

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5547699号
(P5547699)

(45) 発行日 平成26年7月16日(2014.7.16)

(24) 登録日 平成26年5月23日(2014.5.23)

(51) Int.Cl.	F I	
B60L 3/00 (2006.01)	B60L 3/00	ZHVS
B60L 1/00 (2006.01)	B60L 1/00	L
B60L 11/18 (2006.01)	B60L 11/18	A
B60L 11/14 (2006.01)	B60L 11/14	
B60K 6/48 (2007.10)	B60K 6/48	

請求項の数 14 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-179025 (P2011-179025)
 (22) 出願日 平成23年8月18日(2011.8.18)
 (65) 公開番号 特開2013-42621 (P2013-42621A)
 (43) 公開日 平成25年2月28日(2013.2.28)
 審査請求日 平成25年2月12日(2013.2.12)

(73) 特許権者 509186579
 日立オートモティブシステムズ株式会社
 茨城県ひたちなか市高場2520番地
 (74) 代理人 100084412
 弁理士 永井 冬紀
 (72) 発明者 八重垣 翔
 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日
 立オートモティブシステムズ株式会社内
 (72) 発明者 山田 博之
 茨城県ひたちなか市高場2477番地 株
 式会社日立カーエンジニアリング内

審査官 相羽 昌孝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両を直接駆動するモータと、
 複数の二次電池セルから構成される高電圧の第1の蓄電装置と、
 前記第1の蓄電装置の充放電状態を監視する蓄電制御装置と、
 前記第1の蓄電装置から供給されるDC電力を前記モータにAC電力として供給するDC - AC電力変換装置と、
 車両に備えられた複数の補機と、
 前記複数の補機の駆動のためにDC電力を供給する低電圧の第2の蓄電装置と、
 前記第1の蓄電装置のDC電力を変換して前記第2の蓄電装置に供給するDC - DC電力変換装置と、

車両全体の制御を行う車両制御装置とを備えた車両の駆動装置であって、
 前記車両制御装置は、前記第1の蓄電装置の劣化度が判定可能な状態か判断する劣化判定部と、前記複数の補機から1つ以上の補機を選択する補機選択部と、前記劣化判定部が前記第1の蓄電装置の劣化度を判定可能と判断した場合に、前記補機選択部が選択した補機を駆動して前記第1の蓄電装置の劣化度を推定する劣化推定部とを備え、

前記第1の蓄電装置の蓄電量が所定値を上回りかつ前記第2の蓄電装置の蓄電量が所定値を下回っている場合に、前記補機選択部は、前記第2の蓄電装置によって低電圧駆動される補機を優先的に選択することを特徴とする車両の駆動装置。

【請求項2】

請求項 1 に記載の車両の駆動装置において、

前記劣化推定部は、前記補機選択部が選択した補機を駆動した際に前記第 1 の蓄電装置から供給される DC 電力の電流と電圧とから算出した内部抵抗値に基づいて、前記第 1 の蓄電装置の劣化度を推定することを特徴とする車両の駆動装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の車両の駆動装置において、

前記車両は、前記車両を駆動するエンジンと、前記エンジンの駆動に必要な補機を備え

、前記補機選択部は、前記エンジンの駆動に必要な補機を優先的に選択することを特徴とする車両の駆動装置。

10

【請求項 4】

請求項 1 または 2 に記載の車両の駆動装置において、

前記車両は、変速機と、前記変速機の駆動に必要な補機とを備え、

前記補機選択部は、前記変速機の駆動に必要な補機を優先的に選択することを特徴とする車両の駆動装置。

【請求項 5】

請求項 1 または 2 に記載の車両の駆動装置において、

前記複数の補機は、運転者が操作可能な車載補機を含み、

前記補機選択部は、前記運転者が操作可能な車載補機を優先的に選択することを特徴とする車両の駆動装置。

20

【請求項 6】

請求項 1 または 2 に記載の車両の駆動装置において、

前記複数の補機は、前記電動車両の操舵に必要な補機を含み、

前記補機選択部は、前記車両の操舵に必要な補機を優先的に選択することを特徴とする車両の駆動装置。

【請求項 7】

請求項 1 または 2 に記載の車両の駆動装置において、

前記複数の補機は、前記電動車両の制動に必要な補機を含み、

前記補機選択部は、前記車両の制動に必要な補機を優先的に選択することを特徴とする車両の駆動装置。

30

【請求項 8】

請求項 1 または 2 に記載の車両の駆動装置において、

前記車両は、前記電動車両の熱源となる補機を含み、

前記補機選択部は、前記車両の熱源となる補機を優先的に選択可能であることを特徴とする車両の駆動装置。

【請求項 9】

請求項 3 に記載の車両の駆動装置において、

前記劣化判定部は、車両停止後所定の時間が経過していない場合に前記劣化推定部による処理を行うか否かを判断することを特徴とする車両の駆動装置。

【請求項 10】

40

請求項 1 または 2 に記載の車両の駆動装置において、

前記劣化判定部が、前記第 1 の蓄電装置の蓄電量が所定値を下回る場合に、前記劣化度推定部による処理の実行を禁止することを特徴とする車両の駆動装置。

【請求項 11】

請求項 1 または 2 に記載の車両の駆動装置において、

前記第 1 の蓄電装置の蓄電量及び前記第 2 の蓄電装置の蓄電量が所定値を上回る場合に、前記補機選択部は、前記第 1 の蓄電装置によって高電圧駆動される補機を優先的に選択可能であることを特徴とする車両の駆動装置。

【請求項 12】

車両を直接駆動するモータと、

50

複数の二次電池セルから構成される高電圧の第 1 の蓄電装置と、
前記第 1 の蓄電装置の充放電状態を監視する蓄電制御装置と、
前記第 1 の蓄電装置から供給される D C 電力を前記モータに A C 電力として供給する D
C - A C 電力変換装置と、

車両に備えられた複数の補機と、
前記複数の補機の駆動のために D C 電力を供給する低電圧の第 2 の蓄電装置と、
前記第 1 の蓄電装置の D C 電力を変換して前記第 2 の蓄電装置に供給する D C - D C 電
力変換装置と、

車両全体の制御を行う車両制御装置とを備えた車両の駆動装置であって、
前記車両制御装置は、前記第 1 の蓄電装置の劣化度が判定可能な状態か判断する劣化判
定部と、前記複数の補機から 1 つ以上の補機を選択する補機選択部と、前記劣化判定部が
前記第 1 の蓄電装置の劣化度を判定可能と判断した場合に、前記補機選択部が選択した補
機を駆動して前記第 1 の蓄電装置の劣化度を推定する劣化推定部とを備え、

