(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5283786号
(P5283786)

(45)発行日　平成25年9月4日(2013.9.4)　(24)登録日　平成25年6月7日(2013.6.7)

(51)Int.Cl.　F I
F02N 11/08 (2006.01)　F02N 11/08 V
F02N 11/08 K
F02N 11/08 F

請求項の数 24　(全 21 頁)

(21)出願番号　特願2012-534028 (P2012-534028)
(86)(22)出願日　平成23年9月14日 (2011.9.14)
(86)国際出願番号　PCT/JP2011/070939
(87)国際公開番号　WO2012/036184
(87)国際公開日　平成24年3月22日 (2012.3.22)
審査請求日　平成24年5月9日 (2012.5.9)
(31)優先権主張番号　特願2010-208166 (P2010-208166)
(32)優先日　平成22年9月16日 (2010.9.16)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000002037
新電元工業株式会社
東京都千代田区大手町２丁目２番１号
(74)代理人　100117787
弁理士　勝沼　宏仁
(74)代理人　100082991
弁理士　佐藤　泰和
(74)代理人　100103263
弁理士　川崎　康
(74)代理人　100107582
弁理士　関根　毅
(74)代理人　100118843
弁理士　赤岡　明
(74)代理人　100137523
弁理士　出口　智也

最終頁に続く

(54)【発明の名称】駆動制御装置、駆動制御システム、および、駆動制御方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
エンジンの駆動を制御する駆動制御方法であって、
エンジンの回転数が予め設定された規定回転数未満か否かを判断する第１のステップと、
前記エンジンの回転数が前記規定回転数未満である場合には、前記エンジンのクランク角が、圧縮行程における上死点と第１の角度との間の第１の区間にあるか否かを判断する第２のステップと、
前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にない場合には、前記エンジンのクランクにトルクを付与するためのモータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる第３のステップと、
前記第３のステップの後、前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にあるか否かを判断する第４のステップと、
前記第４のステップにおいて、前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にある場合には、前記モータに負荷が掛からない状態にする第５のステップと、
前記第５のステップの後、前記エンジンのクランク角が、燃焼行程における上死点と第２の角度との間の第２の区間にあるか否かを判断する第６のステップと、
前記第６のステップにおいて、前記エンジンのクランク角が、前記第２の区間にある場合には、前記モータにブレーキをかける第７のステップと、
前記第７のステップの後、前記エンジンの再始動要求があるか否かを判断する第８のス

テップと、
前記第８のステップにおいて、前記エンジンの始動要求がある場合には、前記モータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる第９のステップと、を備える
ことを特徴とする駆動制御方法。
【請求項２】
前記第９のステップの後、前記エンジンの回転数が、前記エンジンが始動する始動回転数以上であるか否かを判断する第１０のステップをさらに備え、
前記第１０のステップにおいて、前記エンジンの回転数が、前記始動回転数未満である場合には、前記第９のステップに戻り、再度、前記モータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる
ことを特徴とする請求項１に記載の駆動制御方法。
【請求項３】
前記第２のステップにおいて、前記クランク角が前記第１の区間にある場合には、前記第５のステップに進み、前記モータに負荷が掛からない状態にする
ことを特徴とする請求項１または２に記載の駆動制御方法。
【請求項４】
前記第４のステップにおいて、前記クランク角が前記第１の区間にない場合には、前記第３のステップに戻り、前記モータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる
ことを特徴とする請求項１または２に記載の駆動制御方法。
【請求項５】
前記第６のステップにおいて、前記クランク角が前記第２の区間にない場合には、継続して前記モータに負荷が掛からない状態にする
ことを特徴とする請求項１または２に記載の駆動制御方法。
【請求項６】
前記第８のステップにおいて、前記エンジンの始動要求がない場合には、継続して前記モータに負荷が掛からない状態にする
ことを特徴とする請求項１または２に記載の駆動制御方法。
【請求項７】
前記第１のステップにおいて前記エンジンの回転数が前記規定回転数以上である場合に、前記エンジンの再始動要求があるか否かを判断する第１１のステップと、
前記第１１のステップにおいて前記エンジンの始動要求がある場合には、前記モータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる第１２のステップと、さらに備える
ことを特徴とする請求項１に記載の駆動制御方法。
【請求項８】
前記第１１のステップにおいて前記エンジンの始動要求がない場合には、前記第１のステップに戻り、再度、エンジンの回転数が予め設定された規定回転数未満か否かを判断する
ことを特徴とする請求項７に記載の駆動制御方法。
【請求項９】
前記第１２のステップの後、前記エンジンの回転数が、前記エンジンが始動する始動回転数以上であるか否かを判断する第１３のステップをさらに備え、
前記第１３のステップにおいて前記エンジンの回転数が、前記始動回転数未満である場合には、前記第１２のステップに戻り、再度、前記モータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる
ことを特徴とする請求項７に記載の駆動制御方法。
【請求項１０】
エンジンの駆動を制御する駆動制御方法であって、
エンジンの回転数が予め設定された規定回転数未満か否かを判断する第１のステップと、
前記エンジンの回転数が前記規定回転数未満である場合には、前記エンジンのクランク

角が、圧縮行程における上死点と第１の角度との間の第１の区間にあるか否かを判断する第２のステップと、
前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にない場合には、前記エンジンのクランクにトルクを付与するためのモータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる第３のステップと、
前記第３のステップの後、前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にあるか否かを判断する第４のステップと、
前記第４のステップにおいて、前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にある場合には、前記モータに負荷が掛からない状態にする第５のステップと、
前記第５のステップの後、前記エンジンのクランク角が、燃焼行程における上死点と第２の角度との間の第２の区間にあるか否かを判断する第６のステップと、
前記第６のステップにおいて、前記エンジンのクランク角が、前記第２の区間にある場合には、前記モータを逆転駆動させる第７のステップと、
前記第７のステップの後、前記エンジンの再始動要求があるか否かを判断する第８のステップと、
前記第８のステップにおいて、前記エンジンの始動要求がある場合には、前記モータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる第９のステップと、を備える
ことを特徴とする駆動制御方法。
【請求項１１】
前記第８のステップにおいて、前記エンジンの始動要求がない場合には、前記第７のステップに戻り、継続して前記モータを逆転駆動させる
ことを特徴とする請求項１０に記載の駆動制御方法。
【請求項１２】
前記第６のステップにおいて、前記エンジンのクランク角が、前記第２の区間にある場合には、前記モータを逆転駆動させる第１４のステップと、
前記第１４のステップの後、前記エンジンの再始動要求があるか否かを判断する第１５のステップと、
前記第１５のステップにおいて、前記エンジンの始動要求がない場合には、前記モータを逆転駆動させてから規定時間が経過したか否かを判断する第１６のステップと、をさらに備え、
前記第１６のステップにおいて、前記モータを逆転駆動させてから規定時間が経過している場合には、第７のステップに進み、前記モータにブレーキをかける
ことを特徴とする請求項１ないし９のいずれか一項に記載の駆動制御方法。
【請求項１３】
前記第１５のステップにおいて、前記エンジンの始動要求がある場合には、前記第９のステップに進み、前記モータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる
ことを特徴とする請求項１２に記載の駆動制御方法。
【請求項１４】
前記第１６のステップにおいて、前記モータを逆転駆動させてから規定時間が経過していない場合には、前記第１４のステップに戻り、再度、前記モータを逆転駆動させる
ことを特徴とする請求項１２または１３に記載の駆動制御方法。
【請求項１５】
前記規定回転数未満と判断した場合、前記エンジンの回転数がゼロであることを特徴とする請求項１ないし１４のいずれか一項に記載の駆動制御方法。
【請求項１６】
前記第１のステップにおいて、前記エンジンの燃料噴射をカットしてから前記エンジンの回転が停止するまでの予め測定された停止時間を、前記エンジンの燃料噴射をカットしてから経過している場合には、前記エンジンの回転数が前記規定回転数未満であると判断する
ことを特徴とする請求項１ないし１５のいずれか一項に記載の駆動制御方法。

