブリッド車両の減速制御を行う車両制御部と

を備えたハイブリッド車両制御装置であって、

10

前記モータ制御部は、前記インバータ部の動作履歴を記録し、前記動作履歴に応じて出力可能な前記回生制動トルクの最大値を設定し、設定した前記回生制動トルクの最大値を前記車両制御部に通知し、

前記車両制御部は、前記モータ・ジェネレータ装置に割り当てる前記回生制動トルクを、前記モータ制御部から通知された前記回生制動トルクの最大値を上限として制限するハイブリッド車両制御装置。

## 【請求項 2】

前記モータ・ジェネレータ装置は、前記インバータ部と前記モータ部との間に流れる電流を計測する電流センサをさらに有し、

前記モータ制御部は、

20

前記電流センサによる計測結果から、前記インバータ部と前記モータ部との間に流れる前記電流の通電時間を累積して前記動作履歴として記録し、

前記通電時間に応じて前記回生制動トルクの最大値を設定する

請求項 1 に記載のハイブリッド車両制御装置。

## 【請求項 3】

前記モータ・ジェネレータ装置は、

前記インバータ部と前記モータ部との間に流れる電流を計測する電流センサと、

前記インバータ部あるいは前記モータ部の温度を計測する温度センサと

をさらに有し、

前記モータ制御部は、

30

前記電流センサおよび前記温度センサによる計測結果から、あらかじめ設定した許容温度以上で、前記インバータ部と前記モータ部との間に流れる前記電流の通電時間を累積して前記動作履歴として記録し、

前記通電時間に応じて前記回生制動トルクの最大値を設定する

請求項 1 に記載のハイブリッド車両制御装置。

## 【請求項 4】

前記モータ・ジェネレータ装置は、前記インバータ部と前記モータ部との間に流れる電流を計測する電流センサをさらに有し、

前記モータ制御部は、

40

前記電流センサによる計測結果から、前記インバータ部と前記モータ部との間に流れる前記電流の最大電流値を前記動作履歴として記録し、

前記最大電流値に応じて前記回生制動トルクの最大値を設定する

請求項 1 に記載のハイブリッド車両制御装置。

## 【請求項 5】

前記モータ・ジェネレータ装置は、前記インバータ部と前記モータ部との間に流れる電流を計測する電流センサをさらに有し、

前記モータ制御部は、

前記電流センサによる計測結果から、前記インバータ部と前記モータ部との間に流れる前記電流の通電時間を累積して前記動作履歴として記録するとともに、前記インバータ部と前記モータ部との間に流れる前記電流の最大電流値を前記動作履歴として記録し、

50

前記通電時間に応じて算出した前記回生制動トルクの最大値と、前記最大電流値に応じて算出した前記回生制動トルクの最大値とを比較し、大きい方の値を回生制動トルクの最大値として設定する

請求項 1 に記載のハイブリッド車両制御装置。

【請求項 6】

前記モータ・ジェネレータ装置は、

前記インバータ部と前記モータ部との間に流れる電流を計測する電流センサと、

前記インバータ部あるいは前記モータ部の温度を計測する温度センサと

をさらに有し、

前記モータ制御部は、

前記電流センサおよび前記温度センサによる計測結果から、あらかじめ設定した許容温度以上で前記インバータ部と前記モータ部との間に流れる前記電流の通電時間を累積して前記動作履歴として記録するとともに、前記インバータ部と前記モータ部との間に流れる前記電流の最大電流値を前記動作履歴として記録し、

前記通電時間に応じて算出した前記回生制動トルクの最大値と、前記最大電流値に応じて算出した前記回生制動トルクの最大値とを比較し、大きい方の値を回生制動トルクの最大値として設定する

請求項 1 に記載のハイブリッド車両制御装置。

【請求項 7】

前記モータ制御部は、前記最大電流値の計測期間を電源投入時から電源遮断時までの期間とする

請求項 4 から 6 のいずれか 1 項に記載のハイブリッド車両制御装置。

【請求項 8】

モータ部と、インバータ部と、モータ制御部とを有して構成され、前記モータ部の駆動軸とエンジンの駆動軸との間で双方向のトルク伝達機構を利用して、前記モータ部が生成する制動トルクを前記エンジンの駆動軸に伝えてハイブリッド車両の制動力の一部とするモータ・ジェネレータ装置と、

運転者のブレーキ操作に応じて算出した前記ハイブリッド車両の目標制動トルクを、摩擦ブレーキによる制動トルクと、前記モータ・ジェネレータ装置による回生制動トルクとに分配し、前記ハイブリッド車両の減速制御を行う車両制御部と

