

(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2005-295618

(P2005-295618A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B60L 11/14	B60L 11/14 ZHV	5H115
B60K 6/04	B60K 6/04 320	
B60L 3/00	B60K 6/04 330	
	B60K 6/04 550	
	B60L 3/00 S	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-103630 (P2004-103630)	(71) 出願人	000005348 富士重工業株式会社 東京都新宿区西新宿一丁目7番2号
(22) 出願日	平成16年3月31日(2004.3.31)	(74) 代理人	100080001 弁理士 筒井 大和
		(74) 代理人	100093023 弁理士 小塚 善高
		(72) 発明者	難波 篤史 東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士重工業株式会社内
		(72) 発明者	櫻井 智浩 東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士重工業株式会社内

最終頁に続く

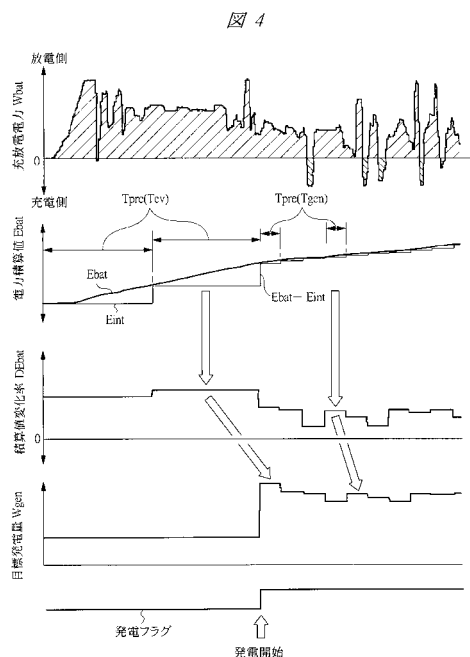
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両の発電制御装置

(57) 【要約】

【課題】 発電時のエンジン効率を向上させるとともに、応答性を向上させて運転者に良好なフィーリングを与える。

【解決手段】 ハイブリッド車両は、ジェネレータを駆動するエンジンと駆動輪を駆動する駆動モータとを備えており、ジェネレータからの電力を蓄えるとともに、駆動モータに電力を供給する駆動用バッテリーを備えている。駆動系制御ユニットは、電流Ibatと電圧Vbatとに基づいて駆動用バッテリーの充放電電力Wbatを算出し、この充放電電力Wbatを積算した電力積算値Ebatを算出する。次いで、算出周期Tpre毎に電力積算値Ebatの変化率である積算値変化率DEbatを算出した後に、この積算値変化率DEbatに基づいて目標発電量Wgenを設定する。非発電時には停止時周期Tevが算出周期Tpreとして設定され、発電時には停止時周期Tevより短い発電時周期Tgenが算出周期Tpreとして設定される。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

発電機を駆動するエンジンと駆動輪を駆動する電動モータとを有するハイブリッド車両の発電制御装置であって、

前記発電機からの電力を蓄え、前記電動モータに電力を供給する蓄電手段と、

前記蓄電手段の電力量変化率を所定周期毎に算出する変化率算出手段と、

前記電力量変化率に基づいて目標発電量を設定する発電量設定手段と、

前記目標発電量に基づいて前記発電機を制御する発電制御手段とを有し、

前記所定周期を車両状態に基づいて変化させることを特徴とするハイブリッド車両の発電制御装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載のハイブリッド車両の発電制御装置において、前記発電機が発電状態であるか否かに基づいて前記所定周期を変化させることを特徴とするハイブリッド車両の発電制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載のハイブリッド車両の発電制御装置において、前記電力量変化率に基づいて前記所定周期を変化させることを特徴とするハイブリッド車両の発電制御装置。

【請求項 4】

請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載のハイブリッド車両の発電制御装置において、前記発電量設定手段は、前記電力量変化率に基づいて発電量補正値を設定し、前記発電量補正値を用いて目標発電量を設定することを特徴とするハイブリッド車両の発電制御装置。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、発電機を駆動するエンジンと駆動輪を駆動する電動モータとを有するハイブリッド車両の発電制御装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、エンジンおよび電動モータを動力源として搭載するようにしたハイブリッド車両が開発されている。このようなハイブリッド車両は、発進時や低速時の動力源として低回転から高トルクを発生する電動モータを用いることにより、エンジンの使用領域を効率の良い領域に絞ることができるため、エンジン効率を向上させて低燃費を達成することができる。

30

【0003】

このハイブリッド車両の駆動方式としては、電動モータのみを用いて駆動輪を駆動するようにしたシリーズ方式、電動モータとエンジンとを用いて駆動輪を駆動するようにしたパラレル方式、そしてシリーズ方式とパラレル方式とを組み合わせるようにしたシリーズ・パラレル方式が開発されている。

40

【0004】

シリーズ方式やシリーズ・パラレル方式の車両にあっては、エンジンに駆動される発電機つまりジェネレータが搭載されており、ジェネレータから発電された電力は、駆動輪を駆動するために電動モータに供給されるとともに、発進時や加速時等に備えて蓄電手段であるバッテリーに充電される。このジェネレータの目標発電量はバッテリーの充電状態に基づいて設定されることが多く、たとえば、バッテリーの充放電電流量に基づいて目標発電量を設定するようにした発電制御装置が開発されている(たとえば、特許文献 1 参照)。

【特許文献 1】 特許第 3050073 号公報(第 4 頁、図 4)

