

(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2017-115760

(P2017-115760A)

(43) 公開日 平成29年6月29日(2017.6.29)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
FO2D	29/02	(2006.01)	FO2D	29/02	321B	3D202	
B60W	10/06	(2006.01)	B60K	6/20	310	3G093	
B60W	20/00	(2016.01)	B60K	6/54	ZHV	5H125	
B60K	6/54	(2007.10)	B60L	11/14			
B60L	11/14	(2006.01)	B60L	15/20	J		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-253523 (P2015-253523)
 (22) 出願日 平成27年12月25日 (2015.12.25)

(71) 出願人 000000170
 いすゞ自動車株式会社
 東京都品川区南大井6丁目2番1号
 (74) 代理人 110001368
 清流国際特許業務法人
 (74) 代理人 100129252
 弁理士 昼間 孝良
 (74) 代理人 100155033
 弁理士 境澤 正夫
 (74) 代理人 100138287
 弁理士 平井 功
 (74) 代理人 100163061
 弁理士 山田 祐樹

最終頁に続く

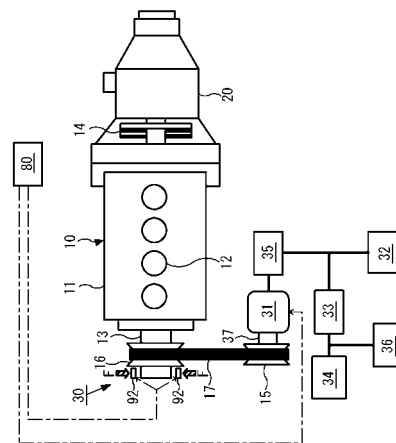
(54) 【発明の名称】 エンジンの始動時制御システム、ハイブリッド車両及びエンジンの始動時制御方法

(57) 【要約】

【課題】エンジンの始動に要する時間を短縮して、早期に発進準備を完了させることができるエンジンの始動時制御システム、ハイブリッド車両及びエンジンの始動時制御方法を提供する。

【解決手段】エンジン10を固定するブレーキ機構92を備えるとともに、エンジン10の停止時に、モーターを予め設定される設定トルクTq1で逆転駆動して、エンジン10のクランクシャフト13を逆回転させ、エンジン10を基本停止位置から予め設定した設定角度だけ逆回転した位置となる始動補助位置まで回転させたときに、モーターを停止させて、ブレーキ機構92によりエンジン10を始動補助位置に固定させて、エンジン10の始動開始時に、ブレーキ機構92によるエンジン10の始動補助位置への固定を解除して、モーターによりクランクシャフト13を正回転する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モーターと、該モーターの動力により始動するエンジンと、制御装置と、を備えたエンジンの始動時制御システムにおいて、

前記エンジンを固定するブレーキ機構を前記エンジンに備えるとともに、
前記制御装置が、

前記エンジンの停止信号を受信したときに、前記エンジンを基本停止位置から予め設定した設定角度だけ逆回転した位置となる始動補助位置まで回転させるように、前記モーターを予め設定される設定トルクで逆転駆動して、前記エンジンのクランクシャフトを逆回転させるとともに、前記エンジンを前記始動補助位置まで回転させたときに、前記モーターを停止して、前記ブレーキ機構により前記エンジンを前記始動補助位置に固定させて、

前記エンジンの始動開始信号を受信したときに、前記ブレーキ機構による前記エンジンの前記始動補助位置への固定を解除するとともに、前記モーターにより前記クランクシャフトを正回転させる制御を行うように構成される内燃機関の始動時制御システム。

【請求項 2】

前記ブレーキ機構をドラムブレーキとして構成されている請求項 1 に記載の内燃機関の始動時制御システム。

【請求項 3】

前記エンジンの動力を伝達する出力軸に接続されたモータージェネレーターとして前記モーターを構成しているとともに、前記モータージェネレーターを有するハイブリッドシステムと請求項 1 または 2 に記載のエンジンの始動時制御システムを備えているハイブリッド車両。

【請求項 4】

エンジンをモーターの動力により始動するエンジンの始動時制御方法において、

前記エンジンを固定するブレーキ機構を前記エンジンに備えて、

前記エンジンの停止時に、前記エンジンを基本停止位置から予め設定した設定角度だけ逆回転した位置となる始動補助位置まで回転させるように、前記モーターを予め設定される設定トルクで逆転駆動して、この逆転駆動した前記モーターにより前記エンジンのクランクシャフトを逆回転させるとともに、前記エンジンを前記始動補助位置まで回転させたときに、前記モーターを停止して、前記ブレーキ機構により前記エンジンを前記始動補助位置に固定させて、