【請求項１７】
エンジンの駆動を制御する駆動制御装置であって、
エンジンの回転数が予め設定された規定回転数未満か否かを判断する第１のステップと、
前記エンジンの回転数が前記規定回転数未満である場合には、前記エンジンのクランク角が、圧縮行程における上死点と第１の角度との間の第１の区間にあるか否かを判断する第２のステップと、
前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にない場合には、前記エンジンのクランクにトルクを付与するためのモータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる第３のステップと、
前記第３のステップの後、前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にあるか否かを判断する第４のステップと、
前記第４のステップにおいて、前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にある場合には、前記モータに負荷が掛からない状態にする第５のステップと、
前記第５のステップの後、前記エンジンのクランク角が、燃焼行程における上死点と第２の角度との間の第２の区間にあるか否かを判断する第６のステップと、
前記第６のステップにおいて、前記エンジンのクランク角が、前記第２の区間にある場合には、前記モータにブレーキをかける第７のステップと、
前記第７のステップの後、前記エンジンの再始動要求があるか否かを判断する第８のステップと、
前記第８のステップにおいて、前記エンジンの始動要求がある場合には、前記モータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる第９のステップと、を実行する
ことを特徴とする駆動制御装置。
【請求項１８】
エンジンの駆動を制御する駆動制御装置であって、
エンジンの回転数が予め設定された規定回転数未満か否かを判断する第１のステップと、
前記エンジンの回転数が前記規定回転数未満である場合には、前記エンジンのクランク角が、圧縮行程における上死点と第１の角度との間の第１の区間にあるか否かを判断する第２のステップと、
前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にない場合には、前記エンジンのクランクにトルクを付与するためのモータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる第３のステップと、
前記第３のステップの後、前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にあるか否かを判断する第４のステップと、
前記第４のステップにおいて、前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にある場合には、前記モータに負荷が掛からない状態にする第５のステップと、
前記第５のステップの後、前記エンジンのクランク角が、燃焼行程における上死点と第２の角度との間の第２の区間にあるか否かを判断する第６のステップと、
前記第６のステップにおいて、前記エンジンのクランク角が、前記第２の区間にある場合には、前記モータを逆転駆動させる第７のステップと、
前記第７のステップの後、前記エンジンの再始動要求があるか否かを判断する第８のステップと、
前記第８のステップにおいて、前記エンジンの始動要求がある場合には、前記モータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる第９のステップと、を実行する
ことを特徴とする駆動制御装置。
【請求項１９】
前記エンジンにトルクを付与するモータの動作を制御するための電力制御回路と、
前記モータを制御するためのマップを記憶するＲＯＭと、
前記ＲＯＭを参照し、前記エンジンの回転数およびクランク角に基づいて、前記電力制

御回路を制御して前記モータを制御するＣＰＵと、を有する
ことを特徴とする請求項１７または１８に記載の駆動制御装置。
【請求項２０】
エンジンの駆動を制御する駆動制御システムであって、
前記エンジンのクランク軸にトルクを付与するためのモータと、
前記エンジンの回転数およびクランク角を検出し、この検出結果に応じた検出信号を出力するセンサと、
前記検出信号に基づいて、前記エンジンの駆動を制御する駆動制御装置と、を備え、
前記駆動制御装置は、
前記エンジンの回転数が予め設定された規定回転数未満か否かを判断する第１のステップと、
前記エンジンの回転数が前記規定回転数未満である場合には、前記エンジンのクランク角が、圧縮行程における上死点と第１の角度との間の第１の区間にあるか否かを判断する第２のステップと、
前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にない場合には、前記エンジンのクランクにトルクを付与するためのモータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる第３のステップと、
前記第３のステップの後、前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にあるか否かを判断する第４のステップと、
前記第４のステップにおいて、前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にある場合には、前記モータに負荷が掛からない状態にする第５のステップと、
前記第５のステップの後、前記エンジンのクランク角が、燃焼行程における上死点と第２の角度との間の第２の区間にあるか否かを判断する第６のステップと、
前記第６のステップにおいて、前記エンジンのクランク角が、前記第２の区間にある場合には、前記モータにブレーキをかける第７のステップと、
前記第７のステップの後、前記エンジンの再始動要求があるか否かを判断する第８のステップと、
前記第８のステップにおいて、前記エンジンの始動要求がある場合には、前記モータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる第９のステップと、を実行する
ことを特徴とする駆動制御システム。
【請求項２１】
エンジンの駆動を制御する駆動制御システムであって、
前記エンジンのクランク軸にトルクを付与するためのモータと、
前記エンジンの回転数およびクランク角を検出し、この検出結果に応じた検出信号を出力するセンサと、
前記検出信号に基づいて、前記エンジンの駆動を制御する駆動制御装置と、を備え、
前記駆動制御装置は、
エンジンの回転数が予め設定された規定回転数未満か否かを判断する第１のステップと、
前記エンジンの回転数が前記規定回転数未満である場合には、前記エンジンのクランク角が、圧縮行程における上死点と第１の角度との間の第１の区間にあるか否かを判断する第２のステップと、
前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にない場合には、前記エンジンのクランクにトルクを付与するためのモータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる第３のステップと、
前記第３のステップの後、前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にあるか否かを判断する第４のステップと、
前記第４のステップにおいて、前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にある場合には、前記モータに負荷が掛からない状態にする第５のステップと、
前記第５のステップの後、前記エンジンのクランク角が、燃焼行程における上死点と第