を備えたハイブリッド車両制御装置において実行されるハイブリッド車両の制動制御方法であって、

前記モータ制御部において、前記インバータ部の動作履歴を記録する第 1 ステップと、

前記モータ制御部において、前記動作履歴に応じて出力可能な前記回生制動トルクの最大値を設定し、設定した前記回生制動トルクの最大値を前記車両制御部に通知する第 2 ステップと、

前記車両制御部において、前記モータ・ジェネレータ装置に割り当てる前記回生制動トルクを、前記第 2 ステップにより通知された前記回生制動トルクの最大値を上限として制限する第 3 ステップと

を有するハイブリッド車両の制動制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハイブリッド自動車に搭載され、適切な制動制御を実現するハイブリッド車両制御装置、およびハイブリッド車両の制動制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

車載用モータ・ジェネレータ装置（以下、単にモータ・ジェネレータ装置と称す）を搭載したハイブリッド車両では、減速時の車両全体の制動力の一部を、モータ・ジェネレータ装置の回生制動力により得る技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 3 】

また、回生ブレーキに異常が発生した場合にも、車両挙動を安定させる車両制御装置に関する従来技術も知られている（例えば、特許文献2参照）。この特許文献2は、ブレーキペダルの操作量、またはアクセルペダルの操作量に基づいて算出された車両の目標減速加速度と、Gセンサが検出する減速加速度との差分値を求める。

## 【 0 0 0 4 】

そして、特許文献2は、この差分値が所定範囲を超え、回生ブレーキの異常を検出した場合には、低下した回生ブレーキの制動力を回生ブレーキ以外の正常な摩擦ブレーキ、エンジン、トランスミッションにトルクを配分するトルク補償制御を行っている。この結果、特許文献2は、回生ブレーキに異常が発生した場合にも、車両挙動を安定させることができる。

10

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 5 】

【 特許文献1 】 特開 2 0 0 9 - 2 6 2 8 3 6 号 公 報

【 特許文献2 】 特開 2 0 1 4 - 2 0 8 4 9 8 号 公 報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 6 】

しかしながら、従来技術には、以下のような課題がある。

20

特許文献1で提示されたハイブリッド車両は、制動力の一部をモータ・ジェネレータ装置の回生制動力により得ている。このため、モータ・ジェネレータ装置の電気回路の故障時には、所定の制動力が得られず、制動距離が長くなる、あるいは車両の挙動が不安定になるという問題がある。

## 【 0 0 0 7 】

また、特許文献2で提示された車両制御装置は、Gセンサにより車両の減速加速度を計測する必要がある。この結果、コスト上昇に繋がるとともに、Gセンサの故障時には、適切なトルク補償制御を行うことができないという問題がある。

## 【 0 0 0 8 】

本発明は、前記のような課題を解決するためになされたものであり、コスト上昇を抑えた上で、車両に搭載されたモータ・ジェネレータ装置の電気回路の故障による動作特性の変動、制動力の喪失が車両の挙動へ及ぼす影響を抑制することのできるハイブリッド車両制御装置、およびハイブリッド車両の制動制御方法を得ることを目的とする。

30

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 9 】

本発明に係るハイブリッド車両制御装置は、モータ部と、インバータ部と、モータ制御部とを有して構成され、モータ部の駆動軸とエンジンの駆動軸との間で双方向のトルク伝達機構を利用して、モータ部が生成する制動トルクをエンジンの駆動軸に伝えてハイブリッド車両の制動力の一部とするモータ・ジェネレータ装置と、運転者のブレーキ操作に応じて算出したハイブリッド車両の目標制動トルクを、摩擦ブレーキによる制動トルクと、モータ・ジェネレータ装置による回生制動トルクとに分配し、ハイブリッド車両の減速制御を行う車両制御部とを備えたハイブリッド車両制御装置であって、モータ制御部は、インバータ部の動作履歴を記録し、動作履歴に応じて出力可能な回生制動トルクの最大値を設定し、設定した回生制動トルクの最大値を車両制御部に通知し、車両制御部は、モータ・ジェネレータ装置に割り当てる回生制動トルクを、モータ制御部から通知された回生制動トルクの最大値を上限として制限するものである。

40

## 【 0 0 1 0 】

また、本発明に係るハイブリッド車両の制動制御方法は、モータ部と、インバータ部と、モータ制御部とを有して構成され、モータ部の駆動軸とエンジンの駆動軸との間で双方向のトルク伝達機構を利用して、モータ部が生成する制動トルクをエンジンの駆動軸に伝

