

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3896952号
(P3896952)

(45) 発行日 平成19年3月22日(2007.3.22)

(24) 登録日 平成19年1月5日(2007.1.5)

| (51) Int. Cl. | F I |
|-----------------------------|-----------------|
| FO2D 45/00 (2006.01) | FO2D 45/00 310G |
| B60W 10/06 (2006.01) | B60K 6/04 310 |
| B60W 20/00 (2006.01) | B60K 6/04 320 |
| B60W 10/08 (2006.01) | B60K 6/04 400 |
| B60K 6/04 (2006.01) | B60K 6/04 553 |

請求項の数 12 (全 11 頁) 最終頁に続く

| | | | |
|--------------|-------------------------------|-----------|---------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2002-342632 (P2002-342632) | (73) 特許権者 | 000003207 |
| (22) 出願日 | 平成14年11月26日(2002.11.26) | | トヨタ自動車株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2003-314341 (P2003-314341A) | | 愛知県豊田市トヨタ町1番地 |
| (43) 公開日 | 平成15年11月6日(2003.11.6) | (74) 代理人 | 110000017 |
| 審査請求日 | 平成16年4月1日(2004.4.1) | | 特許業務法人アイテック国際特許事務所 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2002-46690 (P2002-46690) | (72) 発明者 | 安藤 大吾 |
| (32) 優先日 | 平成14年2月22日(2002.2.22) | | 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 |
| (33) 優先権主張国 | 日本国(JP) | (72) 発明者 | 天野 正弥 |
| | | | 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 |
| | | 審査官 | 所村 陽一 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関と該内燃機関の出力軸にトルクを出力可能なトルク出力手段とを備える駆動装置であって、

前記内燃機関の運転停止の指示がなされたとき、該内燃機関の運転が停止するよう該内燃機関を運転制御すると共に次に始動する際の最初の圧縮行程を基準として該内燃機関が該基準より所定角度だけ異なる目標停止位置で停止するよう前記トルク出力手段を駆動制御する運転停止時制御手段を備える駆動装置。

【請求項2】

請求項1記載の駆動装置であって、

前記内燃機関の出力軸の回転角度を検出する回転角度検出手段を備え、

前記運転停止時制御手段は、前記回転角度検出手段により検出された回転角度に基づいて前記内燃機関が前記目標停止位置で停止するよう前記トルク出力手段を駆動制御する手段である

駆動装置。

【請求項3】

前記運転停止時制御手段は、前記検出された回転角度の変化率に基づいて前記内燃機関の停止位置を予測し、該予測した停止位置に基づいて前記内燃機関が前記目標停止位置で停止するよう前記トルク出力手段を駆動制御する手段である請求項2記載の駆動装置。

【請求項4】

10

20

前記運転停止時制御手段は、前記内燃機関の回転数が低下して停止する際に該内燃機関が前記目標停止位置で停止するよう制御する手段である請求項 1 ないし 3 いずれか記載の駆動装置。

【請求項 5】

前記目標停止位置は、前記最初の圧縮行程から遠い位置である請求項 1 ないし 4 いずれか記載の駆動装置。

【請求項 6】

前記目標停止位置は、前記最初の圧縮行程の直前の圧縮行程に属する位置である請求項 1 ないし 4 いずれか記載の駆動装置。

【請求項 7】

前記目標停止位置は、前記直前の圧縮行程においてピストンが略上死点となる位置である請求項 6 記載の駆動装置。

【請求項 8】

前記運転停止時制御手段は、前記内燃機関が前記目標停止位置で停止した後に所定時間経過するまで該内燃機関の停止位置が変化しないように前記トルク出力手段を駆動制御する手段である請求項 5 ないし 7 いずれか記載の駆動装置。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 いずれか記載の駆動装置であって、

前記内燃機関の出力軸と駆動軸と回転軸とに接続される 3 軸を有し、該 3 軸のうちいずれか 2 軸に動力が入出力されると該入出力された動力に基づいて決定される動力を残余の軸に入出力する 3 軸式動力分配統合手段を備え、

前記トルク出力手段は、前記回転軸にトルクを出力可能な第 1 電動機と、前記駆動軸にトルクを出力可能な第 2 電動機とを有する手段である駆動装置。

【請求項 10】

請求項 2 記載の駆動装置であって、

前記内燃機関の出力軸と駆動軸と回転軸とに接続される 3 軸を有し、該 3 軸のうちいずれか 2 軸に動力が入出力されると該入出力された動力に基づいて決定される動力を残余の軸に入出力する 3 軸式動力分配統合手段を備え、

