

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6136784号
(P6136784)

(45) 発行日 平成29年5月31日(2017.5.31)

(24) 登録日 平成29年5月12日(2017.5.12)

(51) Int.Cl.

F 1

B60W 20/13	(2016.01)	B60W	20/13
B60W 10/30	(2006.01)	B60W	10/30
H02J 7/16	(2006.01)	H02J	7/16
H02J 7/02	(2016.01)	H02J	7/16
B60L 11/14	(2006.01)	H02J	7/02

B60W 20/13

B60W 10/30

H02J 7/16

H02J 7/02

B60L 11/14

請求項の数 6 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2013-183477 (P2013-183477)

(22) 出願日

平成25年9月4日(2013.9.4)

(65) 公開番号

特開2015-48064 (P2015-48064A)

(43) 公開日

平成27年3月16日(2015.3.16)

審査請求日

平成28年1月11日(2016.1.11)

(73) 特許権者 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(74) 代理人 100087398

弁理士 水野 勝文

(74) 代理人 100128783

弁理士 井出 真

(74) 代理人 100128473

弁理士 須澤 洋

(72) 発明者 田代 広規

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 田中 宏昌

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

閾値以上の指令パワーを受けて発電機を発電させる負荷運転を行い、前記閾値よりも小さい前記指令パワーを受けて前記発電機を発電させずに動作する自立運転を行うエンジンと、

車両の走行に用いられるエネルギーを出力するとともに、前記発電機からの電力を受けて充電されるメインバッテリと、

負荷に電力を供給するとともに、前記発電機からの電力を受けて充電される補機バッテリと、

前記補機バッテリに対する前記発電機の出力電圧を降圧するDCDCコンバータと、

前記補機バッテリの充放電を制御するコントローラと、を有し、

前記コントローラは、前記メインバッテリの充電を許容する上限電力が低下し、前記指令パワーが、前記負荷運転および前記自立運転を交互に切り替えさせる状態であるとき、前記補機バッテリの充電電力を、前記指令パワーを前記閾値以上にさせる充電電力に所定時間の間継続させることを特徴とする車両。

【請求項 2】

前記コントローラは、前記補機バッテリの充電を継続させるとき、前記所定時間が経過するたびに、前記補機バッテリの充電を一旦停止させることを特徴とする請求項1に記載の車両。

【請求項 3】

10

20

前記上限電力は、前記メインバッテリの状態を示すパラメータに応じて変化し、前記コントローラは、前記パラメータを監視して、前記上限電力が低下する前に、前記補機バッテリを放電させることを特徴とする請求項1又は2に記載の車両。

【請求項4】

入力された電力を、前記車両の走行に用いられる運動エネルギーに変換するモータを有しており、

前記補機バッテリを放電させたとき、前記D C D Cコンバータは、前記補機バッテリの出力電圧を昇圧して、昇圧後の電力を前記モータに出力することを特徴とする請求項3に記載の車両。

【請求項5】

前記コントローラは、シフトポジションがパーキングレンジ又はニュートラルレンジであるときにおいて、前記上限電力が所定電力以下となったときの前記指令パワーが前記閾値よりも小さいとき、この指令パワー及び前記閾値の差に応じて、前記補機バッテリの充電を継続させるときの前記充電電力を設定することを特徴とする請求項1から4のいずれか1つに記載の車両。

10

【請求項6】

シフトポジションの検出情報を前記コントローラに出力するセンサを有しており、前記コントローラは、前記上限電力が所定電力以下であり、前記シフトポジションがパーキングレンジ又はニュートラルレンジであるとき、前記充電電力において、前記補機バッテリの充電を継続させることを特徴とする請求項1から5のいずれか1つに記載の車両。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンおよびバッテリを備えた車両に関する。

【背景技術】

【0002】

エンジンおよびバッテリを備えた車両（いわゆるハイブリッド車）では、特許文献1などに記載されているように、エンジンの動力を発電機に伝達して発電機で発電させ、発電機で発生した電力を用いてバッテリを充電している。ここで、特許文献2などに記載されているように、エンジンの運転には、負荷運転および自立運転がある。

30

【0003】

負荷運転では、エンジンの動力が発電機に伝達され、発電機による発電が行われる。例えば、バッテリのS O C (State of Charge) が低下して、バッテリを充電する必要があるときに、負荷運転が行われる。自立運転では、エンジンが動作しているが、発電機による発電は行われない。例えば、車室内の暖房を行うために、エンジンを熱源として用いるときに、自立運転が行われる。

【0004】

エンジンの運転は、エンジンに対する指令パワーに応じて、負荷運転および自立運転の間で切り替わる。具体的には、エンジンに対する指令パワーが、予め定められた指令パワー（閾値）よりも大きいときには、負荷運転が行われる。また、エンジンに対する指令パワーが指令パワー（閾値）よりも小さいときには、自立運転が行われる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2000-092614号公報

【特許文献2】特開2009-286174号公報

【特許文献3】特開2012-245879号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0006】

エンジンに対する指令パワーが指令パワー（閾値）の近傍にあり、エンジンの脈動などによって、エンジンに対する指令パワーが変化するとき、エンジンに対する指令パワーは、指令パワー（閾値）よりも大きい値と、指令パワー（閾値）よりも小さい値との間で変化することがある。これにより、エンジンの運転は、負荷運転および自立運転の間で切り替わってしまう。特に、指令パワー（閾値）を含む範囲において、エンジンに対する指令パワーの変動が繰り返されると、エンジンの運転は、負荷運転および自立運転の間で頻繁に切り替わってしまう。

【0007】

発電機からバッテリに電力を供給することができれば、エンジンに対する指令パワーを上昇させて、負荷運転を継続させることができる。しかし、バッテリの充電が制限されて、発電機からバッテリに電力を供給しにくいときには、エンジンに対する指令パワーが上昇しにくい。これにより、エンジンに対する指令パワーは、指令パワー（閾値）の近傍に留まりやすくなり、上述したように、エンジンの運転が、負荷運転および自立運転の間で頻繁に切り替わってしまうことがある。

10

【0008】

負荷運転および自立運転では、エンジンの回転数が互いに異なるため、エンジンの運転が負荷運転および自立運転の間で頻繁に切り替わると、エンジンの回転数が頻繁に変化し、ユーザに違和感を与えることがある。

【課題を解決するための手段】

20

【0009】

本発明の車両は、エンジンと、メインバッテリと、補機バッテリと、DCDCコンバータと、コントローラとを有する。エンジンは、負荷運転および自立運転を行う。負荷運転では、エンジンが閾値以上の指令パワーを受けて、発電機を発電させる。自立運転では、エンジンが閾値よりも小さい指令パワーを受けて、発電機を発電させずに動作する。

【0010】

メインバッテリは、車両の走行に用いられるエネルギーを出力するとともに、発電機からの電力を受けて充電される。補機バッテリは、負荷に電力を供給するとともに、発電機からの電力を受けて充電される。DCDCコンバータは、補機バッテリに対する発電機の出力電圧を降圧する。

30

【0011】

コントローラは、補機バッテリの充放電を制御する。ここで、コントローラは、メインバッテリの充電を許容する上限電力が低下し、指令パワーが、負荷運転および自立運転を交互に切り替えさせる状態であるとき、補機バッテリの充電電力を、指令パワーを閾値以上にさせる充電電力に所定時間の間継続させる。

【0012】

本発明によれば、補機バッテリの充電を継続させるときに設定される充電電力によって、エンジンに対する指令パワーを上昇させて閾値以上とすることができます、エンジンの負荷運転を行わせることができる。また、上述した充電電力の下で、補機バッテリの充電を所定時間の間継続させることにより、エンジンの負荷運転を所定時間の間継続させることができます。これにより、エンジンの運転が負荷運転および自立運転の間で頻繁に切り替わることを抑制でき、エンジンの回転数の変化に伴って、ユーザに違和感を与えることを抑制できる。

