

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3817516号

(P3817516)

(45) 発行日 平成18年9月6日(2006.9.6)

(24) 登録日 平成18年6月16日(2006.6.16)

(51) Int. Cl.	F I
B60W 20/00 (2006.01)	B60K 6/04 320
B60W 10/08 (2006.01)	B60K 6/04 360
B60W 10/02 (2006.01)	B60K 6/04 310
B60W 10/06 (2006.01)	B60K 6/04 550
B60K 6/04 (2006.01)	B60K 6/04 710

請求項の数 8 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2002-377864 (P2002-377864)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成14年12月26日(2002.12.26)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2004-208477 (P2004-208477A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成16年7月22日(2004.7.22)	(74) 代理人	100077665
審査請求日	平成16年11月30日(2004.11.30)		弁理士 千葉 剛宏
		(74) 代理人	100116676
			弁理士 宮寺 利幸
		(74) 代理人	100077805
			弁理士 佐藤 辰彦
		(72) 発明者	山本 和久
			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	吉良 暢博
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両の駆動制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンの回転軸に連結される第1モータと、
前記第1モータが連結された前記回転軸から第1クラッチを介して駆動力を受ける第1駆動輪と、

第2モータと、

前記第2モータから駆動力を受ける第2駆動輪と、

第1モータおよび第2モータに電力を供給する第1バッテリーと、

前記第1モータ、前記第2モータ、前記第1クラッチおよび前記エンジンの制御を行う制御部と、

アクセル開度を検出するアクセルセンサと、

を有するハイブリッド車両の駆動制御装置において、

前記ハイブリッド車両は、前記第1クラッチを遮断して前記エンジンへの燃料供給を停止するとともに前記第2モータにより前記第2駆動輪を駆動して走行する電動走行モードと、

前記第1クラッチを接続し、前記エンジン又は前記第1モータの少なくとも一方の動力を前記第1駆動輪に伝達するエンジン走行モードとを有し、

前記制御部は、前記電動走行モードを少なくとも第1走行モードおよび第2走行モードの2つに分けて制御を行い、

前記第1走行モードは、前記アクセルセンサに基づいて設定される目標駆動力が第1の

閾値未満のときに前記第 1 モータを停止するモードであり、

前記第 2 走行モードは、前記目標駆動力が前記第 1 の閾値以上のときに、前記第 2 モータに加わる負荷が前記第 1 走行モードより大きいときに、前記第 1 モータへ電力を供給して前記回転軸を所定速度で回転させるモードであり、

さらに、前記制御部は前記目標駆動力が前記第 1 の閾値よりも大きい第 2 の閾値以上のときに前記エンジン走行モードの制御を行うことを特徴とするハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の駆動制御装置において、

前記第 1 の閾値は、前記アクセルセンサに加えて、車速又は前記第 2 モータの回転数に基づいて設定されることを特徴とするハイブリッド車両の駆動制御装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 記載の駆動制御装置において、

前記制御部は、前記ハイブリッド車両が、前記第 2 モータの出力によって所定の加速度を実現可能な車速または前記第 2 モータの回転数に基づいて前記第 1 走行モードと前記第 2 走行モードとを切り換えることを特徴とするハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 記載の駆動制御装置において、

前記第 2 モータと前記第 2 駆動輪との間に、前記エンジン走行モードのときに前記制御部によって遮断される第 2 クラッチを有することを特徴とするハイブリッド車両の駆動制御装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 記載の駆動制御装置において、

前記エンジン走行モードから前記電動走行モードに切り換える際、

前記制御部は、前記第 1 駆動輪に伝達される駆動力と前記第 2 駆動輪に伝達される駆動力の合計を、走行に必要な駆動力に一致させるとともに、それぞれの駆動力を徐々に変化させることを特徴とするハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 6】

請求項 1 記載の駆動制御装置において、

前記電動走行モードから前記エンジン走行モードに切り換える際、

前記制御部は、前記第 1 駆動輪に伝達される駆動力と前記第 2 駆動輪に伝達される駆動力の合計を、走行に必要な駆動力に一致させるとともに、それぞれの駆動力を徐々に変化させ、かつ、前記エンジンの始動後の出力が所定の閾値に達したときに前記第 1 クラッチを接続することを特徴とするハイブリッド車両の駆動制御装置。

30

【請求項 7】

請求項 1 記載の駆動制御装置において、

前記制御部は、前記第 1 バッテリより低電圧の第 2 バッテリから電力供給を受けることを特徴とするハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 8】

請求項 1 記載の駆動制御装置において、

前記第 2 走行モードでは、前記エンジンの少なくとも 1 つのシリンダを気筒休止とすることを特徴とするハイブリッド車両の駆動制御装置。

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エンジンおよびモータによって駆動軸を回転させて走行するハイブリッド車両の駆動制御装置であって、特に、2つのモータによってそれぞれ前輪および後輪に対して駆動力を与えることのできるハイブリッド車両の駆動制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

50

近時、内燃機関であるエンジンと電動のモータとを組み合わせるハイブリッド車両が開発されている。ハイブリッド車両ではエンジンを停止してモータの駆動力のみで走行するモード、所謂、EV走行モード（電動走行モード）が設けられており、エンジンの駆動による燃料消費を抑制することができる。一方、走行に大きなトルクが必要なとき、またはバッテリーの電力残量が小さいときにはエンジンを始動することとなるが、この際バッテリーはエンジンを始動するだけの電力を供給し得ることが必要である。従って、エンジンの始動に必要な電力を考慮してバッテリーの電力残量を監視し、モータを駆動制御しなければならない。

【0003】

エンジンを始動するシステムとして、走行用のモータと従来型の専用スタータとを設け、モータと専用スタータとがそれぞれ補完的にエンジンを始動させるという冗長的な構成としたシステムが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

10

【0004】

また、エンジンを始動する際には大きな電力が必要となるので、バッテリー電圧が低下するという事態が起こり得る。このため、バッテリー電圧が低下しても走行制御を行うコントローラの動作に影響を与えないように、走行中にはスタータの動作を禁止するというシステムが提案されている（例えば、特許文献2参照）。

【0005】

さらに、ハイブリッド車両では、モータを発電機として作用させてバッテリーを充電させることが可能である。回生時等の発電時には車輪から供給される駆動力をなるべく多くモータに分配することが望ましく、エンジンの給排気等の抵抗は小さい方がよい。このような技術的背景を考慮し、エンジンの給排気抵抗等の抵抗を減少させるために、気筒の給排気弁を停止させる気筒休止に関する技術が提案されている（例えば、特許文献3参照）。この技術によれば、回生量を十分に確保でき、排ガス適正制御に影響を及ぼすことがなく、しかも燃費を向上させることができ好適である。

20

【0006】

【特許文献1】

特開平10-136508号公報（図5）

【特許文献2】

特許第2973797号公報（図1）

30

【特許文献3】

特開2002-201972号公報（図13）

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前記の特許文献1で開示されているシステムでは、駆動用のモータは高電圧バッテリーから電力の供給を受ける一方、スタータは低電圧バッテリーから電力の供給を受ける。低電圧バッテリーはスタータ以外の走行用コントローラ等にも電力を供給するので、エンジン始動時には低電圧バッテリーの電圧が低下して走行用コントローラの動作に影響を及ぼす可能性がある。また、前記の特許文献2で開示されているシステムでは、走行中にはエンジンを始動させることができない。

40

【0008】

エンジンを始動させるために高電圧バッテリーを用いる構成にすれば、エンジンの始動時に低電圧バッテリーの電圧が低下することはない。しかしながら、EV走行モードではエンジンの始動を考慮する必要があり、走行用のモータに供給可能な電力は、高電圧バッテリーが供給し得る全電力からエンジン始動用の電力を差し引いた残りの電力のみとなる。従って、EV走行モードで走行可能な速度領域（またはモータの回転数領域）が狭く、ハイブリッド車両としての特性を十分に発揮することができない。

【0009】

本発明はこのような課題を考慮してなされたものであり、エンジンを停止しモータのみで走行可能な領域を拡大し燃費の向上を可能にするハイブリッド車両の駆動制御装置を提供

50

することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明に係るハイブリッド車両の駆動制御装置は、エンジンの回転軸に連結される第1モータと、前記第1モータが連結された前記回転軸から第1クラッチを介して駆動力を受ける第1駆動輪と、第2モータと、前記第2モータから駆動力を受ける第2駆動輪と、第1モータおよび第2モータに電力を供給する第1バッテリーと、前記第1モータ、前記第2モータ、前記第1クラッチおよび前記エンジンの制御を行う制御部と、アクセル開度を検出するアクセルセンサと、を有するハイブリッド車両の駆動制御装置において、前記ハイブリッド車両は、前記第1クラッチを遮断して前記エンジンへの燃料供給を停止するとともに前記第2モータにより前記第2駆動輪を駆動して走行する電動走行モードと、前記第1クラッチを接続し、前記エンジン又は前記第1モータの少なくとも一方の動力を前記第1駆動輪に伝達するエンジン走行モードとを有し、前記制御部は、前記電動走行モードを少なくとも第1走行モードおよび第2走行モードの2つに分けて制御を行い、前記第1走行モードは、前記アクセルセンサに基づいて設定される目標駆動力が第1の閾値未満のときに前記第1モータを停止するモードであり、前記第2走行モードは、前記目標駆動力が前記第1の閾値以上のときで、前記第2モータに加わる負荷が前記第1走行モードより大きいときに、前記第1モータへ電力を供給して前記回転軸を所定速度で回転させるモードであり、さらに、前記制御部は前記目標駆動力が前記第1の閾値よりも大きい第2の閾値以上のときに前記エンジン走行モードの制御を行うことを特徴とする（請求項1記載の発明）。