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】**

50

【0005】

特許文献1に記載の発電制御装置にあっては、固定された算出周期毎に充放電電流量を算出するようになっていて、しかしながら、一定の算出周期に従って充放電電流量を算出することは、ジェネレータを駆動するエンジンの効率を低下させたり、アクセル操作量と発電量との相違から運転者に違和感を与えたりする要因となっていた。

【0006】

つまり、算出周期を短く設定した場合には、ジェネレータの発電量が振動的に変更されることから、エンジンの駆動状態を頻繁に変更する必要があり、エンジン効率を低下させることになる。一方、算出周期を長く設定した場合には、発電量を設定する際に生じる応答遅れによって、運転者が要求する駆動力とこれを具現化する発電量との差が広がることになり、運転者に違和感を与えることになる。このように、固定された算出周期に従って発電量を設定した場合には、発電時のエンジン効率を向上させるとともに、応答性を向上させて運転者に良好なフィーリングを与えることが困難であった。

10

【0007】

本発明の目的は、発電時のエンジン効率を向上させるとともに、応答性を向上させて運転者に良好なフィーリングを与えることにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明のハイブリッド車両の発電制御装置は、発電機を駆動するエンジンと駆動輪を駆動する電動モータとを有するハイブリッド車両の発電制御装置であって、前記発電機からの電力を蓄え、前記電動モータに電力を供給する蓄電手段と、前記蓄電手段の電力量変化率を所定周期毎に算出する変化率算出手段と、前記電力量変化率に基づいて目標発電量を設定する発電量設定手段と、前記目標発電量に基づいて前記発電機を制御する発電制御手段とを有し、前記所定周期を車両状態に基づいて変化させることを特徴とする。

20

【0009】

本発明のハイブリッド車両の発電制御装置は、前記発電機が発電状態であるか否かに基づいて前記所定周期を変化させることを特徴とする。

【0010】

本発明のハイブリッド車両の発電制御装置は、前記所定周期を前記電力量変化率に基づいて変化させることを特徴とする。

30

【0011】

本発明のハイブリッド車両の発電制御装置は、前記発電量設定手段は、前記電力量変化率に基づいて発電量補正值を設定し、前記発電量補正值を用いて目標発電量を設定することを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、所定周期を車両状態に基づいて変化させるようにしたので、目標発電量の変更が必要とされない車両状態にあっては、所定周期を長く設定することによって目標発電量の変動を抑制することができ、発電時のエンジン効率を向上させることができる。一方、目標発電量の変更が必要な車両状態にあっては、所定周期を短く設定することによって応答良く目標発電量を更新することができ、運転者に良好なフィーリングを与えることができる。

40

【0013】

また、発電機が発電状態であるか否かに基づいて所定周期を変化させるようにしたので、非発電状態にあっては所定周期を長く設定することにより、発電開始直後に設定される目標発電量を安定させることができる。そして、発電状態にあっては所定周期を短く設定することにより、車両状態に応じた目標発電量を応答良く設定することができる。

【0014】

さらに、電力量変化率に基づいて所定周期を変化させるようにしたので、車両状態が急激に変動した場合であっても所定周期を短く設定することができ、車両状態の急激な変動

50

に対する目標発電量の応答性を向上させることができる。

【0015】

さらに、発電量補正值を用いて目標発電量を設定することにより、目標発電量の急激な変動を抑制することができ、エンジン効率を高めることができるとともに、運転者に良好なフィーリングを与えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1はハイブリッド車両の駆動装置10を示す概略図である。図1に示す駆動装置10は、前輪駆動用のハイブリッド車両に適用される駆動装置10であり、動力源として電動モータである駆動モータ11と内燃機関であるエンジン12とを有している。駆動モータ11はモータ側駆動歯車13aが固定されたモータ出力軸14を有しており、これに平行となる前輪駆動軸15にはモータ側駆動歯車13aに噛み合うモータ側従動歯車13bが固定されている。また、前輪駆動軸15の先端には終減速小歯車16が固定されており、この終減速小歯車16に噛み合う終減速大歯車17には図示しないディファレンシャル機構が組み付けられる。ディファレンシャル機構から車幅方向に伸びる車軸18は、駆動輪としての前輪に連結されており、駆動モータ11から前輪駆動軸15を介して伝達されるモータ動力は、ディファレンシャル機構を介して左右の前輪に伝達されることになる。

10

【0017】

また、エンジン12のクランク軸20には発電機つまりジェネレータ21が取り付けられており、ジェネレータ21のロータ21aにはロータ出力軸22が固定されている。ロータ出力軸22とこれと同軸上に配置されるエンジン出力軸23との間には、エンジン動力を伝達する締結状態と遮断する解放状態とに作動するカップリング24が設けられている。さらに、エンジン出力軸23にはエンジン側駆動歯車25aが固定され、前輪駆動軸15にはエンジン側駆動歯車25aに噛み合うエンジン側従動歯車25bが固定されており、カップリング24を締結状態に切り換えることによって、エンジン動力が前輪駆動軸15を介して前輪に伝達されるようになっている。エンジン動力を伝達するカップリング24としては、図示しない電磁コイルに対する通電制御によって作動する噛み合い式の2ウェイクラッチが使用されているが、通電制御によって作動する摩擦クラッチを設けるようにしても良い。

20

30

【0018】

なお、エンジン12のクランク軸20に連結されるジェネレータ21は、エンジン動力によって発電する機能だけでなく、スタータモータとしての機能を有している。このため、ジェネレータ21をスタータモータとして駆動することにより、エンジン12を始動することができるようになっている。また、駆動モータ11は発電機としての機能を有しており、車両制動時に駆動モータ11を発電機として作動させることで、運動エネルギーを電気エネルギーに変換して回収することができるようになっている。