前記第 1 の蓄電装置の蓄電量及び前記第 2 の蓄電装置の蓄電量が所定値を上回る場合に
、前記補機選択部は、前記第 1 の蓄電装置によって高電圧駆動される補機を優先的に選択
可能であることを特徴とする車両の駆動装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載の車両の駆動装置において、
前記劣化推定部は、前記補機選択部が選択した補機を駆動した際に前記第 1 の蓄電装置
から供給される D C 電力の電流と電圧とから算出した内部抵抗値に基づいて、前記第 1 の
蓄電装置の劣化度を推定することを特徴とする車両の駆動装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 から 1 3 のいずれか一項に記載の車両の駆動装置において、
前記車両制御装置がエンジンを停止し前記モータのみで走行することを選択した場合に
、前記車両制御装置は、前記補機選択部が前記エンジンの駆動に必要な補機を選択するこ
とを禁止することを特徴とする車両の駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動機と蓄電装置を備えた車両の電動駆動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的にハイブリッド自動車（H E V）や電気自動車（E V）などには多数の電動機が搭載されており、中でも車両の駆動に高出力電動機が用いられている。これらの電動機は、インバータから供給される A C 電力によって駆動され、インバータはバッテリーなどの D C 電源から供給される D C 電力を A C 電力に変換する。バッテリーには、ニッケル水素電池セルやリチウム電池セルなどの二次電池セルを複数備えた組電池からなるバッテリーが用いられる。

【0003】

このバッテリーあるいは二次電池セルの劣化状態を示すパラメータとしては、S O H（State Of Health）がある。S O H は、バッテリーあるいは二次電池セルの内部抵抗がバッテリーの初期状態からどの程度増加したかによって算出される。通常、この内部抵抗は二次電池セル毎に算出され、バッテリーを構成する複数の二次電池セルの内、もっとも劣化の進んでいるものを基準にしてバッテリーの劣化が判断される。

【0004】

二次電池セルの内部抵抗 R は、バッテリーが負荷状態で測定される、二次電池セルの端子間電圧 C C V（閉路電圧）の時間変化を測定して算出される。すなわち車両が駆動されてバッテリーの負荷状態が変動することによる充放電電流による C C V の時間変化から算出される（例えば特許文献 1 参照）。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

この内部抵抗は温度によって変化するため、二次電池セルの温度を正確に測定して、補正する必要がある。バッテリーに負荷が接続され電流が流れると、二次電池セルの内部抵抗での損失により二次電池セル内部での温度が上昇し、二次電池セルの外部に設けた温度センサで測定された環境温度と二次電池セル内部の温度に差が生じる。二次電池セル内部の実際の温度と異なる温度を検出することを避けるため、特許文献2および特許文献3には、車両が長時間停止した状態から始動した際に、バッテリーの内部抵抗を検出することが開示されている。これは、車両が長時間停止した状態では、バッテリーの内部温度とバッテリーの環境温度は同じになっているからである。

【 0 0 0 6 】

また、特許文献2および3には、ハイブリッド車両（HEV）のバッテリーへの負荷として、クラッチを切断して空回した状態のモータジェネレータを駆動することが記載されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 8 - 2 5 6 6 7 3 号 公 報

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

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 9 - 0 3 8 8 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 8 】

しかしながら、モータジェネレータが車両の駆動軸と直結した構造のハイブリッド車両（HEV）や電動車両（EV）では、このモータジェネレータを空回しすることが不可能であるので、モータジェネレータをバッテリーへの負荷として用いる場合は、実際に車両を駆動してバッテリーの内部抵抗を求めることになる。この場合、実際に車両を電動駆動するので、バッテリーの消費電力は大きくなるだけでなく、二次電池セルの内部抵抗Rの変化からバッテリーの劣化を判断する前に、既に車両を駆動していなければならない。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

本発明に係る車両の駆動装置は、車両を直接駆動するモータと、複数の二次電池セルから構成される高電圧の第1の蓄電装置と、前記第1の蓄電装置の充放電状態を監視する蓄電制御装置と、前記第1の蓄電装置から供給されるDC電力を前記モータにAC電力として供給するDC-AC電力変換装置と、車両に備えられた複数の補機と、前記複数の補機の駆動のためにDC電力を供給する低電圧の第2の蓄電装置と、前記第1の蓄電装置のDC電力を変換して前記第2の蓄電装置に供給するDC-DC電力変換装置と、車両全体の制御を行う車両制御装置とを備えた車両の駆動装置であって、前記車両制御装置は、前記第1の蓄電装置の劣化度が判定可能な状態か判断する劣化判定部と、前記複数の補機から1つ以上の補機を選択する補機選択部と、前記劣化判定部が前記第1の蓄電装置の劣化度を判定可能と判断した場合に、前記補機選択部が選択した補機を駆動して前記第1の蓄電装置の劣化度を推定する劣化推定部とを備え、前記第1の蓄電装置の蓄電量が所定値を上回りかつ前記第2の蓄電装置の蓄電量が所定値を下回っている場合に、前記補機選択部は、前記第2の蓄電装置によって低電圧駆動される補機を優先的に選択することを特徴とする。

本発明に係る他の車両の駆動装置は、車両を直接駆動するモータと、複数の二次電池セルから構成される高電圧の第1の蓄電装置と、前記第1の蓄電装置の充放電状態を監視する蓄電制御装置と、前記第1の蓄電装置から供給されるDC電力を前記モータにAC電力として供給するDC-AC電力変換装置と、車両に備えられた複数の補機と、前記複数の補機の駆動のためにDC電力を供給する低電圧の第2の蓄電装置と、前記第1の蓄電装置のDC電力を変換して前記第2の蓄電装置に供給するDC-DC電力変換装置と、車両全

10

20

30

40

50

体の制御を行う車両制御装置とを備えた車両の駆動装置であって、前記車両制御装置は、前記第 1 の蓄電装置の劣化度が判定可能な状態か判断する劣化判定部と、前記複数の補機から 1 つ以上の補機を選択する補機選択部と、前記劣化判定部が前記第 1 の蓄電装置の劣化度を判定可能と判断した場合に、前記補機選択部が選択した補機を駆動して前記第 1 の蓄電装置の劣化度を推定する劣化推定部とを備え、前記第 1 の蓄電装置の蓄電量及び前記第 2 の蓄電装置の蓄電量が所定値を上回る場合に、前記補機選択部は、前記第 1 の蓄電装置によって高電圧駆動される補機を優先的に選択可能であることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明による車両の駆動装置により、車両を実際に駆動する前に、バッテリーの劣化が判定できる。また、比較的消費電力の少ない、かつ車両の駆動準備に必要な負荷を用いることにより、バッテリーの電力を有効利用しながらバッテリーの劣化が判定できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】本発明による車両の駆動装置を備えた車両の第 1 の実施形態の全体構成の例を説明する概略図である。