10

20

【0011】

このように、電動走行モードを第1モータを停止させる第1走行モードと、第1モータを所定速度で回転させる第2走行モードとに分けて制御することによって電動走行が可能な領域を拡大し燃費を向上させることができる。

【0014】

また、前記第1の閾値は、前記アクセルセンサに加えて、車速又は前記第2モータの回転数に基づいて設定されるようにしてもよい（請求項2記載の発明）。

【0015】

車速または加速度の変化が小さい安定走行時にモードの切り換えを行うと、切り換えの操作を安定して行うことができ、制御系統を簡素化することができる。

30

【0016】

さらに、前記制御部は、前記ハイブリッド車両が、前記第2モータの出力によって所定の加速度を実現可能な車速または前記第2モータの回転数に基づいて前記第1走行モードと前記第2走行モードとを切り換えるようにしてもよい（請求項3記載の発明）。

【0017】

このように、所定の加速度を実現できるように設定することにより、安定走行時および加速走行時において、モードの切り換え時の減速を抑制することができ、搭乗者に違和感を与えることがない。

【0018】

40

前記第2モータと前記第2駆動輪との間に、前記エンジン走行モードのときに前記制御部によって遮断される第2クラッチを有するようにしてもよい（請求項4記載の発明）。

【0019】

このように、エンジン走行モードでは第2クラッチを遮断するとともに第2モータを停止させることにより、第2モータが負荷抵抗とならずに燃費をより向上させることができる。

【0020】

前記エンジン走行モードから前記電動走行モードに切り換える際、前記制御部は、前記第1駆動輪に伝達される駆動力と前記第2駆動輪に伝達される駆動力の合計を、走行に必要な駆動力に一致させるとともに、それぞれの駆動力を徐々に変化させるようにすると滑

50

らかにモードの切り換えを行うことができる（請求項5記載の発明）。

【0021】

前記電動走行モードから前記エンジン走行モードに切り換える際、前記制御部は、前記第1駆動輪に伝達される駆動力と前記第2駆動輪に伝達される駆動力の合計を、走行に必要な駆動力に一致させるとともに、それぞれの駆動力を徐々に変化させ、かつ、前記エンジンの始動後の出力が所定の閾値に達したときに前記第1クラッチを接続するようにしてもよい（請求項6記載の発明）。

【0022】

これにより、モードの切り換えを滑らかに行うことができるとともに、エンジン回転が負荷によって変動することを抑制することができる。

10

【0023】

前記制御部は、前記第1バッテリーより低電圧の第2バッテリーから電力供給を受けるようにすると、第1モータまたは第2モータの動作によって制御部に供給される電圧が影響を受けることがない（請求項7記載の発明）。

【0024】

また、前記第2走行モードでは、前記エンジンの少なくとも1つのシリンダを気筒休止として、エンジンのフリクションロスやポンピングロス等を低減するようにしてもよい（請求項8記載の発明）。

【0025】

【発明の実施の形態】

20

以下、本発明に係るハイブリッド車両の駆動制御装置について好適な実施の形態を挙げ、添付の図1～図17を参照しながら説明する。

【0026】

本実施の形態に係る駆動制御装置10（図3参照）は、ハイブリッド車両12に適用される。図1に示すように、ハイブリッド車両12は四輪駆動が可能な車両であり、内燃機関であるエンジン14と、高電圧（例えば、144[V]）のバッテリー（第1バッテリー）15から供給される電力によって回転する第1モータ16、第2モータ18と、これらのエンジン14、第1モータ16、第2モータ18等を集中的に管理および制御するメインECU（Electric Control Unit）20とを有する。第1モータ16には、エンジン14のクランク軸に直結することができる薄型のモータを採用するとよい。

30

【0027】

メインECU20は、RAM（Random Access Memory）、ROM（Read Only Memory）、CPU（Central Processing Unit）、入出力インターフェース、タイマ等からなるマイクロコンピュータ（図示せず）であり、ROMに記録されたプログラムおよびデータに従って処理を行う。メインECU20は、プログラムの変更によって種々の動作が可能である。

【0028】

また、ハイブリッド車両12は、第1モータ16および第2モータ18の電力制御を行う第1PDU22および第2PDU（Power Device Unit）24と、エンジン14および第1モータ16によって駆動される前輪（第1駆動輪）26aと、第2モータ18によって駆動される後輪（第2駆動輪）26bとを有する。第1PDU22および第2PDU24は、それぞれ第1モータ16および第2モータ18に供給する電流値を検出する機能を有する。

40

【0029】

エンジン14のクランク軸と第1モータ16は共通の回転軸28に接続されており、エンジン14および第1モータ16は、オイルポンプ32、プーリ機構36、該プーリ機構36の入力側および出力側にそれぞれ設けられた2つのフロントクラッチ（第1クラッチ）38a、38b、ギア機構40および第1ディファレンシャルギア42を介して前輪26aを駆動する。フロントクラッチ38a、38bは、発進クラッチまたは前後進切替えクラッチにより置き換え可能である。

50

【0030】

オイルポンプ32はプーリ機構36等で使用される油圧機器の油圧源として機能する。

【0031】

第2モータ18は回転軸47、リアクラッチ(第2クラッチ)46および第2ディファレンシャルギア48を介して後輪26bを駆動する。リアクラッチ46の入力側および出力側にはそれぞれギア機構49a、49bが設けられている。

【0032】

第1モータ16および第2モータ18は、第1PDU22、第2PDU24の制御下に発電機としても作用する。すなわち、第1モータ16は、エンジン14または前輪26aから駆動力を受けて発電を行い、第2モータ18は後輪26bから駆動力を受けて発電を行

10

【0033】

また、前輪26aおよび後輪26bには、車速Vを検出する車速センサ50が設けられており、メインECU20に接続されている。

【0034】

バッテリー15の電圧はダウンバータ(D・V)51aで12[V]に降圧され、低電圧バッテリー(第2バッテリー)51bを充電することができる。低電圧バッテリー51bは、ハイブリッド車両12における駆動系以外の電気機器、すなわち、メインECU20等のコントローラ、照明機器およびオーディオ機器等に電力を供給する。

【0035】

なお、図2に示すように、第2モータ18と後輪26bとの間には、高速側HIと低速側LOとによる2段切り換え型のギア機構51を設け、高速側HIおよび低速側LOに接続が可能なりアクラッチ46aを設けてもよい。この場合、車速Vおよび第2モータ18にかかる負荷によってリアクラッチ46aを高速側HI、低速側LOに切り換えるか、またはリアクラッチ46aを遮断するようにするとよい。高速側HIと低速側LOとに切り換えながら走行をすることによって第2モータ18によって走行可能な車速Vおよび負荷の範囲が広がり、バッテリー15の電力消費を抑制することができる。

20

【0036】

図3に示すように、駆動制御装置10は、メインECU20を含み、バッテリー15の制御を行うバッテリーECU52と、第1PDU22を介して第1モータ16の制御を行うフロントモータECU54と、第2PDU24を介して第2モータ18の制御を行うリアモータECU56と、DBW(Drive By Wire)ドライバ58を介してスロットル開度を制御するスロットルECU60と、燃料噴射量を制御する燃料噴射ECU62と、リアクラッチ46の接続および遮断を行うクラッチドライバ64と、プーリ機構36の制御を行う無段変速機ECU66とを有する。リアクラッチ46には、接続および遮断の検出を行うクラッチスイッチ68が設けられ、クラッチドライバ64に接続されている。

30

【0037】

バッテリーECU52は、バッテリー15に設けられた3つのセンサ、すなわち電流センサ70、電圧センサ72および温度センサ74に接続されている。電流センサ70はバッテリー15への充放電の電流Ibを計測する。電圧センサ72はセル室の電圧Vbを計測する。温度センサ74はバッテリー15の、例えば、セル室内の温度Tbを計測する。

40

【0038】

バッテリーECU52は、バッテリー15の電圧値または充放電量の積分値によってバッテリー15の電力残量SOCを算出する機能を有する。電力残量SOCは0~100[%]の数値で表され、0[%]のときにはバッテリー15が完全な放電状態または未充電状態であり、100[%]のときには定格充電状態である。