50

えてハイブリッド車両の制動力の一部とするモータ・ジェネレータ装置と、運転者のブレーキ操作に応じて算出したハイブリッド車両の目標制動トルクを、摩擦ブレーキによる制動トルクと、モータ・ジェネレータ装置による回生制動トルクとに分配し、ハイブリッド車両の減速制御を行う車両制御部とを備えたハイブリッド車両制御装置において実行されるハイブリッド車両の制動制御方法であって、モータ制御部において、インバータ部の動作履歴を記録する第1ステップと、モータ制御部において、動作履歴に応じて出力可能な回生制動トルクの最大値を設定し、設定した回生制動トルクの最大値を車両制御部に通知する第2ステップと、車両制御部において、モータ・ジェネレータ装置に割り当てる回生制動トルクを、第2ステップにより通知された回生制動トルクの最大値を上限として制限する第3ステップとを有するものである。

10

#### 【発明の効果】

##### 【0011】

本発明によれば、モータ・ジェネレータ装置のインバータ部の動作履歴に応じてモータ・ジェネレータに割り当てる制動トルクの上限を制限する構成を備えている。この結果、コスト上昇を抑えた上で、車両に搭載されたモータ・ジェネレータ装置の電気回路の故障による動作特性の変動、制動力の喪失が車両の挙動へ及ぼす影響を抑制することができるハイブリッド車両制御装置、およびハイブリッド車両の制動制御方法を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【0012】

【図1】本発明の実施の形態1におけるモータ・ジェネレータ装置を含むハイブリッド自動車の概略構成図である。

20

【図2】本発明の実施の形態1におけるモータ・ジェネレータ装置の内部構成を示すブロック図である。

#### 【発明を実施するための形態】

##### 【0013】

以下、本発明の車載用モータ・ジェネレータ装置、および車載用モータ・ジェネレータ装置の制御方法の好適な実施の形態につき、図面を用いて説明する。なお、各図において、同一、または相当する部分については、同一符号を付して説明する。

##### 【0014】

実施の形態1.

30

図1は、本発明の実施の形態1におけるモータ・ジェネレータ装置を含むハイブリッド自動車の概略構成図である。図1に示すように、本実施の形態1におけるハイブリッド自動車は、バッテリー1、モータ・ジェネレータ装置2、エンジン6、エンジン制御ECU7、ブレーキ装置8、ブレーキ制御ECU9、ブレーキペダル10、車両制御ECU11、アクセルペダル12、車載ネットワーク(CAN)13、およびバッテリー制御ECU14を備えて構成されている。

##### 【0015】

また、モータ・ジェネレータ装置2は、インバータ部3、モータ制御部4、およびモータ部5を含んで構成されている。そして、図2は、本発明の実施の形態1におけるモータ・ジェネレータ装置2の内部構成を示すブロック図である。

40

##### 【0016】

図2において、インバータ部3は、電流センサ31、および温度センサ32を備えて構成されている。また、モータ制御部4は、CANコントローラ41、信号入力部42、タイマ43、メモリ44、マイコン45、およびPWMコントローラ46を備えて構成されている。さらに、モータ部5は、角度センサ51を備えて構成されている。なお、温度センサ32の活用例に関しては、実施の形態2で詳述する。

##### 【0017】

次に、図1、図2の構成に基づいて、本実施の形態1におけるモータ・ジェネレータ装置の具体的な制動制御処理について説明する。バッテリー1は、モータ・ジェネレータ装置

50

2に電源を供給し、また、モータ・ジェネレータ装置2は、バッテリー1の充電を行う。

【0018】

モータ部5の駆動軸は、図示していないベルトにより、エンジン6の駆動系と結合され、トルク伝達が可能な構成となっている。

【0019】

また、モータ・ジェネレータ装置2、エンジン制御ECU7、ブレーキ制御ECU9、車両制御ECU11、およびバッテリー制御ECU14は、車載ネットワーク13を介して相互に通信を行うことのできる構成を備えている。そして、このような構成により、車両制御ECU11からの指令により、ハイブリッド自動車である車両の制御が行われる。

【0020】

次に、車両の制動動作について説明する。

車両制御ECU11は、モータ・ジェネレータ装置2から出力可能な最大制動力を、定期的にモータ・ジェネレータ装置2に対して問い合わせる。そして、車両制御ECU11は、モータ・ジェネレータ装置2から受信した最大制動力を記憶する。

【0021】

運転者がブレーキ操作を行うと、車両制御ECU11は、ブレーキペダル10およびアクセルペダル12の操作量から、車両全体の目標制動力を設定する。さらに、車両制御ECU11は、目標制動力を、モータ・ジェネレータ装置2に割り当てる制動力と、ブレーキ装置8に割り当てる制動力に分けて算出する。