【図 2】図 2 は、一般的な二次電池セルの劣化状態に応じた電流-電圧特性を概略的に示す図である。

【図 3】図 3 は、本発明による車両の駆動装置が備える、バッテリーの劣化状態推定機能での処理フローを示す図である。

【図 4】図 4 は、第 1 の実施形態でエンジン駆動用の燃料ポンプ 1 3 を駆動してバッテリーの劣化状態推定する場合に、バッテリー 2 3 から出力される DC 電力の供給経路を示す。

【図 5】図 5 は、第 1 の実施形態でパワースイッチングモジュール 1 7 及びスタータ 1 6 を駆動してバッテリーの劣化状態推定する場合に、バッテリー 2 3 から出力される DC 電力の供給経路を示す。

【図 6】図 6 は、第 1 の実施形態で電気化学触媒 1 8 を駆動してバッテリーの劣化状態推定する場合に、バッテリー 2 3 から出力される DC 電力の供給経路を示す。

【図 7】図 7 は、第 1 の実施形態でオイルポンプ 5 2 を駆動してバッテリーの劣化状態推定する場合に、バッテリー 2 3 から出力される DC 電力の供給経路を示す。

【図 8】図 8 は、第 1 の実施形態で燃料ポンプ 1 3 とオイルポンプ 5 2 を同時に駆動してバッテリーの劣化状態推定する場合に、バッテリー 2 3 から出力される DC 電力の供給経路を示す。

【図 9】図 9 は、第 1 の実施形態で車両起動後複数の補機を順次起動してバッテリーの劣化状態推定する場合に、バッテリー 2 3 から出力される DC 電力の供給経路の例を示す。

【図 10】本発明による車両の駆動装置を備えた車両の第 2 の実施形態の全体構成の例を説明する概略図である。ここでは電動車両 (EV) に本発明による車両の駆動装置を適用した例を示している。

【図 11】図 11 は、第 2 の実施形態でバッタリヒータ 1 2 5 を駆動してバッテリーの劣化状態推定する場合に、バッテリー 1 2 3 から出力される DC 電力の供給経路を示す。

【図 12】図 12 は、第 2 の実施形態でエアコンプレッサー 1 7 0 を駆動してバッテリーの劣化状態推定する場合に、バッテリー 1 2 3 から出力される DC 電力の供給経路を示す。

【図 13】図 13 は、第 2 の実施形態でブレーキ負圧用ポンプ 1 7 1 を駆動してバッテリーの劣化状態推定する場合に、バッテリー 1 2 3 から出力される DC 電力の供給経路を示す。

【図 14】図 14 は、第 2 の実施形態でパワーステアリング用油圧ポンプ 1 7 2 を駆動してバッテリーの劣化状態推定する場合に、バッテリー 1 2 3 から出力される DC 電力の供給経路を示す。

【図 15】図 15 は、第 2 の実施形態でシートヒーター 1 7 3 を駆動してバッテリーの劣化状態推定する場合に、バッテリー 1 2 3 から出力される DC 電力の供給経路を示す。

【図 16】図 16 は、バッテリーの蓄電状態 (SOC) に基づいてバッテリー負荷用の補機を選択するフローチャートを示す。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、図を参照して本発明を実施するための形態について説明する。

<第1の実施形態>

図1は本発明による車両の電動駆動装置を備えた車両の全体構成の一例を示す。

ハイブリッド車両HEVは、第一の動力発生装置として内燃機関であるエンジン1を用い、エンジン1はトルクコンバータ7の入力軸に接続される。トルクコンバータ7の出力軸は変速機5の入力軸に接続され、変速機5の出力軸(駆動軸19)はデファレンシャルギア3に接続され、エンジン1の駆動力はデファレンシャルギア3で左右の車輪4に分配される。車輪4にはブレーキ10が設けられ、制動力を発生させることが出来る。第二の動力発生装置としてモータ2を用い、モータ2は減速ギア21を介して駆動軸19に直結されており、モータ2の駆動力はデファレンシャルギア3を介して左右の車輪4に分配される。モータ2には、モータ2を制御するモータ制御装置22が電氣的に接続される。モータ2が交流モータであれば、モータ制御装置22は、インバータと呼ばれる直流-交流変換装置である。モータ制御装置22は、DC電源であるバッテリー23から供給されるDC電力をAC電力に変換してモータ2に供給する。

10

【0013】

エンジン1には、例えば燃焼室内に直接燃料を噴射する直噴エンジンが用いられる。直噴エンジンの燃料噴射のためには、高い燃料圧力を確保する必要がある。この高い燃料圧力を確保するために、燃料ポンプ11が用いられる。燃料ポンプ11は、電力の供給によって駆動し、電力の供給源としてバッテリー12が燃料ポンプ11に電氣的に接続されている。バッテリー12は、エンジンの回転力を電気エネルギーに変換するオルタネータ13によって電力が供給される。

20

【0014】

エンジン1には、電子制御スロットル弁14が設けられており、内燃機関制御装置15の要求信号でエンジン1の出力を制御することが出来る。エンジン1の始動は、スタータ16によって行われる。スタータ16は、スタータ16を制御するパワースイッチングモジュール17が電氣的に接続される。パワースイッチングモジュール17はバッテリー12より電力を供給され駆動し、スタータ16の回転数を制御することが可能である。エンジン1が燃料を燃焼させた結果排出される排気ガスは、電気化学触媒18を通過して車両の外へ放出される。排気ガスが電気化学触媒18の内部を通過したとき、電気化学触媒は排気ガスの有害な成分を浄化する。また、電気化学触媒18は電力の供給によって駆動し、電力の供給源としてバッテリー23に電氣的に接続されている。電気化学触媒18が駆動すると、電気化学触媒が排気ガスの浄化に適した温度まで上昇する。

30

【0015】

変速機5には、例えばオートマチックトランスミッションと呼ばれる有段自動変速機、もしくはCVTと呼ばれる無段自動変速機が用いられ、変速制御装置51により任意の変速段で変速機入力軸の駆動トルクを増幅して変速機出力軸に伝達できる。また、変速機5は、変速機内に搭載されたアクチュエータの動作により、変速時のギアを切り換えて(または変化させて)エンジンの回転トルクや回転速度を変化させることが可能である。また、このアクチュエータは、変速機制御装置51により制御される。オイルポンプ52は、トルクコンバータ7の駆動や変速機5に搭載されたアクチュエータの動作に必要な油圧を供給する。オイルポンプ52は、バッテリー12の電力供給によって駆動する。