40

【0013】

補機バッテリの充電を継続させるとき、所定時間が経過するたびに、補機バッテリの充電を一旦停止させることができる。これにより、補機バッテリの充電状態（SOC）の上昇を遅らせることができ、補機バッテリが充電できなくなるまでの時間を延ばすことができる。ここで、補機バッテリの充電を一旦停止させると、エンジンに対する指令パワーが閾値よりも低下することがあるが、所定時間の間は、補機バッテリの充電を継続させることができる。所定時間の間、補機バッテリの充電を継続させるだけでも、エンジンの運転

50

の頻繁な切り替わりを抑制できる。

【0014】

上限電力は、メインバッテリの状態を示すパラメータに応じて変化する。このため、パラメータを監視すれば、上限電力が低下することを、事前に把握することができる。ここで、補機バッテリの充電を継続させるためには、補機バッテリの充電を継続させる前に、補機バッテリを放電させておくことが好ましい。上限電力が低下することを事前に把握できれば、上限電力が低下する前に、補機バッテリを放電させておくことができる。これにより、補機バッテリの充電を継続させやすくなる。

【0015】

メインバッテリの状態を示すパラメータとしては、例えば、メインバッテリの温度や、
メインバッテリの充電状態（S O C）がある。補機バッテリを放電させるときには、補機バッテリの放電電力を、車両の走行に用いることができる。ここで、D C D C コンバータは、補機バッテリの出力電圧を昇圧して、昇圧後の電力をモータに出力することができる。モータは、入力された電力を、車両の走行に用いられる運動エネルギーに変換する。車両を走行させるときの消費電力は高くなりやすいため、補機バッテリの放電電力を車両の走行に用いることにより、補機バッテリを放電させやすくなる。

10

【0016】

補機バッテリの充電を継続させるときの充電電力は、シフトポジションがパーキングレンジ又はニュートラルレンジであるときにおいて、上限電力が所定電力以下となったときの指令パワーが閾値よりも小さいとき、この指令パワーと閾値との差に応じて設定することができる。このように充電電力を設定すれば、エンジンに対する指令パワーを閾値以上にしながら、指令パワーが必要以上に上昇することを抑制できる。負荷運転を継続させるためには、指令パワーが閾値以上であればよいため、指令パワーを必要以上に上昇させる必要は無い。

20

【0017】

センサを用いてシフトポジションを検出し、この検出情報をコントローラに出力することができる。ここで、上限電力が所定電力以下であり、シフトポジションがパーキングレンジ又はニュートラルレンジであるとき、上述した充電電力において、補機バッテリの充電を継続させることができる。

30

【0018】

シフトポジションがパーキングレンジ又はニュートラルレンジであるときには、車両の全体で要求される出力が低下しやすく、エンジンに対する指令パワーも低下しやすくなる。この状態において、上限電力が所定電力以下であるときには、指令パワーが閾値よりも大きい値と、閾値よりも小さい値との間で変動しやすくなり、エンジンの運転が頻繁に切り替わりやすくなってしまう。そこで、上述したように、上限電力およびシフトポジションを確認した上で、補機バッテリの充電を継続させれば、エンジンの運転の頻繁な切り替わりを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】電池システムの構成を示す図である。

40

【図2】メインバッテリの温度および許容入力電力の関係を示す図である。

【図3】メインバッテリのS O Cおよび許容入力電力の関係を示す図である。

【図4】補機バッテリの充放電電力を設定する処理を示すフローチャートである。

【図5】指令パワーおよび閾値の差と、補機バッテリの充電電力との関係を示す図である。

【図6】エンジンの指令パワーおよび運転状態と、メインバッテリのS O Cと、補機バッテリの充放電電力と、補機バッテリのS O Cとを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の実施例について説明する。

50

【実施例 1】

【0021】

図1は、本実施例における電池システムの構成を示す図であり、電池システムは、車両（いわゆるハイブリッド車）に搭載されている。

【0022】

メインバッテリ（組電池）10は、直列に接続された複数の単電池を有する。単電池としては、ニッケル水素電池やリチウムイオン電池といった二次電池を用いることができる。メインバッテリ10には、並列に接続された複数の単電池が含まれていてもよい。

【0023】

電圧センサ21は、メインバッテリ10の電圧値を検出し、検出結果をコントローラ50に出力する。電流センサ22は、メインバッテリ10の電流値を検出し、検出結果をコントローラ50に出力する。ここで、メインバッテリ10を放電したときの電流値として、正の値を用い、メインバッテリ10を充電したときの電流値として、負の値を用いる。温度センサ23は、メインバッテリ10の温度を検出し、検出結果をコントローラ50に出力する。

【0024】

メインバッテリ10の充放電を制御するときには、目標SOC（SOCの目標値）が設定され、メインバッテリ10のSOCが目標SOCに沿って変化するように、メインバッテリ10の充放電が制御される。メインバッテリ10の充放電制御は、コントローラ50によって実行される。

10

20

【0025】

SOCとは、満充電容量に対する、現在の充電容量の割合である。メインバッテリ10のSOCは、電圧センサ21や電流センサ22の検出結果を用いて推定することができる。なお、SOCを推定する方法としては、公知の方法を適宜採用することができ、SOCを推定する具体的な方法については、説明を省略する。

20

【0026】

メインバッテリ10の正極端子と接続された正極ラインPLには、システムメインリレーSMR-Bが設けられている。メインバッテリ10の負極端子と接続された負極ラインNLには、システムメインリレーSMR-Gが設けられている。システムメインリレーSMR-B, SMR-Gは、コントローラ50からの制御信号を受けて、オンおよびオフの間で切り替わる。イグニッションスイッチがオンであるとき、コントローラ50は、システムメインリレーSMR-B, SMR-Gをオンにする。イグニッションスイッチがオフであるとき、コントローラ50は、システムメインリレーSMR-B, SMR-Gをオフにする。

30

【0027】

正極ラインPLおよび負極ラインNLには、コンデンサCが接続されている。コンデンサCは、正極ラインPLおよび負極ラインNLの間ににおける電圧値を平滑化するために用いられる。インバータ31は、正極ラインPLおよび負極ラインNLを介して、メインバッテリ10と接続されている。ここで、システムメインリレーSMR-B, SMR-Gがオンであるとき、メインバッテリ10およびインバータ31が接続される。システムメインリレーSMR-B, SMR-Gがオフであれば、メインバッテリ10およびインバータ31の接続が遮断される。

40

【0028】

インバータ31は、メインバッテリ10から出力された直流電力を交流電力に変換し、交流電力をモータ・ジェネレータ（本発明のモータに相当する）MG2に出力する。モータ・ジェネレータMG2は、インバータ31から出力された交流電力を受けて運動エネルギーを生成する。モータ・ジェネレータMG2が生成した運動エネルギーを駆動輪32に伝達することにより、車両を走行させることができる。

【0029】

動力分割機構33は、エンジン34の動力を、駆動輪32に伝達したり、モータ・ジェ

50

ネレータ MG 1 に伝達したりする。モータ・ジェネレータ（本発明の発電機に相当する） MG 1 は、エンジン 3 4 の動力を受けて発電を行う。モータ・ジェネレータ MG 1 が生成した交流電力は、インバータ 3 1 を介して、モータ・ジェネレータ MG 2 に供給されたり、メインバッテリ 1 0 に供給されたりする。モータ・ジェネレータ MG 1 が生成した電力を、モータ・ジェネレータ MG 2 に供給すれば、モータ・ジェネレータ MG 2 が生成した運動エネルギーによって、駆動輪 3 2 を駆動することができる。また、モータ・ジェネレータ MG 1 が生成した電力をメインバッテリ 1 0 に供給すれば、メインバッテリ 1 0 を充電することができる。

