

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7625965号  
(P7625965)

(45)発行日 令和7年2月4日(2025.2.4)

(24)登録日 令和7年1月27日(2025.1.27)

(51)国際特許分類	F I
B 6 0 W 20/00 (2016.01)	B 6 0 W 20/00 9 0 0
B 6 0 K 6/442(2007.10)	B 6 0 K 6/442 Z H V
B 6 0 W 10/06 (2006.01)	B 6 0 W 10/06 9 0 0
B 6 0 W 10/08 (2006.01)	B 6 0 W 10/08 9 0 0
F 0 1 N 3/18 (2006.01)	F 0 1 N 3/18 B
請求項の数 11 (全12頁) 最終頁に続く	

(21)出願番号	特願2021-80182(P2021-80182)	(73)特許権者	000006286 三菱自動車工業株式会社 東京都港区芝浦三丁目1番21号
(22)出願日	令和3年5月11日(2021.5.11)	(74)代理人	110002424 ケー・ティー・アンド・エス弁理士法人
(65)公開番号	特開2022-174407(P2022-174407 A)	(72)発明者	澤田 徹 東京都港区芝浦三丁目1番21号 三菱 自動車工業株式会社内
(43)公開日	令和4年11月24日(2022.11.24)	(72)発明者	本田 純大 東京都港区芝浦三丁目1番21号 三菱 自動車工業株式会社内
審査請求日	令和5年11月24日(2023.11.24)	審査官	福田 信成
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 電動車両の制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

電動車両に搭載される内燃機関と、前記内燃機関に接続される第1回転電機と、前記電動車両の駆動軸を駆動可能な第2回転電機と、前記第2回転電機に電力を供給可能な駆動用電池と、を備える電動車両の制御装置であって、

前記第2回転電機によって前記駆動軸を駆動しつつ前記内燃機関の出力によって前記第1回転電機を駆動し発電する発電制御と、

前記発電制御中に排気管の温度上昇に起因する所定条件が成立した場合、前記発電制御の継続を禁止して前記内燃機関からの出力を停止させつつ前記駆動用電池から前記第2回転電機へ供給される電力を増加させて、前記第1回転電機によって前記内燃機関をモータリングするモータリング制御と、  
を実行する電動車両の制御装置。

【請求項2】

前記所定条件は、前記発電制御中に前記内燃機関の前記排気管の排気温度が第1所定温度以上となった場合である、

請求項1に記載の電動車両の制御装置。

【請求項3】

前記所定条件は、前記発電制御中に前記内燃機関の冷却水の温度が第2所定温度以上となった場合である、

請求項1に記載の電動車両の制御装置。

## 【請求項 4】

前記所定条件は、前記発電制御中に前記内燃機関が出力すべき要求出力値が増加し、前記要求出力値が第 1 所定値以上となった場合である、  
請求項 1 に記載の電動車両の制御装置。

## 【請求項 5】

増加した前記要求出力値に基づいて定めた所定時間、前記モータリング制御を継続する、  
請求項 4 に記載の電動車両の制御装置。

## 【請求項 6】

前記電動車両は、前記電動車両に接続される外部機器に前記駆動用電池から電力を供給可能な外部給電装置と、をさらに備え、

前記電動車両が停止している状態で前記外部給電装置を制御する外部給電制御中は、前記第 1 所定値よりも小さい第 2 所定値以上となった場合、前記モータリング制御を実行する、

請求項 4 または 5 に記載の電動車両の制御装置。

## 【請求項 7】

前記モータリング制御中に、前記モータリング制御以前の前記発電制御における前記内燃機関の要求出力値から前記モータリング以後の前記発電制御における前記内燃機関が出力すべき要求出力値へ遷移が生じた場合には、

前記モータリング制御が終了した以降、前記遷移した要求出力値によって前記内燃機関の運転を再開する、

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の電動車両の制御装置。

## 【請求項 8】

前記電動車両は、前記内燃機関と前記駆動軸との間で動力を伝達又は遮断する断接機構をさらに備え、

前記発電制御中に前記断接機構を遮断した状態で前記第 1 回転電機によって発電した第 1 電力を前記第 2 回転電機又は前記駆動用電池に供給するシリーズ走行制御を実行し、

前記シリーズ走行制御中に前記モータリング制御を実行した場合、前記モータリング制御中の前記発電制御の禁止に伴い減少する前記第 2 回転電機に供給すべき供給電力を、前記駆動用電池から前記第 2 回転電機に供給する第 2 電力によって補う、

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の電動車両の制御装置。

## 【請求項 9】

前記駆動用電池が所定充電率以上の場合、前記モータリング制御を実行し、

前記駆動用電池が前記所定充電率未満の場合、前記内燃機関によって燃料を理論空燃比よりも濃くするエンリッチ制御を実行する、

請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の電動車両の制御装置。

## 【請求項 10】

前記モータリング制御中に前記電動車両に搭載される機器の故障診断制御を実行する、  
請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の電動車両の制御装置。