【0019】

このような駆動モータ11とエンジン12を備えるハイブリッド車両は、モータ動力のみを駆動輪に伝達するシリーズ走行モード、エンジン動力のみを駆動輪に伝達するエンジン走行モード、モータ動力とエンジン動力との双方を駆動輪に伝達するパラレル走行モードを備えており、これらの走行モードは走行状況に応じて切り換えられる。ここで、図2は走行モード切替特性の一例を示す特性線図である。図2に示すように、車速、勾配、負荷などに応じて走行モードが設定されるようになっており、大きな駆動トルクが要求される低中速時にはシリーズ走行モードが設定され、エンジン12を高回転域で効率良く駆動することができる高速時(たとえば、80Km/h以上)にはエンジン走行モードが設定され、加速時や登坂時などの高負荷時にはパラレル走行モードが設定されるようになっている。

40

【0020】

これら走行モードの切り換えは、エンジン12と前輪駆動軸15との間に設けられる力

50

カップリング 2 4 を切換制御することによって実行される。つまり、エンジン走行モードやパラレル走行モードを実行する際には、エンジン動力を前輪駆動軸 1 5 に伝達するため、カップリング 2 4 が締結状態に切り換えられる一方、前輪駆動軸 1 5 に対してエンジン動力を遮断するシリーズ走行モードにあっては、カップリング 2 4 は解放状態に切り換えられ、前輪駆動軸 1 5 に対してエンジン 1 2 が切り離された状態となる。そして、シリーズ走行モードにおいて、ジェネレータ 2 1 による発電が必要な走行状況になると、ジェネレータ 2 1 を用いてエンジン 1 2 が始動された後に、エンジン 1 2 が効率の良い回転数領域でジェネレータ 2 1 を駆動することになる。なお、エンジン走行モードやパラレル走行モードであっても、エンジン 1 2 にかかる負荷が少ない場合には、車両状態に応じて余剰動力を用いた発電制御が実行されることになる。

10

【 0 0 2 1 】

図 3 はハイブリッド車両の電気系および制御系を示すブロック図である。図 3 に示すように、ハイブリッド車両は各種制御ユニット 3 0 ~ 3 2 を備えており、これらの制御ユニット 3 0 ~ 3 2 によって、各駆動部の駆動状態が検出されるとともに各駆動部に制御信号が出力されている。これらの制御ユニット 3 0 ~ 3 2 は通信ケーブルを介して相互に接続されており、ハイブリッド車両には制御ユニット間で検出信号や制御信号を相互に通信するための通信ネットワーク 3 3 が構築されている。なお、各制御ユニット 3 0 ~ 3 2 には、制御信号を演算する CPU が設けられるとともに、制御プログラム、演算式およびマップデータ等を格納する ROM や、一時的にデータを格納する RAM が設けられている。

【 0 0 2 2 】

図 3 に示すように、ハイブリッド車両には、ジェネレータ 2 1 によって発電された電力を蓄えるとともに、駆動モータ 1 1 に電力を供給する蓄電手段としての駆動用バッテリー 3 4 が搭載されている。この駆動用バッテリー 3 4 にはバッテリー制御ユニット 3 0 が設けられており、バッテリー制御ユニット 3 0 によって、駆動用バッテリー 3 4 の電圧 V_{bat} 、電流 I_{bat} 、セル温度等が検出される。そして、電圧 V_{bat} 、電流 I_{bat} 、セル温度に基づいて、バッテリー制御ユニット 3 0 は駆動用バッテリー 3 4 の充電状態 SOC (state of charge) を算出するようになっている。なお、蓄電手段として駆動用バッテリー 3 4 が搭載されているが、これに代えてキャパシタを搭載するようにしても良い。

20

【 0 0 2 3 】

また、駆動用バッテリー 3 4 とジェネレータ 2 1 との間には、ジェネレータ用のインバータ 3 5 が設けられており、交流同期型モータのジェネレータ 2 1 によって発電された交流電流は、インバータ 3 5 を介して直流電流に変換された後に、駆動用バッテリー 3 4 に充電されるようになっている。そして、ジェネレータ 2 1 をスタータモータとして駆動する際には、駆動用バッテリー 3 4 からの直流電流が、インバータ 3 5 を介して交流電流に変換された後に、ジェネレータ 2 1 に供給されることになる。

30

【 0 0 2 4 】

同様に、駆動用バッテリー 3 4 と駆動モータ 1 1 との間には、駆動モータ用のインバータ 3 6 が設けられており、駆動用バッテリー 3 4 からの直流電流が、インバータ 3 6 を介して交流電流に変換された後に、交流同期型モータの駆動モータ 1 1 に供給されるようになっている。そして、回生ブレーキによって発電された交流電流、つまり車両の制動時に駆動モータ 1 1 によって発電された交流電流は、インバータ 3 6 を介して直流電流に変換された後に、駆動用バッテリー 3 4 に充電されることになる。

40

【 0 0 2 5 】

また、ハイブリッド車両にはエンジン 1 2 を駆動制御するエンジン制御ユニット 3 1 が設けられており、エンジン制御ユニット 3 1 には各種センサからエンジン 1 2 の駆動状態が入力されている。さらに、エンジン制御ユニット 3 1 には、アクセル開度、車速、シフトレンジ等の信号が、後述する駆動系制御ユニット 3 2 から通信ネットワーク 3 3 を介して入力されている。これらの各種信号に基づいて、エンジン制御ユニット 3 1 は、スロットルバルブ、インジェクタ、イグニタ等に対して制御信号を出力することにより、エンジン 1 2 の駆動状態を制御するようになっている。