40

【0016】

モータ2は、インバータと呼ばれるモータ制御装置22に三相交流線で接続されており、インバータ内の半導体素子をモータ制御装置22により制御することで任意の駆動トルクを発生可能である。モータ2は、いわゆるモータジェネレータであって、回転軸を加速する方向に作用する力行状態、ならびに回転軸を減速する方向に作用する制動状態のどちらの状態もとりうる。モータ2は、制動状態にある場合は発電機として動作する。モータ2が発電状態にあるときは、エンジン1の余剰トルクをモータ発電電力に変換するエンジ

50

ン発電による電力、および車両の制動力をモータの発電電力に変換する回生制動中に発生される電力は、いずれもバッテリー23の充電に用いられる。

【0017】

バッテリー23は、複数の二次電池セル、例えばリチウムイオン電池等、から構成される。二次電池セルの表面には、サーミスタ（不図示）が設置されており、二次電池セルの温度検出が可能である。サーミスタからの出力はバッテリー制御装置24に入力され、二次電池セルの温度が検出される。また、バッテリー制御装置24は、バッテリー23の充放電可能な許容出力電力量を計算している。モータ制御装置に内蔵されているモータコントローラ（不図示）は、仮にハイブリッド車両制御装置8よりバッテリーの入出力可能範囲を超えて電力要求があった場合でも、実際に入出力する電力を入出力可能範囲で制限する。

10

【0018】

図2は、例えばリチウムイオン電池等の二次電池セルの劣化状態に応じた電流-電圧特性を概略的に示している。これによれば、二次電池セルの出力電流が大きくなるにつれて二次電池セルの出力電圧は減少する傾向にあり、かつ二次電池セルの劣化が進行すると電圧の減少度合いが大きくなる。これは、二次電池セル自身の内部抵抗による電圧降下によるものである。

二次電池セルの電圧降下はバッテリー電流と二次電池セルの内部抵抗値によって決まるが、二次電池セルの劣化が進行すると内部抵抗値が増加するため、バッテリーの出力電流が同じでも二次電池セルでの電圧降下が大きくなる。つまり、二次電池セルの内部抵抗値の増加の程度を算出することでバッテリーの劣化状態を定義することが可能となる。

20

【0019】

DC-DCコンバータ6は、バッテリー12とバッテリー23とを電氣的に接続する。バッテリー12は、燃料ポンプ11などの車両に搭載された補機類を駆動するためのいわゆる12Vバッテリーである。一方、バッテリー23は、車両の駆動源となるモータ2に電力を供給する高圧バッテリーである。DC-DCコンバータ6は、これら電圧レベルの異なる2種類のバッテリー間での電力の授受を可能とするために電圧変換を行う。これにより、例えば燃料ポンプ11の駆動中にバッテリー12の蓄電量が不足し電力供給不能となった場合に、DC-DCコンバータ6を介してバッテリー23の電力を燃料ポンプ11に供給することが可能である。

【0020】

30

ハイブリッド車両制御装置8には、各制御装置、入力軸回転センサ（不図示）および出力軸回転センサ（不図示）から回転速度、トルクおよびアクセル開度などの情報が入力される。ハイブリッド車両制御装置8は、モータ制御装置22を介してモータ2のトルクや回転数を制御すると共に、内燃機関制御装置15および電子制御スロットル弁14を介してエンジン1の出力を制御する。ハイブリッド車両制御装置8は、こうしたモータ2の制御とエンジン1の制御との間の協調制御を行って自動車の駆動力を発生させる。さらに、変速機制御装置51およびアクチュエータ（不図示）を介して変速機のギア位置も制御可能である。また、ハイブリッド車両制御装置8は、DC-DCコンバータを制御可能である。ハイブリッド車両制御装置8は、他の制御装置、例えば変速機制御装置51、内燃機関制御装置15またはモータ制御装置22に同様な機能を搭載して一体化させることも可能である。

40

【0021】

ハイブリッド車両制御装置8は、バッテリー23の劣化状態を推定する劣化状態推定機能を有する。このバッテリーの劣化状態推定機能は、劣化判定部（不図示）及び劣化度推定部（不図示）によって構成される。

劣化判定部は、まず車両起動時に劣化度推定部による処理を開始するか否かを判断する。あらかじめ車両が最後に停止したときの日時を記憶しておき、次に車両が起動したときの日時と照合し、所定時間が経過している場合は処理の開始を許可する。車両の起動・停止の判定は、イグニッションスイッチのON・OFFによって識別可能である。

【0022】

50

劣化判定部が、車両停止後、所定の時間が経過しているかどうかで、バッテリーの劣化度推定部による処理を行うかどうかを判断するのは、以下の理由によるものである。

バッテリーの劣化状態推定は、二次電池セルの表面に設置したサーミスタの検出温度に基づいて補正されたバッテリー23の内部抵抗を用いて、この内部抵抗がバッテリー23の初期状態からどの程度増加したか算出して行う。車両が走行中に力行・回生を繰り返すと、この際にモータジェネレータ2による力行・回生が行われる。モータジェネレータ2を駆動用に用いる場合は、バッテリー23から供給されたDC電力をモータ制御装置22がAC電力に変換して供給する。また、モータジェネレータ2が回生運転により発電している場合は、この発電によるAC電力は、モータ制御装置22によりDC電力に変換されてバッテリー23が充電される。従って、バッテリー23は充放電を繰り返すが、この充放電電流と、二次電池セルの内部抵抗により二次電池セル内部に発熱を生じるので、二次電池セルの内部温度が上昇し、二次電池セル表面との温度差が生じてしまう。このような温度差が存在する状態で内部抵抗の算出を行うと、実際の二次電池セルの温度より低い二次電池セル外側の温度に基づいた補正が行われるため、内部抵抗の算出精度が低下し、二次電池セルあるいはバッテリーの劣化の程度が正しく判断されなくなってしまう。このため、車両停止後から所定時間(例えば一晩)経過後のように、二次電池セルの表面温度と二次電池セル内部の温度が等しいとみなすことが可能な状況で、二次電池セルの端子間電圧を測定して、バッテリーの劣化状態推定を行うことが望ましい。

【0023】

バッテリーの劣化度推定処理開始が許可された場合、次に車両の駆動に必要な補機である燃料ポンプ13の駆動を行う。このとき、DC-DCコンバータを作動させバッテリー23の電力を選択した補機に供給する。

