

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6881341号  
(P6881341)

(45) 発行日 令和3年6月2日(2021.6.2)

(24) 登録日 令和3年5月10日(2021.5.10)

(51) Int. Cl.	F 1
<b>B60W 10/26 (2006.01)</b>	B60W 10/26 900
<b>B60L 50/16 (2019.01)</b>	B60L 50/16
<b>B60L 50/60 (2019.01)</b>	B60L 50/60
<b>B60K 6/445 (2007.10)</b>	B60K 6/445 ZHV
<b>B60W 10/06 (2006.01)</b>	B60W 10/06 900
請求項の数 2 (全 14 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2018-15489 (P2018-15489)	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成30年1月31日(2018.1.31)		トヨタ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2019-131065 (P2019-131065A)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43) 公開日	令和1年8月8日(2019.8.8)	(74) 代理人	100099759
審査請求日	令和2年2月24日(2020.2.24)		弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100123582
			弁理士 三橋 真二
		(74) 代理人	100092624
			弁理士 鶴田 準一
		(74) 代理人	100147555
			弁理士 伊藤 公一
		(74) 代理人	100123593
			弁理士 関根 宣夫
		(74) 代理人	100167461
			弁理士 上木 亮平
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 車両の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関及び回転電機と、  
第1電池及び第2電池と、  
前記内燃機関の排気通路に設けられた電気加熱式の触媒装置と、  
を備える車両の制御装置であって、  
前記回転電機の動力だけで走行するときは、前記第1電池の出力電力不足を前記第2電池の出力電力によって補うように、前記回転電機に対する電力供給を制御する電力供給制御部と、

前記回転電機の動力だけで走行している場合に、前記第2電池の充電量が始動準備充電量未満となったときに前記触媒装置に対する電力供給を開始して内燃機関の始動準備を開始する始動準備開始部と、  
を備え、

前記始動準備開始部は、  
前記第1電池の状態に基づいて算出された前記第1電池の最大出力電力が大きい場合に比べて小さい場合には、前記始動準備充電量を大きくする、  
車両の制御装置。

【請求項2】

前記第2電池の充電量が目標充電量となるように、前記回転電機の発電電力を前記第2電池に充電する充電制御部を備え、

前記充電制御部は、

前記第1電池の最大出力電力が大きい場合に比べて小さい場合には、前記目標充電量を大きくする、  
請求項1に記載の車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は車両の制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、内燃機関の始動に使用するバッテリーと、内燃機関を始動する際のバッテリーの出力不足を補助するキャパシタと、を備えるハイブリッド車両が開示されている。そして当該ハイブリッド車両の制御装置として、外気温度が低くなるとバッテリーの最大出力電力が小さくなることから、機関始動時に電力不足が生じないように、機関停止時にキャパシタの充電量を外気温度に応じた目標充電量に制御するように構成されたものが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2017-166463号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

内燃機関の排気通路に電気加熱式の触媒装置(EHC; Electrical Heated Catalyst)を備える車両の場合、排気エミッションの低減を図るには、内燃機関を始動する前に予め触媒装置に電力を供給して触媒装置を加熱しておき、触媒装置の暖機が完了した後に内燃機関を始動することが有効である。

【0005】

ここで前述した従来のハイブリッド車両において、機関始動前に触媒装置を加熱するようにした場合には、バッテリーの出力不足が生じたときにその不足分をキャパシタによって補助する必要がある。このとき、バッテリーの最大出力電力が低下していれば、その分だけキャパシタの出力電力が増加してキャパシタの電力消費量が増加することになる。しかしながら、バッテリーの最大出力電力が低下する要因は外気温度に限られるものではない。

【0006】

そのため前述した従来のハイブリッド車両では、外気温度以外の要因でバッテリーの最大出力電力が低下している場合に、内燃機関の始動準備中(触媒装置の加熱中)にキャパシタの電力が枯渇してしまって、バッテリーの出力不足をキャパシタによって補助できなくなるおそれがある。すなわち、内燃機関の始動準備に必要な電力が不足するおそれがある。

【0007】

本発明はこのような問題点に着目してなされたものであり、内燃機関の始動準備に必要な電力が不足するのを抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明のある態様によれば、内燃機関及び回転電機と、第1電池及び第2電池と、内燃機関の排気通路に設けられた電気加熱式の触媒装置と、を備える車両の制御装置が、回転電機の動力だけで走行するときは、第1電池の出力電力不足を第2電池の出力電力によって補うように、回転電機に対する電力供給を制御する電力供給制御部と、回転電機の動力だけで走行している場合に、第2電池の充電量が始動準備充電量以下となったときに触媒装置に対する電力供給を開始して内燃機関の始動準備を開始する始動準備開始部と、を備える。始動準備開始部は、第1電池の状態に基づいて算出さ

10

20

30

40

50

れた第1電池の最大出力電力が大きい場合に比べて小さい場合には、始動準備充電量を大きくするように構成される。

【発明の効果】

【0009】

本発明のこの態様によれば、内燃機関の始動準備に必要な電力が不足するのを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、本発明の第1実施形態による車両、及び車両を制御する電子制御ユニットの概略構成図である。

10

【図2】図2は、本発明の第1実施形態による内燃機関の始動準備制御について説明するフローチャートである。

【図3】図3は、メイン電池の最大出力電力に基づいて、始動準備充電量を設定するためのテーブルである。

【図4】図4は、本発明の第2実施形態による補助電池に対する充電制御について説明するフローチャートである。

【図5】図5は、メイン電池の最大出力電力に基づいて、補助電池の目標充電量を設定するためのテーブルである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