前記トルク出力手段は、前記回転軸にトルクを出力可能な第 1 電動機と、前記駆動軸にトルクを出力可能な第 2 電動機とを有する手段であり、

前記回転角度検出手段は、前記駆動軸の回転角度と前記回転軸の回転角度とに基づいて前記内燃機関の出力軸の回転角度を検出する手段である

駆動装置。

【請求項 11】

前記トルク出力手段は、前記内燃機関の出力軸に接続された第 1 のロータと駆動軸に接続され該第 1 のロータに対して相対的に回転可能な第 2 のロータとを有し電磁気的な作用により該第 1 のロータを該第 2 のロータに対して回転駆動可能な対ロータ電動機と、前記駆動軸にトルクを出力可能な駆動軸用電動機とを有する手段である請求項 1 ないし 8 いずれか記載の駆動装置。

【請求項 12】

請求項 1 ないし 11 いずれか記載の駆動装置を備える自動車。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、駆動装置に関し、詳しくは、内燃機関とこの内燃機関の出力軸にトルクを出力可能なトルク出力手段とを備える駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の駆動装置としては、内燃機関とトランスミッションとの間にモータジェネ

10

20

30

40

50

レータを介在させたものが提案されている（例えば、特開平2-41689号公報など）。この装置では、内燃機関を始動するときには、内燃機関に取り付けられた気筒判別センサから基準クランク角度信号が検出された以降に、この基準クランク角度信号に基づいて計算されるクランク角を用いて燃料噴射制御や点火制御を行なっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、こうした駆動装置では、気筒判別センサから基準クランク角信号を検出するまでは燃料噴射制御や点火制御が行なわれないから、内燃機関を迅速に始動することができない。こうした課題に対して基準クランク角信号を検出する前でも燃料噴射を行なうものとすることもできるが、これでは排気エミッションが悪いものとなる。

10

【0004】

本発明の駆動装置は、内燃機関を迅速に始動することを目的の一つとする。また、本発明の駆動装置は、内燃機関の始動性を向上させることを目的の一つとする。

【0005】

なお、出願人は、上述の目的の一部を達成するものとして、内燃機関を駆動あるいは制御するモータジェネレータを用いて内燃機関の始動後早期にクランク角度が検知できる位置に内燃機関を停止するよう制御するものを提案している（特願平8-75036号）。

【0006】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】

本発明の駆動装置は、上述の目的の少なくとも一部を達成するために以下の手段を採った。

20

【0007】

本発明の駆動装置は、内燃機関と該内燃機関の出力軸にトルクを出力可能なトルク出力手段とを備える駆動装置であって、

前記内燃機関の運転停止の指示がなされたとき、該内燃機関の運転が停止するよう該内燃機関を運転制御すると共に次に始動する際の最初の圧縮行程を基準として該内燃機関が該基準より所定角度だけ異なる目標停止位置で停止するよう前記トルク出力手段を駆動制御する運転停止時制御手段を備えることを要旨とする。

【0008】

この本発明の駆動装置では、内燃機関の運転停止の指示がなされると、内燃機関を次に始動する際の最初の圧縮行程を基準としてこの基準から所定角度だけ異なる目標停止位置で停止させることができる。したがって、次に内燃機関を始動するとき最初の圧縮行程となるまでの所定角度の回転の間に内燃機関の出力軸の回転数を高めることができる。この結果、内燃機関の始動性を高めることができる。ここで、「最初の圧縮行程」は、内燃機関の始動時における最初の圧縮行程であって、複数気筒の内燃機関ではいずれの気筒に拘わらず最初に圧縮行程を実行する気筒におけるその圧縮行程であり、ピストンが下死点から上死点まで移行する行程を含むものを意味する。

30

【0009】

こうした本発明の駆動装置において、前記内燃機関の出力軸の回転角度を検出する回転角度検出手段を備え、前記運転停止時制御手段は前記回転角度検出手段により検出された回転角度に基づいて前記内燃機関が前記目標停止位置で停止するよう前記トルク出力手段を駆動制御する手段であるものとすることもできる。こうすれば、内燃機関をより正確に目標停止位置で停止させることができる。この態様の本発明の駆動装置において、前記運転停止時制御手段は、前記検出された回転角度の変化率に基づいて前記内燃機関の停止位置を予測し、該予測した停止位置に基づいて前記内燃機関が前記目標停止位置で停止するよう前記トルク出力手段を駆動制御する手段であるものとすることもできる。