## 【請求項 11】

前記電動車両は、前記内燃機関の排気を浄化する排気浄化装置をさらに備え、

前記モータリング制御が終了した場合、前記排気浄化装置の温度を取得し、前記温度に応じた酸素パーセント制御を実行する、

請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の電動車両の制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本開示は、電動車両の制御装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、排気浄化装置の触媒を温めるヒータを搭載した電動車両の制御装置が知られてい

10

20

30

40

50

る（例えば、特許文献1参照）。特許文献1の電動車両の制御装置は、ヒータによって触媒を暖気することによって、触媒の活性化を促進する。特許文献1の電動車両の制御装置は、ヒータが過剰に加熱しないように、内燃機関をモータリングすることによってヒータを冷却する。内燃機関のモータリングは、内燃機関に接続されたモータによって内燃機関を駆動することによって実現される。特許文献1の電動車両の制御装置では、モータは、電動車両が減速する際の回生エネルギーを用いて駆動される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2009 227039号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1の電動車両の制御装置は、回生エネルギーをヒータの過剰な加熱の冷却に利用することによって、回生エネルギーを有効に利用する点に着目している。しかし、このような電動車両では、発電中の内燃機関の排気熱によって、内燃機関の各装置が過熱されることがある。すなわち、回生エネルギーの有無に関係なく、内燃機関の各装置が排気熱によって温度上昇するおそれがある。

【0005】

本開示の課題は、発電中の内燃機関の排気熱による各装置の温度上昇を抑制できる電動車両の制御装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示に係る電動車両の制御装置は、電動車両に搭載される内燃機関と、内燃機関に接続される第1回転電機と、電動車両の駆動軸を駆動可能な第2回転電機と、第2回転電機に電力を供給可能な駆動用電池と、を備える電動車両の制御装置である。電動車両の制御装置は、第2回転電機によって駆動軸を駆動しつつ内燃機関の出力によって第1回転電機を駆動し発電する発電制御と、発電制御中に排気管の温度上昇に起因する所定条件が成立した場合、発電制御の継続を禁止して内燃機関からの出力を停止させつつ前記駆動用電池から前記第2回転電機へ供給される電力を増加させて第1回転電機によって内燃機関をモータリングするモータリング制御と、を実行する。

30

【0007】

この電動車両の制御装置によれば、発電制御中に所定条件が成立した場合、発電制御の継続を禁止してモータリングを実行する。これによって、電動車両の外気が内燃機関の排気管に送風される。内燃機関の排気管に外気が流れ込むと、排気管が冷却される。内燃機関の主な熱源となる排気管が冷却されると、例えば電動車両の排気管近傍の各装置の温度も下がる。この結果、内燃機関の各装置が冷却される。このため、発電中の内燃機関の排気熱による各装置の温度上昇を抑制できる。

【発明の効果】

【0008】

本開示によれば、発電中の内燃機関の排気熱による各装置の温度上昇を抑制できる電動車両の制御装置を提供できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本開示の実施形態による電動車両のシステム図。

【図2】本開示の実施形態による電動車両に搭載された内燃機関のシステム図。

【図3】本開示の実施形態による電動車両の制御装置の制御手順を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本開示の一実施形態について、図面を参照しながら説明する。

50

## 【 0 0 1 1 】

図 1 に示すように、本実施形態による電動車両 1 は、四輪駆動型のハイブリッド自動車である。電動車両 1 は、内燃機関 ( E N G ) 2 と、発電機 ( 第 1 回転電機の一例 : G E N ) 4 と、フロントモータ ( 第 2 回転電機の一例 : F r M ) 6 と、リアモータ ( R M ) 8 と、駆動用電池 ( B T ) 1 0 と、制御装置 ( H V E C U ) 2 0 と、アクセルペダル 2 1 と、外部給電装置 2 2 と、を有する。

## 【 0 0 1 2 】

本実施形態の電動車両 1 は、フロントモータ 6 がトランスアクスル 1 6 を介して前輪 1 2 の前輪駆動軸 1 2 a を駆動する。リアモータ 8 は、減速機 8 c を介して後輪 1 4 の後輪駆動軸 1 4 a を駆動する。フロントモータ 6 は、フロントインバータ 1 8 を介して駆動用電池 1 0 と接続され、駆動用電池 1 0 から電力 ( 第 2 電力 ) が供給される。

10

## 【 0 0 1 3 】

フロントインバータ 1 8 は、フロントモータ制御装置 ( F r M C U ) 6 a と、発電機 4 を制御する発電機制御装置 ( G C U ) 4 a と、を有する。フロントモータ制御装置 6 a は、制御装置 2 0 から信号を取得し、フロントモータ 6 が所望の運転状態となるようにフロントモータ 6 の回生と力行を制御する。リアモータ 8 も同様に、リアインバータ 8 b を介して駆動用電池 1 0 と接続され、駆動用電池 1 0 から電力 ( 第 2 電力 ) が供給される。リアインバータ 8 b は、リアモータ制御装置 ( R M C U ) 8 a を有する。リアモータ制御装置 8 a は、制御装置 2 0 から信号を取得し、リアモータ 8 が所望の運転状態となるようにリアモータ 8 の回生と力行を制御する。