20

以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。なお、以下の説明では、同様な構成要素には同一の参照番号を付す。

【0012】

(第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施形態による車両100、及び車両100を制御する電子制御ユニット200の概略構成図である。

【0013】

車両100は、内燃機関10と、動力分割機構20と、第1回転電機30と、第2回転電機40と、メイン電池50と、補助電池60と、電力制御回路70と、を備え、内燃機関10及び第2回転電機40の一方又は双方の動力を駆動対象に伝達可能に構成される。本実施形態では、内燃機関10及び第2回転電機40の一方又は双方の動力を、最終減速装置1を介して車輪駆動軸2に伝達することができるように構成されている。

30

【0014】

内燃機関10は、機関本体11に形成された各気筒12内で燃料を燃焼させて、クランクシャフトに連結された出力軸13を回転させるための動力を発生させる。本実施形態による内燃機関10はガソリンエンジンであるが、ディーゼルエンジンにすることもできる。各気筒12から排気通路14に排出された排気は、排気通路14を流れて大気中に排出される。排気通路14には、排気中の有害物質を浄化するための電気加熱式の触媒装置(EHC; Electrical Heated Catalyst)15が設けられる。

【0015】

40

電気加熱式の触媒装置15は、筐体150と、触媒を表面に担持させたハニカム型の導電性担体151と、導電性担体151に電圧を印加するための一对の電極152と、を備える。

【0016】

導電性担体151は、例えば炭化ケイ素(SiC)や二珪化モリブデン(MoS<sub>2</sub>)などの通電されることにより発熱する材料によって形成された担体である。導電性担体151は、筐体150に対して電氣的に絶縁された状態で筐体150内に設けられる。本実施形態では導電性担体151の表面に三元触媒を担持させているが、導電性担体151の表面に担持させる触媒の種類は特に限られるものではなく、種々の触媒の中から所望の排気浄化性能を得るために必要な触媒を適宜選択して導電性担体151に担持させることが

50

できる。

【 0 0 1 7 】

導電性担体 1 5 1 の下流には、導電性担体 1 5 1 の温度（以下「触媒床温」という。）を検出するための触媒温度センサ 2 1 1 が設けられている。

【 0 0 1 8 】

一对の電極 1 5 2 は、それぞれ筐体 1 5 0 に対して電氣的に絶縁された状態で導電性担体 1 5 1 に電氣的に接続されると共に、電力制御回路 7 0 を介してメイン電池 5 0 及び補助電池 6 0 に接続される。一对の電極 1 5 2 を介して導電性担体 1 5 1 に電圧を印加して導電性担体 1 5 1 に電力を供給することで、導電性担体 1 5 1 に電流が流れて導電性担体 1 5 1 が発熱し、導電性担体 1 5 1 の表面に担持された触媒が加熱される。一对の電極 1 5 2 によって導電性担体 1 5 1 に印加する電圧は、電子制御ユニット 2 0 0 によって電力制御回路 7 0 を制御することで調整される。

10

【 0 0 1 9 】

動力分割機構 2 0 は、内燃機関 1 0 の動力を、車輪駆動軸 2 を回転させるための動力と、第 1 回転電機 3 0 を回生駆動させるための動力と、の 2 系統に分割するための遊星歯車であって、サンギヤ 2 1 と、リングギヤ 2 2 と、ピニオンギヤ 2 3 と、プラネタリキャリア 2 4 と、を備える。

【 0 0 2 0 】

サンギヤ 2 1 は外歯歯車であり、動力分割機構 2 0 の中央に配置される。サンギヤ 2 1 は、第 1 回転電機 3 0 の回転軸 3 3 と連結されている。

20

【 0 0 2 1 】

リングギヤ 2 2 は内歯歯車であり、サンギヤ 2 1 と同心円上となるように、サンギヤ 2 1 の周囲に配置される。リングギヤ 2 2 は、第 2 回転電機 4 0 の回転軸 3 3 と連結される。また、リングギヤ 2 2 には、車輪駆動軸 2 に対して最終減速装置 1 を介してリングギヤ 2 2 の回転を伝達するためのドライブギヤ 3 が一体化されて取り付けられている。

【 0 0 2 2 】

ピニオンギヤ 2 3 は外歯歯車であり、サンギヤ 2 1 及びリングギヤ 2 2 と噛み合うように、サンギヤ 2 1 とリングギヤ 2 2 との間に複数個配置される。

【 0 0 2 3 】

プラネタリキャリア 2 4 は、内燃機関 1 0 の出力軸 1 3 に連結されており、出力軸 1 3 を中心にして回転する。またプラネタリキャリア 2 4 は、プラネタリキャリア 2 4 が回転したときに、各ピニオンギヤ 2 3 が個々に回転（自転）しながらサンギヤ 2 1 の周囲を回転（公転）することができるように、各ピニオンギヤ 2 3 にも連結されている。