50

【 0 0 2 6 】

さらに、ハイブリッド車両には駆動装置 1 0 を駆動制御する駆動系制御ユニット 3 2 が設けられている。この駆動系制御ユニット 3 2 には、アクセル開度を検出するアクセルペダルセンサ 3 7 や、シフトレンジを検出するシフトポジションセンサ 3 8 が接続されるとともに、ロータ出力軸 2 2、エンジン出力軸 2 3、前輪駆動軸 1 5 等の回転数を検出する図示しない回転数センサが接続されている。さらには、通信ネットワーク 3 3 を介して、エンジン 1 2、駆動モータ 1 1 およびジェネレータ 2 1 の各駆動状態や、駆動用バッテリー 3 4 の充電状態 SOC、電流 I_{bat} 、および電圧 V_{bat} 等が入力されている。そして、駆動系制御ユニット 3 2 は、アクセルペダルセンサ 3 7 から入力されるアクセル開度と前輪駆動軸 1 5 の回転数から演算される車速とに基づいて走行モードを設定するとともに、入力された各種信号に基づいて、カップリング 2 4、エンジン制御ユニット 3 1、インバータ 3 5、3 6 に対して制御信号を出力するようになっている。

10

【 0 0 2 7 】

このような各制御ユニット 3 0 ~ 3 2 によって制御されるハイブリッド車両の走行状況は、車室内に設けられる計器板つまりインストルメントパネル 3 9 に表示され、運転者が走行状況を認識できるようになっている。前述した通信ネットワーク 3 3 には、ボディ統合制御ユニット 4 0 が接続されており、エンジン 1 2、駆動モータ 1 1、およびジェネレータ 2 1 の駆動状態、そして駆動用バッテリー 3 4 の充電状態 SOC 等が、ボディ統合制御ユニット 4 0 を介してインストルメントパネル 3 9 に出力されている。

20

【 0 0 2 8 】

なお、ハイブリッド車両には、補機類などの電装品に電流を供給するため、駆動用バッテリー 3 4 よりも低電圧の補機用バッテリー 4 1 (たとえば、1 2 V) が搭載されている。この補機用バッテリー 4 1 を充電するため、補機用バッテリー 4 1 と駆動用バッテリー 3 4 との間には、DC / DC コンバータ 4 2 が設けられており、駆動用バッテリー 3 4 用に発電された高電圧電流が、補機用バッテリー 4 1 用の低電圧電流に変換されている。

【 0 0 2 9 】

次いで、駆動系制御ユニット 3 2 によって実行される発電制御について説明する。駆動モータ 1 1 を走行用の動力源とするシリーズ走行モードが選択されると、駆動系制御ユニット 3 2 は充電状態 SOC に基づきジェネレータ 2 1 による発電を開始するか否かを判定する。たとえば、駆動用バッテリー 3 4 からの電力が駆動モータ 1 1 に供給されることで、駆動用バッテリー 3 4 の充電状態 SOC が所定の下限レベルを下回るときには、駆動系制御ユニット 3 2 は発電フラグを設定して発電開始を判定する一方、ジェネレータ 2 1 からの電力が駆動用バッテリー 3 4 に蓄えられることで、駆動用バッテリー 3 4 の充電状態 SOC が所定の上限レベルを上回ると、駆動系制御ユニット 3 2 は発電フラグを解除して発電停止を判定するようになっている。また、ジェネレータ 2 1 による発電に備えて、駆動系制御ユニット 3 2 は所定周期である算出周期 T_{pre} 毎にジェネレータ 2 1 の目標発電量 W_{gen} を設定するようになっている。

30

【 0 0 3 0 】

続いて、駆動系制御ユニット 3 2 により実行される発電量設定制御について説明する。図 4 は発電量設定制御における各種データの変動状態を示す線図であり、図 5 は発電量設定制御の手順を示すフローチャートである。

40

【 0 0 3 1 】

図 4 に示すように、駆動系制御ユニット 3 2 は、バッテリー制御ユニット 3 0 から入力される電流 I_{bat} と電圧 V_{bat} とに基づいて駆動用バッテリー 3 4 の充放電電力 W_{bat} を算出し、この充放電電力 W_{bat} を積算した電力積算値 E_{bat} を算出する。次いで、算出周期 T_{pre} 毎に電力積算値 E_{bat} から電力量変化率である積算値変化率 DE_{bat} を算出した後に、この積算値変化率 DE_{bat} に基づいて所定の発電量テーブルを参照することにより目標発電量 W_{gen} を設定する。そして、充電状態 SOC が下限レベルを下回ることによって発電が開始されると、駆動系制御ユニット 3 2 は目標発電量 W_{gen} を目標としてエンジン 1 2 とジェネレータ 2 1 とを制御するようになっている。このように、駆動系制御ユニット 3 2 は変化率算出手段、発電量設

50

定手段および発電制御手段として機能することになる。なお、非発電時の算出周期 T_{pre} としては停止時周期 T_{ev} (たとえば10 sec)が設定され、発電時の算出周期 T_{pre} としては停止時周期 T_{ev} よりも短い発電時周期 T_{gen} (たとえば2 sec)が設定されている。なお、図4はデータの状態を判りやすく説明するため、放電電力が大きい状態での線図であるが、通常の運転時のように、充電電力が大きい状態でも、同様に作用する。以下、駆動系制御ユニット32による発電量設定制御を図5のフローチャートに従って詳細に説明する。