【0039】

燃料噴射ECU62には、カムシャフト回転角の検出を行うTDC(Top Dead Center)センサ76と、吸入空気圧力の検出を行うMAPセンサ78と、エンジン14のクランク軸の回転角度を検出するクランク角センサ79と、吸入空気温度の検出を行うTA(Temp

50

erature of Air) センサ 80 と、エンジン水温の検出を行う水温センサ 82 と、エンジン油温の検出を行う油温センサ 84 と、ブレーキ用マスターパワー負圧の検出を行う M・P (Master Power) モニタ 86 とが接続されている。また、燃料噴射 ECU 62 には、エンジン 14 の各気筒部燃料噴射用アクチュエータであるインジェクタ 88 と、各気筒部燃料点火用アクチュエータである点火プラグ 90 と、気筒休止切替用に使用される休筒ソレノイド 92 が接続されている。

【0040】

無段変速機 ECU 66 には、ドライブプリー側回転数の検出を行う DR 回転センサ 94 と、ドリブプリー側回転数の検出を行う DN 回転センサ 96 と、シフトレバーのポジション位置を検出するシフトポジションスイッチ 98 が接続されている。また、無段変速機 ECU 66 には、ドライブプリー位置決め用の DR リニアソレノイド 100 と、ドリブプリー位置決め用の DN リニアソレノイド 102 と、2つのフロントクラッチ 38a、38b の接続および遮断を行う第 1 フロントクラッチソレノイド 104 および第 2 フロントクラッチソレノイド 106 とが接続されている。

【0041】

さらに、メイン ECU 20 には、アクセルペダルの開度 AP を検出するアクセルセンサ 108 と、スロットル開度を検出するスロットルセンサ 110 と、前記の車速センサ 50 と、ブレーキのオン・オフを検出するブレーキスイッチ 114 とが接続されている。

【0042】

第 2 モータ 18 には温度 Tm を検出するモータ温度センサ 116 が設けられており、第 2 PDU 24 には温度 Tp を検出する PDU 温度センサ 118 が設けられている。モータ温度センサ 116 および PDU 温度センサ 118 はそれぞれリアモータ ECU 56 に接続されている。

【0043】

モータ温度センサ 116、PDU 温度センサ 118 およびバッテリー 15 の温度センサ 74 は、熱的最弱部または該熱的最弱部の温度を推定可能な箇所に設けるとよい。例えば、モータ温度センサ 116 は第 2 モータ 18 の巻線温度を検出し、PDU 温度センサ 118 は半導体素子のオンチップセンサとするとよい。なお、モータ温度センサ 116、PDU 温度センサ 118 の検出結果である温度データはメイン ECU 20 へも供給される。

【0044】

メイン ECU 20 は、状況に応じて EV 走行モードとエンジン走行モードの 2 つの走行モードを切り換え、この走行モードに従ってエンジン 14、第 1 モータ 16、第 2 モータ 18、フロントクラッチ 38a、38b およびリアクラッチ 46 等の制御を行う。

【0045】

EV 走行モードでは、フロントクラッチ 38a、38b を遮断するとともにリアクラッチ 46 を接続し、第 2 モータ 18 の単独の駆動力によって走行する。また、燃料供給を停止してエンジン 14 を停止させる。

【0046】

エンジン走行モードは、エンジン 14 に燃料供給を行って始動させるとともにフロントクラッチ 38a、38b を接続して前輪 26a に駆動力を与えて走行する。

【0047】

EV 走行モードはさらに第 1 走行モードおよび第 2 走行モードとに分けられる。第 1 走行モードは、第 1 モータ 16 への電力供給を停止するモードであり、第 2 走行モードは、第 1 モータ 16 へ電力を供給して回転軸 28 を所定速度で回転させるとともに、少なくとも 1 つのシリンダを気筒休止状態にするモードである。この第 2 走行モードでは回転軸 28 は無負荷であって、空回り状態となる。第 1 走行モードと第 2 走行モードとの切り換えは、図 4 に示すモード切替マップ 120 に基づいて行われる。気筒休止とは、例えば、各シリンダの給排気弁の少なくとも一方を閉状態に維持することであり、エンジン 14 のフリクションロスやポンピングロス等を低減することができる。

【0048】

10

20

30

40

50

モード切替マップ120では、車速Vと第2モータ18のトルクとに基づいて第1閾値M1、第2閾値M2および0%勾配走行抵抗線Lが設定されている。第1閾値M1および第2閾値M2はそれぞれ車速Vに対して第2モータ18のトルクが略反比例するように設定されており、第1閾値M1が第2閾値M2よりも小さい値となっている。0%勾配走行抵抗線Lは、ハイブリッド車両12が0%勾配路を走行するとき車速Vに対応した走行抵抗であり、車速Vに従って緩やかに上昇するように設定されている。

【0049】

第1走行モードはダブルハッチングで示す領域122であり、0%勾配走行抵抗線Lより上で、かつ、第1閾値M1より下の領域である。第2走行モードは、ハッチングで示す領域124であり、0%勾配走行抵抗線Lおよび第1閾値M1より上で、かつ、第2閾値M2より下の領域である。第2閾値M2より上の領域126は、エンジン走行モードである。

10

【0050】

エンジン走行モードでは、基本的にはエンジン14が駆動されることとなるが、状況に応じてエンジン14または第1モータ16の少なくとも一方が前輪16aを駆動するようにすればよい。

【0051】

次に、第1閾値M1および第2閾値M2の設定方法について図5Aおよび図5Bを参照しながら説明する。

【0052】

図5Aに示すように、バッテリー15がその時点で供給可能な電力を電力Pbとして表し、第1モータ16によって回転軸28をアイドル回転させる電力を電力Pf1としたとき、第2モータ18に供給し得る電力Prは、 $P_r = P_b - P_{f1}$ となる。この電力Prに基づいて各車速Vにおけるトルク[N・m]、つまり第2閾値M2の値が求められる。EV走行モードにおいては、フロントクラッチ38a、38bが遮断していることから、電力Pf1は、回転軸28およびエンジン14のクランク軸を回転させるだけの非常に小さい値である。また、エンジン14を気筒休止状態とすることによりエンジン14のポンピングロスおよびフリクションロス等を低減することができ、しかも、第1モータ16で回転軸28を回転させていることによって加速に要するエネルギーを低減することができるので、電力Pf1をより小さくすることができる。

20

30

【0053】

従って、バッテリー15の電力Pbに対して第2モータ18の電力Prを大きく設定することができる。

【0054】

図5Bに示すように、エンジン14を始動する際に瞬間的に必要とされる電力を電力Pf2としたとき、第2モータ18に供給し得る電力Prは、 $P_r = P_b - P_{f2}$ となる。この電力Prに基づいて各車速Vにおけるトルク[N・m]、つまり第1閾値M1の値が求められる。エンジン14を始動する際には、給排気抵抗等にうち勝つ出力が必要であることから瞬間的に大きい電流が流れる。従って、電力Pf2は電力Pf1より大きく、第2モータ18へ供給する電力Prは制限される。従って、第1閾値M1の値は第2閾値M2の値より小さく設定される(図4参照)。

40

【0055】

なお、バッテリー15が放電するに従ってバッテリー15が供給できる電力Pbは低下することから、電力残量SOCが小さいときには、第1閾値M1および第2閾値M2とも値が低下する。具体的には、モード切替マップ120(図4参照)は、車速V、第2モータ18のトルク、および電力残量SOCの3つのパラメータによって検索できるように設定されている。

【0056】

次に、このように構成される駆動制御装置10の作用について説明する。

【0057】

50

まず、メイン ECU 20 が、ROM に記録されたプログラムに基づいて行う処理の作用について図 6 ~ 図 17 を参照しながら説明する。このプログラムは、ROM に記録されており、CPU によって所定の微小時間毎に繰り返し実行される。

【0058】

図 6 に示すように、最初のステップ S1 において、メイン ECU 20 に接続された各センサの検出値を読み取る。具体的には、車速 V、電力残量 SOC、第 2 モータ 18 の温度 Tm、第 2 PDU 24 の温度 Tp、バッテリー 15 の温度 Tb および供給電流等のデータを読み取る。

【0059】

次に、ステップ S2 において、車速センサ 50 により検出した車速 V を微分した加速度を求め、該加速度 が正値であるときにはステップ S3 へ移り、加速度 が負値であるときにはステップ S6 へ移る。

10

【0060】

ステップ S3 においては、EV 領域判別の処理を行い、次のステップ S4 においてはバッテリー 15 の使用許可判断の処理を行う。次いで、ステップ S5 において、駆動側動力源判別の処理を行う。

【0061】

また、加速度 が負値であるときにはステップ S6 において、所定の減速側制御判別の処理を行う。ステップ S5 またはステップ S6 を行った後、今回の処理を終了する。