30

【 0 0 2 4 】

第 1 回転電機 3 0 は、例えば三相の交流同期型のモータジュネレータであり、サンギヤ 2 1 に連結された回転軸 3 3 の外周に取り付けられて複数の永久磁石が外周部に埋設されたロータ 3 1 と、回転磁界を発生させる励磁コイルが巻き付けられたステータ 3 2 と、を備える。第 1 回転電機 3 0 は、メイン電池 5 0 や補助電池 6 0 からの電力供給を受けて力行駆動する電動機としての機能と、内燃機関 1 0 の動力を受けて回生駆動する発電機としての機能と、を有する。

40

【 0 0 2 5 】

本実施形態では、第 1 回転電機 3 0 は主に発電機として使用される。そして、内燃機関 1 0 の始動時に出力軸 1 3 を回転させてクランキングを行うときに電動機として使用され、スタータとしての役割を果たす。

【 0 0 2 6 】

第 2 回転電機 4 0 は、例えば三相の交流同期型のモータジュネレータであり、リングギヤ 2 2 に連結された回転軸 4 3 の外周に取り付けられて複数の永久磁石が外周部に埋設されたロータ 4 1 と、回転磁界を発生させる励磁コイルが巻き付けられたステータ 4 2 と、を備える。第 2 回転電機 4 0 は、メイン電池 5 0 や補助電池 6 0 からの電力供給を受けて力行駆動する電動機としての機能と、車両の減速時などに車輪駆動軸 2 からの動力を受け

50

て回生駆動する発電機としての機能と、を有する。

【 0 0 2 7 】

メイン電池 5 0 は、例えばニッケル・カドミウム蓄電池やニッケル・水素蓄電池、リチウムイオン電池などの充放電可能な化学電池である。

【 0 0 2 8 】

メイン電池 5 0 は、メイン電池 5 0 の電力を第 1 回転電機 3 0 及び第 2 回転電機 4 0 に供給してそれらを力行駆動することができるように、また、第 1 回転電機 3 0 及び第 2 回転電機 4 0 の発電電力を充電できるように、電力制御回路 7 0 を介して第 1 回転電機 3 0 及び第 2 回転電機 4 0 に電氣的に接続される。またメイン電池 5 0 は、メイン電池 5 0 の電力を導電性担体 1 5 1 に供給して導電性担体 1 5 1 を加熱することができるように、電力制御回路 7 0 を介して導電性担体 1 5 1 にも電氣的に接続される。

10

【 0 0 2 9 】

さらにメイン電池 5 0 は、例えば家庭用コンセントなどの外部電源からの充電が可能なように、充電制御回路 5 1 及び充電リッド 5 2 を介して外部電源と電氣的に接続可能に構成されている。充電制御回路 5 1 は、電子制御ユニット 2 0 0 からの制御信号に基づいて、外部電源から供給される交流電流を直流電流に変換し、入力電圧を昇圧して外部電源の電力をメイン電池 5 0 に充電することが可能な電気回路である。

【 0 0 3 0 】

補助電池 6 0 は、例えばキャパシタなどの化学変化を伴わずに充放電が可能な電池であり、メイン電池 5 0 よりも出力密度 [ W / k g ] ( 単位重量・単位時間あたりに充放電可能な電力量 ) が高い電池である。補助電池 6 0 は、補助電池 6 0 の電力を第 1 回転電機 3 0 及び第 2 回転電機 4 0 に供給してそれらを力行駆動することができるように、また、第 1 回転電機 3 0 及び第 2 回転電機 4 0 の発電電力を充電できるように、電力制御回路 7 0 を介して第 1 回転電機 3 0 及び第 2 回転電機 4 0 に電氣的に接続される。また補助電池 6 0 は、補助電池 6 0 の電力を導電性担体 1 5 1 に供給して導電性担体 1 5 1 を加熱することができるように、電力制御回路 7 0 を介して導電性担体 1 5 1 にも電氣的に接続される。

20

【 0 0 3 1 】

電力制御回路 7 0 は、電子制御ユニット 2 0 0 からの制御信号に基づいて、メイン電池 5 0 及び補助電池 6 0 の電力を、第 1 回転電機 3 0 や第 2 回転電機 4 0 、導電性担体 1 5 1 などに選択的に供給できるように、また第 1 回転電機 3 0 及び第 2 回転電機 4 0 の発電電力を、メイン電池 5 0 及び補助電池 6 0 に選択的に充電できるように構成された電気回路である。

30

【 0 0 3 2 】

なお本実施形態では、補助電池 6 0 の充電量 S O C S が所定の目標充電量 S B 1 ( 例えば満充電量の 8 0 % ) 未満のときには、補助電池 6 0 の充電量 S O C S が目標充電量 S B 1 になるまで、車両の減速時等に第 2 回転電機 4 0 で発電した発電電力が補助電池 6 0 に優先的に充電されるように、電子制御ユニット 2 0 0 によって電力制御回路 7 0 が制御されている。

【 0 0 3 3 】

電子制御ユニット 2 0 0 は、デジタルコンピュータから構成され、双方性バス 2 0 1 によって互いに接続された R O M ( リードオンリメモリ ) 2 0 2 、 R A M ( ランダムアクセスメモリ ) 2 0 3 、 C P U ( マイクロプロセッサ ) 2 0 4 、入力ポート 2 0 5 及び出力ポート 2 0 6 を備える。