20

## 【 0 0 1 4 】

内燃機関 2 は、トランスアクスル 1 6 を介して発電機 4 を駆動する。内燃機関 2 は、燃料タンク ( F u e l T A N K ) 2 3 から供給される燃料が燃焼することで駆動する。内燃機関 2 の各種装置および各種センサは、エンジン制御装置 ( E N G - E C U ) 2 a と電氣的に接続される。エンジン制御装置 2 a は、制御装置 2 0 からの信号を取得し、内燃機関 2 が所望の運転状態となるように制御する。トランスアクスル 1 6 は、内燃機関 2 の回転速度を増幅し発電機 4 に伝達する。また、本実施形態のトランスアクスル 1 6 は、クラッチ (断接機構の一例) 1 6 a を有する。クラッチ 1 6 a は、内燃機関 2 とフロントモータ 6 との間および内燃機関 2 と前輪駆動軸 1 2 a との間で動力を伝達および遮断する。内燃機関 2 は、トランスアクスル 1 6 のクラッチ 1 6 a を介して前輪駆動軸 1 2 a に接続され、前輪駆動軸 1 2 a を駆動する。

30

## 【 0 0 1 5 】

図 2 に示すように、内燃機関 2 は、少なくとも、燃料噴射弁 2 c と、排気管 2 d と、排気浄化装置 2 e と、を有する。本実施形態では、内燃機関 2 は、排気管 2 d が内燃機関 2 から電動車両 1 の後方に向かって伸びる後方排気型のものである。内燃機関 2 は、排気管 2 d を介して排気浄化装置 2 e に接続される。また、内燃機関 2 は、本実施形態では、マルチインジェクション方式のガソリンエンジンである。内燃機関 2 は、吸気ポート 2 f に配置された燃料噴射弁 2 c によって燃料を噴射し、スロットル弁 2 b によって吸入空気量を調整することにより出力を調整する。しかし、内燃機関 2 は、気筒 2 g に直接燃料を噴射する直噴方式のガソリンエンジンやディーゼルエンジンであってもよい。さらに、内燃機関 2 は、マルチインジェクション方式および直噴方式を併用するガソリンエンジンであってもよい。また、内燃機関 2 は、このほか排気循環弁 2 i および排気循環通路 2 j を含む排気循環装置などの装置を含んでもよい。

40

## 【 0 0 1 6 】

排気浄化装置 2 e は、内燃機関 2 の排気を浄化する。本実施形態では、排気浄化装置 2 e は、排気に含まれる炭化水素、一酸化炭素、窒素酸化物を酸化または還元させて浄化する三元触媒である。このような三元触媒は、少なくとも排気浄化装置 2 e の上流に配置されたセンサ (本実施形態ではリニア空燃比センサまたは酸素センサ) 2 h によって、浄化状態を検知する。しかし、排気浄化装置 2 e は、このほか酸素吸蔵機能、窒素吸蔵機能を有する触媒を含んでもよい。また、排気浄化装置 2 e は、燃料の燃え残りを吸蔵するガ

50

ソリンパーティキュレートフィルタ、またはディーゼルパーティキュレートフィルタなどの装置を含んでもよい。

【0017】

図1に示すように、発電機4は、内燃機関2と接続され、内燃機関2によって駆動されることにより発電する。発電機4によって発電された電力(第1電力)は、駆動用電池10を充電可能であるとともに、フロントインバータ18およびリアインバータ8bを介してフロントモータ6およびリアモータ8(以下明細書において各モータと記す)に供給可能である。本実施形態では、発電機4はモータジェネレータであり、発電に加えて内燃機関2を回転駆動することによって内燃機関2をモータリングすることができる。発電機4は、内燃機関2から駆動される場合、発電機4に負荷を与えることで発電する。一方、発電機4は、駆動用電池10から電力が供給され力行することによって内燃機関2を駆動しモータリングさせる。発電機4は、フロントインバータ18に設けられた発電機制御装置4aによって制御される。発電機制御装置4aは、制御装置20と電氣的に接続され、制御装置20からの信号を取得し、発電機4が所望の運転状態となるように発電と力行を制御する。

10

【0018】

駆動用電池10は、リチウムイオン電池等の二次電池で構成され、複数の電池セルで構成された図示しない電池モジュールを有する。駆動用電池10は、各モータの電源として機能する。さらに駆動用電池10は、電池モジュールの充電率(State Of Charge、以下、SOC)の算出、電池モジュールの劣化状態(State Of Health 以下 SOH)、および電池モジュールの電圧Bvおよび電池温度Btmpの検出を行う電池モニタリングユニット(BMU)10aを有する。電池モニタリングユニット10aは、駆動用電池10の電圧Bv、充電率SOC、劣化状態SOH、および電池温度Btmpを取得し、制御装置20に送信する。

20

【0019】

制御装置20は、少なくとも走行モードの切り替えをする制御と、各走行モードにおいて、内燃機関2に発電させる発電制御と、内燃機関2を発電機4によって駆動するモータリング制御と、を実行する。