【0022】

このとき、車両制御ECU11は、記憶されている最大制動力を上限として、モータ・ジェネレータ装置2に割り当てる制動力を算出する。そして、車両制御ECU11は、算出した制動力を、モータ・ジェネレータ装置2に通知するとともに、目標制動力からモータ・ジェネレータ装置2に割り当てた制動力を減算した残りの制動力を、ブレーキ装置8に通知する。

【0023】

そして、モータ・ジェネレータ装置2が受信した制動力を発生することで、ブレーキ装置8に割り当てた制動力とともに、車両全体の制動力が得られることとなる。

【0024】

次に、モータ・ジェネレータ装置2の動作制御について、図2を用いて説明する。モータ・ジェネレータ装置2に内蔵されたモータ制御部4は、モータ・ジェネレータ装置2の動作制御を行う。

【0025】

モータ制御部4内のCANコントローラ41は、車両制御ECU11からモータ・ジェネレータ装置2の目標制動力を受信する。そして、マイコン45は、受信した目標制動力を発生させるために必要な三相交流電流を求める。さらに、PWMコントローラ46は、マイコン45により求めた三相交流電流に対応する制御信号を出力することにより、インバータ部3を制御する。この結果、インバータ部3からモータ部5に、所望の三相交流電流が出力される。

【0026】

なお、モータ部5が界磁モータの場合は、制動力を発生させる際に、界磁電流の制御も行う。

【0027】

モータ回転数、およびインバータ部3に供給されるバッテリー電圧に応じて、所定のトルクあるいは発電電圧を出力するために必要なモータ部5の特性情報は、モータ制御部4内のメモリ44に事前に記録させておく。そして、モータ制御部4は、メモリ44の特性情報を使用して、必要な三相交流電流を求める。

【0028】

インバータ部3内の電流センサ31は、モータ部5に出力する三相交流電流値を計測し、モータ制御部4の信号入力部42に対して電流値を入力する。タイマ43は、三相交流

10

20

30

40

50

電流の通電時間を計測し、メモリ 4 4 に記録してある前回計測時の通電時間に今回の計測時間を加算し、累積通電時間として、メモリ 4 4 の記録内容を更新する。

【 0 0 2 9 】

モータ制御部 4 は、車両制御 E C U 1 1 からの最大制動力の問い合わせに対して、メモリ 4 4 に事前に記録された特性情報、インバータ部 3 に供給されるバッテリー電圧、およびモータ部 5 の回転数に応じて、モータ部 5 が出力可能な第 1 の制動力を計算する。ここで、モータ制御部 4 は、モータ部 5 の回転数を、角度センサ 5 1 の検出結果から得ることができる。

【 0 0 3 0 】

次に、モータ制御部 4 は、累積の通電時間に応じて定めた出力制限ゲインを第 1 の制動力に乗じることで、第 2 の制動力を求め、この第 2 の制動力を、出力可能な最大制動力として、車両制御 E C U 1 1 に返答する。

10

【 0 0 3 1 】

ここで、累積の通電時間に応じて定めた出力制限ゲインは、事前の信頼性試験等で得られた故障率推移を元にし、所定の故障率以上となる期間では最大制動力を低く設定するように、値があらかじめ設定されている。

【 0 0 3 2 】

以上のように、実施の形態 1 によれば、モータ・ジェネレータ装置のインバータ部の動作履歴に応じてモータ、ジェネレータに割り当てる制動トルクの上限を制限する構成を備えている。より具体的には、モータ・ジェネレータ装置が出力可能な最大制動力を、三相交流電流の累積通電時間に対する故障率に応じて制限した値を上限値として算出し、モータ・ジェネレータ装置の制動力として割り当てることのできる構成を備えている。

20

【 0 0 3 3 】

このため、モータ・ジェネレータ装置の故障率の高い期間において、モータ・ジェネレータ装置に割り当てる制動力を、車両全体の目標制動力に対して小さくすることができる。この結果、モータ・ジェネレータ装置の故障時に喪失する制動力が及ぼす車両全体の制動動作への影響を軽減することができる。

【 0 0 3 4 】

実施の形態 2 .