前記エンジンの始動開始時に、前記ブレーキ機構による前記エンジンの前記始動補助位置への固定を解除するとともに、前記モーターを正転駆動して、この正転駆動した前記モーターにより前記クランクシャフトを正回転させることを特徴とする内燃機関の始動時制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンの始動時制御システム、ハイブリッド車両及びエンジンの始動時制御方法に関し、更に詳しくは、モーターと、該モーターの動力により始動するエンジンと、を備えたエンジンの始動時制御システム、ハイブリッド車両及びエンジンの始動時制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、燃費向上及び環境対策などの観点から、車両の運転状態に応じて複合的に制御されるエンジン及びモータージェネレーターを有するハイブリッドシステムを備えたハイブリッド車両（以下「HEV」という。）が注目されている。このHEVにおいては、車両の加速時や発進時には、モータージェネレーターによる駆動力のアシストが行われる一方で、慣性走行時や減速時にはモータージェネレーターによる回生発電が行われる（例えば、特許文献 1 を参照）。

10

20

30

40

50

【0003】

一方、HEVに限らず、エンジン（内燃機関）が搭載される車両では、エンジンの気筒（シリンダ）内に燃料と空気を供給し、この燃料と空気の混合気を気筒内で圧縮して燃焼させることで動力を発生させ、この動力をクランクシャフト、トランスミッション、車軸等を介して車輪に伝達することで、走行用の動力を得ている。

【0004】

エンジンのクランクシャフトには、ギヤ機構やベルト機構等の動力伝達機構を介して、モーター（スターターモーターやHEV車のモータージェネレーター等）が接続されている。エンジンの始動時には、燃料噴射によるエンジンの自立回転ができるまで、このモーターを回転駆動して、この回転動力を動力伝達機構を介してクランクシャフトに伝達して、クランクシャフトを回転させている。

10

【0005】

しかしながら、エンジンの始動時に、エンジンの回転数をゼロからエンジンの自立回転が可能になる回転数まで上昇させる場合、モーターが供給する必要のある起動トルクが大きくなってしまうため、この起動トルクに合わせてモーターの仕様を設定すると、エンジンの常用回転域の効率を悪化させてしまう問題がある。

【0006】

また、この問題に関連して、エンジンの始動時に、バッテリーからの供給電流に基づき駆動するモーターによりクランクシャフトを逆転駆動して、この逆転駆動後にクランクシャフトを正転駆動するスイングバック制御を行う制御部を有するエンジン制御装置が提案されている（例えば、特許文献2参照）。

20

【0007】

このエンジン制御装置では、圧縮上死点を乗り越える為に、クランク軸を正転駆動前に逆転駆動して圧縮上死点までの助走距離を長くすることで、クランクシャフトを正転方向に勢いよく回転させることができるので、電動機が供給する必要のある起動トルクを小さくすることができる。

【0008】

しかしながら、このエンジン制御装置では、エンジンの始動時にクランクシャフトの逆転駆動により圧縮上死点までの助走距離を長くすることで、エンジンの始動を補助することはできても、クランクシャフトの逆転駆動に相当する時間分、エンジンの始動に時間を要することになってしまう。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2002-238105号公報

【特許文献2】特開2014-167287号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明の目的は、エンジンの始動のためにモーターが供給する必要のある起動トルクを減少することができ、エンジンの常用回転域の効率を維持して、燃費を向上させることができるとともに、エンジンの始動に要する時間を短縮して、早期に発進準備を完了させることができるエンジンの始動時制御システム、ハイブリッド車両及びエンジンの始動時制御方法を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の目的を達成する本発明の内燃機関の始動時制御システムは、モーターと、該モーターの動力により始動するエンジンと、制御装置と、を備えたエンジンの始動時制御システムにおいて、前記エンジンを固定するブレーキ機構を前記エンジンに備えるとともに、前記制御装置が、前記エンジンの停止信号を受信したときに、前記エンジンを基本停止位

50

置から予め設定した設定角度だけ逆回転した位置となる始動補助位置まで回転させるように、前記モーターを予め設定される設定トルクで逆転駆動して、前記エンジンのクランクシャフトを逆回転させるとともに、前記エンジンを前記始動補助位置まで回転させたときに、前記モーターを停止して、前記ブレーキ機構により前記エンジンを前記始動補助位置に固定させて、前記エンジンの始動開始信号を受信したときに、前記ブレーキ機構による前記エンジンの前記始動補助位置への固定を解除するとともに、前記モーターにより前記クランクシャフトを正回転させる制御を行うように構成される。