【0020】

本実施形態では、制御装置20は、速度V、充電率SOC、およびアクセル開度Thなどの情報に基づいて、クラッチ16aを制御することによって、パラレルモード、シリーズモード、およびEVモードの中から、いずれかにひとつの走行モードに切り替える。パラレルモードでは、制御装置20は、クラッチ16aを接続し、内燃機関2とフロントモータ6の両方によって前輪駆動軸12aを駆動する。このとき、フロントモータ6には、駆動用電池10からの電力(第2電力)、および発電機4で発電した電力(第1電力)のいずれか一方、または両方が供給される。リアモータ8も同様に駆動用電池10からの電力(第2電力)、および発電機4で発電した電力(第1電力)のいずれか一方、または両方が供給され、後輪駆動軸14aを駆動する。EVモードでは、制御装置20は、クラッチ16aを開放し、駆動用電池10の電力(第2電力)を各モータに供給し、各モータが前輪駆動軸12aおよび後輪駆動軸14a(以下明細書において各駆動軸と記す)を駆動する。

30

40

【0021】

シリーズモードでは、制御装置20は、クラッチ16aを開放し、内燃機関2で発電機4を駆動し、発電機4で発電した第1電力を各モータに供給する。また、制御装置20は、第1電力によっては各モータが各駆動軸を駆動する駆動力が不足する場合、駆動用電池10からも各モータに第2電力を供給する。なお、パラレルモード、およびシリーズモードにおいて、内燃機関2によって発電した発電電力の一部を駆動用電池10に供給することによって駆動用電池10を充電してもよい。

【0022】

制御装置20は、パラレルモード、シリーズモード、およびEVモードの各走行モード

50

において、内燃機関 2 に要求するエンジン要求トルク（要求出力値の一例） $E T q$ を演算し、エンジン制御装置 2 a に送信する。エンジン制御装置 2 a は、エンジン要求トルク  $E T q$  を取得し、エンジン要求トルク  $E T q$  を達成できるように、内燃機関 2 を制御する。制御装置 2 0 は、実際には、演算装置と、メモリと、入出力バッファ等と、を含むマイクロコンピュータによって構成される。制御装置 2 0 は、各センサおよび各種装置からの信号、ならびにメモリに格納されたマップおよびプログラムに基づいて、電動車両 1 が、所望の運転状態となるように各装置を制御する。

#### 【 0 0 2 3 】

また、本実施形態では、エンジン制御装置 2 a、発電機制御装置 4 a、フロントモータ制御装置 6 a、リアモータ制御装置 8 a、および電池モニタリングユニット 1 0 a を含む各種制御装置が、それぞれ制御装置 2 0 と別に設けられる。各種制御装置は、それぞれ制御装置 2 0 と電氣的に接続される。しかし、各種制御装置は、制御装置 2 0 と一体で設けられてもよい。各種制御装置は、制御装置 2 0 と同様に、演算装置と、メモリと、入出力バッファ等と、を含むマイクロコンピュータによって構成される。

10

#### 【 0 0 2 4 】

アクセルペダル 2 1 は、電動車両 1 のドライバが踏み込み操作することで、電動車両 1 の加減速を制御するペダルである。アクセルペダル 2 1 には、踏み込み位置を検知するアクセルポジションセンサ 2 1 a が設けられる。アクセルポジションセンサ 2 1 a は、制御装置 2 0 と電氣的に接続され、制御装置 2 0 にアクセル踏み込み位置（アクセル開度）を送信する。

20

#### 【 0 0 2 5 】

外部給電装置 2 2 は、駆動用電池 1 0 の電力を、電動車両 1 のユーザが電動車両 1 と別に用意する電気機器（外部機器の一例、例えば家電機器等）に供給するための装置である。外部給電装置 2 2 はインバータを含み、駆動用電池 1 0 からの直流電流を、電気機器に適した交流電流に変換する。

#### 【 0 0 2 6 】

次に、図 3 のフローチャートを用いて、本実施形態の制御装置 2 0 の制御手順について説明する。制御装置 2 0 は、図示しないイグニッションスイッチがオンされることで、制御動作を開始する。

#### 【 0 0 2 7 】

制御装置 2 0 は、制御動作を開始すると、ステップ S 1 で、発電制御中か否か判断する。ここで、発電制御中とは、内燃機関 2 によって発電機 4 を駆動し発電する制御が実行されている状態を示す。このような発電制御が必要な状態は、例えば、電動車両 1 がシリーズモードで走行している場合、ドライバがアクセルペダル 2 1 を踏み込むことによって各モータに出力すべき出力（ドライバ要求トルク）が増加し、第 1 電力が必要な状態である。また、例えば、外部給電装置 2 2 に外部電気機器に給電を行う外部給電制御中の場合、駆動用電池 1 0 の充電率 S O C が低下し、充電が必要な状態である。