【0032】

図5に示すように、まずステップS1では、電流 I_{bat} と電圧 V_{bat} とを乗算することによって駆動用バッテリー34の充放電電力 W_{bat} が算出され、ステップS2では充放電電力 W_{bat} をルーチン毎に加算することによって電力積算値 E_{bat} が算出される。そしてステップS3では、カウンタ Cnt が0であるか否かが判定され、カウンタ Cnt が0であると判定された場合には、ステップS4において積算初期値 E_{int} が設定された後に、ステップS5においてカウンタ Cnt がカウント処理される。一方、ステップS3において、カウンタ Cnt が0以外であると判定された場合には、そのままステップS5に進みカウンタ Cnt がカウント処理される。

10

【0033】

ステップS6では、ジェネレータ21が発電中であるか否かが判定される。発電状態であると判定された場合には、ステップS7に進み、発電時周期 T_{gen} が算出周期 T_{pre} として設定される一方、非発電状態つまり停止状態であると判定された場合には、ステップS8に進み、発電時周期 T_{gen} よりも短い停止時周期 T_{ev} が算出周期 T_{pre} として設定される。そして、続くステップS9において、カウンタ Cnt がステップS7またはS8で設定された算出周期 T_{pre} に到達していると判定された場合、つまりルーチンが開始されてから算出周期 T_{pre} を経過した場合には、ステップS10に進み、積算値変化率 DE_{bat} が以下の式(1)に基づいて算出される。式(1)に示すように、積算値変化率 DE_{bat} は算出周期 T_{pre} 内における充放電電力 W_{bat} の電力平均値となっている。

20

【0034】

$$DE_{bat} = (E_{bat} - E_{int}) / Cnt \cdots \cdots (1)$$

【0035】

ステップS10において積算値変化率 DE_{bat} が算出されると、ステップS11ではカウンタ Cnt がリセット処理され、続くステップS12では積算値変化率 DE_{bat} に基づいて発電量テーブルを参照することにより目標発電量 W_{gen} が設定される。ここで、図6(A)は発電量テーブルの一例を示す特性線図であり、図6(A)に示すように、積算値変化率 DE_{bat} が増大する程、つまり駆動用バッテリー34からの放電量が多くなる程、目標発電量 W_{gen} が高く設定されるようになっている。そして、駆動系制御ユニット32は、ジェネレータ21からの発電量が目標発電量 W_{gen} に達するように、エンジン12とジェネレータ21とを制御することになる。なお、ジェネレータ21が停止状態であっても、発電開始判定がなされたときに備えて、積算値変化率 DE_{bat} は算出されるようになっている。

30

【0036】

また、前述したステップS9において、カウンタ Cnt が算出周期 T_{pre} を下回ると判定された場合には、ステップS13に進み、駆動用バッテリー34の充放電量 $(E_{bat} - E_{int})$ が、所定の下限值 E_{min} と上限値 E_{max} との間に収束しているか否かが判定される。ステップS13において、充放電量 $(E_{bat} - E_{int})$ が上限値 E_{max} を上回ると判定された場合や、充放電量 $(E_{bat} - E_{int})$ が下限値 E_{min} を下回ると判定された場合には、駆動用バッテリー34の充放電量が急激に変動する状況であるため、ステップS10に進み、算出周期 T_{pre} の経過を待つことなく積算値変化率 DE_{bat} が算出され、ステップS12では新たな目標発電量 W_{gen} が設定されることになる。

40

【0037】

ここで、図7は発電量設定制御における各種データの変動状態を示す線図であり、シリーズ走行モードにおいて運転者がアクセルペダルを踏み込んだ後にアクセルペダルを解放した状況を示している。図7に符号aで示すように、アクセルペダルが踏み込まれ、駆動

50

用バッテリー34からの放電量が増大することにより、充放電量($E_{bat} - E_{int}$)が上限値 E_{max} を上回る場合には、予め設定された算出周期 T_{pre} を経過する前であっても、目標発電量 W_{gen} が高く再設定されるとともに、この目標発電量 W_{gen} に基づいて発電制御が実行されることになる。また、符号bで示すように、アクセルペダルが解放されて回生ブレーキが作動することで、駆動用バッテリー34に対する充電量が増大することにより、充放電量($E_{bat} - E_{int}$)が下限値 E_{min} を下回る場合には、目標発電量 W_{gen} が低く再設定されるとともに、この目標発電量 W_{gen} に基づいて発電制御が実行されることになる。つまり、上限値 E_{max} や下限値 E_{min} に基づき設定される上限変化率や下限変化率を超えて積算値変化率 DE_{bat} が変化した場合には、直ちに算出周期 T_{pre} が短縮されて目標発電量 W_{gen} が再設定されるようになっている。

10

【0038】

これまで説明したように、積算値変化率 DE_{bat} を算出する際の算出周期 T_{pre} を、ジェネレータ21が発電状態であるか否かによって変化させるようにしたので、発電の開始判定直後に安定した目標発電量 W_{gen} を設定することができ、発電中においては走行状況に応じた目標発電量 W_{gen} を的確に設定することができる。つまり、非発電状態においては算出周期 T_{pre} を長く設定することにより、長い算出周期 T_{pre} に基づく安定した目標発電量 W_{gen} を発電の開始判定直後に設定することができる一方、発電状態においては算出周期 T_{pre} を短く設定することにより、目標発電量 W_{gen} の応答性を向上させることができる。