【 0 0 3 0 】

コントローラ 5 0 は、メモリ 5 1 やタイマ 5 2 を有する。メモリ 5 1 は、コントローラ 5 0 が所定処理を行うための各種の情報を記憶している。タイマ 5 2 は、時間の計測に用いられる。メモリ 5 1 およびタイマ 5 2 は、コントローラ 5 0 に内蔵されているが、メモリ 5 1 およびタイマ 5 2 の少なくとも一方を、コントローラ 5 0 の外部に設けることができる。コントローラ 5 0 は、1つの E C U (Electric Control Unit) で構成したり、複数の E C U で構成したりすることができる。コントローラ 5 0 が複数の E C U によって構成されているとき、各 E C U は、他の E C U と通信することができる。

【 0 0 3 1 】

メインバッテリ 1 0 およびインバータ 3 1 の間の電流経路には、昇圧回路を設けることができる。昇圧回路は、メインバッテリ 1 0 の出力電圧を昇圧し、昇圧後の電力をインバータ 3 1 に出力することができる。また、昇圧回路は、インバータ 3 1 の出力電圧を降圧し、降圧後の電力をメインバッテリ 1 0 に出力することができる。

【 0 0 3 2 】

正極ライン P L および負極ライン N L には、双方向型 D C D C コンバータ 4 1 が接続されており、双方向型 D C D C コンバータ 4 1 には、補機バッテリ 4 2 が接続されている。双方向型 D C D C コンバータ 4 1 は、補機バッテリ 4 2 の出力電圧を昇圧し、昇圧後の電力をメインバッテリ 1 0 やインバータ 3 1 に出力することができる。また、双方向型 D C D C コンバータ 4 1 は、メインバッテリ 1 0 やインバータ 3 1 の出力電圧を降圧し、降圧後の電力を補機バッテリ 4 2 に出力することができる。コントローラ 5 0 は、双方向型 D C D C コンバータ 4 1 の動作を制御する。

【 0 0 3 3 】

補機バッテリ 4 2 は、車両に搭載された補機（本発明の負荷に相当する）に電力を供給する。補機バッテリ 4 2 としては、例えば、鉛蓄電池やニッケル水素電池を用いることができる。補機バッテリ 4 2 の公称電圧は、メインバッテリ 1 0 の公称電圧（総電圧）よりも低い。電流センサ 4 3 は、補機バッテリ 4 2 の電流値を検出し、検出結果をコントローラ 5 0 に出力する。ここで、補機バッテリ 4 2 を放電しているときの電流値として、正の値が用いられ、補機バッテリ 4 2 を充電しているときの電流値として、負の値が用いられる。電圧センサ 4 4 は、補機バッテリ 4 2 の電圧値を検出し、検出結果をコントローラ 5 0 に出力する。

【 0 0 3 4 】

補機バッテリ 4 2 の充放電を制御するときには、目標 S O C (S O C の目標値) が設定され、補機バッテリ 4 2 の S O C が目標 S O C に沿って変化するように、補機バッテリ 4 2 の充放電が制御される。補機バッテリ 4 2 の充放電制御は、コントローラ 5 0 によって実行される。補機バッテリ 4 2 の充放電制御で設定される目標 S O C は、メインバッテリ 1 0 の充放電制御で設定される目標 S O C と同じであってもよいし、異なっていてもよい。

【 0 0 3 5 】

補機バッテリ 4 2 の S O C は、電流センサ 4 3 や電圧センサ 4 4 の検出結果を用いて推定することができる。なお、 S O C を推定する方法としては、公知の方法を適宜採用することができ、 S O C を推定する具体的な方法については、説明を省略する。

【 0 0 3 6 】

10

20

30

40

50

双方向型 D C D C コンバータ 4 1 を用いれば、補機バッテリ 4 2 の出力電力を用いて、コンデンサ C を充電することができる。具体的には、システムメインリレー S M R - B , S M R - G をオンにする前に、コンデンサ C を充電することができる。このようにコンデンサ C を充電しておけば、システムメインリレー S M R - B , S M R - G をオンにしたときに、メインバッテリ 1 0 からコンデンサ C に突入電流が流れることを防止できる。

【 0 0 3 7 】

シフトポジションセンサ 5 3 は、シフトポジションを検出し、検出結果をコントローラ 5 0 に出力する。シフトポジションとしては、公知のように、ドライブレンジ (D レンジ) 、パーキングレンジ (P レンジ) 、ニュートラルレンジ (N レンジ) 、リバースレンジ (R レンジ) がある。

10

【 0 0 3 8 】

図 2 は、メインバッテリ 1 0 の温度 T b および許容入力電力 W i n の関係を示す。許容入力電力 W i n とは、メインバッテリ 1 0 の充電 (入力) を許容する上限電力である。メインバッテリ 1 0 の入力電力が許容入力電力 W i n よりも高くならないように、メインバッテリ 1 0 の充電が制御される。

【 0 0 3 9 】

温度 T b が第 1 温度 T b _ t h 1 および第 2 温度 T b _ t h 2 の間にあるとき、許容入力電力 W i n は、最大電力 W i n _ m a x に設定される。第 2 温度 T b _ t h 2 は、第 1 温度 T b _ t h 1 よりも高い温度である。最大電力 W i n _ m a x は、メインバッテリ 1 0 の入出力特性などを考慮して適宜設定される。

20

【 0 0 4 0 】

一方、温度 T b が第 1 温度 T b _ t h 1 よりも低いとき、許容入力電力 W i n は、最大電力 W i n _ m a x よりも低い値に設定される。また、温度 T b が第 1 温度 T b _ t h 1 よりも低くなるほど、許容入力電力 W i n が低下する。温度 T b が第 1 温度 T b _ t h 1 よりも低くなるほど、メインバッテリ 1 0 の入力性能が低下するため、許容入力電力 W i n を低下させている。

【 0 0 4 1 】

また、温度 T b が第 2 温度 T b _ t h 2 よりも高いとき、許容入力電力 W i n は、最大電力 W i n _ m a x よりも低い値に設定される。また、温度 T b が第 2 温度 T b _ t h 2 よりも高くなるほど、許容入力電力 W i n が低下する。メインバッテリ 1 0 は充電によって発熱するが、メインバッテリ 1 0 の過度の温度上昇を抑制するために、温度 T b が第 2 温度 T b _ t h 2 よりも高くなるほど、許容入力電力 W i n を低下させている。

30

【 0 0 4 2 】

このように、許容入力電力 W i n は、メインバッテリ 1 0 の温度 T b に応じて変化する。ここで、許容入力電力 W i n を低下させた後であっても、温度 T b の変化に応じて、許容入力電力 W i n を上昇させることができる。図 2 に示す対応関係は、マップ又は演算式として表すことができ、この対応関係を示す情報はメモリ 5 1 に記憶しておくことができる。

【 0 0 4 3 】

図 3 は、メインバッテリ 1 0 の S O C (S O C _ m b) および許容入力電力 W i n の対応関係を示す。 S O C _ m b が閾値 (S O C) S O C _ t h 以下であるとき、許容入力電力 W i n は、最大電力 W i n _ m a x に設定される。一方、 S O C _ m b が閾値 S O C _ t h よりも高いとき、許容入力電力 W i n は、最大電力 W i n _ m a x よりも低い値に設定される。また、 S O C _ m b が閾値 S O C _ t h よりも高くなるほど、許容入力電力 W i n が低下する。メインバッテリ 1 0 の過充電を抑制するために、 S O C _ m b が閾値 S O C _ t h よりも高くなるほど、許容入力電力 W i n を低下させている。