２の角度との間の第２の区間にあるか否かを判断する第６のステップと、
前記第６のステップにおいて、前記エンジンのクランク角が、前記第２の区間にある場合には、前記モータを逆転駆動させる第７のステップと、
前記第７のステップの後、前記エンジンの再始動要求があるか否かを判断する第８のステップと、
前記第８のステップにおいて、前記エンジンの始動要求がある場合には、前記モータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる第９のステップと、を実行する
ことを特徴とする駆動制御システム。
【請求項２２】
前記モータに駆動電力を供給し、または、前記モータによる回生電力を充電するバッテリをさらに備える
ことを特徴とする請求項２０または２１に記載の駆動制御システム。
【請求項２３】
前記モータは、前記エンジンのクランク軸にトルクを授受可能に連結され、電動機と発電機の両方の機能を併せ持つ
ことを特徴とする請求項２０または２１に記載の駆動制御システム。
【請求項２４】
前記モータは、前記エンジンのクランク軸にトルクを与えるように連結され、電動機の機能を持つ
ことを特徴とする請求項２０または２１に記載の駆動制御システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、エンジンの駆動を制御する駆動制御装置、駆動制御システム、および、駆動制御方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
エンジンの始動時には、スタータ等の回転出力手段の駆動によりエンジンのクランク軸が回転する。この時、エンジンのフリクションとともに、特に、圧縮行程にある気筒の圧縮圧力が、回転抵抗として作用する。
【０００３】
この回転抵抗力が過大となると、圧縮行程にある気筒の上死点直前でのエンジンの回転が停止し、始動不良を生じることがある。特に、温間時には、圧縮圧力の上昇が大きいので始動不良を生じやすい。
【０００４】
このような始動不良を解消するために、始動時にエンジンの回転が停止した場合には、回転出力手段による正転方向のトルクの断続或いは正転・逆転を実行する技術がある（例えば、ＪＰ０３－３９６９Ａ）。
【０００５】
この従来技術では、正転方向のトルクの断続或いは正転・逆転を実行することにより、トルク断時に気筒の圧力を逃すとともに、静摩擦から動摩擦に変化させて摩擦力を低減し、且つ慣性トルクを生じさせて、始動を容易にする。
【０００６】
また、始動の最初から回転出力手段の駆動により、エンジンを逆転して、その後、正転を実行する技術がある（例えば、ＪＰ０７－７１３５０Ａ）。
【０００７】
これにより、トルク断時に気筒の圧力を逃すとともに、摩擦力を静摩擦力から動摩擦力に変化させて低減し、且つ慣性トルクを生じさせて、始動を容易にする。
【０００８】
また、エンジンの停止直後にクランク軸を所定の位置まで逆転させて、次のエンジン始

動に備える技術もある（例えば、ＪＰ３９６９６４１Ｂ、ＪＰ２００２－１３００９５Ａ、ＪＰ２００２－３３２９３８Ａ）。

【０００９】

これにより、慣性力を高めて、エンジンの始動特性を向上させている。

【発明の開示】

【００１０】

本発明の一態様に係る実施例に従った駆動制御方法は、

エンジンの駆動を制御する駆動制御方法であって、

エンジンの回転数が予め設定された規定回転数未満か否かを判断する第１のステップと、

前記エンジンの回転数が前記規定回転数未満である場合には、前記エンジンのクランク角が、圧縮行程における上死点と第１の角度との間の第１の区間にあるか否かを判断する第２のステップと、

前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にない場合には、前記エンジンのクランクにトルクを付与するためのモータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる第３のステップと、

前記第３のステップの後、前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にあるか否かを判断する第４のステップと、

前記第４のステップにおいて、前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にある場合には、前記モータに負荷が掛からない状態にする第５のステップと、

前記第５のステップの後、前記エンジンのクランク角が、燃焼行程における上死点と第２の角度との間の第２の区間にあるか否かを判断する第６のステップと、

前記第６のステップにおいて、前記エンジンのクランク角が、前記第２の区間にある場合には、前記モータにブレーキをかける第７のステップと、

前記第７のステップの後、前記エンジンの再始動要求があるか否かを判断する第８のステップと、

前記第８のステップにおいて、前記エンジンの始動要求がある場合には、前記モータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる第９のステップと、を備える

ことを特徴とする。

【００１１】

前記駆動制御方法において、

前記第９のステップの後、前記エンジンの回転数が、前記エンジンが始動する始動回転数以上であるか否かを判断する第１０のステップをさらに備え、

前記第１０のステップにおいて、前記エンジンの回転数が、前記始動回転数未満である場合には、前記第９のステップに戻り、再度、前記モータを正転駆動させて前記エンジンを正転させるようにしてもよい。

【００１２】

前記駆動制御方法において、

前記第２のステップにおいて、前記クランク角が前記第１の区間にある場合には、前記第５のステップに進み、前記モータに負荷が掛からない状態にするようにしてもよい。

【００１３】

前記駆動制御方法において、

前記第４のステップにおいて、前記クランク角が前記第１の区間にない場合には、前記第３のステップに戻り、前記モータを正転駆動させて前記エンジンを正転させるようにしてもよい。

【００１４】

前記駆動制御方法において、

前記第６のステップにおいて、前記クランク角が前記第２の区間にない場合には、継続して前記モータに負荷が掛からない状態にするようにしてもよい。

【００１５】

前記駆動制御方法において、
前記第８のステップにおいて、前記エンジンの始動要求がない場合には、継続して前記モータに負荷が掛からない状態にするようにしてもよい。
【００１６】
前記駆動制御方法において、
前記第１のステップにおいて前記エンジンの回転数が前記規定回転数以上である場合に、前記エンジンの再始動要求があるか否かを判断する第１１のステップと、
前記第１１のステップにおいて前記エンジンの始動要求がある場合には、前記モータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる第１２のステップと、さらに備えるようにしてもよい。
【００１７】
前記駆動制御方法において、
前記第１１のステップにおいて前記エンジンの始動要求がない場合には、前記第１のステップに戻り、再度、エンジンの回転数が予め設定された規定回転数未満か否かを判断するようにしてもよい。
【００１８】
前記駆動制御方法において、
前記第１２のステップの後、前記エンジンの回転数が、前記エンジンが始動する始動回転数以上であるか否かを判断する第１３のステップをさらに備え、
前記第１３のステップにおいて前記エンジンの回転数が、前記始動回転数未満である場合には、前記第１２のステップに戻り、再度、前記モータを正転駆動させて前記エンジンを正転させるようにしてもよい。
【００１９】
本発明の他の態様に係る実施例に従ったエンジンの駆動を制御する駆動制御方法であって、
エンジンの回転数が予め設定された規定回転数未満か否かを判断する第１のステップと、
前記エンジンの回転数が前記規定回転数未満である場合には、前記エンジンのクランク角が、圧縮行程における上死点と第１の角度との間の第１の区間にあるか否かを判断する第２のステップと、
前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にない場合には、前記エンジンのクランクにトルクを付与するためのモータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる第３のステップと、
前記第３のステップの後、前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にあるか否かを判断する第４のステップと、
前記第４のステップにおいて、前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にある場合には、前記モータに負荷が掛からない状態にする第５のステップと、
前記第５のステップの後、前記エンジンのクランク角が、燃焼行程における上死点と第２の角度との間の第２の区間にあるか否かを判断する第６のステップと、
前記第６のステップにおいて、前記エンジンのクランク角が、前記第２の区間にある場合には、前記モータを逆転駆動させる第７のステップと、
前記第７のステップの後、前記エンジンの再始動要求があるか否かを判断する第８のステップと、
前記第８のステップにおいて、前記エンジンの始動要求がある場合には、前記モータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる第９のステップと、を備える
ことを特徴とする。
【００２０】
前記駆動制御方法において、
前記第８のステップにおいて、前記エンジンの始動要求がない場合には、前記第７のステップに戻り、継続して前記モータを逆転駆動させるようにしてもよい。

