

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 2 部門第 5 区分

【発行日】平成20年8月28日(2008.8.28)

【公開番号】特開2007-290483(P2007-290483A)

【公開日】平成19年11月8日(2007.11.8)

【年通号数】公開・登録公報2007-043

【出願番号】特願2006-119395(P2006-119395)

【国際特許分類】

B 6 0 W 10/08 (2006.01)

B 6 0 W 20/00 (2006.01)

B 6 0 W 10/06 (2006.01)

B 6 0 W 10/26 (2006.01)

B 6 0 K 6/445 (2007.10)

F 0 2 D 29/02 (2006.01)

B 6 0 L 11/14 (2006.01)

F 0 2 D 29/06 (2006.01)

H 0 2 P 27/06 (2006.01)

【F I】

B 6 0 K 6/04 3 2 0

B 6 0 K 6/04 3 1 0

B 6 0 K 6/04 3 3 0

B 6 0 K 6/04 5 5 3

F 0 2 D 29/02 Z H V D

F 0 2 D 29/02 3 2 1 C

B 6 0 L 11/14

F 0 2 D 29/06 D

H 0 2 P 7/63 3 0 3 V

【手続補正書】

【提出日】平成20年7月14日(2008.7.14)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料燃焼により作動する内燃機関と、前記内燃機関の停止時に発電動作により前記内燃機関の停止力を発生するように構成された第 1 の回転電機と、前記内燃機関と並列に車両駆動力を発生可能に設けられた第 2 の回転電機と、蓄電装置および前記第 1 および第 2 の回転電機の間で電力を授受するための電力授受回路とを備える車両における内燃機関の停止制御装置であって、

前記電力授受回路は、

前記蓄電装置および直流電源配線の間に設けられ、スイッチング素子のスイッチング動作により前記蓄電装置および前記直流電源配線の間で直流電力を授受するように構成されたコンバータと、

複数のスイッチング素子のスイッチング動作により、前記直流電源配線上の直流電力および前記第 1 の回転電機に入出力される交流電力の間の電力変換を行なうように構成された第 1 のインバータと、

複数のスイッチング素子のスイッチング動作により、前記直流電源配線上の直流電力および前記第2の回転電機に入出力される交流電力の間の電力変換を行なうように構成された第2のインバータとを含み、

前記停止制御装置は、

前記蓄電装置の許容入力電力を設定する入力制限設定手段と、

前記内燃機関の停止時に前記第1の回転電機が所定の前記停止力を発生した際の発電電力を推定する発電推定手段と、

前記内燃機関の停止時に、前記電力授受回路での消費電力を推定して、推定した消費電力および前記発電推定手段により推定された発電電力に基づき前記蓄電装置への入力電力を推定する入力電力推定手段と、

前記入力電力推定手段により推定された入力電力が前記許容入力電力以内であるときに、前記現在の動作状態のままで、前記第1の回転電機が前記所定の停止力を発生するように前記第1の回転電機の出力トルク指令を生成する第1の停止制御手段と、

前記入力電力推定手段により推定された入力電力が前記許容入力電力を超えるときに、前記電力授受回路での消費電力が増大するように前記電力授受回路の動作状態を制御するための損失制御手段と、

前記入力電力推定手段により推定された入力電力が前記許容入力電力を超えるときに、前記損失制御手段により前記電力授受回路での消費電力を上限まで増大させた際の前記蓄電装置への入力電力を予測する入力電力予測手段と、

前記入力電力推定手段により推定された入力電力が前記許容入力電力を超え、かつ、前記入力電力予測手段によって予測された入力電力が前記許容入力電力を超えるときに、前記第1の回転電機による発電電力が減少するように、前記第1の回転電機の出力トルク指令を前記第1の停止制御手段による値から修正する発電抑制手段と、

前記入力電力推定手段により推定された入力電力が前記許容入力電力を超え、かつ、前記入力電力予測手段によって予測された入力電力が前記許容入力電力以内であるときに、前記損失制御手段による前記動作状態の制御とともに、前記第1の停止制御手段と同等の前記出力トルク指令を生成する第2の停止制御手段とを備える、内燃機関の停止制御装置。

【請求項2】

前記蓄電装置の出力電圧を管理上限電圧と比較する電圧判定手段と、

前記電圧判定手段により前記蓄電装置の出力電圧が前記管理上限電圧を超えたと判定されたときに、前記内燃機関の停止時における前記第1の回転電機の発電動作を停止する発電停止手段とをさらに備える、請求項1記載の内燃機関の停止制御装置。

【請求項3】

前記損失制御手段は、前記入力電力推定手段により推定された入力電力が前記許容入力電力を超えるときに、(1)前記コンバータの前記スイッチング素子のスイッチング周波数の上昇、(2)前記第1のインバータの各前記スイッチング素子のスイッチング周波数の上昇、(3)前記第2のインバータの各前記スイッチング素子のスイッチング周波数の上昇、(4)前記コンバータの電圧指令値の上昇、のうちの少なくとも1つを実行する、請求項1または2に記載の内燃機関の停止制御装置。