40

【 0 0 4 4 】

このように、許容入力電力 W i n は、 S O C _ m b に応じて変化する。ここで、許容入力電力 W i n を低下させた後であっても、 S O C _ m b の変化 (低下) に応じて、許容入力電力 W i n を上昇させることができる。図 3 に示す対応関係は、マップ又は演算式とし

50

て表すことができ、この対応関係を示す情報はメモリ 51 に記憶しておくことができる。上述したように、温度 T_b や SOC_mb に応じて、許容入力電力 Win が設定される。

【0045】

本実施例の車両では、エンジン 34 の運転として、負荷運転および自立運転が行われる。負荷運転とは、エンジン 34 の動力をモータ・ジェネレータ MG1 に伝達し、モータ・ジェネレータ MG1 による発電を行わせる運転状態である。負荷運転では、モータ・ジェネレータ MG1 の発電に伴う負荷を受けた状態において、エンジン 34 が動作している。負荷運転のときにモータ・ジェネレータ MG1 が生成した電力は、メインバッテリ 10 や補機バッテリ 42 に供給することができる。

【0046】

自立運転とは、モータ・ジェネレータ MG1 の発電を行わずに、エンジン 34 を動作させる運転状態である。自立運転では、モータ・ジェネレータ MG1 の発電に伴う負荷を受けずに、エンジン 34 が動作している。自立運転を行っているとき、モータ・ジェネレータ MG1 の発電停止と、これに伴う動力分割機構 33 の作用により、エンジン 34 の動力は駆動輪 32 に伝達されない。

【0047】

エンジン 34 に対する指令パワー Pe が予め定められた閾値（指令パワー） Pth 以上であるとき、負荷運転が行われる。また、エンジン 34 に対する指令パワー Pe が閾値 Pth よりも小さいとき、自立運転が行われる。ここで、エンジン 34 に対する指令パワー Pe は、車両の全体で要求される出力に基づいて特定される。

【0048】

エンジン 34 の指令パワー Pe が、閾値 Pth よりも大きい値と、閾値 Pth よりも小さい値との間で頻繁に変動すると、エンジン 34 の運転が、負荷運転および自立運転の間で頻繁に切り替わってしまう。これに伴い、エンジン 34 の回転数が頻繁に変動し、ユーザに違和感を与えることがある。

【0049】

上述したように、エンジン 34 の指令パワー Pe は、車両の全体で要求される出力に基づいて特定される。このため、車両の全体で要求される出力が低下しやすいとき、言い換えれば、車両が走行していないときに、エンジン 34 の指令パワー Pe が低下しやすくなり、閾値 Pth を含む範囲内において、指令パワー Pe が変動しやすくなる。車両が走行していないときには、通常、シフトポジションがパーキングレンジやニュートラルレンジにある。

【0050】

本実施例では、エンジン 34 の回転数の頻繁な変動に伴う違和感をユーザに与えることを抑制するようにしている。具体的には、本実施例では、エンジン 34 の指令パワー Pe が閾値 Pth よりも大きい状態を維持させるようにしている。これにより、エンジン 34 の指令パワー Pe が、閾値 Pth よりも大きい値と、閾値 Pth よりも小さい値との間で変化することを抑制でき、エンジン 34 の運転が、負荷運転および自立運転の間で頻繁に切り替わることを抑制できる。

【0051】

エンジン 34 の指令パワー Pe を閾値 Pth よりも大きい状態に維持させる処理について、図 4 に示すフローチャートを用いて説明する。図 4 に示す処理は、コントローラ 50 によって実行され、所定の周期で繰り返される。

【0052】

ステップ S101において、コントローラ 50 は、許容入力電力 Win が低下する条件を満たしているか否かを判別する。許容入力電力 Win は、メインバッテリ 10 の状態を示すパラメータに基づいて変更される。このため、このパラメータに関して、許容入力電力 Win が低下する条件を設定することができる。そして、パラメータを監視すれば、許容入力電力 Win が低下する条件をパラメータが満たしているか否かを判別することができる。

10

20

30

40

50

【0053】

本実施例では、許容入力電力 W_{in} を監視するのではなく、許容入力電力 W_{in} の設定に影響を与えるパラメータを監視することにより、許容入力電力 W_{in} が低下するか否かを事前に把握することができる。メインバッテリ 10 の状態を示すパラメータとは、メインバッテリ 10 の状態を規定するパラメータであり、許容入力電力 W_{in} を変更させるパラメータである。このパラメータとしては、例えば、図 2 を用いて説明したメインバッテリ 10 の温度 T_b や、図 3 を用いて説明したメインバッテリ 10 の SOC (SOC_mb) がある。

【0054】

許容入力電力 W_{in} が低下する条件としては、具体的には、図 2 において、温度 T_b が第 1 温度 T_b_th1 よりも低いことを設定することができる。コントローラ 50 は、温度センサ 23 によって検出された温度 T_b が第 1 温度 T_b_th1 よりも低いとき、ステップ S 101 の処理において、許容入力電力 W_{in} が低下する条件を満たしていると判別することができる。

10

【0055】

また、許容入力電力 W_{in} が低下する条件としては、図 2 において、温度 T_b が第 2 温度 T_b_th2 よりも高いことを設定することができる。コントローラ 50 は、温度センサ 23 によって検出された温度 T_b が第 2 温度 T_b_th2 よりも高いとき、ステップ S 101 の処理において、許容入力電力 W_{in} が低下する条件を満たしていると判別することができる。

20

【0056】

なお、第 1 温度 T_b_th1 や第 2 温度 T_b_th2 とは異なる温度を設定して、許容入力電力 W_{in} が低下する条件を設定することもできる。例えば、第 1 温度 T_b_th1 の代わりに、第 1 温度 T_b_th1 よりも高い温度を設定し、この設定した温度よりも温度 T_b が低いことを、許容入力電力 W_{in} が低下する条件とすることができる。また、第 2 温度 T_b_th2 の代わりに、第 2 温度 T_b_th2 よりも低い温度を設定し、この設定した温度よりも温度 T_b が高いことを、許容入力電力 W_{in} が低下する条件とすることができる。

【0057】

一方、許容入力電力 W_{in} が低下する条件としては、図 3 において、 SOC_mb が閾値 SOC_th よりも高いことを設定することができる。コントローラ 50 は、 SOC_mb が閾値 SOC_th よりも高いとき、ステップ S 101 の処理において、許容入力電力 W_{in} が低下する条件を満たしていると判別することができる。なお、閾値 SOC_th とは異なる SOC を設定して、許容入力電力 W_{in} が低下する条件を設定することもできる。例えば、閾値 SOC_th の代わりに、閾値 SOC_th よりも低い SOC を設定し、この設定した SOC よりも SOC_mb が高いことを、許容入力電力 W_{in} が低下する条件とすることができる。

30

【0058】

なお、温度 T_b や SOC_mb とは異なるパラメータであっても、このパラメータに関して、許容入力電力 W_{in} が低下する条件を設定することができる。すなわち、特定のパラメータに基づいて、許容入力電力 W_{in} を変化させるときには、温度 T_b や SOC_mb と同様に、許容入力電力 W_{in} が低下する条件を設定することができる。そして、特定のパラメータを監視することにより、許容入力電力 W_{in} が低下する条件を満たしているか否かを判別することができる。ここで、複数のパラメータ（温度 T_b や SOC_mb を含む）に基づいて、許容入力電力 W_{in} を変化させるときには、少なくとも 1 つのパラメータに関して、許容入力電力 W_{in} が低下する条件を満たしているか否かを判別することができる。

40

【0059】

例えば、メインバッテリ 10 の単電池として、リチウムイオン二次電池を用いたとき、リチウムの析出状態を把握するためのパラメータを規定し、このパラメータに基づいて、