30

#### 【 0 0 2 8 】

制御装置 2 0 は、発電制御中において、発電機 4 によって発電させる電力量からエンジン要求トルク  $E T q$  を演算する。制御装置 2 0 は、エンジン制御装置 2 a にエンジン要求トルク  $E T q$  を送信することによって、内燃機関 2 を運転させる。エンジン要求トルク  $E T q$  が増加しつづけると、内燃機関 2 の排気熱によって排気管 2 d および排気浄化装置 2 e の温度が上昇する。これによって、排気浄化装置 2 e の触媒の温度が上昇し、触媒による浄化性能が低下するおそれがある。また、排気管 2 d の温度が上昇すると電動車両 1 に搭載される、例えばパワーステアリング装置などのダッシュパネルに配置される装置の温度が上昇しやすい。特に、外部給電制御中において、電動車両 1 が停止中であれば、走行風によって排気管 2 d が冷却されないため、これら装置の温度がより上昇しやすい。

40

#### 【 0 0 2 9 】

そこで、制御装置 2 0 は、ステップ S 1 では、発電制御中か否かを判断する。ステップ S 1 で、制御装置 2 0 が発電制御中ではないと判断した場合（ステップ S 1 N O）、制

50

御装置 20 は、処理をステップ S1 に戻す。

【0030】

ステップ S1 で、制御装置 20 が発電制御中であると判断した場合（ステップ S1 YES）、制御装置 20 は、ステップ S1 からステップ S2 に処理を進める。ステップ S2 では、制御装置 20 は、外部給電制御中か否か判断する。制御装置 20 は、ステップ S2 で外部給電制御中ではないと判断した場合（ステップ S2 NO）、ステップ S3 に処理を進める。制御装置 20 は、ステップ S2 で外部給電制御中であると判断した場合（ステップ S2 YES）、ステップ S10 に処理を進める。

【0031】

ステップ S3 では、制御装置 20 は、所定条件が成立しているか否か判断する。本実施形態では、この所定条件とは、例えばエンジン要求トルク  $E T q$  が増加し、エンジン要求トルク  $E T q$  が第 1 所定値  $E T q 1$  以上となった場合である。しかし、所定条件は、排気管 2d および排気浄化装置 2e の温度上昇に起因する条件であれば、他の条件であってもよい。例えば、所定条件は、排気温度が所定の温度以上になった場合、および内燃機関 2 の冷却水の温度が所定の温度以上となった場合、などが考えられる。

【0032】

ステップ S10 では、制御装置 20 は、エンジン要求トルク  $E T q$  が第 1 所定値  $E T q 1$  よりも小さい第 2 所定値  $E T q 2$  以上となった否か判断する。制御装置 20 は、エンジン要求トルク  $E T q$  が第 2 所定値  $E T q 2$  以上であると判断した場合（ステップ S10 YES）、ステップ S4 に処理を進める。一方、制御装置 20 は、ステップ S10 でエンジン要求トルク  $E T q$  が第 2 所定値  $E T q 2$  未満と判断した場合（ステップ S10 NO）、ステップ S1 の前に処理を進める。

【0033】

上述したように、外部給電制御中は走行風がないため排気管 2d の温度が上昇しやすい。そこで、制御装置 20 は、ステップ S2 からステップ S10 を経由して後述するステップ S5 まで処理を進めることによって、エンジン要求トルク  $E T q$  が第 1 所定値  $E T q 1$  よりも小さい第 2 所定値  $E T q 2$  以上の場合、モータリング制御を実行する。これによって、制御装置 20 は、外部給電制御中の排気管 2d の温度上昇を、さらに抑制する。

【0034】

ステップ S3 において制御装置 20 が所定条件が成立したと判断した場合（ステップ S3 YES）、制御装置 20 はステップ S4 に処理を進める。ステップ S4 では、制御装置 20 は、駆動用電池 10 の充電率 SOC が所定充電率  $S O C t$  以上か否か判断する。制御装置 20 は、駆動用電池 10 の充電率 SOC が所定充電率  $S O C t$  以上であると判断した場合（ステップ S4 YES）、ステップ S5 に処理を進める。ステップ S5 では、制御装置 20 は、発電制御の継続を禁止してモータリング制御を実行する。具体的には、制御装置 20 は、エンジン制御装置 2a にスロットル弁 2b を解放させ、発電機 4 によって内燃機関 2 を回転駆動することによって、モータリング制御を実行する。これによって、吸気ポート 2f から排気管 2d に向けて外気が流れ込み、排気管 2d が冷却される。制御装置 20 は、所定条件が成立していないと判断した場合（ステップ S3 NO）、処理をステップ S1 の前に戻す。

【0035】

一方、制御装置 20 は、充電率 SOC が所定充電率  $S O C t$  未満の場合（ステップ S4 NO）、ステップ S11 に処理を進める。ステップ S11 では、エンリッチ制御を実行し、処理をステップ S1 の前に戻す。制御装置 20 は、燃料噴射量を理論空燃比より濃くするエンリッチ制御を実行することにより、燃料によって、排気管 2d を冷却する。エンリッチ制御を行は、全炭化水素（THC）や一酸化炭素（CO）が排出されやすい。しかし、本実施形態の制御装置 20 の制御手順によれば駆動用電池 10 の充電率 SOC が所定充電率  $S O C t$  未満の場合のみエンリッチ制御が実行される。このため、排気浄化装置 2e の冷却は専らモータリング制御によって行われる。これによって全炭化水素（THC）や一酸化炭素（CO）が排出されにくい。一方、充電率 SOC が所定充電率  $S O C t$  未満の