【0039】

また、駆動用バッテリー34の充放電量が急激に変動する場合には、設定された算出周期 T_{pre} の経過を待つことなく、算出周期 T_{pre} を短縮して目標発電量 W_{gen} を更新するようにしたので、走行状況が変化してから目標発電量 W_{gen} を変更するまでの応答性を更に向上させることが可能となる。このように、走行状況に応じて算出周期 T_{pre} を適宜短縮するようにしたので、目標発電量 W_{gen} を大きく変更する必要がない走行状況においては、通常の算出周期 T_{pre} に基づいて目標発電量 W_{gen} を設定することにより、目標発電量 W_{gen} の不要な変動を抑制してエンジン効率を向上させることができる。そして、目標発電量 W_{gen} を大きく変更する必要がある走行状況においては、算出周期 T_{pre} を短縮させて車両状態の急激な変動に対応させることができ、運転者に良好なフィーリングを与えることが可能となる。

20

【0040】

また、前述の説明では、積算値変化率 DE_{bat} に基づき図6(A)の発電量テーブルを参照することで目標発電量 W_{gen} を設定しているが、これに限られることはなく、積算値変化率 DE_{bat} に基づき補正值テーブルを参照することで発電量補正值 C_{gen} を設定するとともに、この発電量補正值 C_{gen} に基づいて目標発電量 W_{gen} を算出するようにしても良い。ここで、図6(B)は補正值テーブルの一例を示す特性線図であり、図6(B)に示すように、積算値変化率 DE_{bat} が0を上回って増大する程、つまり駆動用バッテリー34からの放電量が多くなる程に、発電量補正值 C_{gen} が正側に大きく設定される一方、積算値変化率 DE_{bat} が0を下回って減少する程、つまり駆動用バッテリー34の充電量が多くなる程に、発電量補正值 C_{gen} が負側に大きく設定されている。

30

【0041】

図8は発電量設定制御の手順を示すフローチャートである。なお、図5に示すフローチャートと同一のステップについては、同一の符号を付してその説明を省略する。前述したように発電量補正值 C_{gen} を用いて目標発電量 W_{gen} を設定する場合には、図8に示すように、ステップS10で積算値変化率 DE_{bat} を算出し、ステップS11でカウンタ C_{nt} をリセット処理した後に、続くステップS21で積算値変化率 DE_{bat} に基づき図6(B)の補正值テーブルを参照して発電量補正值 C_{gen} を設定する。そして、ステップS22において、前回の目標発電量 W_{gen} に発電量補正值 C_{gen} を加算することにより、新たな目標発電量 W_{gen} を設定するようになっている。

40

【0042】

つまり、積算値変化率 DE_{bat} が正側に算出され駆動用バッテリー34が放電状態となる場合には、目標発電量 W_{gen} が前回よりも大きな値に補正される一方、積算値変化率 DE_{bat} が

50

負側に算出され駆動用バッテリー34が充電状態となる場合には、目標発電量 W_{gen} が前回よりも小さな値に補正されることになる。また、ステップS22では、前回の目標発電量 W_{gen} を補正して新たな目標発電量 W_{gen} を算出するようにしているが、これに限られることはなく、補正の基準となる基本発電量を予め設定しておき、この基本発電量を発電量補正值 C_{gen} によって補正することで新たな目標発電量 W_{gen} を算出しても良い。

【0043】

このように、発電量補正值 C_{gen} を用いて目標発電量 W_{gen} を設定することにより、目標発電量 W_{gen} の急激な変動することを抑制できるため、エンジン12の駆動状態を安定させてエンジン効率を高めることができるとともに、運転者に良好なフィーリングを与えることができる。

10

【0044】

本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。たとえば、本発明の発電制御装置は、前輪駆動のハイブリッド車両に適用されているが、これに限られることはなく、後輪駆動や4輪駆動のハイブリッド車両に適用しても良い。また、シリーズ・パラレル方式のハイブリッド車両に限られることはなく、シリーズ方式のハイブリッド車両に本発明を適用しても良い。さらに、エンジン動力の伝達経路に変速機構を設けるようにしたハイブリッド車両に本発明を適用しても良い。

【0045】

また、前述の説明では、充放電電力 W_{bat} を電力積算値 E_{bat} に置き換え、電力積算値 E_{bat} の積算値変化率 DE_{bat} から目標発電量 W_{gen} を設定しているが、これに限られることはなく、充放電電力 W_{bat} から直接的に算出周期 T_{pre} 内の電力量変化率を算出して、この電力量変化率に基づき目標発電量 W_{gen} を設定しても良い。

20

【0046】

なお、変化率算出手段、発電量設定手段、発電制御手段として駆動系制御ユニット32を機能させているが、駆動系制御ユニット32に限られることはなく、他の制御ユニットを変化率算出手段、発電量設定手段、発電制御手段として機能させても良い。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】ハイブリッド車両の駆動装置を示す概略図である。