【0024】

以上が劣化判定部の処理内容である。劣化判定部による処理実施後、続いて劣化度推定部による処理を実行する。

【0025】

劣化度推定部は、バッテリー電圧及び電流を、バッテリー23を監視するバッテリー制御装置24より取得する。取得した電圧及び電流の変化量に基づき、バッテリー23の内部抵抗測定値Rを算出する。次に、バッテリー制御装置24から取得したバッテリー23のサーミスタ温度T及びバッテリー23の充電状態SOCに基づき、あらかじめ用意された内部抵抗マップより内部抵抗基準値 $R_s(SOC, T)$ を検索する。上記算出した内部抵抗測定値R及び内部抵抗基準値 $R_s(SOC, T)$ に基づき、バッテリー劣化状態SOH[%]を式(1)のように算出する。

$$SOH[\%] = R / R_s(SOC, T) \times 100 \quad \dots (1)$$

【0026】

以上が劣化度推定部の処理内容である。

以上のようにして算出したバッテリー劣化状態SOHが、所定の範囲を外れている場合、表示装置9に対してバッテリー劣化警告の点灯信号を出力する。

【0027】

図3に劣化状態推定機能の具体的な処理内容を示す。まずステップS1において、車両が起動したか否かをイグニッションスイッチがOFFからONに切り替わったか否かで判定する。次に、ステップS2において、バッテリーの劣化状態推定が可能であるか否かを判断する。具体的には、車両停止後から再びイグニッションONとなるまでに所定時間が経過したかどうかにより可否を判定する。劣化状態推定不可の場合は、処理を終了する。劣化状態推定可能と判断した場合、ステップS3において補機の駆動を実施する。駆動する補機は、ハイブリッド車両駆動装置8が備える補機選択部(不図示)によって選択される。バッテリー通電後、ステップS4において、二次電池セルの内部抵抗及び二次電池セルの劣化度を計算し、最も劣化度の大きい二次電池セルの劣化度をバッテリーの劣化度とする。次にステップS5において、算出したバッテリー劣化度が所定範囲内にあるか否かを判定する。バッテリー劣化度が所定範囲内にある場合は、処理を終了する。所定範囲外の場合は、

ステップ S 6 に進み、警告灯を点灯させ、ドライバーにバッテリーが劣化したことを知らせる。

【 0 0 2 8 】

バッテリーの劣化状態を推定するために、どの補機を選択して駆動するかは、車両の状態ならびにドライバの操作に基づいて、ハイブリッド車両駆動装置 8 が備える補機選択部が行う。

例えば、以上の実施形態において、図 4 に示すようにバッテリー劣化状態の推定にあたり、バッテリー 2 3 からの電流を DC - DC コンバータを介してエンジン駆動用の燃料ポンプ 1 3 に供給している。エンジン 1 が燃焼室内に直接燃料を噴射する直噴エンジンである場合、燃料噴射のために高い燃料圧力を確保する必要がある。車両起動時より燃料ポンプを駆動し、エンジン始動前にあらかじめ燃料圧力を高めておくことで、エンジン始動直後より良好な燃焼を行うことが出来る。それと同時にバッテリーの劣化推定を実施しているのでバッテリーの電力をより有効に利用することが出来る。

10

従って、このような場合、補機選択部は優先的にエンジン駆動用の燃料ポンプ 1 3 を駆動して、劣化判定部での処理に必要な、バッテリー電圧及び電流がバッテリー 2 3 から出力されるようにする。

【 0 0 2 9 】

上記実施形態ではバッテリー 2 3 の負荷となる補機として、補機選択部は燃料ポンプ 1 3 を優先的に選択して駆動したが、車両の駆動に必要な補機であれば、他の補機を優先的に選択しても良い。車両 H E V の構成においては、例えばエンジンを駆動するために必要な補機として燃料ポンプ 1 3 の他、スタータ 1 6 及びパワースイッチングモジュール 1 7、電気化学触媒 1 8 が挙げられる。また、変速機の駆動に必要な補機としてオイルポンプ 5 2 が挙げられる。

20

【 0 0 3 0 】

図 5 は、バッテリー劣化判定処理時のバッテリー負荷として、パワースイッチングモジュール 1 7 及びスタータ 1 6 を選択した場合の電力供給経路を示している。バッテリー 2 3 の供給電力は DC - DC コンバータ 6 を介して、パワースイッチングモジュール 1 7 に供給されスタータ 1 6 を駆動する。このように、バッテリー負荷としてパワースイッチングモジュール 1 7 及びスタータ 1 6 を優先的に選択することで、エンジンの始動に必要な電力を用いてバッテリーの劣化判定を行うことが出来るので、バッテリー電力の有効利用につながる。

30

【 0 0 3 1 】

図 6 は、バッテリー劣化判定処理時のバッテリー負荷として、補機選択部が電気化学触媒 1 8 を選択した場合の電力供給経路を示している。バッテリー 2 3 の供給電力は直接電気化学触媒 1 8 に供給される。車両起動時よりあらかじめ電気化学触媒 1 8 を駆動しておくことで、触媒を排気ガスの浄化に適した温度まで高めることが出来るのでエンジン始動直後より、排気ガスの浄化を良好に行うことが出来、かつバッテリーの劣化判定を同時に実施することが出来る。

【 0 0 3 2 】

ここでハイブリッド車両 H E V は、エンジン 1 とモータ 2 を協調させて駆動する H E V 走行モードと、エンジン 1 を停止しモータ 2 のみを駆動する E V 走行モードを備えており、ハイブリッド車両制御装置 8 により選択可能である。車両発進時に、例えばバッテリー残量に十分な余裕がある場合にはハイブリッド車両制御装置 8 は E V 走行モードを選択し、逆にバッテリー残量が残り少ない場合にはハイブリッド車両制御装置 8 は H E V 走行モードを選択する。一般に、エンジンは車両発進時などの低回転・低トルク領域では燃焼効率が良いではないため、車両の駆動効率という観点からはモータのみで駆動する E V 走行モードを選択する方が良い。

40

【 0 0 3 3 】

以上のように車両の駆動効率の観点から、車両発進時にハイブリッド車両制御装置 8 が E V 走行モードを選択する場合には、補機選択部が燃料ポンプ 1 3 やスタータ 1 6 及びパワースイッチングモジュール 1 7 をバッテリー負荷用の補機として選択することを禁止して

50

も良い。

【 0 0 3 4 】

図7は、補機選択部がバッテリー劣化判定処理時のバッテリー負荷用の補機として、オイルポンプ52を選択した場合の電力供給経路を示している。バッテリー23の供給電力はDC-DCコンバータ6を介してオイルポンプ52に供給される。オイルポンプ52を車両起動時よりあらかじめ稼動しておくことで、トルクコンバータ及び変速機の油圧が確保され、エンジン1の出力を車輪4まで良好に伝達することが出来るため、ドライバーのアクセル操作に対する応答性を確保することが出来、かつバッテリーの劣化判定を同時に実施することが出来る。