50

許容入力電力 W_{in} を変更することができる。具体的には、パラメータを用いてリチウムの析出状態を把握し、リチウムの析出を抑制するために、許容入力電力 W_{in} を低下させることができる。この場合にも、許容入力電力 W_{in} が低下する条件を設定することができ、このパラメータを監視すれば、許容入力電力 W_{in} が低下する条件を満たしているか否かを判別することができる。

【0060】

図4に示すステップS101の処理において、許容入力電力 W_{in} が低下する条件を満たしていると判別したとき、コントローラ50は、ステップS102の処理を行う。一方、許容入力電力 W_{in} が低下する条件を満たしていないと判別したとき、コントローラ50は、図4に示す処理を終了する。

10

【0061】

ステップS102において、コントローラ50は、補機バッテリ42のSOC(SOC_ab)が下限値 SOC_{min} 以上であるか否かを判別する。下限値 SOC_{min} は、補機バッテリ42の過放電を抑制するために予め定められた値である。下限値 SOC_{min} を特定する情報は、メモリ51に記憶しておくことができる。 SOC_{ab} が下限値 SOC_{min} 以上であるとき、コントローラ50は、ステップS103の処理を行う。一方、 SOC_{ab} が下限値 SOC_{min} よりも低いとき、コントローラ50は、ステップS104の処理を行う。

【0062】

ステップS103において、コントローラ50は、補機バッテリ42の目標SOCを低下させ、低下後の目標SOCに基づいて、補機バッテリ42の充放電電力を設定する。ステップS101の処理からステップS102の処理に進む前において、補機バッテリ42の目標SOCは、予め定められた基準値に設定されている。ステップS103の処理では、補機バッテリ42の目標SOCを基準値よりも低下させる。

20

【0063】

補機バッテリ42の目標SOCを低下させることにより、補機バッテリ42に充電することができる電力量を増やすことができる。補機バッテリ42の目標SOCを低下させるときには、補機バッテリ42が放電されやすくなる。補機バッテリ42の放電電力は、例えば、補機、メインバッテリ10およびモータ・ジェネレータMG2のいずれかに供給することができる。ここで、モータ・ジェネレータMG2の消費電力は、補機の消費電力よりも高くなりやすいため、補機バッテリ42の放電電力をモータ・ジェネレータ(本発明の負荷に相当する)MG2に供給すれば、補機バッテリ42のSOCを低下させやすくなる。これにより、補機バッテリ42の目標SOCを低下させる処理を素早く行うことができる。

30

【0064】

補機バッテリ42の目標SOCを低下させる量は、適宜設定することができる。すなわち、補機バッテリ42の目標SOCを低下させて、補機バッテリ42に充電することができる電力量を増やすことができればよい。ただし、低下後の目標SOCは、ステップS102の処理で説明した下限値 SOC_{min} 以上であることが好ましい。

【0065】

補機バッテリ42の目標SOCを低下させた後は、低下後の目標SOCに沿って補機バッテリ42のSOCが変化するように、補機バッテリ42の充放電が制御される。このため、低下後の目標SOCと、補機バッテリ42の現在のSOCとにに基づいて、補機バッテリ42の充放電電力が設定される。

40

【0066】

ステップS104において、コントローラ50は、補機バッテリ42のSOC(SOC_ab)が上限値 SOC_{max} 以下であるか否かを判別する。上限値 SOC_{max} は、上述した下限値 SOC_{min} よりも高い値であり、適宜設定することができる。例えば、補機バッテリ42の過充電を抑制する観点に基づいて、上限値 SOC_{max} を設定することができる。上限値 SOC_{max} を特定する情報は、メモリ51に記憶しておく

50

ことができる。

【0067】

後述する処理（ステップS108の処理）では、補機バッテリ42を充電させるようにしている。ここで、SOC_abが上限値SOC_maxよりも高いと、補機バッテリ42に充電することができる電力量を確保することができない。また、SOC_abが上限値SOC_maxよりも高いときに、補機バッテリ42を充電してしまうと、補機バッテリ42が過充電状態となってしまうことがある。そこで、ステップS104の処理では、SOC_abが上限値SOC_max以下であることを確認している。ここで、SOC_abが上限値SOC_max以下であるとき、コントローラ50は、ステップS105の処理を行い、SOC_abが上限値SOC_maxよりも高いとき、コントローラ50は、ステップS109の処理を行う。
10

【0068】

ステップS105において、コントローラ50は、シフトポジションがパーキングレンジ（Pレンジ）であるか否かを判別する。現在のシフトポジションは、シフトポジションセンサ53を用いて検出することができる。上述したように、シフトポジションがパーキングレンジであるときには、エンジン34の指令パワーPeの頻繁な変動によって、エンジン34の運転が、負荷運転および自立運転の間で頻繁に切り替わりやすくなる。そこで、ステップS105の処理では、シフトポジションがパーキングレンジであることを確認している。ここで、シフトポジションがパーキングレンジであるとき、コントローラ50は、ステップS106の処理を行い、シフトポジションがパーキングレンジではないとき、コントローラ50は、ステップS109の処理を行う。
20

【0069】

ステップS106において、コントローラ50は、現在設定されている許容入力電力Winが所定電力Win_th以下であるか否かを判別する。所定電力Win_thは、図2や図3を用いて説明した最大電力Win_maxよりも低い値であり、以下に説明するように設定することができる。

【0070】

許容入力電力Winが低下したときには、負荷運転時にモータ・ジェネレータMG1によって生成された電力をメインバッテリ10に供給することができないことがある。モータ・ジェネレータMG1からメインバッテリ10に電力を供給することができないと、エンジン34の指令パワーPeが低下しやすくなる。エンジン34の指令パワーPeが低下すると、上述したように、指令パワーPeの変動によって、エンジン34の運転が、負荷運転および自立運転の間で頻繁に切り替わりやすくなる。
30

【0071】

そこで、エンジン34の運転の頻繁な切り替わりを発生させるときの許容入力電力Winを所定電力Win_thとして設定することができる。所定電力Win_thを設定するときには、シフトポジションがパーキングレンジであるときのエンジン34の指令パワーPeを考慮することができる。ここで、ステップS101の処理では、許容入力電力Winが所定電力Win_thとなるときのパラメータ（温度TbやSOC_mbなど）を考慮することができる。すなわち、許容入力電力Winが所定電力Win_thとなるときのパラメータを基準として、許容入力電力Winが低下する条件を設定することができる。
40

【0072】

上述したように所定電力Win_thを設定したとき、現在の許容入力電力Winが所定電力Win_th以下であるときには、エンジン34の運転が、負荷運転および自立運転の間で頻繁に切り替わりやすくなる。そこで、ステップS106の処理では、現在の許容入力電力Winが所定電力Win_th以下であることを確認している。ここで、許容入力電力Winが所定電力Win_th以下であるとき、コントローラ50は、ステップS107の処理を行い、許容入力電力Winが所定電力Win_thよりも高いとき、コントローラ50は、ステップS109の処理を行う。
50

【0073】

所定電力 W_{in_th} は、車両毎に予め設定しておくことができ、所定電力 W_{in_th} を特定する情報は、メモリ 51 に記憶しておくことができる。コントローラ 50 は、現在設定されている許容入力電力 W_{in} を把握することができるため、この許容入力電力 W_{in} を所定電力 W_{in_th} と比較することができる。