【００２１】
前記駆動制御方法において、
前記第６のステップにおいて、前記エンジンのクランク角が、前記第２の区間にある場合には、前記モータを逆転駆動させる第１４のステップと、
前記第１４のステップの後、前記エンジンの再始動要求があるか否かを判断する第１５のステップと、
前記第１５のステップにおいて、前記エンジンの始動要求がない場合には、前記モータを逆転駆動させてから規定時間が経過したか否かを判断する第１６のステップと、をさらに備え、
前記第１６のステップにおいて、前記モータを逆転駆動させてから規定時間が経過している場合には、第７のステップに進み、前記モータにブレーキをかけるようにしてもよい。
【００２２】
前記駆動制御方法において、
前記第１５のステップにおいて、前記エンジンの始動要求がある場合には、前記第９のステップに進み、前記モータを正転駆動させて前記エンジンを正転させるようにしてもよい。
【００２３】
前記駆動制御方法において、
前記第１６のステップにおいて、前記モータを逆転駆動させてから規定時間が経過していない場合には、前記第１４のステップに戻り、再度、前記モータを逆転駆動させるようにしてもよい。
【００２４】
前記駆動制御方法において、
前記規定回転数未満と判断した場合、前記エンジンの回転数がゼロであるようにしてもよい。
【００２５】
前記駆動制御方法において、
前記第１のステップにおいて、前記エンジンの燃料噴射をカットしてから前記エンジンの回転が停止するまでの予め測定された停止時間を、前記エンジンの燃料噴射をカットしてから経過している場合には、前記エンジンの回転数が前記規定回転数未満であると判断するようにしてもよい。
【００２６】
本発明の一態様に係る実施例に従ったエンジンの駆動を制御する駆動制御装置であって、
エンジンの回転数が予め設定された規定回転数未満か否かを判断する第１のステップと、
前記エンジンの回転数が前記規定回転数未満である場合には、前記エンジンのクランク角が、圧縮行程における上死点と第１の角度との間の第１の区間にあるか否かを判断する第２のステップと、
前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にない場合には、前記エンジンのクランクにトルクを付与するためのモータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる第３のステップと、
前記第３のステップの後、前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にあるか否かを判断する第４のステップと、
前記第４のステップにおいて、前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にある場合には、前記モータに負荷が掛からない状態にする第５のステップと、
前記第５のステップの後、前記エンジンのクランク角が、燃焼行程における上死点と第２の角度との間の第２の区間にあるか否かを判断する第６のステップと、
前記第６のステップにおいて、前記エンジンのクランク角が、前記第２の区間にある場

合には、前記モータにブレーキをかける第７のステップと、
前記第７のステップの後、前記エンジンの再始動要求があるか否かを判断する第８のステップと、
前記第８のステップにおいて、前記エンジンの始動要求がある場合には、前記モータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる第９のステップと、を実行する
ことを特徴とする。
【００２７】
本発明の他の態様に係る実施例に従ったエンジンの駆動を制御する駆動制御装置であって、
エンジンの駆動を制御する駆動制御システムであって、
前記エンジンのクランク軸にトルクを付与するためのモータと、
前記エンジンの回転数およびクランク角を検出し、この検出結果に応じた検出信号を出力するセンサと、
前記検出信号に基づいて、前記エンジンの駆動を制御する駆動制御装置と、を備え、
前記駆動制御装置は、
エンジンの回転数が予め設定された規定回転数未満か否かを判断する第１のステップと、
前記エンジンの回転数が前記規定回転数未満である場合には、前記エンジンのクランク角が、圧縮行程における上死点と第１の角度との間の第１の区間にあるか否かを判断する第２のステップと、
前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にない場合には、前記エンジンのクランクにトルクを付与するためのモータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる第３のステップと、
前記第３のステップの後、前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にあるか否かを判断する第４のステップと、
前記第４のステップにおいて、前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にある場合には、前記モータに負荷が掛からない状態にする第５のステップと、
前記第５のステップの後、前記エンジンのクランク角が、燃焼行程における上死点と第２の角度との間の第２の区間にあるか否かを判断する第６のステップと、
前記第６のステップにおいて、前記エンジンのクランク角が、前記第２の区間にある場合には、前記モータを逆転駆動させる第７のステップと、
前記第７のステップの後、前記エンジンの再始動要求があるか否かを判断する第８のステップと、
前記第８のステップにおいて、前記エンジンの始動要求がある場合には、前記モータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる第９のステップと、を実行する
ことを特徴とする。
【００２８】
前記駆動制御装置において、
前記エンジンにトルクを付与するモータの動作を制御するための電力制御回路と、
前記モータを制御するためのマップを記憶するＲＯＭと、
前記ＲＯＭを参照し、前記エンジンの回転数およびクランク角に基づいて、前記電力制御回路を制御して前記モータを制御するＣＰＵと、を有するようにしてもよい。
【００２９】
本発明の一態様に係る実施例に従ったエンジンの駆動を制御する駆動制御システムであって、
前記エンジンのクランク軸にトルクを付与するためのモータと、
前記エンジンの回転数およびクランク角を検出し、この検出結果に応じた検出信号を出力するセンサと、
前記検出信号に基づいて、前記エンジンの駆動を制御する駆動制御装置と、を備え、
前記駆動制御装置は、

前記エンジンの回転数が予め設定された規定回転数未満か否かを判断する第１のステップと、
前記エンジンの回転数が前記規定回転数未満である場合には、前記エンジンのクランク角が、圧縮行程における上死点と第１の角度との間の第１の区間にあるか否かを判断する第２のステップと、
前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にない場合には、前記エンジンのクランクにトルクを付与するためのモータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる第３のステップと、
前記第３のステップの後、前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にあるか否かを判断する第４のステップと、
前記第４のステップにおいて、前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にある場合には、前記モータに負荷が掛からない状態にする第５のステップと、
前記第５のステップの後、前記エンジンのクランク角が、燃焼行程における上死点と第２の角度との間の第２の区間にあるか否かを判断する第６のステップと、
前記第６のステップにおいて、前記エンジンのクランク角が、前記第２の区間にある場合には、前記モータにブレーキをかける第７のステップと、
前記第７のステップの後、前記エンジンの再始動要求があるか否かを判断する第８のステップと、
前記第８のステップにおいて、前記エンジンの始動要求がある場合には、前記モータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる第９のステップと、を実行する
ことを特徴とする。

【００３０】

本発明の他の態様に係る実施例に従ったエンジンの駆動を制御する駆動制御システムであって、
前記エンジンのクランク軸にトルクを付与するためのモータと、
前記エンジンの回転数およびクランク角を検出し、この検出結果に応じた検出信号を出力するセンサと、
前記検出信号に基づいて、前記エンジンの駆動を制御する駆動制御装置と、を備え、
前記駆動制御装置は、
エンジンの回転数が予め設定された規定回転数未満か否かを判断する第１のステップと、
前記エンジンの回転数が前記規定回転数未満である場合には、前記エンジンのクランク角が、圧縮行程における上死点と第１の角度との間の第１の区間にあるか否かを判断する第２のステップと、
前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にない場合には、前記エンジンのクランクにトルクを付与するためのモータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる第３のステップと、
前記第３のステップの後、前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にあるか否かを判断する第４のステップと、
前記第４のステップにおいて、前記エンジンのクランク角が、前記第１の区間にある場合には、前記モータに負荷が掛からない状態にする第５のステップと、
前記第５のステップの後、前記エンジンのクランク角が、燃焼行程における上死点と第２の角度との間の第２の区間にあるか否かを判断する第６のステップと、
前記第６のステップにおいて、前記エンジンのクランク角が、前記第２の区間にある場合には、前記モータを逆転駆動させる第７のステップと、
前記第７のステップの後、前記エンジンの再始動要求があるか否かを判断する第８のステップと、
前記第８のステップにおいて、前記エンジンの始動要求がある場合には、前記モータを正転駆動させて前記エンジンを正転させる第９のステップと、を実行する
ことを特徴とする。