【 0 0 3 5 】

補機選択部が以上のような補機を選択してバッテリー23に負荷を接続することで、車両の性能を高めつつバッテリー23の劣化度推定を行えるためバッテリーの電力をより有効に利用することが出来る。

【 0 0 3 6 】

上記実施形態では、車両に搭載された補機のうちいずれか一つを選択してバッテリーに負荷を与えるようにしているが、例えば、図8に示すように燃料ポンプ13とオイルポンプ52を同時に駆動するなど複数の補機を補機選択部が優先的に選択して同時に駆動しても良い。二次電池セルの内部抵抗値を測定する場合、測定精度向上のため所定値以上の電流を流す必要がある。よって、選択する補機によっては単独で駆動しても所望の電流を流すことが出来ない場合がある。このような場合、複数の補機を同時に駆動することによって、所望の電流を流すことが可能となる。

【 0 0 3 7 】

また、上記補機を補機選択部が順次選択して駆動しても良い。例えば、図9に示すように車両起動後まず電気化学触媒18を駆動し、所定時間経過後、次に燃料ポンプ11を駆動、さらに所定時間経過後、パワースイッチングモジュール17を駆動しエンジン1を始動する、などのように順次駆動する補機を選択すると良い。

【 0 0 3 8 】

< 第2の実施形態 >

本発明は上記の実施形態に限定されるものではない。以下に第2の実施形態を示す。図10は本発明による車両の電動駆動装置を備えた車両のもう一つの例の全体構成を示す。

【 0 0 3 9 】

電動車両100は、動力発生装置としてモータ102を用い、モータ2は減速ギア121及びデファレンシャルギア103を介して車輪104に接続される。車輪104にはブレーキ110が接続され、制動力を発生させることが出来る。モータ102にはモータ102を制御するモータ制御装置122が電氣的に接続される。モータ制御装置122は、インバータと呼ばれる直流-交流変換装置であり、モータ制御装置122の電源としてバッテリー123が搭載されている。バッテリー112は車両に搭載された補機類を駆動するためのいわゆる12Vバッテリーである。DC-DCコンバータ106は、バッテリー112とバッテリー123を電氣的に接続する。また、室内空調用のエアコンプレッサー170及びシートヒータ173を備え、ドライバーの操作によって駆動可能である。

【 0 0 4 0 】

ブレーキ110はブレーキ負圧発生用ポンプ171を備える。ブレーキ負圧用ポンプ171は、ドライバーがブレーキペダルを踏んだときに発生する踏力を倍増させ、車両の制動力に変換する。ブレーキ負圧用ポンプ171は、バッテリー112あるいはDC-DCコンバータ106を介してバッテリー123の電力の供給によって駆動する電動駆動式ポンプである。

【 0 0 4 1 】

車輪104には、ドライバーがハンドルを操作することによって車両の操舵が可能となるステアリング装置が接続されており、ステアリング装置にはパワーステアリング用油圧ポンプ172が接続されている。パワーステアリング用油圧ポンプ172は、バッテリー1

10

20

30

40

50

12あるいはDC-DCコンバータ106を介してバッテリー123の電力の供給によって駆動する電動駆動式ポンプである。

【0042】

バッテリー123は、二次電池セルの表面にサーミスタが設置されており温度の検出が可能である。サーミスタ温度はバッテリー制御装置124によって検出される。また、バッテリー制御装置124は、電力の充放電量を制御しており、仮にモータ制御装置122よりバッテリーの入出力可能範囲を超えて電力要求があった場合でも、実際に入出力する電力を制限する。バッテリー123には、バッテリーヒータ125が接続されておりバッテリー123の電力供給によって駆動する。

【0043】

車両駆動装置108は、各制御装置からトルク・回転速度・アクセル開度等の情報が入力され、その情報を基に車両の駆動トルクを決定し、モータ制御装置122にトルク指令を与える。車両駆動装置108は各種補機に直接もしくは各制御装置から間接的に駆動指令を与える。車両駆動装置108は、DC-DCコンバータ106を制御しバッテリー112とバッテリー123の充電量に基づき、2つのバッテリー間で蓄電された電力の授受を行うことが可能である。

【0044】

このような構成の電動車両100においても、車両制御装置108が図2に示すバッテリー劣化判定処理を実施することが可能である。ただし、ハイブリッド車両HEVと電動車両100では車両に搭載される補機類が異なるため、図2の劣化判定処理において補機選択部が選択可能な補機が異なる。

電動車両100に示した構成において選択可能な補機は、例えばバッテリーヒータ125、エアコンプレッサー170、ブレーキ負圧用ポンプ171、パワーステアリング用油圧ポンプ172、シートヒーター173が挙げられる。

【0045】

図11は、バッテリー劣化判定処理時のバッテリー負荷用の補機として、補機選択部がバッテリーヒータ125を選択した場合の電力供給経路を示している。バッテリーヒータ125はバッテリー123から直接電力を供給されバッテリー123の温度を上昇させる。一般にバッテリーは、低温状態（例えば0）では常温（例えば20）に比べ内部抵抗が増大するので出力可能な電力が減少する。よって、車両起動時にバッテリーが低温状態にあった場合は、なるべく早くバッテリー温度を引き上げることが望ましい。このように、バッテリー負荷用の補機として補機選択部がバッテリーヒータ125を優先的に選択することで、バッテリー劣化判定と同時にバッテリー123の出力性能を確保することができる。

【0046】

図12は、バッテリー劣化判定処理時のバッテリー負荷用の補機として、補機選択部がエアコンプレッサー170を選択した場合の電力供給経路を示している。バッテリー123の供給電力は、DC-DCコンバータ106を介して、エアコンプレッサー170の駆動に使われる。エアコンプレッサー170は、ドライバーのスイッチ操作によって駆動が選択されるため、車両起動前にあらかじめドライバーがスイッチをオンにしている場合には、バッテリー負荷用の補機として補機選択部が選択する。バッテリー負荷用の補機としてエアコンプレッサー170を補機選択部が優先的に選択することで、バッテリー劣化判定と同時に、ドライバーの要求に応じ車両室内の空調の制御が可能となる。

【0047】

図13は、バッテリー劣化判定処理時のバッテリー負荷用の補機として、補機選択部がブレーキ負圧用ポンプ171を選択した場合の電力供給経路を示している。バッテリー123の供給電力は、DC-DCコンバータ106を介して、ブレーキ負圧用ポンプ171の駆動に使われる。ブレーキ負圧ポンプ171の駆動により、ドライバーがブレーキペダルを踏むことで発生する踏力が増幅され車両の制動力となる。このように、バッテリー負荷用の補機としてブレーキ負圧用ポンプ171を補機選択部が優先的に選択することで、バッテリー劣化判定と同時に制動力の確保が可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 8 】