【0062】

20

次に、ステップ S3、S4 および S5 の処理についてそれぞれ詳細に説明する。なお、ステップ S6 の減速側制御判別については詳細な説明を省略する。

【0063】

まず、EV 領域判別の処理、つまり、前記のステップ S3 (図 6 参照) について、図 7 を参照しながら説明する。

【0064】

ステップ S101 において、車速 V およびアクセルペダルの開度 AP (図 3 参照) に基づいて目標駆動力 F を求める。目標駆動力 F は、車速 V およびアクセルペダルの開度 AP をパラメータとした関数 f によって、 $F = f(V, AP)$ として算出され、または、図 8 に示す目標駆動力マップ 128 に基づいて求められる。目標駆動力マップ 128 においては、アクセルペダルの開度 AP を AP1 ~ AP6 の 6 つのレベルに分けて記録し、実際のアクセルペダルの開度 AP によって適当な補間を行って処理をする。

30

【0065】

次に、ステップ S102 において、車速 V および電力残量 SOC に基づいて第 1 閾値 M1 を求める。第 1 閾値 M1 は、モード切替マップ (図 4 参照) 120 に基づいて検索され、または、モード切替マップ 120 と同等の値を返す所定の関数 g によって $M1 = g(V, SOC)$ として算出される。

【0066】

次に、ステップ S103 において、車速 V および電力残量 SOC に基づいて第 2 閾値 M2 を求める。第 2 閾値 M2 は、モード切替マップ 120 に基づいて検索され、または、モード切替マップ 120 と同値を返す所定の関数 h によって $M2 = h(V, SOC)$ として算出される。

40

【0067】

次に、ステップ S104 において、目標駆動力 F と第 1 閾値 M1 とを比較し、目標駆動力 F が第 1 閾値 M1 より小さいときにはステップ S106 へ移り、目標駆動力 F が第 1 閾値 M1 以上のときにはステップ S105 へ移る。

【0068】

ステップ S105 においては、目標駆動力 F と第 2 閾値 M2 とを比較し、目標駆動力 F が第 2 閾値 M2 より小さいときにはステップ S107 へ移り、目標駆動力 F が第 2 閾値 M2 以上のときにはステップ S108 へ移る。

50

【0069】

ステップS106、つまり、目標駆動力Fが第1閾値M1より小さいときには、第1モータ16を停止させることを示すフラグRESSEVに「1」をセットし、第1モータ16をアイドル回転させるとともに気筒休止を行うことを示すフラグRISEVに「0」をセットする。

【0070】

ステップS107、つまり、目標駆動力Fが第1閾値M1と第2閾値M2の間であるときには、フラグRESSEVに「0」をセットし、フラグRISEVに「1」をセットする。

【0071】

ステップS108、つまり、目標駆動力Fが第2閾値M2以上のときには、フラグRESSEVおよびフラグRISEVに「0」をセットする。

【0072】

次に、バッテリー15の使用許可判断の処理、つまり、前記のステップS4（図6参照）の処理について図9を参照しながら説明する。

【0073】

まず、ステップS201において、電力残量SOCとバッテリー15の使用可能下限値とを比較する。電力残量SOCがバッテリー15の使用可能下限値を上回るときには次のステップS202へ移り、電力残量SOCがバッテリー15の使用可能下限値を下回るときにはステップS206へ移る。

【0074】

ステップS202においては、バッテリー15の温度Tb（図3参照）を使用下限温度と比較する。温度Tbが使用下限温度を上回るときには次のステップS203へ移り、温度Tbが使用下限温度を下回るときにはステップS206へ移る。

【0075】

ステップS203においては、バッテリー15の温度Tbを使用上限温度と比較する。温度Tbが使用上限温度を下回るときには次のステップS204へ移り、温度Tbが使用上限温度を上回るときにはステップS206へ移る。

【0076】

ステップS204においては、バッテリー15が正常か異常かを確認する。バッテリー15の正常・異常の直接的な判断はバッテリーECU52によって行われ、その結果が所定のフラグとしてメインECU20に供給される。従って、メインECU20ではこのフラグに基づいてバッテリー15の正常・異常を判断すればよい。バッテリー15が正常であるときには、ステップS205へ移り、異常であるときにはステップS206へ移る。バッテリー15の異常判断は、例えば、電圧を検出して所定値と比較したり、または、セルを複数個接続させたタイプのものでは各セル間の電圧差および温度差等により異常・正常の判断を行うことができる。

【0077】

ステップS205においては、バッテリー15が使用可能であることを示すフラグBATOKに「1」をセットし、ステップS206においては、フラグBATOKに「0」をセットする。

【0078】

次に、駆動側動力源判別の処理、つまり、前記のステップS5（図6参照）の処理について図10を参照しながら説明する。

【0079】

まず、ステップS301において、フラグBATOKの値を確認し、「1」であればステップS302へ移り、「0」であればステップS310へ移る。

【0080】

ステップS302においては、フラグRESSEVの値を確認し、「1」であればステップS305へ移り、「0」であればステップS310へ移る。

10

20

30

40

50

【0081】

ステップS303においては、第1モータ16が正常であることを示すフラグFMOTOKの値を確認し、正常を示す「1」であればステップS304へ移り、異常を示す「0」であればステップS310へ移る。フラグFMOTOKは、フロントモータECU54によって設定され、メインECU20へ供給されるようにすればよい。

【0082】

ステップS304においては、第2モータ18が正常であることを示すフラグRMOTOKの値を確認し、正常を示す「1」であればステップS308へ移り、異常を示す「0」であればステップS310へ移る。フラグRMOTOKは、リアモータECU56によって設定されメインECU20へ供給されるようにすればよい。第1モータ16および第2モータ18の異常とは、例えば、断線、短絡および過電流等を挙げることができる。

10

【0083】

ステップS305においては、フラグRISEVの値を確認し、「1」であればステップS306へ移り、「0」であればステップS310へ移る。

【0084】

ステップS306においては、フラグFMOTOKの値を確認し、「1」であればステップS307へ移り、「0」であればステップS310へ移る。

【0085】

ステップS307においては、フラグRMOTOKの値を確認し、「1」であればステップS309へ移り、「0」であればステップS310へ移る。

20

【0086】

ステップS308においては、第1走行モードの設定を行い、ステップS309においては、第2走行モードの設定を行う。また、ステップS310においては、エンジン走行モードの設定を行う。

【0087】

次に、第1走行モードの処理、つまり、エンジン14を停止した状態のEV走行モードであって、前記のステップS308(図10参照)に相当する処理について図11を参照しながら説明する。

【0088】

まず、ステップS401において、第1走行モードであることを示すフラグENGSTPEVを確認する。フラグENGSTPEVは、初期状態では「0」である。

30

【0089】

フラグENGSTPEVが「1」であるとき、つまり、第1走行モードへの移行処理が終了しているときにはステップS402へ移る。フラグENGSTPEVが「0」であるとき、つまり、初期状態または前のモードからの移行処理の途中であるときにはステップS403へ移る。

【0090】

ステップS402においては、第2モータ18の出力として目標駆動力Fを設定する。

【0091】

ステップS403においては、第2走行モードを示すフラグIDSTPEVを確認する。フラグIDSTPEVが「1」であるとき、つまり、前のモードが第2走行モードであったときにはステップS404へ移る。フラグIDSTPEVが「0」であるとき、つまり、フラグIDSTPEVとフラグENGSTPEVがともに「0」で、前のモードがエンジン走行モードであったときにはステップS406に移る。

40

【0092】

ステップS404においては、第1モータ16の出力が「0」となるように設定し、フロントモータECU54へ供給する。

【0093】

次に、ステップS405において、フラグENGSTPEVに「1」をセットし、フラグIDSTPEVに「0」をセットする。また、エンジン走行モードであることを示すフラ

50

グ E N G D R V に「 0 」をセットする。このステップ S 4 0 5 の処理によって第 1 走行モードへの移行処理が終了することになる。

【 0 0 9 4 】

ステップ S 4 0 6 においては、エンジン 1 4 の出力を減少させる制御を行う。エンジン 1 4 の出力は、例えば、前回の出力値から所定の微小値を減算した結果として設定される。

【 0 0 9 5 】

さらに、次のステップ S 4 0 7 においては、第 2 モータ 1 8 の出力を算出してリアモータ E C U 5 6 へ供給する。第 2 モータ 1 8 の出力は、目標駆動力 F からエンジン 1 4 の出力を減算した値として設定される。

【 0 0 9 6 】

次に、ステップ S 4 0 8 において、エンジン 1 4 の出力値を確認する。エンジン 1 4 の出力値が略「 0 」であるときにはステップ S 4 0 9 に移り、それ以外ときにはステップ S 4 1 0 に移る。

【 0 0 9 7 】

ステップ S 4 0 9 においては、フロントクラッチ 3 8 a および 3 8 b を遮断した後、ステップ S 4 0 5 へ進む。

【 0 0 9 8 】

ステップ S 4 1 0 においては、フラグ E N G S T P E V、フラグ I D S T P E V およびフラグ E N G D R V にそれぞれ「 0 」をセットする。このステップ S 4 1 0 の処理によって第 1 走行モードへの移行処理が継続されることになる。