【００３１】
前記駆動制御システムにおいて、
前記モータに駆動電力を供給し、または、前記モータによる回生電力を充電するバッテリをさらに備えるようにしてもよい。
【００３２】
前記駆動制御システムにおいて、
前記モータは、前記エンジンのクランク軸にトルクを授受可能に連結され、電動機と発電機の両方の機能を併せ持つようにしてもよい。
【００３３】
前記駆動制御システムにおいて、
前記モータは、前記エンジンのクランク軸にトルクを与えるように連結され、電動機の機能を持つようにしてもよい。
【００３４】
本発明の一態様に係る駆動制御装置では、エンジンの停止時にエンジンをモータにより、圧縮行程の上死点からずれた第１の区間まで正転駆動させる。
【００３５】
これにより、エンジンの気筒内の空気は圧縮され、反発力が高められる。この状態でモータフリーとすると、該反発力によりエンジンが逆転する。
【００３６】
この逆転により、燃焼行程の第２の区間までエンジンを回転させた後、モータにブレーキをかける。
【００３７】
この状態からエンジンを正転させることにより、エンジンの慣性力を増大させることができ、より確実にエンジンを始動させることができる。
【００３８】
すなわち、本発明の一態様に係る駆動制御装置によれば、より確実にエンジンを始動させることができる。
【図面の簡単な説明】
【００３９】
【図１】図１は、本発明の一態様である実施例１に係る駆動制御システム１０００の構成の一例を示す図である。
【図２】図２は、図１に示す駆動制御システム１０００のエンジン１０３の各行程（クランクの角度）と気筒内の圧力との関係の一例を示す図である。
【図３】図３は、図１に示す駆動制御装置１００による実施例１に係る駆動制御方法の一例を示すフローチャートである。
【図４】図４は、図１に示す駆動制御装置１００による実施例２に係る駆動制御方法の一例を示すフローチャートである。
【図５】図５は、図１に示す駆動制御装置１００による実施例３に係る駆動制御方法の一例を示すフローチャートである。
【発明を実施するための最良の形態】
【００４０】
以下、本発明に係る各実施例について図面に基づいて説明する。
【実施例１】
【００４１】
図１は、本発明の一態様である実施例１に係る駆動制御システム１０００の構成の一例を示す図である。また、図２は、図１に示す駆動制御システム１０００のエンジン１０３の各行程（クランクの角度）と気筒内の圧力との関係の一例を示す図である。
【００４２】
図１に示すように、エンジンの駆動を制御する駆動制御システム１０００は、駆動制御装置（ＥＣＵ：Ｅｎｇｉｎｅ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｕｎｉｔ）１００と、バッテリ１０１と

、モータ１０２と、エンジン（内燃機関）１０３と、センサ１０４と、を備える。
【００４３】
エンジン１０３は、ここでは、例えば、４ストロークエンジンである。したがって、図２に示すように、エンジン１０３の状態は、吸気行程、圧縮行程、燃焼行程、および、排気行程を遷移するようになっている。また、図２に示すように、エンジン１０３の気筒内の圧力（すなわち、クランクの回転抵抗）は、上死点で最大になる。
【００４４】
モータ１０２は、エンジン１０３のクランク軸にトルクを付与するようになっている。ここでは、モータ１０２は、エンジン１０３のクランク軸にトルクを授受可能に連結されている。すなわち、このモータ１０２は、電動機と発電機の両方の機能を併せ持つ。
【００４５】
センサ１０４は、エンジン１０３の回転数およびクランク角を検出し、この検出結果に応じた検出信号を出力するようになっている。
バッテリ１０１は、モータ１０２に駆動電力を供給し、または、モータ１０３による回生電力を充電するようになっている。
【００４６】
駆動制御装置１００は、検出信号（すなわち、検出信号から得られるエンジン１０２の回転数およびクランク角）に基づいて、エンジン１０２の状態を判断し、エンジン１０３の駆動を制御するようになっている。この駆動制御装置１００は、特に、エンジン１０３の再始動要求がある場合には、モータ１０２を駆動させてエンジン１０３の動作を制御する。
【００４７】
この駆動制御装置１００は、例えば、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）１００ａと、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）１００ｂと、電力制御回路１００ｃと、を有する。
【００４８】
電力制御回路１００ｃは、エンジン１０３にトルクを付与するモータ１０２の動作を制御するようになっている。
【００４９】
ＲＯＭ１００ｂは、エンジン１０３の始動等を制御するため（モータ１０２を制御するための）のマップを記憶するようになっている。
【００５０】
ＣＰＵ１００ａは、ＲＯＭ１００ｃを参照し、センサ１０１により検出されたエンジン１０３の回転数およびクランク角に基づいて、電力制御回路１００ｃを制御してモータ１０２を制御するようになっている。
【００５１】
次に、以上のような構成を有する駆動制御システム１０００の駆動制御装置１００がエンジン１０３の駆動（始動）を制御する駆動制御方法の一例について、説明する。
【００５２】
ここで、図３は、図１に示す駆動制御装置１００による実施例１に係る駆動制御方法の一例を示すフローチャートである。すなわち、駆動制御装置１００により、以下のステップが実行される。
【００５３】
図３に示すように、先ず、駆動制御装置１００は、エンジン１０３の回転数が予め設定された規定回転数未満か否かを判断する（ステップＳ１）。
【００５４】
ここで、例えば、エンジン１０３の燃料噴射をカットしてからエンジン１０３の回転が停止する（例えば、エンジン１０３の回転数がゼロになる）までの予め測定された停止時間を設定しておく。
【００５５】

そして、駆動制御装置１００は、例えば、このステップＳ１において、該停止時間を、エンジン１０３の燃料噴射をカットしてから経過している場合には、エンジン１０３の回転数が該規定回転数未満であると判断する。

【００５６】

すなわち、駆動制御装置１００が該規定回転数未満と判断した場合、例えば、エンジン１０３の回転数がゼロになっているものと判断される。すなわち、該規定回転数未満では、エンジン１０３が停止している状態、又は、エンジン１０３が停止する直前の状態であると判断される。

【００５７】

次に、駆動制御装置１００は、エンジン１０３の回転数が該規定回転数未満である場合には、エンジン１０３のクランク角が、圧縮行程における上死点と第１の角度との間の第１の区間（図２）にあるか否かを判断する（ステップＳ２）。

【００５８】

次に、駆動制御装置１００は、エンジン１０３のクランク角が該第１の区間にない場合には、エンジン１０３のクランクにトルクを付与するためのモータ１０２を正転駆動させて、エンジン１０３を正転させる（ステップＳ３）。

【００５９】

次に、駆動制御装置１００は、ステップＳ３の後、エンジン１０３のクランク角が該第１の区間（図２）にあるか否か、を判断する（ステップＳ４）。

【００６０】

駆動制御装置１００は、このステップＳ４において、クランク角が該第１の区間（図２）にない場合には、ステップ３に戻り、モータ１０２を正転駆動させてエンジン１０３を正転させる。