【0074】

ステップ S107において、コントローラ 50 は、計測時間 t が所定時間 t_th 以下であるか否かを判別する。計測時間 t は、後述するステップ S108 の処理を行っている時間（継続時間）であり、タイマ 52 を用いて計測される。所定時間 t_th は、ステップ S108 の処理を継続して行うことができる上限時間である。本実施例では、所定時間 t_th の間だけ、ステップ S108 の処理を継続させるようにしているため、ステップ S107 の処理では、計測時間 t が所定時間 t_th 以下であることを確認している。ここで、計測時間 t が所定時間 t_th 以下であるとき、コントローラ 50 は、ステップ S108 の処理を行い、計測時間 t が所定時間 t_th よりも長いとき、コントローラ 50 は、ステップ S109 の処理を行う。

10

【0075】

ステップ S108において、コントローラ 50 は、補機バッテリ 42 を充電させるために、補機バッテリ 42 の充電電力 W_{add} を設定する。具体的には、ステップ S103 の処理で設定される充放電電力の代わりに、充電電力 W_{add} が設定される。ここで、充電電力 W_{add} が設定されていない状態から充電電力 W_{add} を設定したときには、上述したように、タイマ 52 を用いた時間 t の計測が開始される。また、充電電力 W_{add} が既に設定された状態において、ステップ S108 の処理を行うときには、時間 t の計測が継続される。

20

【0076】

ステップ S108 の処理で設定される充電電力 W_{add} は、予め定めた固定値であってもよいし、変更されてもよい。ここで、ステップ S108 の処理を開始する前のエンジン 34 の指令パワー P_e が閾値 P_{th} よりも小さいとき、この指令パワー P_e および閾値 P_{th} の差 P に応じて、充電電力 W_{add} を設定することができる。ここで、差 P は、閾値 P_{th} から、充電電力 W_{add} の設定を開始する前のエンジン 34 の指令パワー P_e を減じた値である。

30

【0077】

図 5 に示すように、指令パワー P_e および閾値 P_{th} の差 P が大きくなるほど、充電電力 W_{add} を上昇させることができる。言い換えれば、指令パワー P_e および閾値 P_{th} の差 P が小さくなるほど、充電電力 W_{add} を低下させることができる。図 5 に示す例では、差 P および充電電力 W_{add} の関係を直線的に変化させているが、これに限るものではない。後述するように、充電電力 W_{add} の設定によって、指令パワー P_e を閾値 P_{th} 以上とすればよく、差 P および充電電力 W_{add} の関係は適宜設定することができる。例えば、差 P および充電電力 W_{add} の関係を、曲線に沿って変化させることもできる。

30

【0078】

上述したように、指令パワー P_e および閾値 P_{th} の差 P に応じて、充電電力 W_{add} を設定すれば、充電電力 W_{add} を設定した後の指令パワー P_e を閾値 P_{th} 以上としながら、指令パワー P_e を必要以上に上昇させることを抑制できる。指令パワー P_e が必要以上に上昇しているときには、充電電力 W_{add} が必要以上に上昇していることになる。この場合には、補機バッテリ 42 の充電によって、補機バッテリ 42 の SOC (SOC_ab) が上昇しやすくなる。

40

【0079】

SOC_ab が上限値 SOC_max よりも高くなると、ステップ S104 の処理からステップ S109 の処理に進み、後述するように、ステップ S108 の処理による充電電力 W_{add} の設定が行われなくなってしまう。このため、充電電力 W_{add} を設定する上

50

では、 SOC_ab を上昇させにくくして、 SOC_ab が上限値 SOC_max よりも高くなることを抑制することが好みしい。

【0080】

ステップS109において、コントローラ50は、充電電力 $Wadd$ が設定されているとき、補機バッテリ42に対する充電電力 $Wadd$ の設定を解除するとともに、計測時間 t をリセットする。これにより、補機バッテリ42の充電電力 $Wadd$ は、設定されない。なお、ステップS108の処理が行われていないときには、補機バッテリ42の充電電力 $Wadd$ が設定されていなく、時間 t の計測も開始されていないため、充電電力 $Wadd$ の設定の解除や計測時間 t のリセットは行われない。

【0081】

ステップS109において、充電電力 $Wadd$ の設定を解除するとき、コントローラ50は、補機バッテリ42の目標 SOC を、ステップS103で説明した基準値に戻す。本実施例では、充電電力 $Wadd$ が設定されるときに、ステップS103の処理によって、補機バッテリ42の目標 SOC を基準値よりも低下させている。

【0082】

ここで、充電電力 $Wadd$ の設定を解除するときには、補機バッテリ42の目標 SOC を基準値よりも低下させる必要が無くなるため、ステップS109の処理では、充電電力 $Wadd$ の設定の解除に伴って、補機バッテリ42の目標 SOC を基準値に戻している。なお、充電電力 $Wadd$ が設定されていないとき、ステップS109の処理においても、補機バッテリ42の目標 SOC は基準値よりも低い値に維持される。また、補機バッテリ42の目標 SOC を基準値に戻した後であっても、ステップS102の処理からステップS103の処理に進むときには、補機バッテリ42の目標 SOC が基準値よりも低下する。

【0083】

ステップS110において、コントローラ50は、設定された補機バッテリ42の充放電電力に基づいて、エンジン34の指令パワー Pe を特定する。エンジン34の指令パワー Pe は、補機バッテリ42の充放電電力を含めた車両の全体で要求される出力に基づいて特定される。

【0084】

充電電力 $Wadd$ が設定されていなく、ステップS109の処理からステップS110の処理に進んだとき、コントローラ50は、ステップS103の処理で設定された充放電電力に基づいて、エンジン34の指令パワー Pe を特定する。これにより、許容入力電力 Win が所定電力 Win_th 以下となって充電電力 $Wadd$ が設定される前に、補機バッテリ42の目標 SOC を基準値よりも低下させておくことができる。

【0085】

また、ステップS108の処理からステップS110の処理に進んだとき、コントローラ50は、ステップS108の処理で設定された充電電力 $Wadd$ に基づいて、エンジン34の指令パワー Pe を特定する。

【0086】

ステップS108の処理によって、補機バッテリ42の充電電力 $Wadd$ を設定したときには、この充電電力 $Wadd$ の分だけ、モータ・ジェネレータMG1から補機バッテリ42に電力を供給することができる。このため、充電電力 $Wadd$ を設定した分だけ、エンジン34の指令パワー Pe を上昇させることができ、指令パワー Pe を閾値 Pth よりも大きくすることができる。ここで、ステップS108の処理では、指令パワー Pe が閾値 Pth よりも低下しないように、補機バッテリ42の充電電力 $Wadd$ を設定すればよい。

【0087】

図4に示す処理によれば、計測時間 t が所定時間 t_th よりも長くなるまで、充電電力 $Wadd$ が設定され続けることがある。言い換えれば、ステップS108の処理による充電電力 $Wadd$ の設定は、所定時間 t_th の間、行われることがある。このため、所

10

20

30

40

50

定時間 t_{th} の間において、エンジン 3 4 の指令パワー P_e を閾値 P_{th} よりも大きい状態に維持し続けることができる。これにより、エンジン 3 4 の運転が、負荷運転および自立運転の間で頻繁に切り替わることを抑制でき、ユーザに違和感を与えることを抑制できる。

【0088】

なお、シフトポジションがパーキングレンジから他のレンジに切り替わったとき、図 4 に示す処理によれば、充電電力 W_{add} の設定が解除される。この場合には、車両の全体で要求される出力が上昇しやすくなり、エンジン 3 4 の指令パワー P_e が閾値 P_{th} よりも大きくなりやすい。また、許容入力電力 W_{in} が所定電力 W_{in_th} よりも高くなつたとき、図 4 に示す処理によれば、充電電力 W_{add} の設定が解除される。この場合には、モータ・ジェネレータ MG 1 からメインバッテリ 1 0 に電力を供給することができ、エンジン 3 4 の指令パワー P_e が閾値 P_{th} よりも大きくなりやすい。これにより、エンジン 3 4 の運転は、負荷運転および自立運転の間で頻繁に切り替わることはなく、ユーザに違和感を与えることを抑制できる。