【図2】走行モード切替特性の一例を示す特性線図である。

30

【図3】ハイブリッド車両の電気系および制御系を示すブロック図である。

【図4】発電量設定制御における各種データの変動状態を示す線図である。

【図5】発電量設定制御の手順を示すフローチャートである。

【図6】(A)は発電量テーブルの一例を示す特性線図であり、(B)は補正值テーブルの一例を示す特性線図である。

【図7】発電量設定制御における各種データの変動状態を示す線図である。

【図8】発電量設定制御の手順を示すフローチャートである。

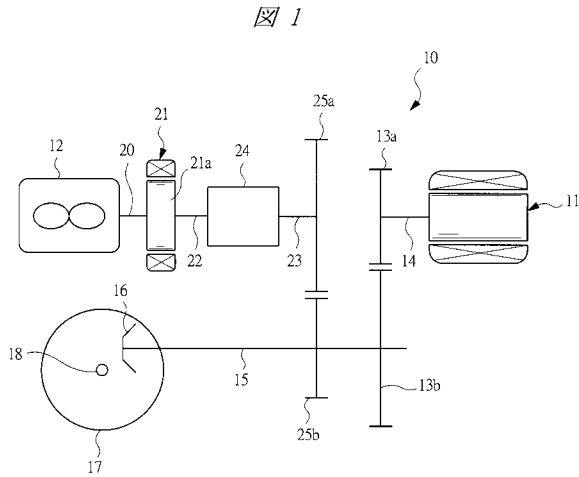
【符号の説明】

【0048】

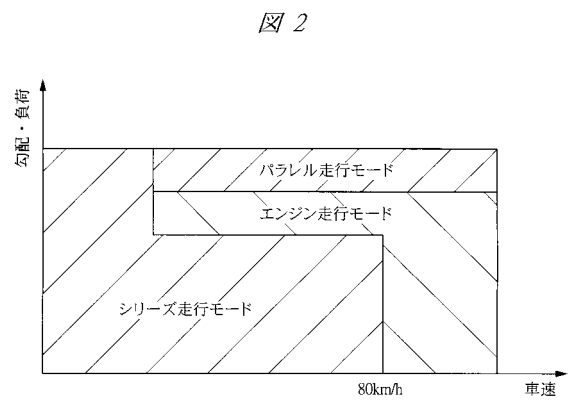
11 駆動モータ(電動モータ)
 12 エンジン
 21 ジェネレータ(発電機)
 32 駆動系制御ユニット(変化率算出手段, 発電量設定手段, 発電制御手段)
 34 駆動用バッテリー(蓄電手段)
 DE_{bat} 積算値変化率(電力量変化率)
 T_{pre} 算出周期(所定周期)
 W_{gen} 目標発電量
 C_{gen} 発電量補正值