【0012】

また、上記の内燃機関の始動時制御システムにおいて、前記ブレーキ機構をドラムブレーキとして構成される。

10

【0013】

また、上記の目的を達成する本発明のハイブリッド車両は、前記エンジンの動力を伝達する出力軸に接続されたモータージェネレーターとして前記モーターを構成しているとともに、前記モータージェネレーターを有するハイブリッドシステムと上記エンジンの始動時制御システムを備えて構成される。

【0014】

また、上記の目的を達成する本発明のエンジンの始動時制御方法は、エンジンをモーターの動力により始動するエンジンの始動時制御方法において、前記エンジンを固定するブレーキ機構を前記エンジンに備えて、前記エンジンの停止時に、前記エンジンを基本停止位置から予め設定した設定角度だけ逆回転した位置となる始動補助位置まで回転させるように、前記モーターを予め設定される設定トルクで逆転駆動して、この逆転駆動した前記モーターにより前記エンジンのクランクシャフトを逆回転させるとともに、前記エンジンを前記始動補助位置まで回転させたときに、前記モーターを停止して、前記ブレーキ機構により前記エンジンを前記始動補助位置に固定させて、前記エンジンの始動開始時に、前記ブレーキ機構による前記エンジンの前記始動補助位置への固定を解除するとともに、前記モーターを正転駆動して、この正転駆動した前記モーターにより前記クランクシャフトを正回転させることを特徴とする方法である。

20

【発明の効果】

【0015】

本発明のエンジンの始動時制御システム、ハイブリッド車両及びエンジンの始動時制御方法によれば、エンジンの停止時に、エンジンをブレーキ機構により圧縮反力を得ることができる状態でブレーキ機構を用いて固定して停止させて、エンジンの始動時にこの圧縮反力をエンジンの始動補助トルクとして利用することができるので、エンジンの始動のためにモーターが供給する必要のある起動トルクを減少することができ、エンジンの常用回転域の効率を維持して、燃費を向上させることができる。

30

【0016】

また、エンジンの停止時に、エンジンをブレーキ機構により圧縮反力を得ることができる状態でブレーキ機構を用いて固定して停止させるので、従来、エンジンの始動時に要していたクランクシャフトの逆転駆動に相当する時間が不要となり、エンジンの始動に要する時間を短縮して、早期に発進準備を完了させることができる。

40

【0017】

また、エンジンの停止時におけるエンジンの固定を、モーターブレーキによる固定ではなく、モーターとは別のドラムブレーキ等のブレーキ機構による固定とするので、モーターに負荷をかけることなく、エンジンのクランクシャフトの回転を確実に固定することができる。

【0018】

また、エンジンの始動のためにモーターが供給する必要のある起動トルクを減少することができるので、大きな起動トルクを確保し難い特性を有するモーターを使用することもでき、モーター選定の幅を拡大することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】本発明の実施形態からなるエンジンの始動時制御システムを備えたハイブリッド車両の構成図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 0 】

以下に、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。図 1 は、本発明の実施形態からなるエンジンの始動時制御システムを備えたハイブリッド車両を示す。

【 0 0 2 1 】

このハイブリッド車両（以下「H E V」という。）は、普通乗用車のみならず、バスやトラックなどを含む車両であり、車両の運転状態に応じて複合的に制御されるエンジン 1 0 及びモータージェネレーター 3 1 を有するハイブリッドシステム 3 0 を備えている。

10

【 0 0 2 2 】

エンジン 1 0 においては、エンジン本体 1 1 に形成された複数（この例では 4 個）の気筒 1 2 内における燃料の燃焼により発生した熱エネルギーにより、クランクシャフト 1 3 が回転駆動される。このクランクシャフト 1 3 の回転動力は、クランクシャフト 1 3 の一端部に接続するクラッチ 1 4（例えば、湿式多板クラッチなど）を通じてトランスミッション 2 0 に伝達される。

【 0 0 2 3 】

トランスミッション 2 0 で変速された回転動力は、一对の駆動輪（図示せず）にそれぞれ駆動力として伝達される。

20

【 0 0 2 4 】

ハイブリッドシステム 3 0 は、モータージェネレーター 3 1 と、そのモータージェネレーター 3 1 に順に電氣的に接続するインバーター 3 5、高電圧バッテリー 3 2、D C / D C コンバーター 3 3 及び低電圧バッテリー 3 4 とを有している。

【 0 0 2 5 】

高電圧バッテリー 3 2 としては、リチウムイオンバッテリーやニッケル水素バッテリーなどが好ましく例示される。また、低電圧バッテリー 3 4 には鉛バッテリーが用いられる。