【００６１】

このように、エンジン１０３の停止時にエンジン１０３をモータ１０２により、圧縮行程の上死点からずれた該第１の区間（図２）まで正転駆動させる。

【００６２】

これにより、エンジン１０３の気筒内の空気は最大圧力近傍まで圧縮され、反発力が最大値近傍まで高められる（図２）。

【００６３】

一方、駆動制御装置１００は、ステップＳ４において、エンジン１０３のクランク角が、該第１の区間（図２）にある場合には、モータ１０２に負荷が掛からない状態（モータフリー）にする（ステップＳ５）。

【００６４】

また、駆動制御装置１００は、既述のステップＳ２において、クランク角が該第１の区間（図２）にある場合には、このステップ５に進み、モータ１０２に負荷が掛からない状態にする。

【００６５】

このようにエンジンの気筒内の空気は圧縮され、反発力が高められた状態で、モータフリーとすると、該反発力によりエンジンが逆転する。

【００６６】

次に、駆動制御装置１００は、ステップＳ５の後、エンジン１０３のクランク角が、燃焼行程における上死点と第２の角度との間の第２の区間（図２）にあるか否かを判断する（ステップＳ６）。

【００６７】

駆動制御装置１００は、このステップＳ６においてクランク角が該第２の区間（図２）にない場合には、ステップＳ５に戻り、継続してモータ１０２に負荷が掛からない状態にする。

【００６８】

一方、駆動制御装置１００は、ステップＳ６において、エンジン１０３のクランク角が

、該第２の区間（図２）にある場合には、モータ１０２にブレーキをかける（ステップＳ７）。このブレーキは、例えば、モータ１０２が回生ブレーキ等の発電ブレーキとして動作する場合をいう。

【００６９】

次に、駆動制御装置１００は、ステップＳ７の後、エンジン１０３の再始動要求があるか否かを判断する（ステップＳ８）。

【００７０】

駆動制御装置１００は、このステップＳ８においてエンジン１０３の始動要求がない場合には、ステップＳ７に戻り、継続してモータ１０２に負荷が掛からない状態にする。

【００７１】

一方、駆動制御装置１００は、ステップＳ８において、エンジン１０３の始動要求がある場合には、モータ１０２を正転駆動させてエンジン１０３を正転させる（ステップＳ９）。

【００７２】

次に、駆動制御装置１００は、このステップＳ９の後、エンジン１０３の回転数が、エンジン１０３が始動する始動回転数以上であるか否かを判断する（ステップＳ１０）。

【００７３】

そして、駆動制御装置１００は、ステップＳ１０においてエンジン１０３の回転数が該始動回転数未満である場合には、ステップＳ９に戻り、再度、モータ１０２を正転駆動させてエンジン１０３を正転させる。

【００７４】

なお、該始動回転数は、エンジン１０３が始動する回転数である。したがって、該規定回転数は、該始動回転数よりも低い。

【００７５】

一方、駆動制御装置１００は、ステップＳ１０においてエンジン１０３の回転数が該始動回転数以上である場合には、フローを終了する。

【００７６】

ここで、駆動制御装置１００は、ステップＳ１においてエンジン１０３の回転数が該規定回転数以上である場合に、エンジン１０３の再始動要求があるか否かを判断する（ステップＳ１１）。

【００７７】

そして、駆動制御装置１００は、エンジン１０３の再始動要求が無い場合には、ステップＳ１に戻り、再度、エンジン１０３の回転数が予め設定された規定回転数未満か否かを判断する。

【００７８】

一方、駆動制御装置１００は、ステップＳ１１においてエンジン１０３の始動要求がある場合には、モータ１０２を正転駆動させてエンジン１０３を正転させる（ステップＳ１２）。

【００７９】

次に、駆動制御装置１００は、ステップＳ１２の後、エンジン１０３の回転数がエンジン１０３の始動する始動回転数以上であるか否かを判断する（ステップＳ１３）。

【００８０】

そして、駆動制御装置１００は、ステップＳ１３においてエンジン１０３の回転数が該始動回転数未満である場合には、ステップＳ１２に戻り、再度、モータ１０２を正転駆動させてエンジン１０３を正転させる。

【００８１】

一方、駆動制御装置１００は、ステップＳ１３においてエンジン１０３の回転数が該始動回転数以上である場合には、フローを終了する。

【００８２】

以上のフローにより、エンジン１０３の回転数がより確実に始動回転数以上になる。そ

して、エンジン１０３が再始動する。
【００８３】
既述のように駆動制御装置は、エンジン１０３の停止時にエンジン１０３をモータ１０２により、圧縮行程の上死点からずれた該第１の区間まで正転駆動させる。
【００８４】
これにより、エンジンの気筒内の空気は圧縮され、反発力が高められる。この状態でモータフリーとすると、該反発力によりエンジンが逆転する。
【００８５】
そして、駆動制御装置１００は、この逆転により、燃焼行程の該第２の区間までエンジンを回転させた後、モータにブレーキをかける。
【００８６】
そして、駆動制御装置１００は、この状態からエンジンを正転させることにより、エンジンの慣性力を増大させることができ、より確実にエンジンを始動させることができる。
【００８７】
以上のように、本実施例に係る駆動制御方法によれば、より確実にエンジンを始動させることができる。
【実施例２】
【００８８】
上述の実施例１においては、エンジンを始動させるための駆動制御方法の一例について説明した。
【００８９】
なお、既述の駆動制御方法のステップＳ７において、再始動要求があるまで、モータブレーキをかける以外にも、モータを逆転駆動させるようにしても、エンジンの慣性力を大きくすることができる。
【００９０】
そこで、本実施例２においては、該ステップＳ７において、再始動要求があるまで、モータを逆転駆動させる駆動制御方法の例について説明する。なお、本実施例２の駆動制御方法は、図１に示す実施例１の駆動制御システム１０００の駆動制御装置１００により実行される。
【００９１】
ここで、図４は、図１に示す駆動制御装置１００による実施例２に係る駆動制御方法の一例を示すフローチャートである。なお、図４において、図３のフローチャートの符号と同じ符号は、図３と同様のステップを示す。すなわち、図４のフローにおいて、ステップＳ１～ステップＳ６、ステップＳ８～ステップＳ１３は、図３のフローと同様である。
【００９２】
図４に示すように、駆動制御装置１００は、実施例１と同様に、ステップＳ１～Ｓ６を実行する。
【００９３】
そして、駆動制御装置１００は、ステップＳ６において、エンジン１０３のクランク角が、該第２の区間にある場合には、モータ１０２を逆転駆動させる（ステップＳ７ａ）。これにより、エンジン１０３のクランク角が該第２の区間に維持される。
【００９４】
次に、駆動制御装置１００は、ステップＳ７ａの後、エンジン１０３の再始動要求があるか否かを判断する（ステップＳ８）。
【００９５】
駆動制御装置１００は、このステップＳ８においてエンジン１０３の始動要求がない場合には、ステップＳ７ａに戻り、継続してモータ１０２を逆転駆動させる。
【００９６】
一方、駆動制御装置１００は、ステップＳ８において、実施例１と同様に、エンジン１０３の始動要求がある場合には、モータ１０２を正転駆動させてエンジン１０３を正転さ