【0089】

図 6 は、図 4 に示す処理を行つたときにおいて、エンジン 3 4 の指令パワー P_e の挙動と、エンジン 3 4 の運転状態の変化と、メインバッテリ 1 0 の SOC (SOC_mb) の挙動と、補機バッテリ 4 2 の充電電力 W_{add} の挙動と、補機バッテリ 4 2 の SOC (SOC_ab) の挙動とを示す。図 6 は、図 4 に示すステップ S 108 の処理を行つた後の状態を示している。また、補機バッテリ 4 2 の SOC は、図 4 に示すステップ S 103 の処理で設定された目標 SOC (低下後の目標 SOC) に到達している。

【0090】

図 6 に示すように、補機バッテリ 4 2 に対しては、図 4 に示すステップ S 108 の処理で設定された充電電力 W_{add} の分だけ、充電が行われ、補機バッテリ 4 2 の SOC が上昇する。これに伴い、エンジン 3 4 の指令パワー P_e は、閾値 P_{th} よりも大きくなり、エンジン 3 4 の運転は、自立運転から負荷運転に切り替わる。また、エンジン 3 4 の負荷運転によって、メインバッテリ 1 0 の SOC が上昇する。

【0091】

充電電力 W_{add} の設定を開始してから所定時間 t_{th} が経過すると、図 4 に示すステップ S 109 の処理によって、充電電力 W_{add} の設定が解除される。充電電力 W_{add} の設定が解除されることにより、図 6 に示すように、補機バッテリ 4 2 の充電電力が低下する。また、充電電力 W_{add} の設定を解除することに伴い、エンジン 3 4 の指令パワー P_e は、閾値 P_{th} よりも低下することがある。これにより、エンジン 3 4 の運転は、負荷運転から自立運転に切り替わる。

【0092】

図 6 に示す例では、充電電力 W_{add} の設定が解除された後、充電電力 W_{add} が再び設定される。これにより、エンジン 3 4 の指令パワー P_e が上昇して、閾値 P_{th} よりも大きくなるとともに、エンジン 3 4 の運転が、自立運転から負荷運転に切り替わる。

【0093】

本実施例では、所定時間 t_{th} を設定しているが、所定時間 t_{th} を設定しなくてよい。具体的には、図 4 に示すステップ S 107 の処理を省略し、充電電力 W_{add} の設定を開始した後は、時間 t にかかわらず、充電電力 W_{add} を設定し続けてよい。この場合であっても、エンジン 3 4 の指令パワー P_e を閾値 P_{th} よりも大きい状態に維持し続けることができる。

【0094】

ただし、所定時間 t_{th} を設定せずに、充電電力 W_{add} の設定を継続させる場合と、所定時間 t_{th} が経過するたびに、充電電力 W_{add} の設定を一旦解除する場合とでは、補機バッテリ 4 2 の SOC (SOC_ab) が上限値 SOC_max に到達するまでの時間 (到達時間) という) が異なる。すなわち、充電電力 W_{add} の設定を解除する場合の到達時間は、充電電力 W_{add} の設定を継続させる場合の到達時間よりも長くなる。

10

20

30

40

50

【0095】

SOC_ab が上限値 SOC_max よりも高くなると、図 4 に示す処理によって、充電電力 $Wadd$ を設定することができなくなってしまう。この場合には、エンジン 34 の指令パワー Pe が閾値 Pth よりも低下し、エンジン 34 の運転が、負荷運転および自立運転の間で頻繁に切り替わりやすくなってしまう。本実施例のように、所定時間 t_th が経過するたびに、充電電力 $Wadd$ の設定を解除すれば、 SOC_ab の上昇を遅らせて、上述したように、 SOC_ab が上限値 SOC_max に到達するまでの時間を延ばすことができる。これにより、エンジン 34 の運転が頻繁に切り替わるまでの時間を確保しやすくなる。

【0096】

10

一方、所定時間 t_th が経過するたびに、充電電力 $Wadd$ の設定を解除すると、エンジン 34 の指令パワー Pe は、図 6 に示すように、閾値 Pth よりも大きい値と、閾値 Pth よりも小さい値との間で変化してしまう。ここで、所定時間 t_th の設定によって、負荷運転が行われる時間 t_a を、自立運転が行われる時間 t_b よりも長くすることができる。これにより、エンジン 34 の運転が、負荷運転および自立運転の間で頻繁に切り替わることを抑制でき、エンジン 34 の回転数の変動によって、ユーザに違和感を与えることを抑制できる。

【0097】

本実施例で説明した所定時間 t_th は、本発明における所定時間に相当する。ここで、上述したように所定時間 t_th を設定しないときには、充電電力 $Wadd$ の設定を開始してから、 SOC_ab が上限値 SOC_max よりも高くなるまでの時間が、本発明における所定時間に相当する。

20

【0098】

図 4 に示す処理では、シフトポジションがパーキングレンジから他のレンジに切り替わったときに、充電電力 $Wadd$ の設定が解除される。この場合には、充電電力 $Wadd$ の設定を開始してから、シフトポジションがパーキングレンジから他のレンジに切り替わるまでの時間が、本発明における所定時間に相当する。また、図 4 に示す処理では、許容入力電力 Win が所定電力 Win_th よりも高くなったとき、充電電力 $Wadd$ の設定が解除される。この場合には、充電電力 $Wadd$ の設定を開始してから、許容入力電力 Win が所定電力 Win_th よりも高くなるまでの時間が、本発明における所定時間に相当する。

30

【0099】

一方、エンジン 34 の自立運転が行われるとき、補機の消費電力を確保するために、メインバッテリ 10 が放電されることがある。ここで、エンジン 34 の運転が負荷運転および自立運転の間で頻繁に切り替わるときにおいて、自立運転時におけるメインバッテリ 10 の放電電力が、負荷運転時におけるメインバッテリ 10 の充電電力よりも高いと、メインバッテリ 10 の SOC が低下し続けることがある。

【0100】

本実施例では、図 6 に示すように、負荷運転が行われる時間 t_a を、自立運転が行われる時間 t_b よりも長くすることができる。これにより、自立運転によって、メインバッテリ 10 の SOC が低下しても、自立運転よりも長い時間において、負荷運転を行うことにより、メインバッテリ 10 の SOC を上昇させやすくなる。すなわち、負荷運転に伴うメインバッテリ 10 の充電によって、メインバッテリ 10 の SOC が低下する前の状態に回復させやすくなる。負荷運転が行われる時間 t_a としては、メインバッテリ 10 の SOC を回復させる時間を確保できればよい。この点も考慮して、所定時間 t_th を設定することができる。

40

【0101】

本実施例では、図 4 に示すステップ S105, S106 の処理において、シフトポジションや許容入力電力 Win を確認することにより、エンジン 34 の運転が負荷運転および自立運転の間で頻繁に切り替わる状態を特定しているが、これに限るものではない。すな

50

わち、エンジン 3 4 の運転が頻繁に切り替わる状態を特定できればよい。

【0102】

例えば、シフトポジションがニュートラルレンジ（Nレンジ）であるときに、負荷運転および自立運転が行われるときには、ステップ S 1 0 5 の処理において、シフトポジションがニュートラルレンジであるか否かを判別してもよい。ニュートラルレンジでは、エンジン 3 4 の指令パワー P e が低下しやすいため、パーキングレンジと同等に考えることができる。