40

【 0 0 3 4 】

入力ポート 2 0 5 には、前述した触媒温度センサ 2 1 1 や、メイン電池 5 0 の充電量 S O C M を検出するための第 1 S O C センサ 2 1 2 a 、補助電池 6 0 の充電量 S O C S を検出するための第 2 S O C センサ 2 1 2 b 、外気温度を検出するための外気温度センサ 2 1 3 などの出力信号が、対応する各 A D 変換器 2 0 7 を介して入力される。また入力ポート 2 0 5 には、アクセルペダル 2 2 0 の踏み込み量 ( 以下「アクセル踏込量」という。 ) に

50

比例した出力電圧を発生する負荷センサ 214 の出力電圧が、対応する A/D 変換器 207 を介して入力される。また入力ポート 205 には、機関回転速度 N などを算出するための信号として、機関本体 11 のクランクシャフトが例えば 15° 回転する毎に出力パルスが発生するクランク角センサ 215 の出力信号が入力される。このように入力ポート 205 には、車両 100 を制御するために必要な各種センサの出力信号が入力される。

【0035】

出力ポート 206 には、対応する駆動回路 208 を介して機関本体 11 の点火プラグ（図示せず）や電力制御回路 70 などの各制御部品が電氣的に接続される。

【0036】

電子制御ユニット 200 は、入力ポート 205 に入力された各種センサの出力信号に基づいて、各制御部品を制御するための制御信号を出力ポート 206 から出力して車両 100 を制御する。

【0037】

以下、電子制御ユニット 200 が実施する本実施形態による車両 100 の制御について説明する。

【0038】

電子制御ユニット 200 は、車両 100 の走行モードを EV (Electric Vehicle) モード、又は HV (Hybrid Vehicle) モードのいずれかに設定し、各走行モードに応じた走行制御を実施する。

【0039】

電子制御ユニット 200 は、車両 100 の走行モードを EV モードに設定しているときは、基本的に内燃機関 10 を停止させた状態で、メイン電池 50 の電力を使用して第 2 回転電機 40 を力行駆動させ、第 2 回転電機 40 の動力のみにより車輪駆動軸 2 を回転させる。

【0040】

この際、メイン電池 50 の劣化抑制の観点から、メイン電池 50 の出力電力には上限値が設定されている。そのため、例えば急加速要求時にアクセル踏込量が増大して要求出力電力が所定電力以上になっているときなどには、メイン電池 50 の出力電力だけでは電力不足となり、駆動力が不足する場合がある。そこでこのような場合には、電子制御ユニット 200 は、基本的に補助電池 60 の電力で電力不足を補うようにしている。すなわち電子制御ユニット 200 は、メイン電池 50 の出力電力だけでは電力不足となる場合には、メイン電池 50 及び補助電池 60 の電力を使用して第 2 回転電機 40 を力行駆動させ、第 2 回転電機 40 の動力のみにより車輪駆動軸 2 を回転させる。

【0041】

そして電子制御ユニット 200 は、要求出力電力に対してメイン電池 50 の出力電力が不足している状態が長時間続いて補助電池 60 の充電量が所定の枯渇充電量 SBL（例えば満充電量の 0～数%程度）未満となった場合には、補助電池 60 の電力で電力不足を補うことができなくなるので、例外的に内燃機関 10 を始動して内燃機関 10 の動力を車輪駆動軸 2 に伝達すると共に、メイン電池 50 の電力によって第 2 回転電機 40 を力行駆動し、内燃機関 10 及び第 2 回転電機 40 の双方の動力を車輪駆動軸 2 に伝達する。

【0042】

このように EV モードは、メイン電池 50、及び補助電池 60 の電力を優先的に利用して第 2 回転電機 40 を力行駆動させ、少なくとも第 2 回転電機 40 の動力を車輪駆動軸 2 に伝達して車両 100 を走行させるモードである。

【0043】

一方で電子制御ユニット 200 は、車両 100 の走行モードを HV モードに設定しているときは、内燃機関 10 の動力を動力分割機構 20 によって 2 系統に分割し、分割した内燃機関 10 の一方の動力を車輪駆動軸 2 に伝達すると共に、他方の動力によって第 1 回転電機 30 を回生駆動する。そして、基本的に第 1 回転電機 30 の発電電力によって第 2 回転電機 40 を力行駆動し、内燃機関 10 の一方の動力に加えて第 2 回転電機 40 の動力を

10

20

30

40

50

車輪駆動軸 2 に伝達する。例外的に、例えばアクセル踏込量が増大して車両要求出力が所定出力以上になっているときなどは、車両 100 の走行性能確保のために第 1 回転電機 30 の発電電力とメイン電池 50 の電力によって第 2 回転電機 40 を力行駆動し、内燃機関 10 及び第 2 回転電機 40 の双方の動力を車輪駆動軸 2 に伝達する。

【0044】

このようにHVモードは、内燃機関 10 を運転させると共に第 1 回転電機 30 の発電電力を優先的に利用して第 2 回転電機 40 を力行駆動させ、内燃機関 10 及び第 2 回転電機 40 の双方の動力を車輪駆動軸 2 に伝達して車両 100 を走行させるモードである。

【0045】

ここで内燃機関 10 の各気筒 12 から排気通路 14 に排出された排気中の有害物質は、排気通路 14 に設けられた触媒装置 15 によって浄化されて、大気中に排出される。触媒装置 15 が所望の排気浄化性能を発揮するには、導電性担体 151 に担持させた触媒を活性温度まで昇温させて、触媒を活性させる必要がある。そのため、機関始動後の排気エミッションの悪化を抑制するには、機関始動前に導電性担体 151 に対する通電を開始して触媒装置 15 の暖機を開始し、触媒装置 15 の暖機完了後（触媒の活性後）に内燃機関 10 を始動することが望ましい。