本発明におけるモータ・ジェネレータ装置の別の形態について、図 1 および図 2 を用いて説明する。より具体的には、本実施の形態 2 におけるモータ・ジェネレータ装置 2 は、先の図 2 に示したような、インバータ部 3 内に設けられた温度センサ 3 2 による計測結果を利用して、制動力の割当てを行う場合について説明する。

30

【 0 0 3 5 】

インバータ部 3 内の温度センサ 3 2 は、インバータ部 3 の温度を計測し、モータ制御部 4 の信号入力部 4 2 に対して、温度計測値を入力する。

【 0 0 3 6 】

先の実施の形態 1 で説明したように、電流センサ 3 1 は、三相交流電流値を定期的に計測する。これに加えて、本実施の形態 2 において、温度センサ 3 2 は、インバータ部 3 の温度を定期的に計測する。そして、これらの計測結果は、モータ制御部 4 の信号入力部 4 2 に入力される。

40

【 0 0 3 7 】

モータ制御部 4 は、タイマ 4 3 により、あらかじめ設定した許容温度に相当する所定の温度以上での三相交流電流の通電時間を計測し、メモリ 4 4 に記録してある前回計測時の通電時間に今回の計測時間を加算し、所定の温度以上での累積通電時間として、メモリ 4 4 の記録内容を更新する。

【 0 0 3 8 】

モータ制御部 4 は、車両制御 E C U 1 1 からの最大制動力の問い合わせに対して、先の実施の形態 1 と同様にして、モータ部 5 が出力可能な第 1 の制動力を求め、さらに、所定の温度以上での累積通電時間に応じて定めた出力制限ゲインを第 1 の制動力に乗じた第 2

50

の制動力を求め、この第2の制動力を、出力可能な最大制動力として、車両制御ECU11に返答する。

【0039】

ここで、所定の温度以上での累積通電時間に応じて定めた出力制限ゲインは、事前の信頼性試験等で得られた故障率推移を元にし、所定の故障率以上となる期間では最大制動力を低く設定するように、値があらかじめ設定されている。

【0040】

以上のように、本実施の形態2によれば、モータ・ジェネレータ装置が出力可能な最大制動力を、所定の温度以上での三相交流電流の累積通電時間に対する故障率に応じて制限した値を上限値として算出し、モータ・ジェネレータ装置の制動力として割り当てることのできる構成を備えている。換言すると、先の実施の形態1に対して、さらに、インバータ部の温度を考慮した上で、適切な制動力の割当てを実現できる構成を備えている。

10

【0041】

このため、所定の温度以上での累積通電時間に応じた故障率により、モータ・ジェネレータ装置に割り当てる制動力を削減することができる。この結果、インバータ温度を考慮した上で、モータ・ジェネレータ装置の故障時に喪失する制動力が及ぼす車両全体の制動動作への影響を軽減することができる。

【0042】

なお、上述した実施の形態2では、温度センサ32によりインバータ部3の温度を測定したが、本発明は、このような構成に限定されるものではない。温度センサ32の代わりに、モータ部5の温度を計測するための温度センサを設け、インバータ部3の温度計測結果の代わりにモータ部5の温度計測結果を用いて、適切な制動力の割当てを実現することも可能である。

20

【0043】

実施の形態3

本実施の形態3では、モータ・ジェネレータ装置を搭載した車両が走行開始から終了するまでの間における、モータ・ジェネレータ装置の概略動作について説明するとともに、駆動動作において実際にモータ部5に流れた実電流値を元に、最大制動力を制限する手法について説明する。

【0044】

車両の動作は、運転者のキー操作から始まり、順に(1)エンジン始動、(2)加速、(3)定速走行、(4)減速が行われる。本実施の形態3におけるモータ・ジェネレータ装置2は、(1)のエンジン始動時、および(2)の加速時において、駆動トルクの生成動作を、(3)の定速走行では発電動作を、そして、(4)の減速動作では回生(制動)トルクの生成動作を、車両制御ECU11からの指令に従って実施する。

30

【0045】

車両のエンジン始動時、および加速時において、モータ・ジェネレータ装置2は、車両制御ECU11から目標トルク指令を受信する。そして、モータ・ジェネレータ装置2内のモータ制御部4は、目標トルクを発生させるために必要な三相交流電流を求める。さらに、モータ制御部4は、PWMコントローラ46からの制御信号により、インバータ部3を制御し、その結果、インバータ部3からモータ部5に三相交流電流が出力される。

40

【0046】

モータ制御部4、インバータ部3による駆動トルク生成動作は、回生(制動)動作と同様であるが、モータ回転角度と三相交流電流の位相関係が異なり、発生するトルクの回転方向が、駆動時と制動時で逆となる。

【0047】

インバータ部3は、電流センサ31が計測した、モータ部5に流れる三相電流値を、モータ制御部4の信号入力部42に入力させる。モータ制御部4は、入力された三相電流値によりフィードバック制御を行い、モータ部5から目標トルクを生成させる。同時に、モータ制御部4は、三相電流値の最大値を、メモリ44に記録する。

50

## 【 0 0 4 8 】

次に、(4)の車両の減速動作時について説明する。車両制御 ECU 11 は、モータ・ジェネレータ装置 2 から出力可能な最大制動力を受信し、最大制動力を上限として、モータ・ジェネレータ装置 2 の目標制動力を割当て、モータ・ジェネレータ装置 2 に送信する。そして、モータ・ジェネレータ装置 2 は、先の実施の形態 1、2 と同様にして、受信した目標制動力を発生する。