【 0 0 9 9 】

ステップ S 4 0 2、S 4 0 5 および S 4 1 0 の処理の後、今回の処理を終了する。

【 0 1 0 0 】

ステップ S 4 0 6 ~ S 4 0 8 における処理では、エンジン走行モードから第 1 走行モードへの切り換えを、エンジン 1 4 の出力を目標駆動力 F から略 0 まで徐々に低下させることによって行うことができる。このとき、図 1 2 に示すように、エンジン 1 4 の出力減少を補うように第 2 モータ 1 8 の出力を徐々に上昇させ、エンジン 1 4 の出力と第 2 モータ 1 8 の出力との合計が目標駆動力 F と一致するように制御されるので、違和感のないスムーズなモードの切り換えが可能である。

【 0 1 0 1 】

また、前記ステップ S 4 0 8 の判別処理では、タイマによる計時処理によって所定時間経過後に強制的にモードの切り換えを終了させるようにしてもよい。

【 0 1 0 2 】

次に、第 2 走行モードの処理、つまり、気筒休止状態での E V 走行モードであって、前記のステップ S 3 0 9 (図 1 0 参照) に相当する処理について図 1 3 を参照しながら説明する。

【 0 1 0 3 】

まず、ステップ S 5 0 1 において、第 2 走行モードであることを示すフラグ I D S T P E V を確認する。フラグ I D S T P E V は、初期状態では「 0 」である。

【 0 1 0 4 】

フラグ I D S T P E V が「 1 」であるとき、つまり、第 2 走行モードへの移行処理が終了しているときにはステップ S 5 0 2 へ移る。フラグ I D S T P E V が「 0 」であるとき、つまり、初期状態または前のモードからの移行処理の途中であるときにはステップ S 5 0 3 へ移る。

【 0 1 0 5 】

ステップ S 5 0 2 においては、第 2 モータ 1 8 の出力として目標駆動力 F を設定する。

【 0 1 0 6 】

ステップ S 5 0 3 においては、第 1 走行モードを示すフラグ E N G S T P E V を確認する。フラグ E N G S T P E V が「 1 」であるとき、つまり、前のモードが第 1 走行モードであったときにはステップ S 5 0 4 へ移る。フラグ E N G S T P E V が「 0 」であるとき、

10

20

30

40

50

つまり、前のモードがエンジン走行モードであったときにはステップS506に移る。

【0107】

ステップS504においては、第1モータ16がアイドル回転で回転するように、フロントモータECU54へ指示を行う。

【0108】

次に、ステップS505において、フラグIDSTPEVに「1」をセットし、フラグENGSTPEVおよびフラグENGDRVに「0」をセットする。このステップS505の処理によって第2走行モードへの移行処理が終了することになる。

【0109】

ステップS506～S509の処理は前記のステップS406～S409の処理と同様であり、エンジン14の出力を略0まで徐々に減少させるとともに第2モータ18の出力を徐々に上昇させる。

10

【0110】

ステップS510においては、フラグENGSTPEV、フラグIDSTPEVおよびフラグENGDRVにそれぞれ「0」をセットする。このステップS510の処理によって第2走行モードへの移行処理が継続されることになる。

【0111】

ステップS502、S505およびS510の処理後、今回の処理を終了する。

【0112】

次に、エンジン走行モードの処理、つまり、前記のステップS310（図10参照）に相当する処理について図14を参照しながら説明する。

20

【0113】

まず、ステップS601において、エンジン走行モードであることを示すフラグENGDRVを確認する。フラグENGDRVは、初期状態では「0」である。

【0114】

フラグENGDRVが「1」であるとき、つまり、エンジン走行モードへの移行処理が終了しているときにはステップS602へ移る。フラグENGDRVが「0」であるとき、つまり、初期状態または前のモードからの移行処理の途中であるときにはステップS603へ移る。

【0115】

30

エンジン走行モードへの移行処理が終了しているときステップS602においては、フラグENGDRVに「1」をセットし、フラグIDSTPEVおよびフラグENGSTPEVに「0」をセットする。

【0116】

ステップS603においては、第1走行モードであることを示すフラグENGSTPEVを確認する。フラグENGSTPEVが「1」であるとき、つまり、前のモードが第1走行モードであったときにはステップS604へ移る。フラグENGSTPEVが「0」であるとき、つまり、前のモードがエンジン走行モードであったときにはステップS605に移る。

【0117】

40

ステップS604においては、第1モータ16によってエンジン14を回転させる。また、燃料を噴射するとともに点火プラグ90で点火してエンジンを始動する。このステップS604は、第2走行モードを経由することなく第1走行モードからエンジン走行モードに直接に移った場合の処理であり、急加速時等に行われるものである。この場合、第1モータ16はエンジン14のスタータとして作用し、給排気抵抗を含む大きい負荷がかかるので比較的大きい電力Pf2（図5B参照）を要する。ところで、第1走行モードの範囲を示す第1閾値M1は電力Pf2を見込んだ値に設定されているので、バッテリー15の能力の範囲内で確実にエンジン14を始動させることができる。

【0118】

さらに、この前のモードが第1走行モードであったことからフロントクラッチ38aが遮

50

断されている。従って、エンジン 1 4 は完全に無負荷状態であって始動させやすい。

【 0 1 1 9 】

ステップ S 6 0 5 においては、燃料噴射 E C U 6 2 を介してエンジン 1 4 に燃料を噴射するとともに点火プラグ 9 0 で点火し、エンジン 1 4 を始動する。このとき、第 2 走行モードの処理によってエンジン 1 4 はすでにアイドル回転数で回転しているために、第 1 モータ 1 6 に供給する電流の増加はほとんどない。

【 0 1 2 0 】

ステップ S 6 0 4 および S 6 0 5 の後、ステップ S 6 0 6 において、エンジン 1 4 の始動を確認し、未始動であるときには確実に始動するまで待機する。

【 0 1 2 1 】

次に、ステップ S 6 0 7 において、入力側のフロントクラッチ 3 8 a を接続する。これによりエンジン 1 4 には、プーリ機構 3 6 の機構的な小さな負荷が加わることになる。

【 0 1 2 2 】

次に、ステップ S 6 0 8 において、エンジン 1 4 の出力を上昇させる制御を行う。エンジン 1 4 の出力は、例えば、前回の出力値から所定の微小値を加算した結果として設定される。

【 0 1 2 3 】

次に、ステップ S 6 0 9 において、その時点におけるエンジン 1 4 の出力と、所定のクラッチ接続閾値とを比較する。エンジン 1 4 の出力がクラッチ接続閾値より小さいときには今回の処理を終了し、エンジン 1 4 の出力がクラッチ接続閾値と等しいかそれ以上であるときには次のステップ S 6 1 0 へ移る。

【 0 1 2 4 】

次に、ステップ S 6 1 0 においては、出力側のフロントクラッチ 3 8 b を接続する。これにより、エンジン 1 4 の駆動力が前輪 2 6 a に伝達されることとなる。このとき、エンジン 1 4 はクラッチ接続閾値と略等しい回転数となっているのでイナーシャによる回転エネルギーを有し、路面からの負荷がかかっても回転数が急変することがない。

【 0 1 2 5 】

次に、ステップ S 6 1 1 においては、第 2 モータ 1 8 の出力を算出してリアモータ E C U 5 6 へ供給する。第 2 モータ 1 8 の出力は、目標駆動力 F からエンジン 1 4 の出力を減算した値として設定される。

【 0 1 2 6 】

次に、ステップ S 6 1 2 において、第 2 モータ 1 8 の出力値を確認する。第 2 モータ 1 8 の出力値が略「 0 」であるときにはステップ S 6 1 3 に移り、それ以外のときにはステップ S 6 1 4 に移る。

【 0 1 2 7 】

ステップ S 6 1 3 においては、リアクラッチ 4 6 を遮断し、ステップ S 6 0 2 へ移る。

【 0 1 2 8 】

ステップ S 6 1 4、つまり、第 2 走行モードからエンジン走行モードへの移行途中においては、フラグ E N G D R V、フラグ I D S T P E V およびフラグ E N G S T P E V にそれぞれ「 0 」をセットする。

【 0 1 2 9 】

ステップ S 6 0 2 および S 6 1 4 の処理後、今回の処理を終了する。

【 0 1 3 0 】

ステップ S 6 0 8 ~ S 6 1 3 における処理では、第 1 走行モードまたは第 2 走行モードからエンジン走行モードへの切り換えを、エンジン 1 4 の出力を略 0 から目標駆動力 F まで徐々に上昇させることによって行うことができる。このとき、図 1 5 に示すように、エンジン 1 4 の出力がクラッチ接続閾値に達した後、フロントクラッチ 3 8 b を接続するので、エンジン 1 4 はクラッチ接続閾値と略等しい回転数となっている。従って、イナーシャによる回転エネルギーを有し、路面からの負荷が加わっても回転数が急変することがない。また、この後、エンジン 1 4 の出力上昇にともなって第 2 モータ 1 8 の出力を徐々に減少