せる（ステップＳ９）。
【００９７】
そして、駆動制御装置１００は、実施例１と同様に、ステップＳ９、Ｓ１０、および、ステップＳ１１～Ｓ１３を実行する。
【００９８】
以上のフローにより、エンジン１０３の回転数がより確実に始動回転数以上になる。そして、燃料噴射を再開する等の制御により、エンジン１０３が再始動する。
【００９９】
すなわち、実施例１と同様に、駆動制御装置１００は、エンジン１０３の停止時にエンジン１０３をモータ１０２により、圧縮行程の上死点からずれた該第１の区間まで正転駆動させる。
【０１００】
これにより、エンジンの気筒内の空気は圧縮され、反発力が高められる。この状態でモータフリーとすると、該反発力によりエンジンが逆転する。
【０１０１】
そして、駆動制御装置１００は、この逆転により、燃焼行程の該第２の区間までエンジンを回転させた後、本実施例２では、モータを逆転駆動させる。
【０１０２】
そして、駆動制御装置１００は、この状態からエンジンを正転させることにより、エンジンの慣性力を増大させることができ、より確実にエンジンを始動させることができる。
【０１０３】
以上のように、本実施例に係る駆動制御方法によれば、より確実にエンジンを始動させることができる。
【実施例３】
【０１０４】
上述の実施例２においては、エンジンを始動させるための駆動制御方法の他の例について説明した。
【０１０５】
なお、既述の駆動制御方法のステップＳ７ａにおいて、再始動要求があるまで、モータを逆転駆動させ、規定時間が経過したらブレーキをかけるようにしても、エンジンの慣性力を大きくすることができる。
【０１０６】
そこで、本実施例３においては、モータを逆転駆動させる駆動制御方法のさらに他の例について説明する。なお、本実施例３の駆動制御方法は、図１に示す実施例１の駆動制御システム１０００の駆動制御装置１００により実行される。
【０１０７】
ここで、図５は、図１に示す駆動制御装置１００による実施例３に係る駆動制御方法の一例を示すフローチャートである。なお、図５において、図４のフローチャートの符号と同じ符号は、図４と同様のステップを示す。すなわち、図５のフローにおいて、ステップＳ１～ステップＳ７ａ、ステップＳ８～ステップＳ１３は、図４のフローと同様である。
【０１０８】
図５に示すように、駆動制御装置１００は、実施例１、２と同様に、ステップＳ１～Ｓ６を実行する。
【０１０９】
そして、駆動制御装置１００は、実施例２と同様に、ステップＳ６において、エンジン１０３のクランク角が、該第２の区間（図２）にある場合には、モータ１０２を逆転駆動させる（ステップＳ７ａ）。これにより、エンジン１０３のクランク角が該第２の区間に維持される。
【０１１０】
次に、駆動制御装置１００は、ステップＳ７ａの後、エンジン１０３の再始動要求があ

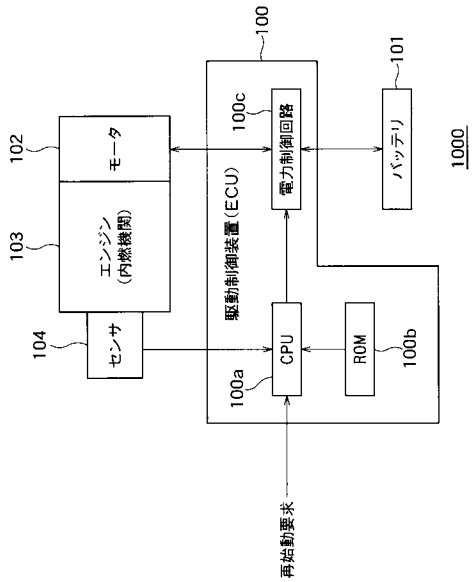
るか否かを判断する（ステップＳ７ｂ）。
【０１１１】
そして、駆動制御装置１００は、ステップＳ７ｂにおいて、エンジン１０３の始動要求がない場合には、モータ１０２を逆転駆動させてから規定時間が経過したか否かを判断する（ステップＳ７ｃ）。
【０１１２】
駆動制御装置１００は、このステップＳ７ｃにおいて、モータ１０２を逆転駆動させてから該規定時間が経過している場合には、ステップＳ７に進み、モータ１０２にブレーキをかける。これにより、再始動要求が長時間無いにも拘わらずモータ１０２逆転駆動させ続けて電力を無駄に消費するのを抑制することができる。
【０１１３】
一方、駆動制御装置１００は、ステップＳ７ｃにおいて、モータ１０２を逆転駆動させてから該規定時間が経過していない場合には、ステップＳ７ａに戻り、再度、モータ１０２を逆転駆動させる。
【０１１４】
また、駆動制御装置１００は、ステップ７ｂにおいて、エンジン１０３の始動要求がある場合には、ステップＳ９に進み、モータ１０２を正転駆動させてエンジン１０３を正転させる。
【０１１５】
そして、駆動制御装置１００は、実施例１、２と同様に、ステップＳ９、Ｓ１０、および、ステップＳ１１～Ｓ１３を実行する。
【０１１６】
以上のフローにより、エンジン１０３の回転数がより確実に始動回転数以上になる。そして、エンジン１０３が再始動する。
【０１１７】
すなわち、実施例１、２と同様に、駆動制御装置１００は、エンジン１０３の停止時にエンジン１０３をモータ１０２により、圧縮行程の上死点からずれた該第１の区間まで正転駆動させる。
【０１１８】
これにより、エンジンの気筒内の空気は圧縮され、反発力が高められる。この状態でモータフリーとすると、該反発力によりエンジンが逆転する。
【０１１９】
そして、駆動制御装置１００は、この逆転により、燃焼行程の該第２の区間までエンジンを回転させた後、本実施例３では、実施例２と同様にモータを逆転駆動させる。
【０１２０】
そして、駆動制御装置１００は、規定時間、再始動要求が無い場合には、モータブレーキをかける。
【０１２１】
そして、この状態からエンジンを正転させることにより、エンジンの慣性力を増大させることができ、より確実にエンジンを始動させることができる。
【０１２２】
以上のように、本実施例に係る駆動制御方法によれば、より確実にエンジンを始動させることができる。
【０１２３】
なお、図１においては、エンジン１０３とモータ１０２とが一体になった場合に示しているが、エンジン１０３とモータ１０２とが別体になっていてもよい。
【０１２４】
また、各実施例においては、モータ１０２は、電動機と発電機の両方の機能を併せ持つ場合について示している。
【０１２５】

しかし、モータ１０２がエンジン１０３のクランク軸にトルクを与えるように連結され、電動機の機能のみを持つようにしても、本発明の作用・効果を奏することができる。この場合、発電機として機能するモータが別途用意される。