図 1 4 は、バッテリー劣化判定処理時のバッテリー負荷用の補機として、パワーステアリング用油圧ポンプ 1 7 2 を補機選択部が選択した場合の電力供給経路を示している。バッテリー 1 2 3 の供給電力は、DC - DC コンバータ 1 0 6 を介して、パワーステアリング用油圧ポンプ 1 7 2 の駆動に使われる。パワーステアリング用油圧ポンプの駆動により、ドライバーがハンドルを操作することによる操舵力を増幅し車両の操舵が可能となる。このように、バッテリー負荷用の補機として補機選択部がパワーステアリング用油圧ポンプ 1 7 2 を優先的に選択することで、バッテリー劣化判定と同時に車両の操舵力の確保が可能となる。

【 0 0 4 9 】

図 1 5 は、バッテリー劣化判定処理時のバッテリー負荷用の補機として、シートヒーター 1 7 3 を選択した場合の電力供給経路を示している。バッテリー 1 2 3 の供給電力は、DC - DC コンバータ 1 0 6 を介して、シートヒーター 1 7 3 の駆動に使われる。シートヒーター 1 7 3 は、ドライバーのスイッチ操作によって駆動が選択されるため、車両起動前にあらかじめドライバーがスイッチをオンにしている場合に、バッテリー負荷用の補機として選択可能となる。バッテリー負荷用の補機として補機選択部がシートヒーター 1 7 3 を優先的に選択することで、バッテリー劣化判定と同時に、ドライバーの要求に応じシートの温度調整が可能となる。

すなわち車両の熱源となる補機としては、バッテリーヒーター 1 2 5 (図 1 1 参照) とシートヒーター 1 7 3 (図 1 5 参照) とを補機選択部が選択できる。

【 0 0 5 0 】

図 1 6 は、バッテリーの蓄電状態 (SOC) に基づいてバッテリー負荷用の補機を選択するフローチャートを示している。一般にバッテリーには正常に電力が出力可能な SOC の範囲が定められており、その範囲から逸脱して電力の充放電を行うとバッテリーの劣化が促進されることがある。例えば高電圧バッテリーの場合、SOC の上下限值 (例えば 4 0 % ~ 6 0 %) を設定しており、この SOC の下限値を下回ってなおバッテリー電力消費を行うとバッテリー劣化が促進される。第 1 及び第 2 の実施形態に示すように高電圧バッテリーと低電圧バッテリーを備える場合、これら 2 種類のバッテリーの蓄電状態に基づいて補機の選択を行うと良い。

【 0 0 5 1 】

まず図 1 6 に示すステップ S 1 において高電圧バッテリーの SOC があらかじめ定められた所定値を下回っている場合、ステップ S 5 に進み補機選択部が車両の全ての補機を選択することを禁止する。これによりバッテリー SOC が所定値以下つまりバッテリーの電力が残り少ない場合にそれ以上のバッテリー電力消費を抑制することができるため、バッテリーの劣化を防止することが出来る。次にステップ S 1 において高電圧バッテリーの SOC が所定値以上である場合、ステップ S 2 に進む。ステップ S 2 において低電圧バッテリーの SOC が所定値以下である場合は、ステップ S 3 に進み補機選択部が低電圧駆動の補機を優先的に選択する。このように低電圧バッテリーの SOC が所定値以下つまりバッテリー電力が残り少ない場合に、代替として電力に余裕のある高電圧バッテリーから電力を供給することで、低電圧バッテリーの劣化を防止することが出来る。次にステップ S 3 において低電圧バッテリーの SOC が所定値以上である場合、ステップ S 4 に進み、補機選択部が高電圧駆動の補機を優先的に選択する。

【 0 0 5 2 】

このように、高電圧バッテリー及び低電圧バッテリーに十分な電力が蓄電されている場合は、DC - DC コンバータを介さず駆動が可能な高電圧駆動の補機を駆動することでバッテリー電力を有効に使うことが出来る。低電圧駆動の補機を駆動する場合、高電圧バッテリーの電力が DC - DC コンバータを介し電圧変換されて供給されるため、この電圧変換過程において電力損失が発生し、電力の有効利用という観点からは望ましくない。以上のように高電圧バッテリー及び低電圧バッテリーの SOC に基づき、バッテリー劣化判定処理時のバッテリー負荷用補機を選択することで、バッテリー劣化判定を行いつつバッテリーの劣化防止及び電

10

20

30

40

50

力の有効利用が可能となる。

【 0 0 5 3 】

以上のように電量車両 1 0 0 の構成においても、補機選択部が車両の補機を選択してバッテリー 2 3 に負荷を与えることで、車両の性能を高めつつバッテリー 2 3 の劣化度推定を行うためバッテリーの電力をより有効に利用することが出来る。

【 0 0 5 4 】

以上の説明は本発明の実施形態の例であり、本発明はこれらの実施形態や実施例に限定されない。当業者であれば、本発明の特徴を損なわずに様々な変形実施が可能である。

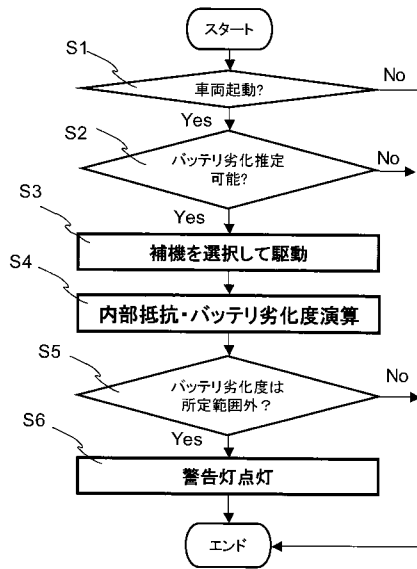
【符号の説明】

【 0 0 5 5 】

1	エンジン	
2	モータ	
3	ディファレンシャルギア	
4	車輪	
5	変速機	
6	D C - D C コンバータ	
7	トルクコンバータ	
8	ハイブリッド車両制御装置	
9	表示装置	
1 0	ブレーキ	10
1 1	燃料ポンプ	
1 2	バッテリー(低圧)	
1 3	オルタネータ	
1 4	電子制御スロットル弁	
1 5	内燃機関制御装置	
1 6	スタータ	
1 7	パワースイッチングモジュール	
1 8	電気触媒	
1 9	駆動軸	
2 1	減速ギア	30
2 2	モータ制御装置(インバータ)	
2 3	バッテリー(高圧)	
2 4	バッテリー制御装置	
5 1	変速制御装置	
5 2	オイルポンプ	
1 0 0	電動車両	
1 0 2	モータ	
1 0 3	ディファレンシャルギア	
1 0 4	車輪	
1 0 6	D C - D C コンバータ	40
1 0 8	車両制御装置	
1 0 9	表示装置	
1 1 0	ブレーキ	
1 1 2	バッテリー(低圧)	
1 2 1	減速ギア	
1 2 2	モータ制御装置(インバータ)	
1 2 3	バッテリー(高圧)	
1 2 4	バッテリー制御装置	
1 2 5	バッテリーヒータ	
1 7 0	エアーコンプレッサー	50