10

20

30

40

50

場合は、制御装置 20 はエンリッチ制御を実行することによって、モータリング制御によって駆動用電池 10 の出力が過度に低下することを抑制する。

#### 【0036】

制御装置 20 は、シリーズモードによって電動車両 1 を走行させるシリーズ走行制御中にモータリング制御を実行した場合、モータリング制御中の発電制御の禁止に伴い減少する各モータに供給すべき供給電力を、駆動用電池 10 から各モータに供給する第 2 電力によって補うように制御する。具体的には、制御装置 20 は、モータリング制御によって内燃機関 2 の出力を低下させ、最終的にはゼロにする。制御装置 20 は、この間に内燃機関 2 を用いて発電する予定であった電力（供給電力）を演算し、この供給電力を駆動用電池 10 からの第 2 電力によって補う。このように、制御装置 20 は、電動車両 1 への要求負荷（例えば、ドライバ要求トルク）が増えているにも関わらずシリーズ走行を禁止してモータリングする。制御装置 20 は、要求負荷が増加した分を、駆動用電池 10 から各モータへ供給される電力を増加させることによって補う。これによって、制御装置 20 は、モータリングを実行しながらも電動車両 1 の加速性能が低下しないようにする。また、制御装置 20 は、シリーズモードにおいてモータリング制御を実行する。シリーズモードでは、クラッチ 16 a が遮断された状態である。このため、内燃機関 2 の回転変動が直接的には駆動軸に伝達されない。この結果、制御装置 20 は、モータリング制御の自由度を確保しやすい。

10

#### 【0037】

また、制御装置 20 は、ステップ S4 において、充電率 SOC が所定充電率 SOC<sub>t</sub> 以上か否か判断している。このため、制御装置 20 は、供給電力を第 2 電力によって補った場合であっても、駆動用電池 10 の充電率 SOC が過度に低下することを抑制している。すなわち、所定充電率 SOC<sub>t</sub> は、供給電力を第 2 電力によって補えるだけの充電率 SOC であればよい。本実施形態では、所定充電率 SOC<sub>t</sub> は、例えば供給電力に相当する電力に送電損失を加えた電力を駆動用電池 10 が出力可能な充電率 SOC であればよい。

20

#### 【0038】

制御装置 20 は、ステップ S5 でモータリング制御を開始し、ステップ S6 に処理を進める。ステップ S6 では、モータリング制御を実行してから時間 T が所定時間 T<sub>p</sub> 以上経過したか否か判断する。制御装置 20 は、時間 T が所定時間 T<sub>p</sub> 以上経過したと判断した場合（ステップ S6 YES）、ステップ S7 に処理を進め、モータリング制御を終了する。制御装置 20 は、モータリング制御中に、排気循環装置および排気循環弁 2 i の故障診断制御を行ってもよい。排気循環装置の故障は、モータリング制御によって排気循環通路 2 j に外気を流すことで判断しやすい。制御装置 20 は、モータリング制御を実行してから所定時間 T<sub>p</sub> 以上経過していないと判断した場合（ステップ S6 NO）、ステップ S5 の前に処理を戻し、モータリング制御を継続する。

30

#### 【0039】

ここで、モータリング制御開始前のエンジン要求トルク E T q の増加量が多いほど、排気の熱量が多くなる。この結果、排気管 2 d の温度が上昇しやすい。そこで制御装置 20 は、モータリング制御開始前に増加したエンジン要求トルク E T q に基づいて、所定時間 T を定めてもよい。増加したエンジン要求トルク E T q の一例としては、エンジン要求トルク E T q が第 1 所定値 E T q<sub>1</sub> 以上となるまでの一定期間に増加したエンジン要求トルク E T q の増加量であってもよい。増加したエンジン要求トルク E T q の他の例としては、エンジン要求トルク E T q が第 1 所定値 E T q<sub>1</sub> 以上となるまでのエンジン要求トルク E T q の増加率（単位時間あたりのエンジン要求トルク E T q の増加量）であってもよい。本実施形態では、制御装置 20 は、増加したエンジン要求トルク E T q が大きいほどモータリング時間を長くする。また、エンジン要求トルク E T q の増加率が高いほど、モータリング時間を長くする。これによって、排気管 2 d の温度が上昇しやすい状態ほど、制御装置 20 はモータリング制御による排気管 2 d の冷却時間を長くできる。