【 0 0 2 6 】

D C / D C コンバーター 3 3 は、高電圧バッテリー 3 2 と低電圧バッテリー 3 4 との間における充放電の方向及び出力電圧を制御する機能を有している。また、低電圧バッテリー 3 4 は、各種の車両電装品 3 6 に電力を供給する。

30

【 0 0 2 7 】

モータージェネレーター 3 1 は、回転軸 3 7 に取り付けられた第 1 プーリー 1 5 とエンジン本体 1 1 の出力軸であるクランクシャフト 1 3 の他端部に取り付けられた第 2 プーリー 1 6 との間に掛け回された無端状のベルト状部材 1 7 を介して、エンジン 1 0 との間で動力を伝達する。なお、2 つのプーリー 1 5、1 6 及びベルト状部材 1 7 の代わりに、ギヤボックスなどを用いて動力を伝達することもできる。また、モータージェネレーター 3 1 に接続するエンジン本体 1 1 の出力軸は、クランクシャフト 1 3 に限るものではなく、例えばエンジン本体 1 1 とトランスミッション 2 0 の間の伝達軸であっても良い。

40

【 0 0 2 8 】

このモータージェネレーター 3 1 は、クランキングを行う機能を有する。

【 0 0 2 9 】

これらのエンジン 1 0 及びハイブリッドシステム 3 0 は、制御装置 8 0 により制御される。具体的には、H E V の発進時や加速時には、ハイブリッドシステム 3 0 は高電圧バッテリー 3 2 から電力を供給されたモータージェネレーター 3 1 により駆動力の少なくとも一部をアシストする一方で、慣性走行時や減速時には、モータージェネレーター 3 1 による回生発電を行い、余剰の運動エネルギーを電力に変換して高電圧バッテリー 3 2 を充電する。

【 0 0 3 0 】

50

本発明のエンジンの始動時制御システムは、モータージェネレータ-31と、このモータージェネレータ-31の動力により始動するエンジン10と、制御装置80と、を備えたエンジンの始動時制御システムである。また、エンジン10を固定するドラムブレーキ(ブレーキ機構)92をエンジン10のクランクシャフト13に備える。

【0031】

なお、図1では、ドラムブレーキ92によりクランクシャフト13を固定することで、エンジン10を固定しているが、エンジン10を圧縮反力を得ることができる状態で固定することができれば、ドラムブレーキ以外のブレーキ機構を用いてもよいし、クランクシャフト13以外の位置で固定してもよい。

【0032】

そして、さらに、制御装置80が、エンジン10の停止信号を受信したときに、エンジン10を基本停止位置(図示しない)から実験等により予め設定した設定角度だけ逆回転した位置となる始動補助位置(図示しない)まで回転させるように、モータージェネレータ-31を実験等により予め設定される設定トルク Tq_1 で逆転駆動して、この逆転駆動したモータージェネレータ-31によりエンジン10のクランクシャフト13を逆回転させる制御を行うように構成される。

【0033】

なお、エンジン10の停止信号は、エンジン10の気筒12内への燃料噴射量がゼロとなり、かつ、クランクシャフト回転センサ(図示しない)等により検出されるエンジンの回転数がゼロとなり、さらに、予め設定した設定時間を経過後に、制御装置80に送信される。

【0034】

また、エンジン10の温度環境状態に応じて、気筒(シリンダ)12内に残留した気体がエンジン10の回転方向とは反対側の方向に抵抗する力(圧縮抵抗力)が変化するため、モータージェネレータ-31を逆転駆動するときの設定トルク Tq_1 をエンジン冷却水とエンジン吸入空気の温度に基づいて設定して、この圧縮抵抗力に応じた設定トルク Tq_1 を出力できるように構成すると、より好ましい。

【0035】

そして、制御装置80が、エンジン10を始動補助位置まで回転させたときに、モータージェネレータ-31を停止して、ドラムブレーキ92によりエンジン10に固定力 F を加えて、エンジン10を始動補助位置に固定させる制御を行うように構成される。エンジン10の始動補助位置までの回転の検知は、例えば、クランクシャフト13に設けたクランク角センサ(図示しない)等により行われる。

【0036】

制御装置80は、さらに、エンジン10の停止後、エンジン10の始動開始信号を受信したときに、ドラムブレーキ92によるエンジン10の始動補助位置への固定を解除するとともに、モータージェネレータ-31によりクランクシャフト13を正回転させる制御を行うように構成される。このモータージェネレータ-31によるクランクシャフト13の正回転制御は、制御装置80が、エンジン10の始動完了信号を受信するまで行われる。