10

【0046】

しかしながら前述したように、EVモード中において例えば急加速要求が生じ、メイン電池 50 の電力に加えて補助電池 60 の電力を使用しなければならない状態、すなわち要求出力電力に対してメイン電池 50 の出力電力が不足する状態が長時間続いて補助電池 60 の充電量SOCが枯渇充電量SBL未満となった場合には、例外的に内燃機関 10 を始動しなければならない。そしてEVモード中において、要求出力電力に対してメイン電池 50 の出力電力が不足する状態が生じるか、またその状態がどの程度続くかの予測は困難である。

20

【0047】

そのため本実施形態では、補助電池 60 の充電量SOCが、枯渇充電量SBLよりも大きく、かつ目標充電量SB1よりも小さい始動準備充電量SB2未満になったときは、触媒床温TEHCが所定の活性温度T1未満であれば、補助電池 60 の電力によって触媒装置 15 の暖機を開始し、内燃機関 10 の始動準備を行うようにしている。これにより、その後補助電池 60 の充電量が枯渇充電量SBL未満となって内燃機関 10 を始動しなければならないとなったとしても、排気エミッションの悪化を抑制することができる。

30

【0048】

しかしながら、メイン電池 50 の最大出力電力は、メイン電池 50 の充電量SOCMや外気温度等のメイン電池 50 の状態に応じて変化する。そのため、メイン電池 50 の最大出力電力が通常よりも低下している場合には、要求出力電力に対してメイン電池 50 の出力電力が不足する状態となったときに、その分だけ補助電池 60 の出力電力が増加することになる。

【0049】

したがって、始動準備充電量SB2を一定値にすると、触媒装置 15 の暖機が完了する前に補助電池 60 の充電量が枯渇充電量SBL未満になってしまうおそれがある。そうすると、走行性能を確保するためには、触媒装置 15 の暖機が完了する前に内燃機関 10 を始動しなければならない。その結果、触媒装置 15 によって排気中の有害物質を十分に浄化できなくなるため、排気エミッションが悪化する。また排気エミッションの悪化を抑制するには、触媒装置 15 の暖機完了を待つ必要があり、走行性能を確保することができなくなる。

40

【0050】

そこで本実施形態では、メイン電池 50 の最大出力電力に応じて、始動準備充電量SB2を変化させることとした。具体的には、メイン電池 50 の最大出力電力が大きい場合と比較して小さい場合の方が、始動準備充電量SB2が大きくなるようにした。これにより、EVモード中に要求出力電力に対してメイン電池 50 の出力電力が不足する状態が長時

50

間続いたときに、触媒装置 15 の暖機が完了する前に補助電池 60 の充電量 SOC S が枯渇充電量 SBL 未満になってしまうのを抑制できる。すなわち、内燃機関 10 の始動準備に必要な電力が不足するのを抑制できる。

【 0 0 5 1 】

以下、この本実施形態による EV モード中に要求出力電力に対してメイン電池 50 の出力電力が不足する状態が生じた場合における内燃機関 10 の始動準備制御について説明する。

【 0 0 5 2 】

図 2 は、本実施形態による内燃機関 10 の始動準備制御について説明するフローチャートである。電子制御ユニット 200 は、本ルーチンを所定の演算周期で繰り返し実行する。

10

【 0 0 5 3 】

ステップ S1 において、電子制御ユニット 200 は、車両 100 の走行モードが EV モードに設定されているか否かを判定する。電子制御ユニット 200 は、車両 100 の走行モードが EV モードに設定されていれば、ステップ S2 の処理に進む。一方で電子制御ユニット 200 は、車両 100 の走行モードが HV モードに設定されていれば、今回の処理を終了する。

【 0 0 5 4 】

ステップ S2 において、電子制御ユニット 200 は、メイン電池 50 の最大出力電力  $P_M$  [kW] を算出する。本実施形態では電子制御ユニット 200 は、予め実験等によって作成されたマップを参照し、メイン電池 50 の充電量 SOC M と外気温度とに基づいて、メイン電池 50 の最大出力電力  $P_M$  を算出する。メイン電池 50 の最大出力電力  $P_M$  は、基本的にメイン電池 50 の充電量 SOC M が少ない場合に比べて多いときの方が、大きくなる傾向にある。またメイン電池 50 の最大出力電力  $P_M$  は、基本的に外気温度が低い場合に比べて高いときの方が、大きくなる傾向にある。

20

【 0 0 5 5 】

なお、メイン電池 50 の最大出力電力  $P_M$  を算出するためのパラメータは、メイン電池 50 の充電量 SOC M や外気温度に限られるものではなく、これらに加えて、又はこれに替えて、メイン電池 50 の最大出力電力  $P_M$  と相関関係にある別のパラメータ（例えばメイン電池 50 の温度など）を使用しても良い。

30

【 0 0 5 6 】

ステップ S3 において、電子制御ユニット 200 は、メイン電池 50 の最大出力電力  $P_M$  に基づいて、始動準備充電量 SB2 を設定する。本実施形態では電子制御ユニット 200 は、予め実験等によって作成された図 3 のテーブルを参照し、メイン電池 50 の最大出力電力  $P_M$  に基づいて、始動準備充電量 SB2 を設定する。図 3 に示すように、始動準備充電量 SB2 は、メイン電池 50 の最大出力電力  $P_M$  が高い場合に比べて低いときの方が、大きくなる。