40

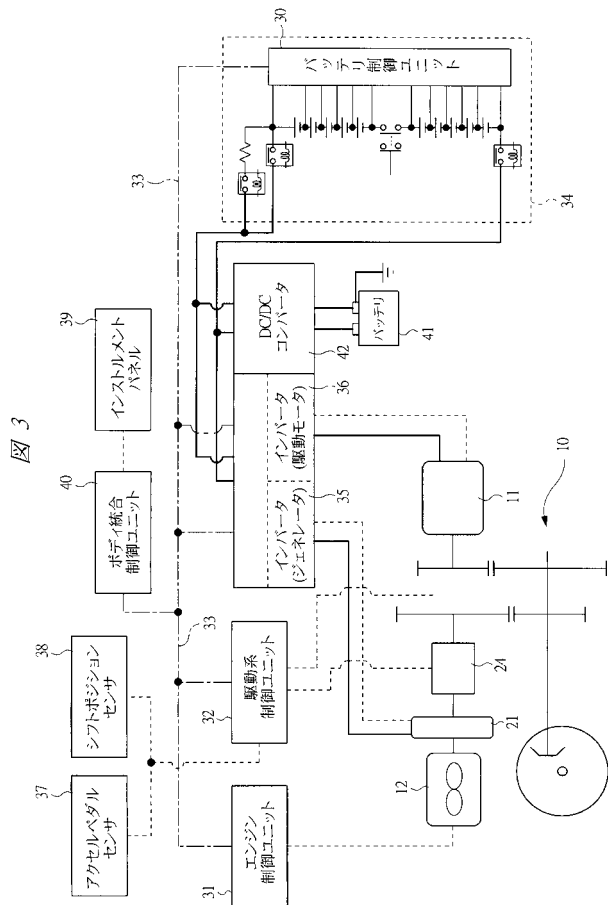
【 図 1 】



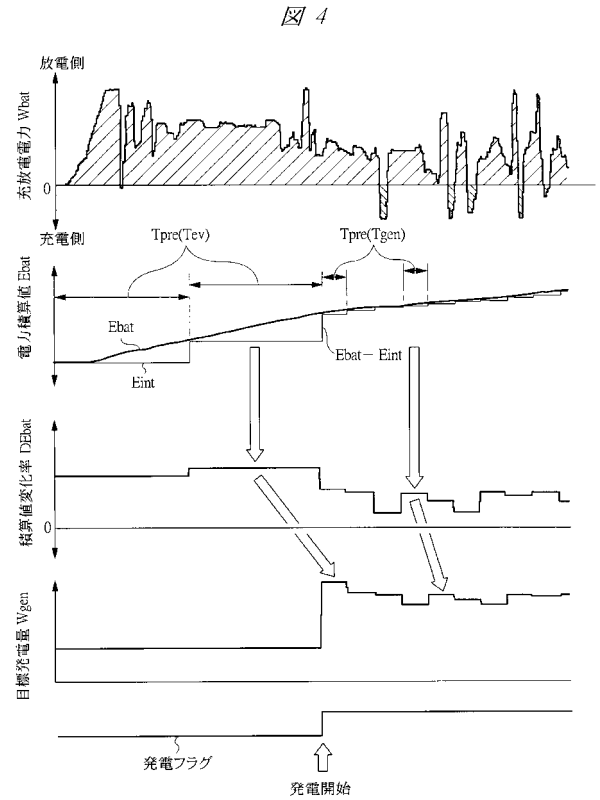
【 図 2 】



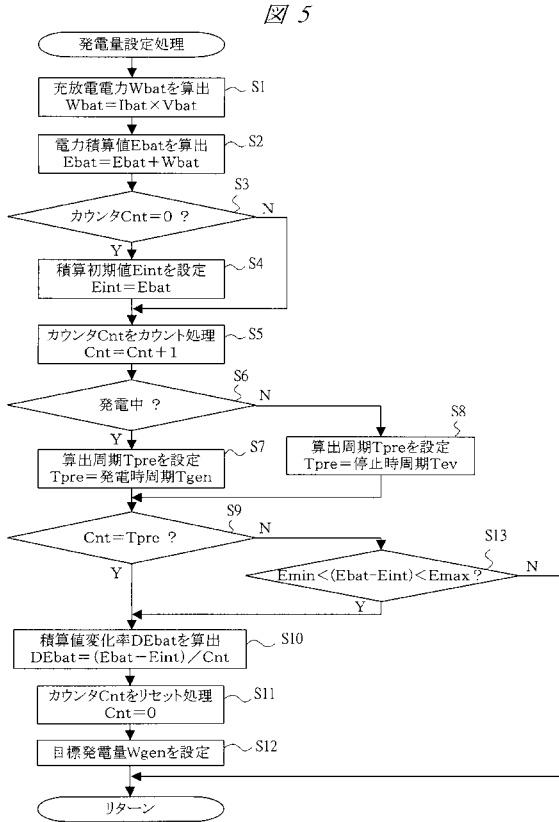
【 図 3 】



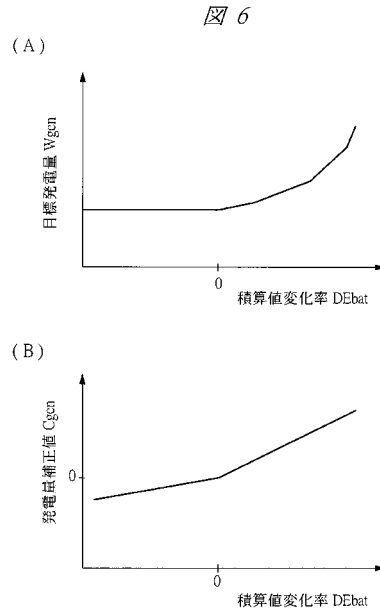
【 図 4 】



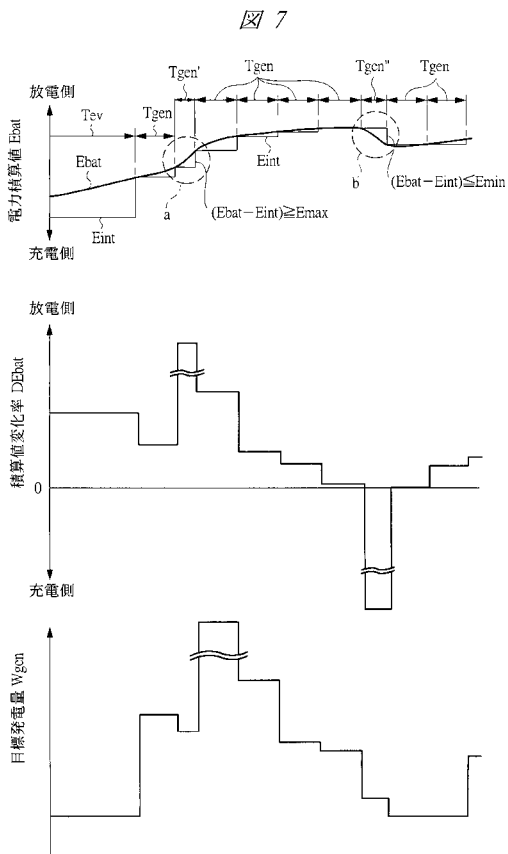
【図5】



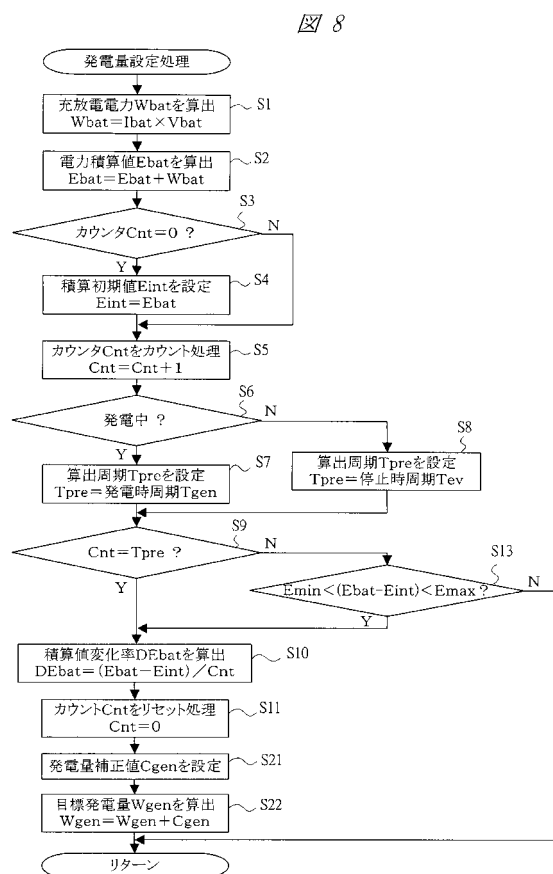
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H115 PA01 PA11 PC06 PG04 PI16 PI29 P006 P017 PU10 PU25
PV09 QE18 TE03 TI01 TI05 TI06 T021