## 【 0 0 4 9 】

本実施の形態 3 におけるモータ・ジェネレータ装置 2 は、出力可能な最大制動力を以下の手順で設定し、車両制御 ECU 11 からの問い合わせに応答して、送信する。

## 【 0 0 5 0 】

モータ制御部 4 は、モータ部 5 の特性情報、バッテリー電圧、およびインバータ部 3 の温度情報に応じて、モータ部 5 が出力可能な第 1 の制動力を計算し、さらに、累積通電時間に応じて定めた出力制限ゲインを第 1 の制動力に乗じることで、第 2 の制動力を計算する。

10

## 【 0 0 5 1 】

次に、モータ制御部 4 は、モータ部 5 の特性情報を元に、メモリ 44 に記録した三相電流の最大値に相当する電流を流した場合に得られる第 3 の制動力を計算する。そして、モータ制御部 4 は、第 2 の制動力と第 3 の制動力とを比較し、大きい制動力を、出力可能な最大制動力として、車両制御 ECU 11 に対して返答する。

## 【 0 0 5 2 】

なお、三相電流の最大値の計測期間は、電源投入時から電源遮断時までの期間とすることができる。また、モータ制御部 4 は、第 2 の制動力を算出せずに、第 3 の制動力を、出力可能な最大制動力として、車両制御 ECU 11 に対して返答することもできる。

20

## 【 0 0 5 3 】

以上のように、実施の形態 3 によれば、駆動動作において実際に流された実電流値を元に、最大制動力を制限することができる構成を備えている。この結果、故障の可能性が低い電流値の範囲内での制動動作が可能になる。

## 【 0 0 5 4 】

なお、上述した実施の形態 3 では、先の実施の形態 2 の構成によるモータ・ジェネレータ装置を適用した場合について説明したが、先の実施の形態 1 の構成によるモータ・ジェネレータ装置を適用することも可能である。

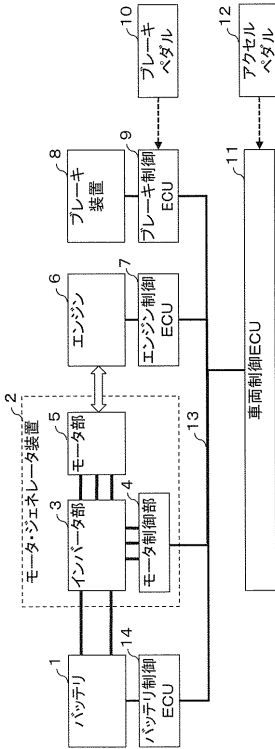
30

## 【 符号の説明 】

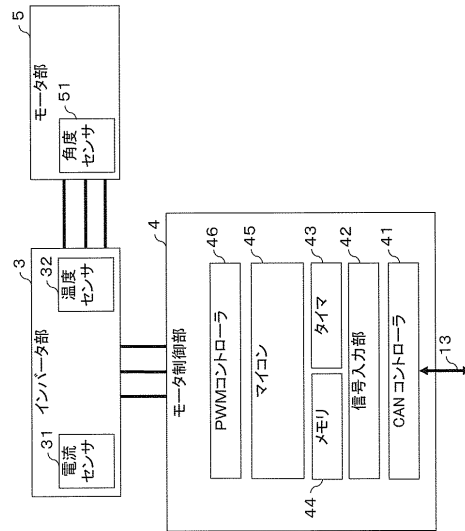
## 【 0 0 5 5 】

1 バッテリー、2 モータ・ジェネレータ装置、3 インバータ部、4 モータ制御部、5 モータ部、6 ハイブリッド車両のエンジン、7 エンジン制御 ECU、8 ブレーキ装置、9 ブレーキ制御 ECU、10 ブレーキペダル、11 車両制御 ECU、12 アクセルペダル、13 車載ネットワーク、14 バッテリー制御 ECU、31 電流センサ、32 温度センサ、41 CANコントローラ、42 信号入力部、43 タイマ、44 メモリ、45 マイコン、46 PWMコントローラ、51 角度センサ。

【 図 1 】



【 図 2 】



【 手続補正書 】

【 提出日 】平成28年10月5日 (2016.10.5)