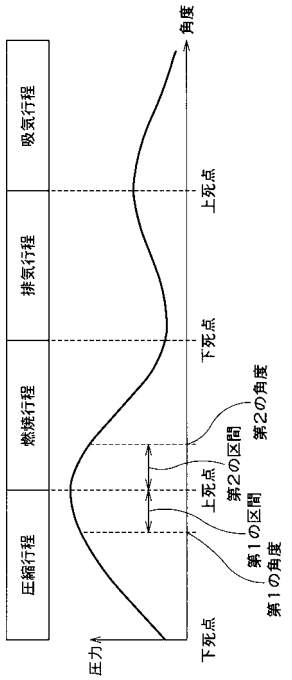
【０１２６】

また、実施形態は例示であり、発明の範囲はそれらに限定されない。

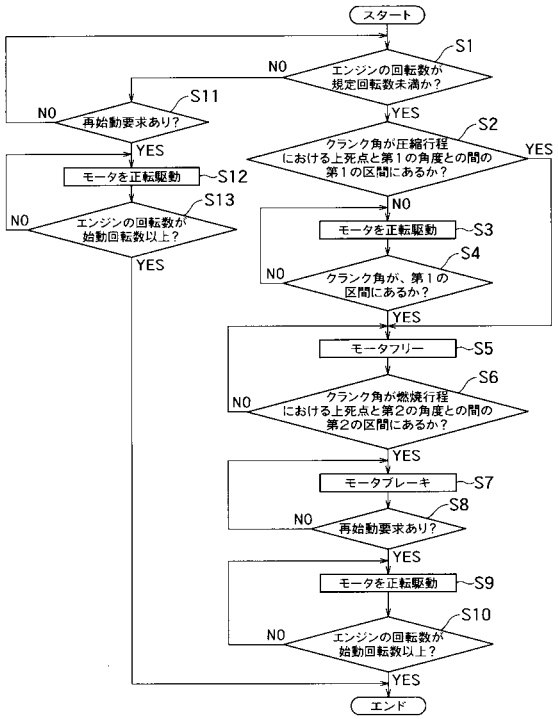
【図１】



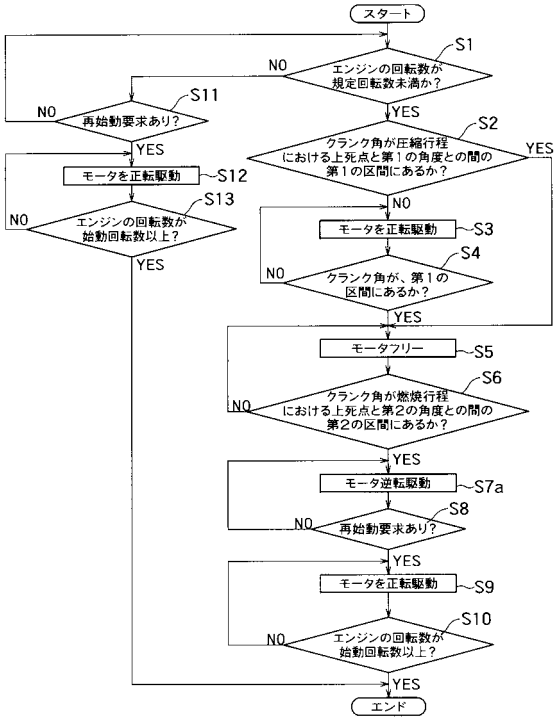
【図２】



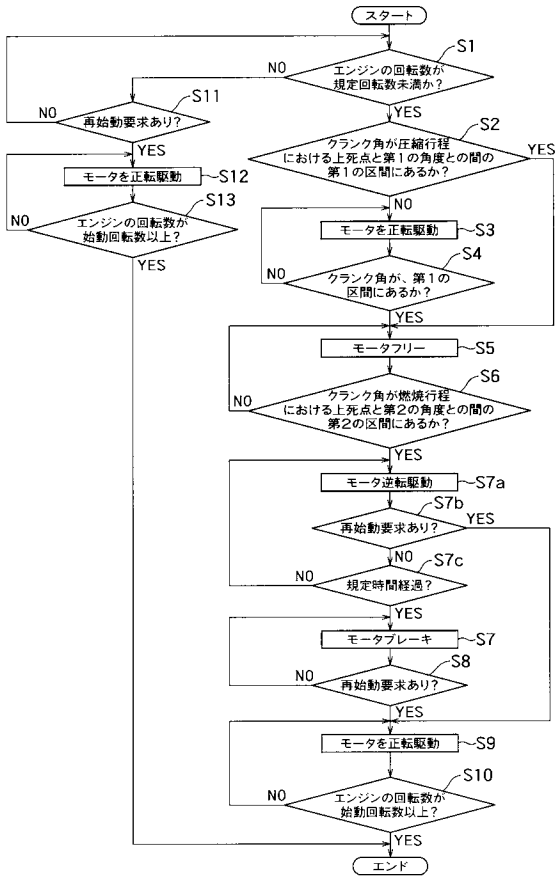
【図３】


スタート
S1
エンジンの回転数が規定回転数未満か？
NO
YES
S11
再始動要求あり？
NO
YES
S2
クランク角が圧縮行程における上死点と第１の角度との間の第１の区間にあるか？
YES
NO
モータを正転駆動
S12
S3
エンジンの回転数が始動回転数以上？
S13
NO
YES
S4
クランク角が、第１の区間にあるか？
NO
YES
モータフリー
S5
S6
クランク角が燃焼行程における上死点と第２の角度との間の第２の区間にあるか？
NO
YES
モータブレーキ
S7
S8
再始動要求あり？
NO
YES
モータを正転駆動
S9
S10
エンジンの回転数が始動回転数以上？
NO
YES
エンド

【図４】


スタート
S1
エンジンの回転数が規定回転数未満か？
NO
YES
S11
再始動要求あり？
NO
YES
S2
クランク角が圧縮行程における上死点と第１の角度との間の第１の区間にあるか？
YES
NO
モータを正転駆動
S12
S3
エンジンの回転数が始動回転数以上？
S13
NO
YES
S4
クランク角が、第１の区間にあるか？
NO
YES
モータフリー
S5
S6
クランク角が燃焼行程における上死点と第２の角度との間の第２の区間にあるか？
NO
YES
モータ逆転駆動
S7a
S8
再始動要求あり？
NO
YES
モータを正転駆動
S9
S10
エンジンの回転数が始動回転数以上？
NO
YES
エンド

【図５】


スタート
S1
エンジンの回転数が規定回転数未満か？
NO
YES
S11
再始動要求あり？
NO
YES
S2
クランク角が圧縮行程における上死点と第１の角度との間の第１の区間にあるか？
YES
NO
モータを正転駆動
S12
S3
エンジンの回転数が始動回転数以上？
S13
NO
YES
S4
クランク角が、第１の区間にあるか？
NO
YES
モータフリー
S5
S6
クランク角が燃焼行程における上死点と第２の角度との間の第２の区間にあるか？
NO
YES
モータ逆転駆動
S7a
S7b
再始動要求あり？
YES
NO
S7c
規定時間経過？
NO
YES
モータブレーキ
S7
S8
再始動要求あり？
NO
YES
モータを正転駆動
S9
S10
エンジンの回転数が始動回転数以上？
NO
YES
エンド

フロントページの続き

(72)発明者　河住　真次
埼玉県飯能市南町１０番１３号　新電元工業株式会社工場内

審査官　稲村　正義

(56)参考文献　国際公開第２００８／０６８９２１（WO，Ａ１）
特開２００３－３４３４０４（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－２３９１１１（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－１３２３３５（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－２９９４８１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ０２Ｎ　１１／００