40

#### 【0040】

制御装置 20 は、モータリング制御を実行してから所定時間 T<sub>p</sub> 以上経過していると判

50

断した場合（ステップ S 6 Y E S）、ステップ S 7 に処理を進め、モータリング制御を終了する。制御装置 2 0 は、モータリング制御中に、モータリング制御以前の発電制御における内燃機関 2 の要求出力値からモータリング後の発電制御における内燃機関 2 が出力すべき要求出力値へ遷移が生じた場合には、モータリング制御が終了した以降、遷移した要求出力値によって内燃機関 2 の運転を再開する。具体的には、制御装置 2 0 は、モータリング制御中にエンジン要求トルク E T q が遷移した場合、モータリング制御終了後は遷移したエンジン要求トルク E T q によって内燃機関 2 を運転し、発電制御を再開する。例えば、モータリング制御前のエンジン要求トルク E T q 3 からモータリング後のエンジン要求トルク E T q 4 へ遷移が生じたとする。制御装置 2 0 は、モータリング制御が終了した以降、遷移したエンジン要求トルク E T q 4 によって内燃機関 2 を運転する。これによ

10

#### 【 0 0 4 1 】

制御装置 2 0 は、モータリング制御を終了すると、ステップ S 8 に処理を進める。ステップ S 8 では、制御装置 2 0 は、排気浄化装置 2 e に配置された触媒の温度である触媒温度 C T を取得し、触媒温度 C T が所定温度 C T p 以上か否かを判断する。制御装置 2 0 は、触媒温度 C T を、例えば内燃機関 2 の出力などから推定して取得してもよい。制御装置 2 0 は、排気浄化装置 2 e に温度センサが配置される場合、温度センサから触媒温度 C T を取得してもよい。所定温度 C T p は、例えば触媒が活性化する温度（例えば 4 0 0 ）であってよい。

#### 【 0 0 4 2 】

制御装置 2 0 は、触媒温度 C T が所定温度 C T p 以上と判断した場合（ステップ S 8 Y E S）、ステップ S 9 に処理を進める。ステップ S 9 では、制御装置 2 0 は、第 1 酸素パーズ制御を実行し、処理をステップ S 1 の前に戻す。モータリング制御中は、排気浄化装置 2 e の触媒に酸素が吸蔵されやすい。このため、制御装置 2 0 は、第 1 酸素パーズ制御または後述する第 2 酸素パーズ制御を実行することによって、排気浄化装置 2 e に蓄積された酸素を放出する。第 1 酸素パーズ制御中に制御装置 2 0 は、内燃機関 2 の燃料噴射量を増量する。これによって、制御装置 2 0 は、内燃機関 2 からの排気として全炭化水素（T H C）や一酸化炭素（C O）の過多状態を作る。これによって、触媒の酸化作用が促進され、触媒の酸素が放出される。

20

#### 【 0 0 4 3 】

制御装置 2 0 は、触媒温度 C T が所定温度 C T p 未満であると判断した場合（ステップ S 8 N O）、ステップ S 1 2 に処理を進める。ステップ S 1 2 では、制御装置 2 0 は、第 2 酸素パーズ制御を実行し、処理をステップ S 1 の前に戻す。内燃機関 2 が直噴型エンジンの場合、第 2 酸素パーズ制御中に制御装置 2 0 は、排気工程で第 1 酸素パーズ制御と同様に燃料噴射量を増量することによって、触媒の昇温と酸素パーズを同時に行う。内燃機関 2 がマルチインジェクション方式である場合、第 2 酸素パーズ制御中に制御装置 2 0 は、点火カットを実施し、排気工程において少量の燃料噴射を実行する。またこの時、内燃機関 2 が可変バルブタイミング装置を有する場合、制御装置 2 0 は可変バルブタイミング装置を、最進角位置にセットする。これによって、制御装置 2 0 は、触媒昇温と酸素パーズを同時に行うことができる。

30

#### 【 0 0 4 4 】

以上説明した通り、本開示によれば発電中の内燃機関 2 の排気熱による各装置の温度上昇を抑制できる電動車両 1 の制御装置 2 0 を提供できる。

40

#### 【 0 0 4 5 】

< 他の実施形態 >

以上、本開示の実施形態について説明したが、本開示は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。特に、本明細書に書かれた複数の変形例は必要に応じて任意に組合せ可能である。

#### 【 0 0 4 6 】

( a ) 上記実施形態では、四輪駆動型のハイブリッド自動車为例に説明したが、本開示

50

はこれに限定されるものではない。電動車両 1 は、前輪駆動のハイブリッド型およびプラグインハイブリッド型の自動車であってもよい。また、電動車両 1 は、四輪駆動型のプラグインハイブリッド自動車であってもよい。

【 0 0 4 7 】

( b ) 上記実施形態では、クラッチ 1 6 a を用いて、内燃機関 2 と前輪駆動軸 1 2 a を接続する例を用いて説明したが、本開示はこれに限定されるものではない。内燃機関 2 と前輪駆動軸 1 2 a は遊星ギヤを介して接続してもよい。

【 0 0 4 8 】

( c ) 上記実施形態では、内燃機関 2 と発電機 4 をギヤで接続する例を用いて説明したが、本開示はこれに限定されるものではない。内燃機関 2 と発電機 4 は遊星ギヤを介して接続してもよい。

10

【符号の説明】

【 0 0 4 9 】

1 : 電動車両, 2 : 内燃機関, 4 : 発電機 ( 第 1 回転電機の一例 )