【 手続補正 1 】

【 補正対象書類名 】明細書

【 補正対象項目名 】0 0 0 9

【 補正方法 】変更

【 補正の内容 】

【 0 0 0 9 】

本発明に係るハイブリッド車両制御装置は、モータ部と、インバータ部と、モータ制御部とを有して構成され、モータ部の駆動軸とエンジンの駆動軸との間で双方向のトルク伝達機構を利用して、モータ部が生成する制動トルクをエンジンの駆動軸に伝えてハイブリッド車両の制動力の一部とするモータ・ジェネレータ装置と、運転者のブレーキ操作に応じて算出したハイブリッド車両の目標制動トルクを、摩擦ブレーキによる制動トルクと、モータ・ジェネレータ装置による回生制動トルクとに分配し、ハイブリッド車両の減速制御を行う車両制御部とを備えたハイブリッド車両制御装置であって、モータ制御部は、インバータ部とモータ部との間に流れる電流の計測結果の履歴から作成されるデータをインバータ部の動作履歴として記録し、動作履歴に応じて出力可能な回生制動トルクの最大値を設定し、設定した回生制動トルクの最大値を車両制御部に通知し、車両制御部は、モータ・ジェネレータ装置に割り当てる回生制動トルクを、モータ制御部から通知された回生制動トルクの最大値を上限として制限するものである。

【 手続補正 2 】

【 補正対象書類名 】明細書

【 補正対象項目名 】0 0 1 0

【 補正方法 】変更

【 補正の内容 】

## 【 0 0 1 0 】

また、本発明に係るハイブリッド車両の制動制御方法は、モータ部と、インバータ部と、モータ制御部とを有して構成され、モータ部の駆動軸とエンジンの駆動軸との間で双方向のトルク伝達機構を利用して、モータ部が生成する制動トルクをエンジンの駆動軸に伝えてハイブリッド車両の制動力の一部とするモータ・ジェネレータ装置と、運転者のブレーキ操作に応じて算出したハイブリッド車両の目標制動トルクを、摩擦ブレーキによる制動トルクと、モータ・ジェネレータ装置による回生制動トルクとに分配し、ハイブリッド車両の減速制御を行う車両制御部とを備えたハイブリッド車両制御装置において実行されるハイブリッド車両の制動制御方法であって、モータ制御部において、インバータ部とモータ部との間に流れる電流の計測結果の履歴から作成されるデータをインバータ部の動作履歴として記録する第1ステップと、モータ制御部において、動作履歴に応じて出力可能な回生制動トルクの最大値を設定し、設定した回生制動トルクの最大値を車両制御部に通知する第2ステップと、車両制御部において、モータ・ジェネレータ装置に割り当てる回生制動トルクを、第2ステップにより通知された回生制動トルクの最大値を上限として制限する第3ステップとを有するものである。

## 【 手続補正 3 】

【 補正対象書類名 】 特許請求の範囲

【 補正対象項目名 】 全文

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 特許請求の範囲 】

【 請求項 1 】

モータ部と、インバータ部と、モータ制御部とを有して構成され、前記モータ部の駆動軸とエンジンの駆動軸との間で双方向のトルク伝達機構を利用して、前記モータ部が生成する制動トルクを前記エンジンの駆動軸に伝えてハイブリッド車両の制動力の一部とするモータ・ジェネレータ装置と、

運転者のブレーキ操作に応じて算出した前記ハイブリッド車両の目標制動トルクを、摩擦ブレーキによる制動トルクと、前記モータ・ジェネレータ装置による回生制動トルクとに分配し、前記ハイブリッド車両の減速制御を行う車両制御部と

を備えたハイブリッド車両制御装置であって、

前記モータ制御部は、前記インバータ部と前記モータ部との間に流れる電流の計測結果の履歴から作成されるデータを前記インバータ部の動作履歴として記録し、前記動作履歴に応じて出力可能な前記回生制動トルクの最大値を設定し、設定した前記回生制動トルクの最大値を前記車両制御部に通知し、

前記車両制御部は、前記モータ・ジェネレータ装置に割り当てる前記回生制動トルクを、前記モータ制御部から通知された前記回生制動トルクの最大値を上限として制限するハイブリッド車両制御装置。

【 請求項 2 】

前記モータ・ジェネレータ装置は、前記インバータ部と前記モータ部との間に流れる電流を計測する電流センサをさらに有し、

前記モータ制御部は、

前記電流センサによる計測結果から、前記インバータ部と前記モータ部との間に流れる前記電流の通電時間を累積して前記動作履歴として記録し、

前記通電時間に応じて前記回生制動トルクの最大値を設定する

請求項 1 に記載のハイブリッド車両制御装置。

【 請求項 3 】

前記モータ・ジェネレータ装置は、

前記インバータ部と前記モータ部との間に流れる電流を計測する電流センサと、

前記インバータ部あるいは前記モータ部の温度を計測する温度センサと

をさらに有し、

前記モータ制御部は、

前記電流センサおよび前記温度センサによる計測結果から、あらかじめ設定した許容温度以上で、前記インバータ部と前記モータ部との間に流れる前記電流の通電時間を累積して前記動作履歴として記録し、