【請求項4】

前記蓄電装置は、リチウムイオン二次電池により構成される、請求項1～3のいずれか1項に記載の内燃機関の停止制御装置。

【請求項5】

前記入力電力推定手段は、前記第1の回転電機の回転数およびトルクを引数として前記第1の回転電機での損失電力を推定する第1のマップと、前記第2の回転電機の回転数およびトルクを引数として前記第2の回転電機での損失電力および実行電力を推定する第2のマップと、前記第1の回転電機の回転数およびトルクならびに前記直流電源配線の電圧および前記第1のインバータのスイッチング周波数に基づいて前記第1のインバータでの損失電力を推定する第3のマップと、前記第2の回転電機の回転数およびトルクならびに

前記直流電源配線の電圧および前記第2のインバータのスイッチング周波数に基づいて前記第2のインバータでの損失電力を推定する第4のマップと、前記直流電源配線の電圧、前記コンバータのスイッチング周波数および前記蓄電装置の電流に基づいて前記コンバータでの損失電力を推定する第5のマップとを少なくとも用いて、全体消費電力を推定する、請求項1記載の内燃機関の停止制御装置。

【請求項6】

前記入力電力推定手段は、前記直流電源配線の電圧に基づいて、前記直流電源配線に接続された平滑コンデンサにおける蓄積電力変化を推定する第6のマップをさらに用いて、前記全体消費電力を推定する、請求項5記載の内燃機関の停止制御装置。

【請求項7】

前記入力電力推定手段は、前記直流電源配線から電力の供給を受ける負荷の動作状態に基づいて、前記負荷による消費電力を推定する第7のマップをさらに用いて、前記全体消費電力を推定する、請求項4または5に記載の内燃機関の停止制御装置。

【請求項8】

前記損失制御手段は、さらに、前記入力電力推定手段により推定された入力電力が前記許容入力電力を超えるとときに、前記負荷の消費電力を増大させるように前記負荷の動作状態を変更する、請求項7に記載の内燃機関の停止制御装置。

【請求項9】

前記発電抑制手段は、前記許容入力電力に対する前記入力電力予測手段による予測入力電力の余剰分に基づいて、前記出力トルク指令の修正量を設定する、請求項1記載の内燃機関の停止制御装置。

【請求項10】

燃料燃焼により作動する内燃機関と、前記内燃機関の停止時に発電動作により前記内燃機関の停止力を発生するように構成された第1の回転電機と、前記内燃機関と並列に車両駆動力を発生可能に設けられた第2の回転電機と、蓄電装置および前記第1および第2の回転電機の間で電力を授受するための電力授受回路とを備える車両における内燃機関の停止制御方法であって、

前記電力授受回路は、

前記蓄電装置および直流電源配線の間設けられ、スイッチング素子のスイッチング動作により前記蓄電装置および前記直流電源配線の間で直流電力を授受するように構成されたコンバータと、

複数のスイッチング素子のスイッチング動作により、前記直流電源配線上の直流電力および前記第1の回転電機に入出力される交流電力の間の電力変換を行なうように構成された第1のインバータと、

複数のスイッチング素子のスイッチング動作により、前記直流電源配線上の直流電力および前記第2の回転電機に入出力される交流電力の間の電力変換を行なうように構成された第2のインバータとを含み、

前記停止制御方法は、

前記蓄電装置の許容入力電力を設定するステップと、

前記内燃機関の停止時に前記第1の回転電機が所定の前記停止力を発生した際の発電電力を推定するステップと、

前記内燃機関の停止時に、前記電力授受回路での消費電力を推定して、推定した消費電力および前記第2ステップにより推定された発電電力に基づき前記蓄電装置への入力電力を推定するステップと、

前記推定するステップにより推定された入力電力が前記許容入力電力以内であるときに、前記現在の動作状態のままで、前記第1の回転電機が前記所定の停止力を発生するように前記第1の回転電機の出力トルク指令を生成するステップと、

前記推定された入力電力が前記許容入力電力を超えるとときに、前記電力授受回路での消費電力が増大するように前記電力授受回路の動作状態を制御するためのステップと、

前記推定された入力電力が前記許容入力電力を超えるとときに、前記制御するステップに

より前記電力授受回路での消費電力を上限まで増大させた際の前記蓄電装置への入力電力を予測するステップと、

前記推定するステップにより推定された入力電力が前記許容入力電力を超え、かつ、前記予測するステップにより予測された入力電力が前記許容入力電力を超えるときに、前記第 1 の回転電機による発電電力が減少するように、前記第 1 の回転電機の出力トルク指令を前記生成するステップによる値から修正するステップと、

前記推定するステップにより推定された入力電力が前記許容入力電力を超え、かつ、前記予測するステップにより予測された入力電力が前記許容入力電力以内であるときに、前記制御するステップによる前記動作状態の制御とともに、前記生成するステップと同等の前記出力トルク指令を生成するステップとを備える、内燃機関の停止制御方法。