【 0 0 5 7 】

ステップ S4 において、電子制御ユニット 200 は、要求出力電力に対してメイン電池 50 の出力電力が不足しているか否かを判定する。電子制御ユニット 200 は、要求出力電力に対してメイン電池 50 の出力電力が不足していれば、ステップ S5 の処理に進む。一方で電子制御ユニット 200 は、要求出力電力に対してメイン電池 50 の出力電力が不足していなければ、今回の処理を終了する。

40

【 0 0 5 8 】

ステップ S5 において、電子制御ユニット 200 は、補助電池 60 の充電量 SOC S が、始動準備充電量 SB2 以上か否かを判定する。電子制御ユニット 200 は補助電池 60 の充電量 SOC S が始動準備充電量 SB2 以上であれば、ステップ S6 の処理に進む。一方で電子制御ユニット 200 は補助電池 60 の充電量 SOC S が始動準備充電量 SB2 未満であれば、ステップ S7 の処理に進む。

【 0 0 5 9 】

50

ステップS6において、電子制御ユニット200は、補助電池60の充電量SOCが枯渇充電量SBL未満になるまでにはまだ余裕があるため、内燃機関10の始動を不許可とする。これにより、要求出力電力に対してメイン電池50の出力電力が不足する状態となった場合には、補助電池60の出力電力で電力不足が補われ、補助電池60の電力が優先的に消費されることになる。

【0060】

ステップS7において、電子制御ユニット200は、触媒温度センサ211によって検出された触媒床温TEHCが、所定の活性温度T1未満か否かを判定する。電子制御ユニット200は、触媒床温TEHCが活性温度T1未満であれば、ステップS8の処理に進む。一方で電子制御ユニット200は、触媒床温TEHCが活性温度T1以上であれば、

10

【0061】

ステップS8において、電子制御ユニット200は、内燃機関10の始動準備を開始する。具体的には電子制御ユニット200は、補助電池60の電力を導電性担体151に供給して触媒装置15の暖機を行う。

【0062】

ステップS9において、電子制御ユニット200は、補助電池60の充電量SOCが、枯渇充電量SBL以上か否かを判定する。電子制御ユニット200は、補助電池60の充電量が枯渇充電量SBL以上であれば、ステップS10の処理に進む。一方で電子制御ユニット200は補助電池60の充電量が枯渇充電量SBL未満であれば、ステップS1

20

【0063】

ステップS10において、電子制御ユニット200は、内燃機関10の始動を不許可とする。これにより、触媒床温TEHCが活性温度T1以上になった後は、補助電池60の充電量SOCが枯渇充電量SBL未満になるまで、補助電池60の出力電力で電力不足が補われることになる。そのため、内燃機関10の始動を可能な限り抑えることができるため、燃費及び排気エミッションの悪化を抑制することができる。

【0064】

ステップS11において、電子制御ユニット200は、要求出力電力に対してメイン電池50の出力電力が不足する状態となった場合に補助電池60の出力電力で電力不足を補うことができないので、内燃機関10の始動を許可する。

30

【0065】

以上説明した本実施形態によれば、内燃機関10及び第2回転電機40（回転電機）と、メイン電池50（第1電池）及び補助電池60（第2電池）と、内燃機関10の排気通路14に設けられた電気加熱式の触媒装置15と、を備える車両100を制御する電子制御ユニット200（制御装置）が、第2回転電機40の動力だけで走行するときにはメイン電池50の出力電力不足を補助電池60の出力電力によって補うように第2回転電機40に対する電力供給を制御する電力供給制御部と、第2回転電機40の動力だけで走行している場合に、補助電池60の充電量SOCが始動準備充電量SB2未満となったときに触媒装置15に対する電力供給を開始して内燃機関10の始動準備を開始する始動準備

40

【0066】

そして始動準備開始部は、メイン電池50の状態に基づいて算出されたメイン電池50の最大出力電力PMが大きい場合に比べて小さい場合には、始動準備充電量SB2を大きくするように構成されている。

【0067】

これにより、要求出力電力に対してメイン電池50の出力電力が不足する状態が続いたときに、触媒装置15の暖機が完了する前に補助電池60の充電量SOCが枯渇充電量SBL未満になってしまうのを抑制できる。すなわち、要求出力電力に対してメイン電池50の出力電力が不足する状態が続いたときに、内燃機関10の始動準備に必要な電力が

50

不足するのを抑制することができる。

【0068】

(第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態について説明する。本実施形態は、メイン電池60の最大出力電力に基づいて、補助電池60の目標充電量SB1を変化させる点で、第1実施形態と相違する。以下、この相違点について説明する。

【0069】

前述した第1実施形態では、補助電池60の目標充電量SB1を一定としていた。これに対して本実施形態では、要求出力電力に対してメイン電池50の出力電力が不足する状態が長時間続いたときのことを考慮して、メイン電池50の最大出力電力PMが大きい場合に比べて小さい場合には、目標充電量SB1を大きくすることとした。