前記通電時間に応じて前記回生制動トルクの最大値を設定する

請求項 1 に記載のハイブリッド車両制御装置。

【請求項 4】

前記モータ・ジェネレータ装置は、前記インバータ部と前記モータ部との間に流れる電流を計測する電流センサをさらに有し、

前記モータ制御部は、

前記電流センサによる計測結果から、前記インバータ部と前記モータ部との間に流れる前記電流の最大電流値を前記動作履歴として記録し、

前記最大電流値に応じて前記回生制動トルクの最大値を設定する

請求項 1 に記載のハイブリッド車両制御装置。

【請求項 5】

前記モータ・ジェネレータ装置は、前記インバータ部と前記モータ部との間に流れる電流を計測する電流センサをさらに有し、

前記モータ制御部は、

前記電流センサによる計測結果から、前記インバータ部と前記モータ部との間に流れる前記電流の通電時間を累積して前記動作履歴として記録するとともに、前記インバータ部と前記モータ部との間に流れる前記電流の最大電流値を前記動作履歴として記録し、

前記通電時間に応じて算出した前記回生制動トルクの最大値と、前記最大電流値に応じて算出した前記回生制動トルクの最大値とを比較し、大きい方の値を回生制動トルクの最大値として設定する

請求項 1 に記載のハイブリッド車両制御装置。

【請求項 6】

前記モータ・ジェネレータ装置は、

前記インバータ部と前記モータ部との間に流れる電流を計測する電流センサと、

前記インバータ部あるいは前記モータ部の温度を計測する温度センサと

をさらに有し、

前記モータ制御部は、

前記電流センサおよび前記温度センサによる計測結果から、あらかじめ設定した許容温度以上で前記インバータ部と前記モータ部との間に流れる前記電流の通電時間を累積して前記動作履歴として記録するとともに、前記インバータ部と前記モータ部との間に流れる前記電流の最大電流値を前記動作履歴として記録し、

前記通電時間に応じて算出した前記回生制動トルクの最大値と、前記最大電流値に応じて算出した前記回生制動トルクの最大値とを比較し、大きい方の値を回生制動トルクの最大値として設定する

請求項 1 に記載のハイブリッド車両制御装置。

【請求項 7】

前記モータ制御部は、前記最大電流値の計測期間を電源投入時から電源遮断時までの期間とする

請求項 4 から 6 のいずれか 1 項に記載のハイブリッド車両制御装置。

【請求項 8】

モータ部と、インバータ部と、モータ制御部とを有して構成され、前記モータ部の駆動軸とエンジンの駆動軸との間で双方向のトルク伝達機構を利用して、前記モータ部が生成する制動トルクを前記エンジンの駆動軸に伝えてハイブリッド車両の制動力の一部とするモータ・ジェネレータ装置と、

運転者のブレーキ操作に応じて算出した前記ハイブリッド車両の目標制動トルクを、摩擦ブレーキによる制動トルクと、前記モータ・ジェネレータ装置による回生制動トルクと

に分配し、前記ハイブリッド車両の減速制御を行う車両制御部と

を備えたハイブリッド車両制御装置において実行されるハイブリッド車両の制動制御方法であって、

前記モータ制御部において、前記インバータ部と前記モータ部との間に流れる電流の計測結果の履歴から作成されるデータを前記インバータ部の動作履歴として記録する第1ステップと、

前記モータ制御部において、前記動作履歴に応じて出力可能な前記回生制動トルクの最大値を設定し、設定した前記回生制動トルクの最大値を前記車両制御部に通知する第2ステップと、

前記車両制御部において、前記モータ・ジェネレータ装置に割り当てる前記回生制動トルクを、前記第2ステップにより通知された前記回生制動トルクの最大値を上限として制限する第3ステップと

を有するハイブリッド車両の制動制御方法。

---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
**B 6 0 L 7/14 (2006.01)** B 6 0 T 8/17 C  
**B 6 0 T 8/17 (2006.01)**

(72)発明者 田中 一幸

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

Fターム(参考) 3D202 BB15 BB39 CC05 DD27 DD29  
3D246 AA09 BA05 BA08 DA01 EA05 GA01 GB39 GC14 HA02A HA08A  
HA33A HA38A HA39A JA12 JB10 JB43 JB56 LA02Z MA06 MA16  
5H125 AA01 AC08 AC12 CB02 CB07 EE02 EE05 EE09 EE12 EE15  
EE44 EE47 EE48