【請求項 1 1】

前記蓄電装置の出力電圧を管理上限電圧と比較するステップと、

前記比較するステップにより前記蓄電装置の出力電圧が前記管理上限電圧を超えたと判定されたときに、前記内燃機関の停止時における前記第 1 の回転電機の発電動作を停止するステップとをさらに備える、請求項 1 0 記載の内燃機関の停止制御方法。

【請求項 1 2】

前記制御するためのステップは、前記推定された入力電力が前記許容入力電力を超えるときに、(1) 前記コンバータの前記スイッチング素子のスイッチング周波数の上昇、(2) 前記第 1 のインバータの各前記スイッチング素子のスイッチング周波数の上昇、(3) 前記第 2 のインバータの各前記スイッチング素子のスイッチング周波数の上昇、(4) 前記コンバータの電圧指令値の上昇、のうちの少なくとも 1 つを実行する、請求項 1 0 または 1 1 に記載の内燃機関の停止制御方法。

【請求項 1 3】

前記蓄電装置は、リチウムイオン二次電池により構成される、請求項 1 0 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載の内燃機関の停止制御方法。

【請求項 1 4】

前記入力電力を推定するステップは、前記第 1 の回転電機の回転数およびトルクを引数として前記第 1 の回転電機での損失電力を推定する第 1 のマップと、前記第 2 の回転電機の回転数およびトルクを引数として前記第 2 の回転電機での損失電力および実行電力を推定する第 2 のマップと、前記第 1 の回転電機の回転数およびトルクならびに前記直流電源配線の電圧および前記第 1 のインバータのスイッチング周波数に基づいて前記第 1 のインバータでの損失電力を推定する第 3 のマップと、前記第 2 の回転電機の回転数およびトルクならびに前記直流電源配線の電圧および前記第 2 のインバータのスイッチング周波数に基づいて前記第 2 のインバータでの損失電力を推定する第 4 のマップと、前記直流電源配線の電圧、前記コンバータのスイッチング周波数および前記蓄電装置の電流に基づいて前記コンバータでの損失電力を推定する第 5 のマップとを少なくとも用いて、全体消費電力を推定する、請求項 1 0 記載の内燃機関の停止制御方法。

【請求項 1 5】

前記入力電力を推定するステップは、前記直流電源配線の電圧に基づいて、前記直流電源配線に接続された平滑コンデンサにおける蓄積電力変化を推定する第 6 のマップをさらに用いて、前記全体消費電力を推定する、請求項 1 4 記載の内燃機関の停止制御方法。

【請求項 1 6】

前記入力電力を推定するステップは、前記直流電源配線から電力の供給を受ける負荷の動作状態に基づいて、前記負荷による消費電力を推定する第 7 のマップをさらに用いて、前記全体消費電力を推定する、請求項 1 4 または 1 5 に記載の内燃機関の停止制御方法。

【請求項 1 7】

前記制御するためのステップは、さらに、前記入力電力を推定するステップにより推定された入力電力が前記許容入力電力を超えるときに、前記負荷の消費電力を増大させるように前記負荷の動作状態を変更する、請求項 1 6 記載の内燃機関の停止制御方法。

【請求項 1 8】

前記修正するステップは、前記許容入力電力に対する、前記予測するステップによる予測入力電力の余剰分に基づいて、前記出力トルク指令の修正量を設定する、請求項１０記載の内燃機関の停止制御方法。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００４３

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００４３】

インバータ２０および３０の直流電圧側は、共通の接地ライン５および電源ライン７を介して、昇降圧コンバータ１５と接続される。すなわち、電源ライン７は、本発明での「直流電源配線」に対応する。また、モータジェネレータＭＧ１は本発明における「第１の回転電機」に対応し、モータジェネレータＭＧ２は本発明における「第２の回転電機」に対応する。すなわち、インバータ２０は本発明での「第１のインバータ」に対応し、インバータ３０は本発明での「第２のインバータ」に対応する。さらに、昇降圧コンバータ１５，平滑コンデンサＣ０、およびインバータ２０，３０により、本発明における「電力授受回路」が構成される。

【手続補正３】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００９３

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００９３】

したがって、コンデンサ電力推定部２５０は、マップ２５５の参照により、システム電圧ＶＨおよび電圧指令値ＶＨｒｅｆに基づき、平滑コンデンサＣ０での蓄積電力変化Ｐｃを推定できる。マップ２５５は、システム電圧ＶＨおよび電圧指令値ＶＨｒｅｆを引数として、蓄積電力変化Ｐｃを求めるように予め構成される。ここで、蓄積電力変化Ｐｃは、 $P_c = C_0 \cdot V_H^2 / 2$ で求められる（ただし、 $V_H = V_{Href} - V_H$ ）。

【手続補正４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０１０４

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０１０４】

特に、現在の動作状態による上記電力消費回路での消費電力の推定に基づき、蓄電装置への入力電力が許容範囲を超えるとときに限って上記電力授受回路における消費電力を増大させるので、無用な消費電力増大を抑えてエンジン停止制御により発生する電気エネルギーを有効に回収することが可能となる。