10

20

30

40

50

させ、エンジン 14 の出力と第 2 モータ 18 の出力との合計が目標駆動力 F と一致するように制御されるので、違和感のないスムーズなモードの切り換えが可能である。

【0131】

また、前記ステップ S612 の判別処理では、タイマによる計時処理によって所定時間経過後に強制的にモードの切り換えを終了させるようにしてもよい。

【0132】

上述したように、本実施の形態に係るハイブリッド車両 12 の駆動制御装置 10 によれば、加速要求等によって第 2 走行モードからエンジン走行モードに移行する際に、予めエンジン 14 のクランク軸が第 1 モータ 16 によってアイドル回転しているため、エンジン 14 の始動に電流消費の増加がほとんどない。従って、EV 走行モードでは、バッテリー 15 の能力のほとんど全てを第 2 モータ 18 の駆動に割り当てることが可能となり、EV 走行モードが可能な領域を広げることができバッテリー 15 の電力消費を抑制し、燃費を向上させることができる。

10

【0133】

強加速時には、第 2 走行モードを経由することなく第 1 走行モードからエンジン走行モードに直接移行することがあるが、この場合、エンジン 14 を始動させるための電力 P_{f2} (図 5B 参照) が確保されているので、エンジン 14 を確実に始動させることができる。

【0134】

また、EV 走行モードのうち第 1 走行モードにおいては、第 1 モータ 16 を停止させているので、バッテリー 15 の電力消費をより抑制することができる。

20

【0135】

さらに、エンジン走行モードでは、リアクラッチ 46 を遮断するので第 2 モータ 18 が抵抗負荷とならずに燃費向上を図ることができる。

【0136】

エンジン 14 を始動させる動力には高電圧のバッテリー 15 から電力の供給を受ける第 1 モータ 16 が使用されるので、従来型のスタータは不要である。また、エンジン 14 の始動について低電圧バッテリー 51b は関係しないことから、12V 系の電源電圧が低下することがない。従って、メイン ECU 20 等のコントローラの動作に影響を及ぼすことがない。

【0137】

さらにまた、低電圧バッテリー 51b は、バッテリー 15 からダウンバータ 51a を介して充電されるので、従来型のオルタネータ等が不要である。スタータおよびオルタネータ等が不要であることから、駆動制御装置 10 は簡便かつ軽量であり廉価である。

30

【0138】

上述の実施の形態においては、第 2 モータ 18 に供給可能な最大の電力 P_r に基づく第 1 閾値 M_1 および第 2 閾値 M_2 によってモードの切り換えを行う例について説明したが、例えば、車速 V に対してハイブリッド車両 12 が実現可能な加速度 a に基づいてモードを切り換えるようにしてもよい。

【0139】

つまり、図 16 に示すように、車速 V と第 2 モータ 18 によって実現可能な加速度 a との関係性をマップに表し、第 1 走行モードにおいて実現可能な加速度 a_1 を示す第 1 加速度線 130 と、第 2 走行モードにおいて実現可能な加速度 a_2 を示す第 2 加速度線 132 とを設定する。第 1 加速度線 130 は、電力残量 SOC を考慮したバッテリー 15 の電力 P_b (図 5B 参照) からエンジン 14 を始動させることのできる電力 P_{f2} を差し引いた電力 P_r に基づいて、第 2 モータ 18 がハイブリッド車両 12 を加速させることのできる能力を示す。第 2 加速度線 132 は、電力残量 SOC を考慮したバッテリー 15 の電力 P_b から第 1 モータ 16 をアイドル回転させることのできる電力 P_{f1} (図 5A 参照) を差し引いた電力 P_r に基づいて、第 2 モータ 18 がハイブリッド車両 12 を加速させることのできる能力を示す。

40

【0140】

50

さらに、ハイブリッド車両12を違和感なく走行させることのできる加速度G1（例えば、 $0.5 [m/s^2]$ ）を設定し、第1加速度線130および第2加速度線132と交わる車速Vをそれぞれ求める。このようにして求めた車速Vがそれぞれ第1速度閾値V1および第2速度閾値V2として設定される。図16の例では、第1速度閾値V1は40 [km/h]であり、第2速度閾値V2は80 [km/h]である。

【0141】

メインECU20は、具体的には図17に示す処理を行う。図17に示す処理は前記の実施例におけるEV領域判別を行うステップS3の処理に相当するものであり、図7に示す処理に代えて行うものである。

【0142】

まず、ステップS701において、車速V等の読み込みを行う。

【0143】

次に、ステップS702において、クルーズ判断を行う。クルーズ判断は、ハイブリッド車両12が安定走行しているか否かを判断するものであり、車速Vと、加速度およびアクセルペダルの開度APの変化量がそれぞれ所定の範囲内であるか否かによって判断する。これらのパラメータは、必要に応じて移動平均によって平滑化して判断するとよい。ハイブリッド車両12がクルーズ走行しているときには、ステップS703に移り、クルーズ走行でないときにはステップS707へ移る。

【0144】

次に、ステップS703において、車速Vと所定の第1速度閾値V1とを比較する。車速Vが第1速度閾値V1より小さいときにはステップS705に移り、車速Vが第1速度閾値V1以上のときにはステップS704に移る。

【0145】

次に、ステップS704において、車速Vと所定の第2速度閾値V2とを比較する。車速Vが第2速度閾値V2より小さいときにはステップS706へ移り、車速Vが第2速度閾値V2以上のときにはステップS707へ移る。

【0146】

ステップS705、つまり第1走行モードを実行する状態であるときには、第1走行モードを示すフラグRESEVに「1」をセットし、第2走行モードを示すフラグRISEVに「0」をセットする。

【0147】

ステップS706、つまり第2走行モードを実行する状態であるときには、フラグRESEVに「0」をセットし、フラグRISEVに「1」をセットする。

【0148】

ステップS707、つまりエンジン走行モードを実行する状態であるときには、フラグRESEVおよびフラグRISEVにそれぞれ「0」をセットする。

【0149】

ステップS705、S706またはS707の処理後、今回の処理を終了する。

【0150】

このように、第1走行モード、第2走行モードおよびエンジン走行モードの切り換えを所定の加速度G1を実現できる第1速度閾値V1および第2速度閾値V2に基づいて行うことにより、不自然な減速をすることがなくスムーズなモードの切り換えが可能である。

【0151】

ステップS703およびS704では、車速Vに基づいてモードの切り換えの判断を行ったが、車速Vの代わりに第2モータ18の回転数に基づいて同様にモードの切り換え判断を行ってもよい。この場合、第2モータ18に接続されるギア比が変わる場合でも車速Vに影響されることなく適切なモードの切り換えが可能である。つまり、図2に示すリアクラッチ46a等によって変速比が変化する場合にも適用可能である。

【0152】

上述の実施の形態では、第1走行モードおよび第2走行モードでは後輪26bのみが駆動

10

20

30

40

50

され、エンジン走行モードでは前輪 26 a のみが駆動されるものとして説明したが、走行状況（例えば、雪道走行等）に応じて四輪駆動で走行してもよい。

【0153】

本発明に係るハイブリッド車両の駆動制御装置は、上述の実施の形態に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【0154】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係るハイブリッド車両の駆動制御装置によれば、エンジンを停止しモータのみで走行可能な領域を拡大し、燃費を向上させるという効果を達成することができる。

10

【0155】

また、エンジンの始動には高電圧バッテリーから電力が供給される駆動用のモータが用いられるので、エンジン始動時に低電圧バッテリーの電圧が低下することがない。さらに、エンジン始動用のスタータや低電圧バッテリー用のオルタネータ等を省略することができ、簡便かつ軽量の装置にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ハイブリッド車両の駆動系部分のブロック図である。