【0037】

ここで、エンジン10の始動開始信号とは、通常、エンジン10を備えた車両に設けたイグニッションキー(図示しない)を運転者が操作したときに制御装置80に送信される信号である。

【0038】

また、エンジン10の始動完了信号とは、エンジン10に設けたエンジン回転数検出センサ(図示しない)の検出値 Ne が燃料噴射量に基づいて実験等により予め設定される始動判定回転数 Ne_1 以上となったときに、すなわち、燃料噴射によるエンジン10の自立回転が可能となったときに、制御装置80に送信される信号である。

【0039】

10

20

30

40

50

また、上記のエンジン 10 の始動時制御システムを基にした、本発明のエンジン 10 の始動時制御方法は、エンジンをモータージェネレーター 31 の動力により始動するエンジンの始動時制御方法において、エンジン 10 を固定するブレーキ機構 92 をエンジン 10 に備えて、エンジン 10 の停止時に、エンジン 10 を基本停止位置から実験等により予め設定した設定角度だけ逆回転した位置となる始動補助位置まで回転させるように、モーターを実験等により予め設定される設定トルク $Tq1$ で逆転駆動して、この逆転駆動したモーターによりエンジン 10 のクランクシャフト 13 を逆回転させるとともに、エンジン 10 を始動補助位置まで回転させたときに、モーターを停止して、ブレーキ機構 92 によりエンジン 10 を始動補助位置に固定させて、エンジン 10 の始動開始時に、ブレーキ機構 92 によるエンジン 10 の始動補助位置への固定を解除するとともに、モーターを正転駆動して、この正転駆動したモーターによりクランクシャフト 13 を正回転させることを特徴とする方法である。

10

【0040】

以上より、本発明のエンジンの始動時制御システム、ハイブリッド車両及びエンジンの始動時制御方法によれば、エンジン 10 の停止時に、ブレーキ機構 92 によりエンジン 10 をクランクシャフト 13 の圧縮反力を得ることができる状態で固定して停止させて、エンジン 10 の始動時にこの圧縮反力をエンジン 10 の始動補助トルクとして利用することができるので、エンジン 10 の始動のためにモーターが供給する必要がある起動トルクを減少することができ、エンジン 10 の常用回転域の効率を維持して、燃費を向上させることができる。

20

【0041】

また、エンジン 10 の停止時に、ブレーキ機構 92 によりエンジン 10 をクランクシャフト 13 の圧縮反力を得ることができる状態で固定して停止させるので、従来、エンジン 10 の始動時に要していたクランクシャフト 13 の逆転駆動に相当する時間が不要となり、エンジン 10 の始動に要する時間を短縮して、早期に発進準備を完了させることができる。

【0042】

また、エンジン 10 の停止時におけるエンジン 10 の固定を、モーターブレーキによる固定ではなく、モーターとは別のドラムブレーキ等のブレーキ機構 92 による固定としているので、モーターに負荷をかけることなく、エンジン 10 を確実に固定することができる。

30

【0043】

また、エンジン 10 の始動のためにモーターが供給する必要がある起動トルクを減少することができるので、大きな起動トルクを確保し難い特性を有するモーターを使用することもでき、モーター選定の幅を拡大することができる。

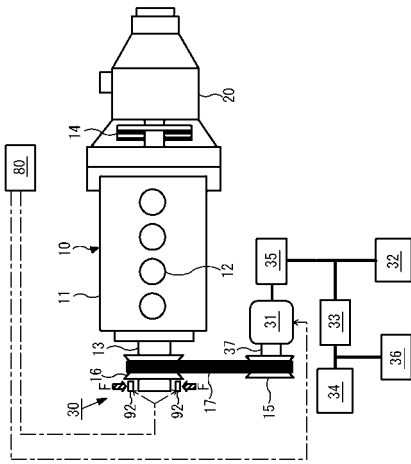
【符号の説明】

【0044】

10 エンジン
 11 エンジン本体
 13 クランクシャフト
 30 ハイブリッドシステム
 31 モータージェネレーター
 80 制御装置
 92 ドラムブレーキ
 $Tq1$ 設定トルク
 F クランクシャフトへの固定力

40

【 図 1 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
B 6 0 L 15/20 (2006.01)

(72)発明者 稲村 晃浩

神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内

Fターム(参考) 3D202 BB07 BB13 CC42 DD16 DD17 DD24 FF04 FF12
3G093 AA07 BA21 CA02 DA07 DA12 EB04
5H125 AA01 AC08 AC12 BA00 CA01 EE31