10

【0070】

これにより、要求出力電力に対してメイン電池50の出力電力が不足する状態が生じたときに、補助電池60の充電量SOC Sが始動準備充電量SB2未満になる頻度を少なくすることができる。そのため、内燃機関10の始動準備に伴う電力消費量を抑制することができる。また、補助電池60の電力によってメイン電池50の出力電力不足を補助できる時間が長くなるので、内燃機関10の始動を可能な限り抑制することができる。そのため、燃費及び排気エミッションの悪化を抑制することができる。

【0071】

以下、この本実施形態による補助電池60に対する充電制御(回生制御)について説明する。

20

【0072】

図4は、本実施形態による補助電池60に対する充電制御について説明するフローチャートである。電子制御ユニット200は、本ルーチンを所定の演算周期で繰り返し実行する。

【0073】

ステップS21において、電子制御ユニット200は、メイン電池50の最大出力電力PM[kW]を算出する。本実施形態でも第1実施形態と同様に、電子制御ユニット200は、予め実験等によって作成されたマップを参照し、メイン電池50の充電量SOC Mと外気温度とに基づいて、メイン電池50の最大出力電力PMを算出する。

30

【0074】

ステップS22において、電子制御ユニット200は、メイン電池50の最大出力電力PMに基づいて、目標充電量SB1を設定する。本実施形態では電子制御ユニット200は、予め実験等によって作成された図5のテーブルを参照し、メイン電池50の最大出力電力PMに基づいて、目標充電量SB1を設定する。図5に示すように、目標充電量SB1は、メイン電池50の最大出力電力PMが高い場合に比べて低いときの方が、大きくなる。

【0075】

ステップS23において、電子制御ユニット200は、減速時か否かを判定する。本実施形態では電制御ユニット200は、アクセル踏込量がゼロか否かを判定する。電子制御ユニット200は、減速時であればステップS24の処理に進み、減速時でなければ今回の処理を終了する。

40

【0076】

ステップS24において、電子制御ユニット200は、補助電池60の充電量SOC Sが目標充電量SB1未満か否かを判定する。電子制御ユニット200は、補助電池60の充電量SOC Sが目標充電量SB1未満であれば、ステップS25の処理に進む。一方で電子制御ユニット200は、補助電池60の充電量SOC Sが目標充電量SB1以上であれば、ステップS256処理に進む。

【0077】

ステップS25において、電子制御ユニット200は、補助電池60の充電量SOC S

50

が目標充電量 S B 1 となるように、第 2 回転電機 4 0 の発電電力を補助電池 6 0 に優先的に充電する。

【 0 0 7 8 】

ステップ S 2 6 において、電子制御ユニット 2 0 0 は、第 2 回転電機 4 0 の発電電力を、メイン電池 5 0 やその他の電力デバイスなどに必要に応じて分配する。

【 0 0 7 9 】

以上説明した本実施形態による電子制御ユニット 2 0 0 ( 制御装置 ) は、第 1 実施形態で前述した電力供給制御部及び始動準備開始部の他に、補助電池 6 0 ( 第 2 電池 ) の充電量 S O C S が目標充電量 S B 1 となるように第 2 回転電機 4 0 の発電電力を補助電池 6 0 に充電する充電制御部をさらに備える。

10

【 0 0 8 0 】

そして充電制御部は、メイン電池 5 0 ( 第 1 電池 ) の最大出力電力 P M が大きい場合に比べて小さい場合には、目標充電量 S B 1 を大きくするように構成されている。

【 0 0 8 1 】

これにより、要求出力電力に対してメイン電池 5 0 の出力電力が不足する状態が生じたときに、補助電池 6 0 の充電量 S O C S が始動準備充電量 S B 2 未満になる頻度を少なくすることができる。そのため、内燃機関 1 0 の始動準備に伴う電力消費量を抑制することができる。また、補助電池 6 0 の電力によってメイン電池 5 0 の出力電力不足を補助できる時間が長くなるので、内燃機関 1 0 の始動を可能な限り抑制することができる。そのため、燃費及び排気エミッションの悪化を抑制することができる。