【図2】後輪側に变速機構を有するハイブリッド車両の駆動系部分のブロック図である。

【図3】本実施の形態に係るハイブリッド車両の駆動制御装置を示すブロック図である。

【図4】車速およびモータのトルクに対する第1走行モード、第2走行モードおよびエンジン走行モードの領域の区分を示すモード切替マップである。

20

【図5】図5Aは、第2走行モードにおける第2モータへの供給電力を示す模式図であり、図5Bは、第1走行モードにおける第2モータへの供給電力を示す模式図である。

【図6】駆動制御装置の処理手順を示すフローチャートである。

【図7】EV領域判別の処理手順を示すフローチャートである。

【図8】目標駆動力を求めるための目標駆動力マップである。

【図9】バッテリー使用許可判断の処理手順を示すフローチャートである。

【図10】駆動側動力源判別の処理手順を示すフローチャートである。

【図11】第1走行モードの処理手順を示すフローチャートである。

【図12】エンジン走行モードからEV走行モードへ移行する際のエンジンの出力および第2モータの出力の変化を示すタイムチャートである。

30

【図13】第2走行モードの処理手順を示すフローチャートである。

【図14】エンジン走行モードの処理手順を示すフローチャートである。

【図15】EV走行モードからエンジン走行モードへ移行する際のエンジンの出力および第2モータの出力の変化を示すタイムチャートである。

【図16】ハイブリッド車両の実現可能な加速度から第1走行モードと第2走行モードの上限車速を求めるためのマップである。

【図17】車速に基づいてEV領域判別を行う処理手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

10 ... 駆動制御装置

14 ... エンジン

16 ... 第1モータ

20 ... メインECU

26 a ... 前輪

28、47 ... 回転軸

38 a、38 b ... フロントクラッチ

50 ... 車速センサ

51 b ... 低電圧バッテリー

54 ... フロントモータECU

58 ... DBWドライバ

12 ... ハイブリッド車両

15 ... バッテリ

18 ... 第2モータ

22、24 ... PDU

26 b ... 後輪

36 ... プーリ機構

46、46 a ... リアクラッチ

51 a ... ダウンパータ

52 ... バッテリECU

56 ... リアモータECU

60 ... スロットルECU

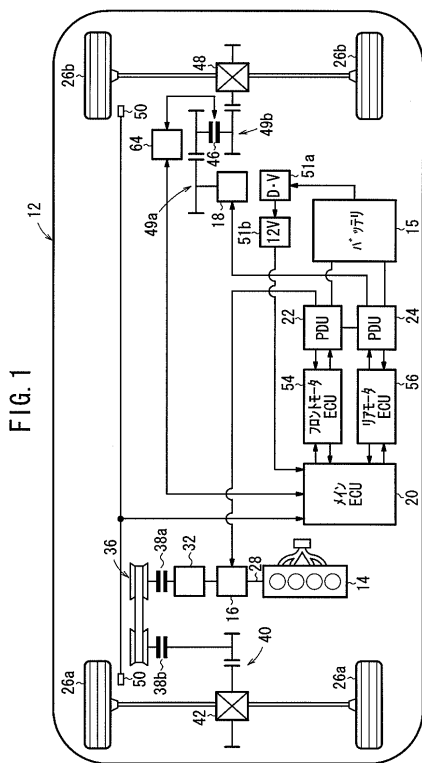
40

50

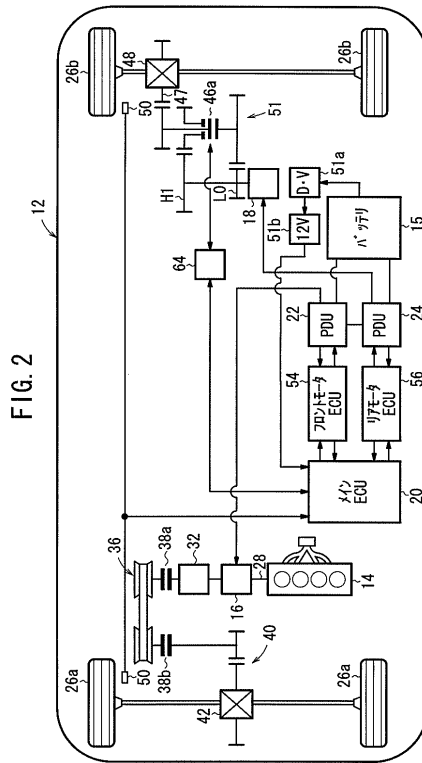
- 6 2 ... 燃料噴射 ECU
- 6 6 ... 無段変速機 ECU
- 1 2 0 ... モード切換マップ
- 1 3 0 ... 第 1 加速度線
- A P ... アクセルペダルの開度
- M 1 ... 第 1 閾値
- P b、P f 1、P f 2、P r ... 電力
- V 1 ... 第 1 速度閾値

- 6 4 ... クラッチドライバ
- 1 0 8 ... アクセルセンサ
- 1 2 8 ... 目標駆動力マップ
- 1 3 2 ... 第 2 加速度線
- F ... 目標駆動力
- M 2 ... 第 2 閾値
- V ... 車速
- V 2 ... 第 2 速度閾値

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

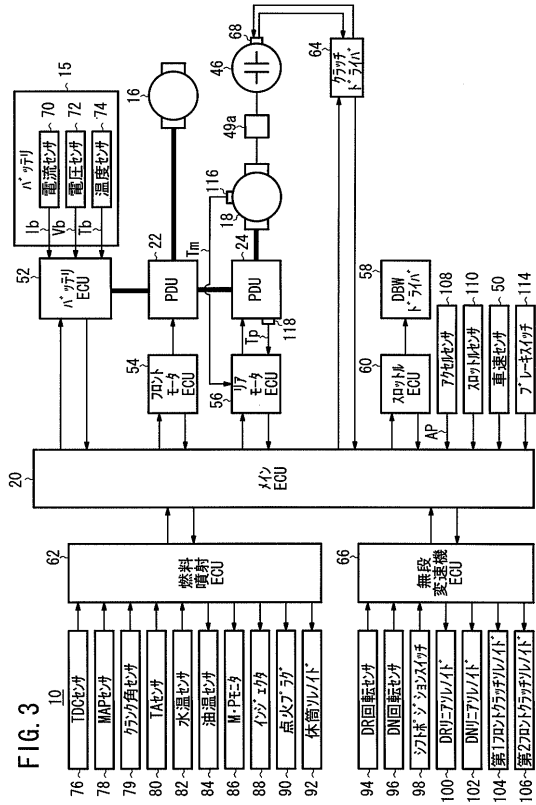


FIG. 3

【 図 4 】

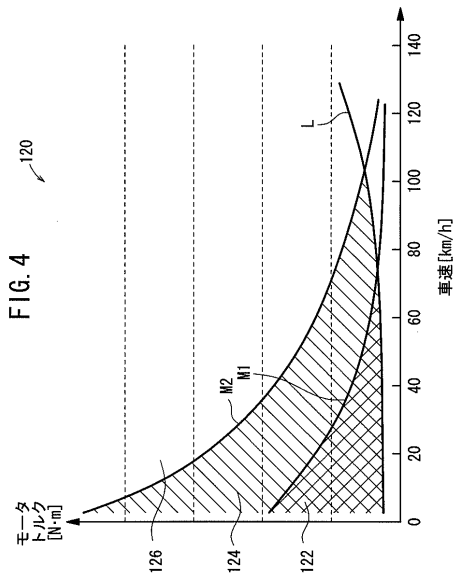


FIG. 4

【 図 5 】

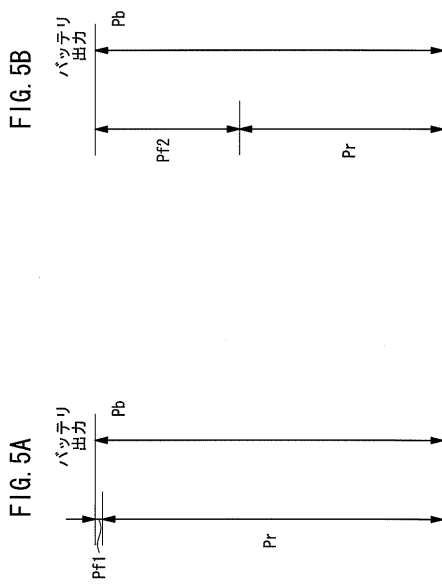


FIG. 5A

FIG. 5B

【 図 6 】

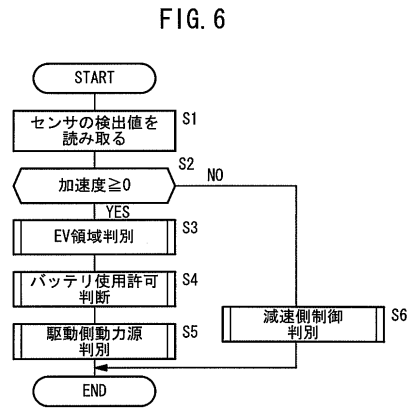
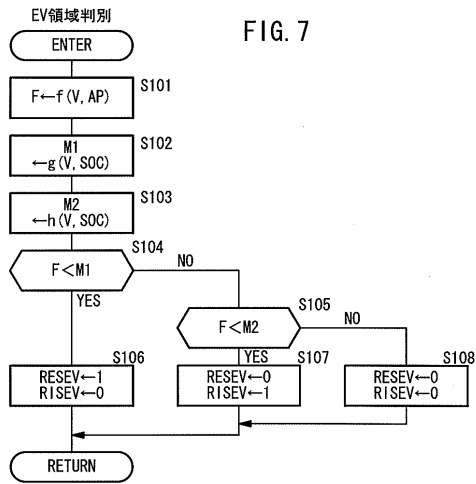
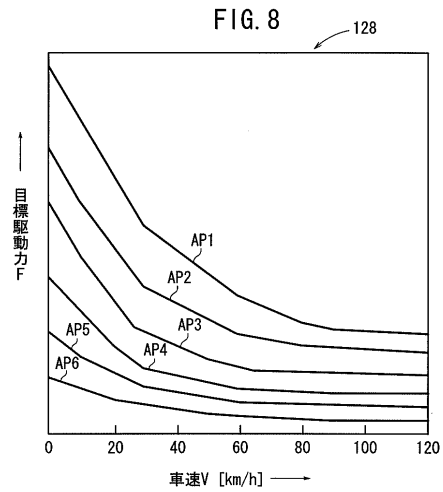