【0103】

また、エンジン 3 4 の指令パワー P e を特定できれば、ステップ S 1 0 5 , S 1 0 6 の処理の代わりに、特定した指令パワー P e に基づいて、エンジン 3 4 の運転が負荷運転および自立運転の間で頻繁に切り替わる状態であるか否かを判別することができる。具体的には、特定した指令パワー P e が閾値 P t h よりも低いとき、エンジン 3 4 の運転が頻繁に切り替わる状態であると判別することができる。この場合には、充電電力 W a d d を設定することができる。

10

【0104】

また、本実施例では、許容入力電力 W i n が所定電力 W i n _ t h 以下となる前に、図 4 に示すステップ S 1 0 3 の処理によって、補機バッテリ 4 2 の目標 S O C を低下させて 20 いるが、これに限るものではない。具体的には、許容入力電力 W i n が所定電力 W i n _ t h 以下となった後であっても、補機バッテリ 4 2 の目標 S O C を低下させることができる。ここで、補機バッテリ 4 2 の電力をモータ・ジェネレータ MG 2 に供給することができれば、許容入力電力 W i n が所定電力 W i n _ t h 以下となった後であっても、補機バッテリ 4 2 の目標 S O C を低下させやすくなる。

20

【0105】

なお、本実施例では、双方向型 D C D C コンバータ 4 1 を用いているが、これに限るものではない。エンジン 3 4 の運転が、負荷運転および自立運転の間で頻繁に切り替わってしまうことを抑制するためには、負荷運転のときにモータ・ジェネレータ MG 1 が生成した電力を補機バッテリ 4 2 に供給することができればよい。このため、モータ・ジェネレータ MG 1 (インバータ 3 1) の出力電圧を降圧し、降圧後の電力を補機バッテリ 4 2 に出力する D C D C コンバータを用いることができる。この D C D C コンバータは、補機バッテリ 4 2 の出力電圧を昇圧する機能を備えていない。

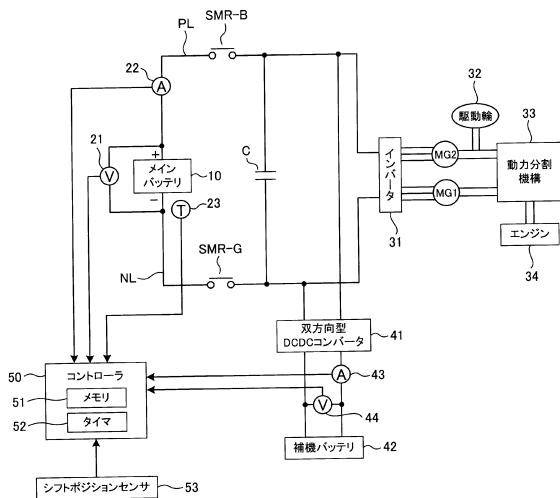
30

【符号の説明】

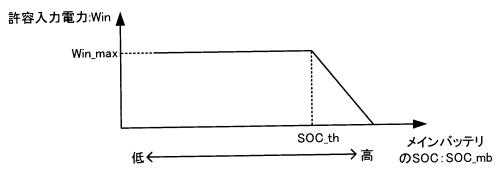
【0106】

1 0 : メインバッテリ、 2 1 , 4 4 : 電圧センサ、 2 2 , 4 3 : 電流センサ、
2 3 : 温度センサ、 3 1 : インバータ、 3 2 : 駆動輪、 3 3 : 動力分割機構、
3 4 : エンジン、 4 1 : 双方向型 D C D C コンバータ、 4 2 : 補機バッテリ、
5 0 : コントローラ、 5 1 : メモリ、 5 2 : タイマ、 5 3 : シフトポジションセンサ

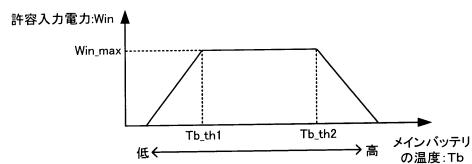
【図1】



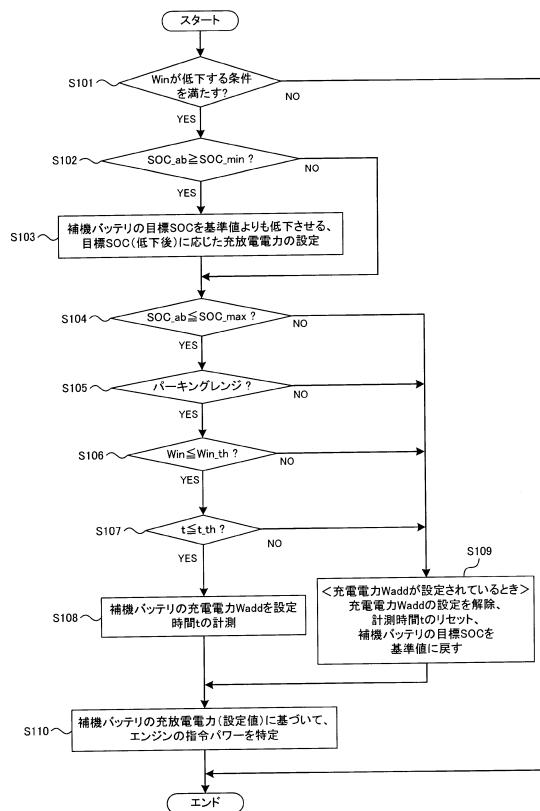
【図3】



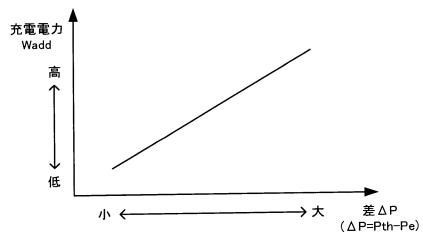
【図2】



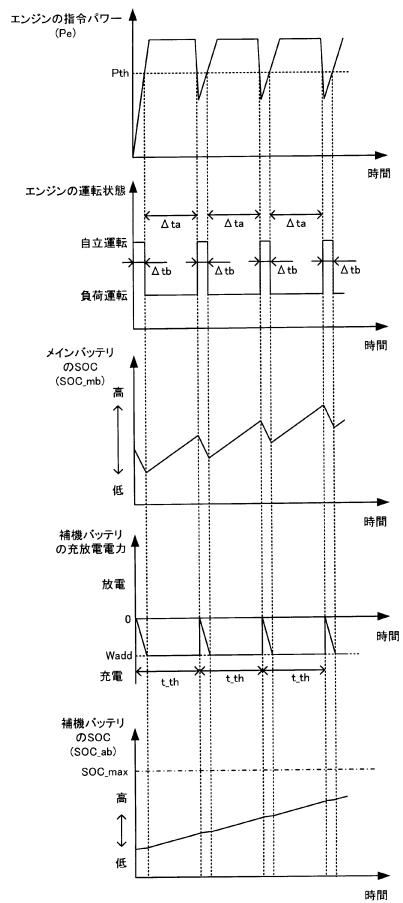
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
<i>B 6 0 L</i>	11/18	(2006.01)	B 6 0 L 11/14
<i>H 0 1 M</i>	10/44	(2006.01)	B 6 0 L 11/18 A
<i>H 0 1 M</i>	10/48	(2006.01)	H 0 1 M 10/44 P
<i>B 6 0 K</i>	6/445	(2007.10)	H 0 1 M 10/48 P
<i>B 6 0 W</i>	10/08	(2006.01)	H 0 1 M 10/48 3 0 1
<i>H 0 2 J</i>	7/00	(2006.01)	B 6 0 K 6/445
			B 6 0 W 10/08 9 0 0
			H 0 2 J 7/00 P

審査官 田中 将一

(56)参考文献 特開2007-210459 (JP, A)
 特開2006-067644 (JP, A)
 特開2009-286174 (JP, A)
 国際公開第2011/099116 (WO, A1)
 特開2010-036601 (JP, A)
 特開2000-092614 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

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