6 : フロントモータ ( 第 2 回転電機の一例 ) , 1 0 : 駆動用電池

1 6 a : クラッチ ( 断接機構の一例 )

2 0 : 制御装置, 2 2 : 外部給電装置

E T q : エンジン要求トルク ( 要求出力値の一例 )

E T q 1 : 第 1 所定値

E T q 2 : 第 2 所定値

20

C T : 触媒温度

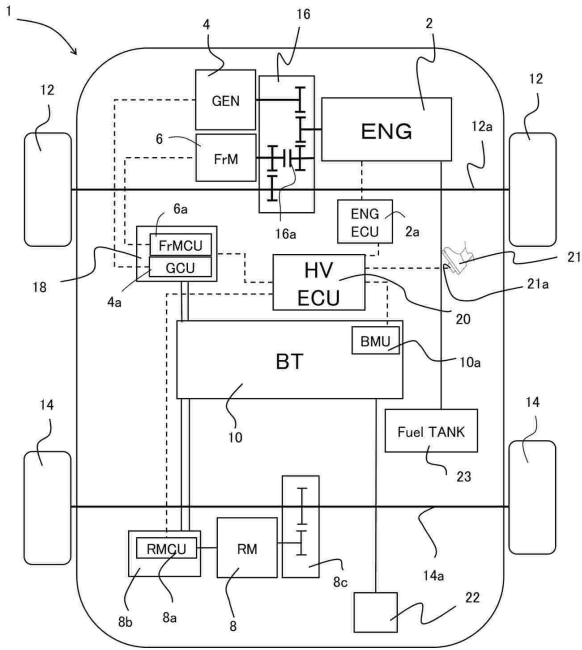
30

40

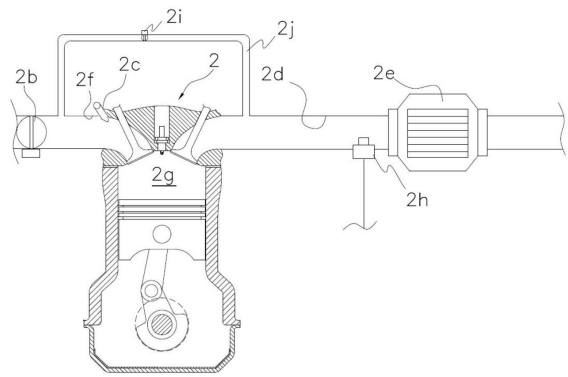
50

【図面】

【図 1】



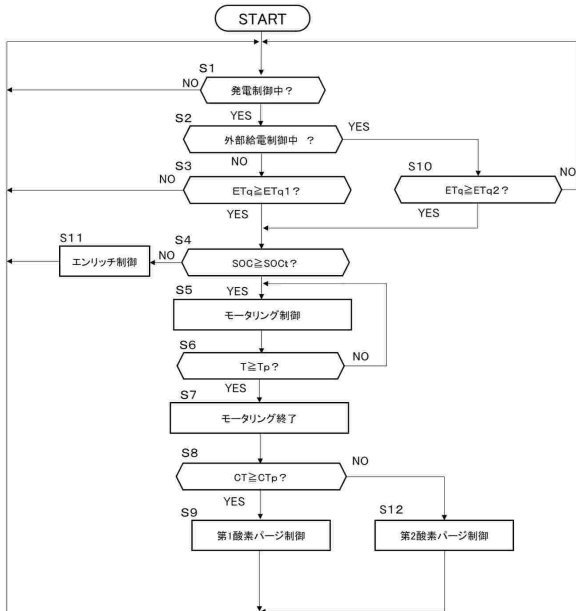
【図 2】



10

20

【図 3】



30

40

50

## フロントページの続き

## (51)国際特許分類

F I

<b>B 6 0 L</b>	<b>50/16</b>	(2019.01)	<b>B 6 0 L</b>	50/16
<b>B 6 0 L</b>	<b>50/61</b>	(2019.01)	<b>B 6 0 L</b>	50/61
<b>B 6 0 L</b>	<b>58/13</b>	(2019.01)	<b>B 6 0 L</b>	58/13

## (56)参考文献

特開 2 0 1 6 - 1 1 7 3 1 7 ( J P , A )

特開 2 0 0 6 - 1 3 2 3 9 4 ( J P , A )

特開 2 0 1 1 - 2 0 1 3 9 5 ( J P , A )

特開 2 0 2 1 - 0 5 9 1 7 1 ( J P , A )

特開 2 0 1 3 - 1 5 9 1 7 6 ( J P , A )

米国特許出願公開第 2 0 1 7 / 0 0 5 7 4 8 7 ( U S , A 1 )

## (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

B 6 0 W 2 0 / 0 0

B 6 0 K 6 / 4 4 2

B 6 0 W 1 0 / 0 6

B 6 0 W 1 0 / 0 8

F 0 1 N 3 / 1 8

B 6 0 L 5 0 / 1 6

B 6 0 L 5 0 / 6 1

B 6 0 L 5 8 / 1 3