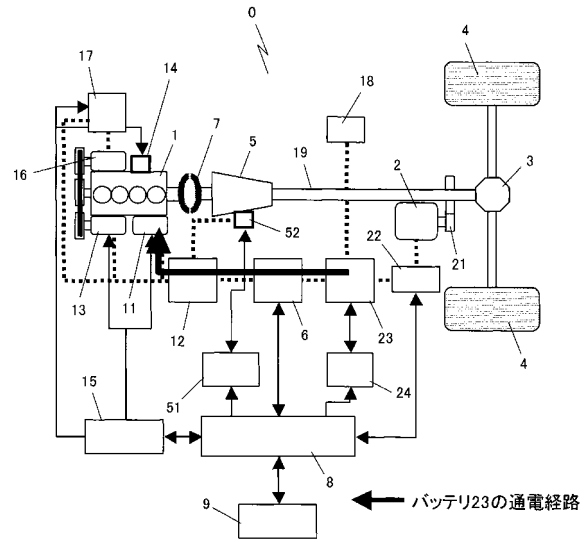
【図3】

【図3】



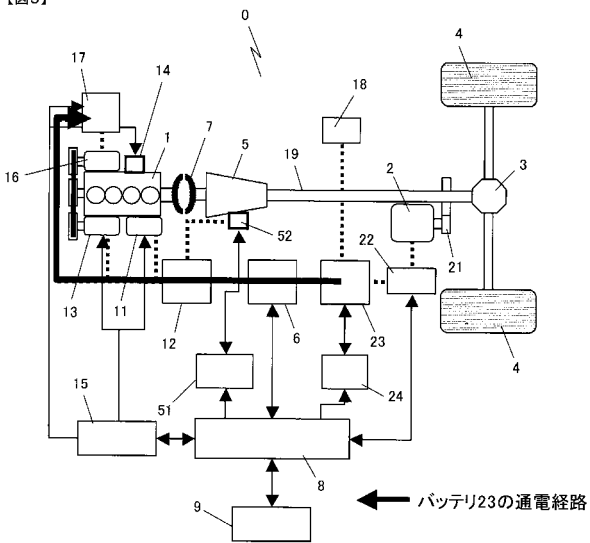
【図4】

【図4】



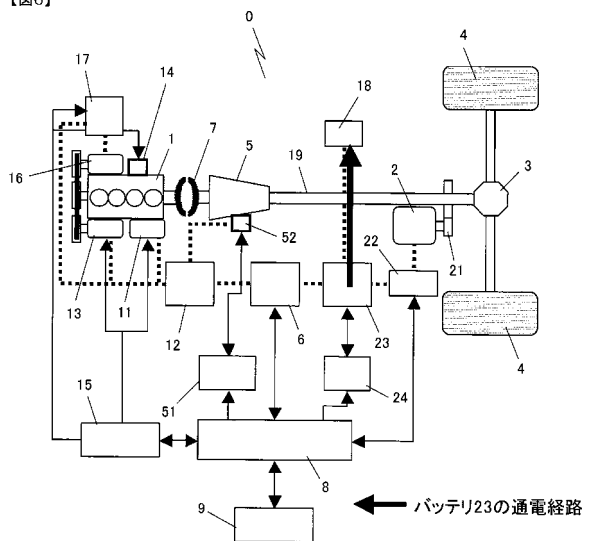
【図5】

【図5】



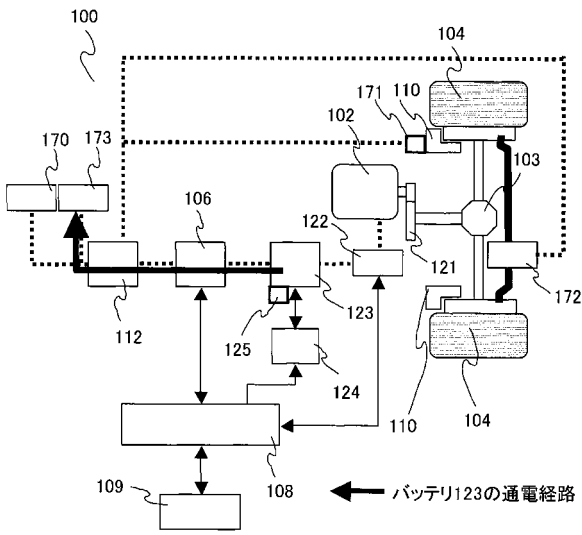
【図6】

【図6】



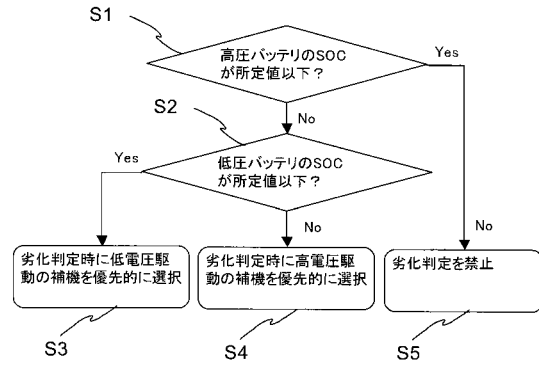
【図15】

【図15】



【図16】

【図16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
<i>H 0 1 M</i>	<i>10/48</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>10/48</i>	<i>P</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>Y</i>
			<i>H 0 2 J</i>	<i>7/00</i>	<i>P</i>

(56)参考文献 特開2005-218251(JP,A)
 特開2002-236156(JP,A)
 特開2004-340010(JP,A)
 特開2005-120878(JP,A)
 特開2002-240657(JP,A)
 特開2007-131076(JP,A)
 特開2011-083076(JP,A)
 特開2004-166350(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 L 1 / 0 0 - 3 / 1 2
 B 6 0 L 7 / 0 0 - 1 3 / 0 0
 B 6 0 L 1 5 / 0 0 - 1 5 / 4 2
 B 6 0 K 6 / 2 0 - 6 / 5 4 7
 B 6 0 W 1 0 / 0 0 - 2 0 / 0 0
 H 0 2 J 7 / 0 0 - 7 / 1 2
 H 0 2 J 7 / 3 4 - 7 / 3 6
 H 0 1 M 1 0 / 4 8