FIG. 6

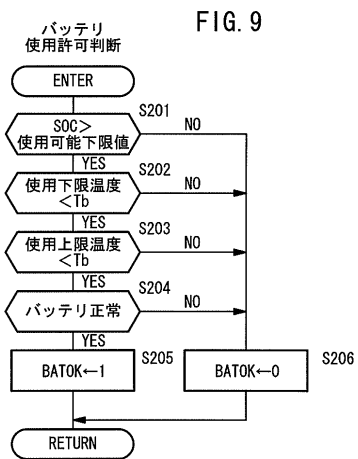
【 図 7 】



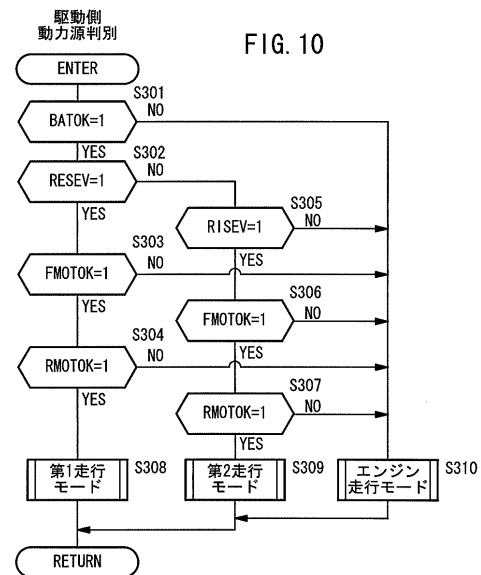
【 図 8 】



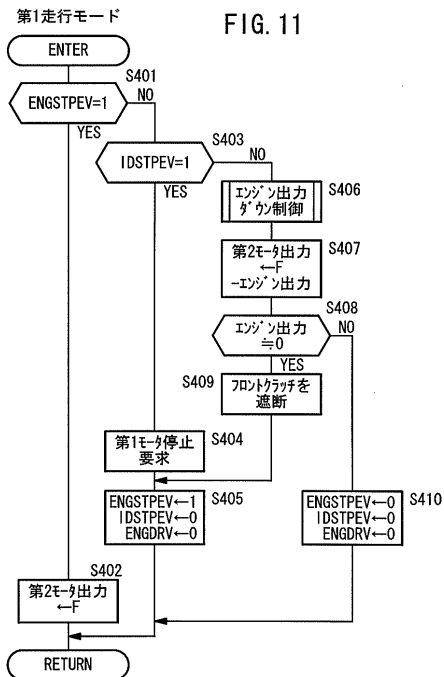
【 図 9 】



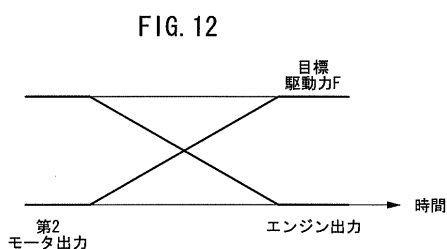
【 図 10 】



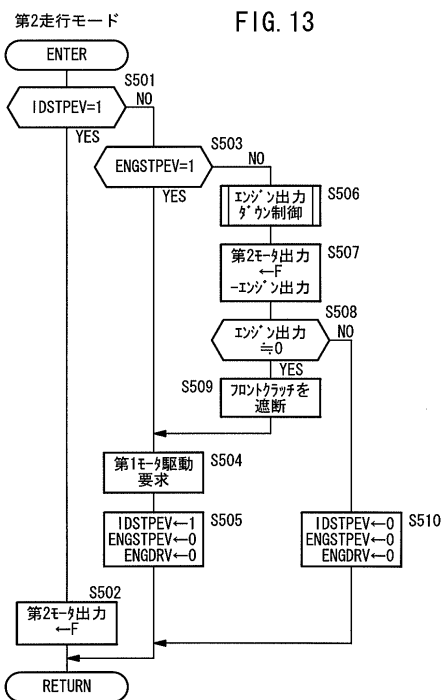
【 図 1 1 】



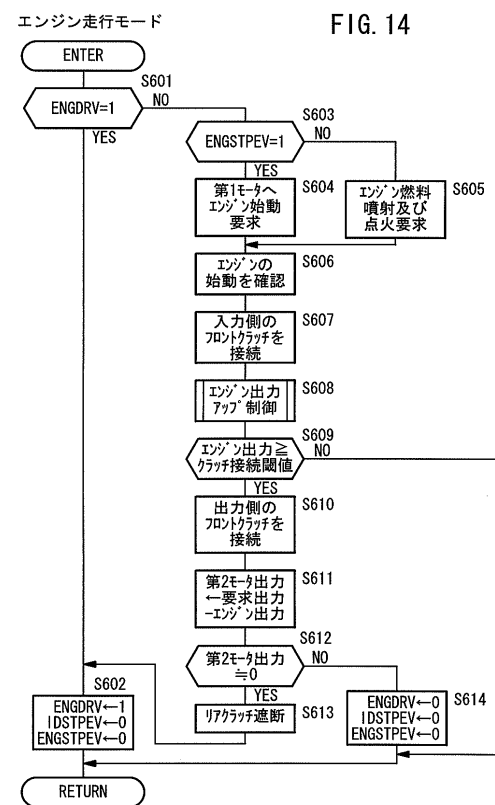
【 図 1 2 】



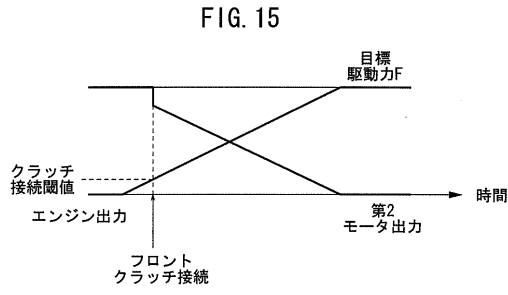
【 図 1 3 】



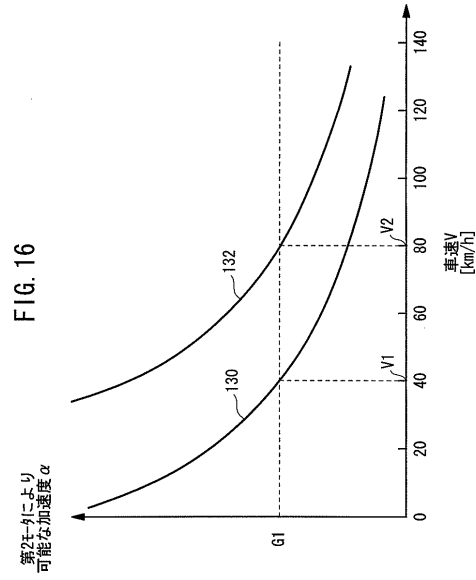
【 図 1 4 】



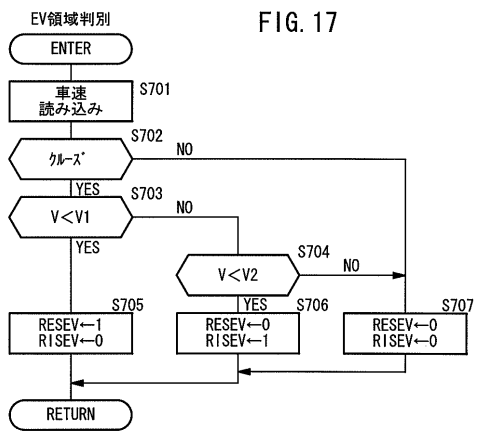
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		
B 6 0 K 17/356 (2006.01)		B 6 0 K 6/04	7 3 1	
B 6 0 L 11/14 (2006.01)		B 6 0 K 17/356	Z H V B	
F 0 2 D 29/02 (2006.01)		B 6 0 L 11/14		
F 0 2 D 17/02 (2006.01)		F 0 2 D 29/02		D
		F 0 2 D 17/02		T

(72)発明者 窪寺 雅雄
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

審査官 磯部 賢

(56)参考文献 特開平09-284911(JP,A)
特開2001-112114(JP,A)
特開2001-112118(JP,A)
特開2002-213266(JP,A)
特開平10-136508(JP,A)
特許第2973797(JP,B2)
特開2002-201972(JP,A)
特開2002-256913(JP,A)
特開平11-208297(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60W 10/00 - 20/00
B60K 6/02 - 6/06
B60K 17/00 - 17/36
B60L 1/00 - 15/42