20

【 0 0 8 2 】

以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

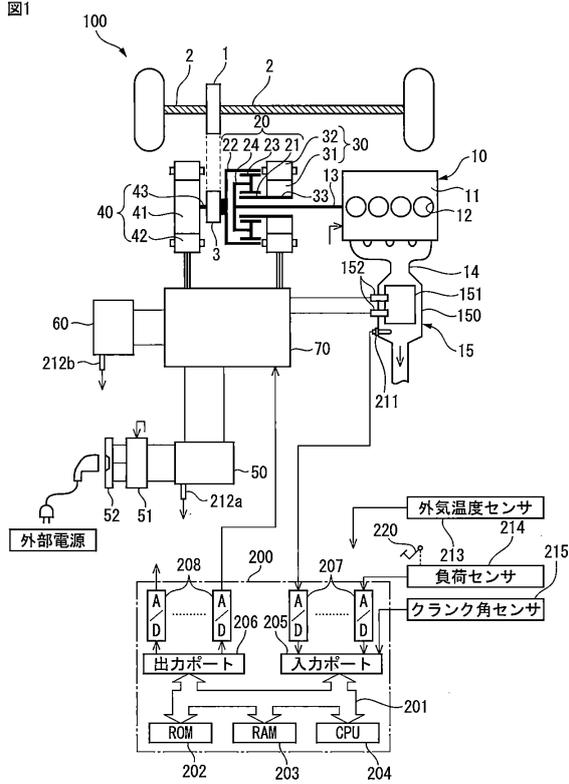
【 符号の説明 】

【 0 0 8 3 】

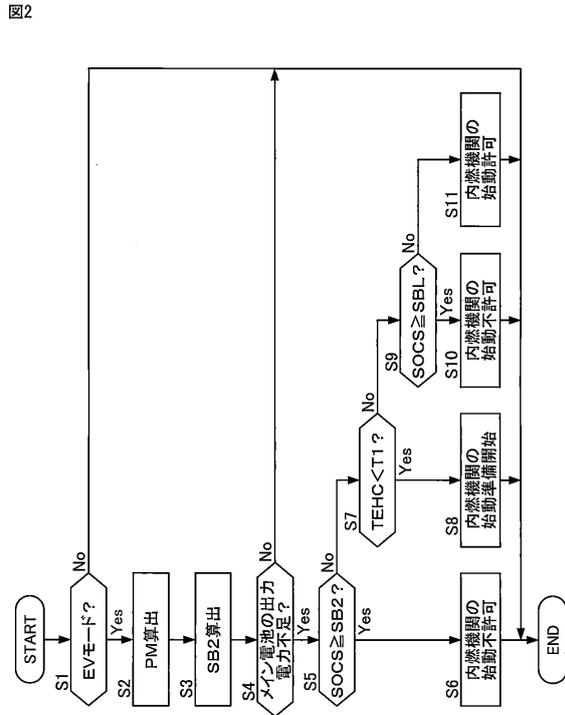
- 1 0 内燃機関
- 1 5 電気加熱式の触媒装置
- 4 0 第 2 回転電機 ( 回転電機 )
- 5 0 メイン電池
- 6 0 補助電池
- 1 0 0 車両
- 2 0 0 電子制御ユニット

30

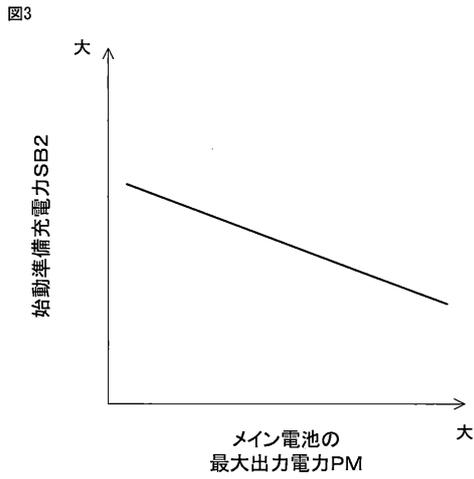
【図1】



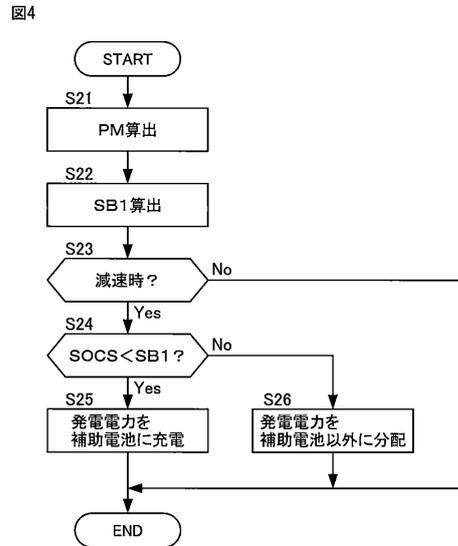
【図2】



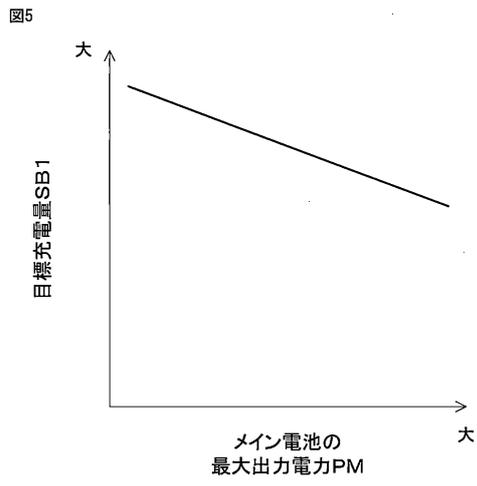
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			
<i>B 6 0 W</i>	<i>10/08</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 6 0 W</i>	<i>10/08</i>	<i>9 0 0</i>
<i>B 6 0 W</i>	<i>20/15</i>	<i>(2016.01)</i>	<i>B 6 0 W</i>	<i>20/15</i>	
<i>H 0 2 J</i>	<i>7/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 2 J</i>	<i>7/00</i>	<i>3 0 2 C</i>
<i>F 0 2 D</i>	<i>29/02</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 2 J</i>	<i>7/00</i>	<i>P</i>
			<i>F 0 2 D</i>	<i>29/02</i>	<i>3 2 1 B</i>

(72)発明者 中山 茂樹  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 佐々木 淳

(56)参考文献 国際公開第2011/086657(WO, A1)  
特開2007-252072(JP, A)  
特開2003-269208(JP, A)  
国際公開第2010/134163(WO, A1)  
米国特許出願公開第2013/0291526(US, A1)  
特開2017-166463(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

*B 6 0 W* 10/00 - 20/50  
*B 6 0 K* 6/20 - 6/547  
*B 6 0 L* 1/00 - 58/40  
*F 0 2 D* 29/00 - 45/00  
*H 0 2 J* 7/00