40

【0010】

また、本発明の駆動装置において、前記運転停止時制御手段は、前記内燃機関の回転数が降下して停止する際に該内燃機関が前記目標停止位置で停止するよう制御する手段である

50

ものとすることもできる。こうすれば、内燃機関を迅速に目標停止位置で停止させることができる。

【0011】

本発明の駆動装置において、前記目標停止位置は、前記最初の圧縮行程から遠い位置であるものとすることもできる。こうすれば、内燃機関を始動する際の最初の圧縮行程における内燃機関の回転数を最初の圧縮行程から近い位置で停止したものに比して高くすることができる。この結果、始動時における内燃機関の最初の圧縮行程をよりスムーズに行なうことができるから、内燃機関をより迅速に始動することができると共に内燃機関の始動性を向上させることができる。

【0012】

また、本発明の駆動装置において、前記目標停止位置は、前記最初の圧縮行程の直前の圧縮行程に属する位置であるものとすることもできる。圧縮行程に属する位置は最初の圧縮行程から遠い位置となるから、内燃機関を始動する際の最初の圧縮行程における内燃機関の回転数を最初の圧縮行程から近い位置で停止したものに比して高くすることができる。この結果、始動時における内燃機関の最初の圧縮行程をよりスムーズに行なうことができるから、内燃機関をより迅速に始動することができると共に内燃機関の始動性を向上させることができる。ここで、「直前の圧縮行程」は、複数気筒の内燃機関では、いずれの気筒であるかに拘わらず、最初の圧縮行程の直前の圧縮行程である。この態様の本発明の駆動装置において、前記目標停止位置は、前記直前の圧縮行程においてピストンが略上死点となる位置であるものとすることもできる。こうすれば、始動直後に圧縮する必要はないから、内燃機関をスムーズに始動することができる。

【0013】

こうした最初の圧縮行程から遠い位置や圧縮行程に属する位置に停止させる態様の本発明の駆動装置において、前記運転停止時制御手段は、前記内燃機関が前記目標停止位置で停止した後に所定時間経過するまで該内燃機関の停止位置が変化しないように前記トルク出力手段を駆動制御する手段であるものとすることもできる。こうすれば、内燃機関から圧縮された空気が抜けるから、最初の圧縮行程から遠い位置や圧縮行程に属する位置に安定して内燃機関を停止させておくことができる。

【0014】

本発明の駆動装置において、前記内燃機関の出力軸と駆動軸と回転軸とに接続される3軸を有し該3軸のうちいずれか2軸に動力が入出力されると該入出力された動力に基づいて決定される動力を残余の軸に入出力する3軸式動力分配統合手段を備え、前記トルク出力手段は前記回転軸にトルクを出力可能な第1電動機と前記駆動軸にトルクを出力可能な第2電動機とを有する手段であるものとすることもできる。回転角度検出手段を備えるこの態様の駆動装置において、前記回転角度検出手段は、前記駆動軸の回転角度と前記回転軸の回転角度とに基づいて前記内燃機関の出力軸の回転角度を検出するものとすることもできる。

【0015】

本発明の駆動装置において、前記トルク出力手段は、前記内燃機関の出力軸に接続された第1のロータと駆動軸に接続され該第1のロータに対して相対的に回転可能な第2のロータとを有し電磁気的な作用により該第1のロータを該第2のロータに対して回転駆動可能な対ロータ電動機と、前記駆動軸にトルクを出力可能な駆動軸用電動機とを有する手段であるものとすることもできる。

【0016】

なお、上述したいずれかの態様の本発明の駆動装置は、自動車の駆動用の装置として用いることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態を実施例を用いて説明する。図1は、本発明の一実施例である駆動装置を搭載したハイブリッド自動車20の構成の概略を示す構成図である。実施例の

10

20

30

40

50

ハイブリッド自動車 20 は、図示するように、エンジン 22 と、エンジン 22 の出力軸としてのクランクシャフト 26 にダンパ 28 を介して接続された 3 軸式の動力分配統合機構 30 と、動力分配統合機構 30 に接続された発電可能なモータ MG 1 と、同じく動力分配統合機構 30 に接続されたモータ MG 2 と、駆動装置全体をコントロールするハイブリッド用電子制御ユニット 70 とを備える。

【0018】

エンジン 22 は、ガソリンまたは軽油などの炭化水素系の燃料により動力を出力する内燃機関であり、エンジン 22 の運転状態を検出する各種センサから信号を入力するエンジン用電子制御ユニット（以下、エンジン ECU という）24 により燃料噴射制御や点火制御、吸入空気量調節制御などの運転制御を受けている。エンジン ECU 24 は、ハイブリッド用電子制御ユニット 70 と通信しており、ハイブリッド用電子制御ユニット 70 からの制御信号によりエンジン 22 を運転制御すると共に必要に応じてエンジン 22 の運転状態に関するデータをハイブリッド用電子制御ユニット 70 に出力する。

10

【0019】

動力分配統合機構 30 は、外歯歯車のサンギヤ 31 と、このサンギヤ 31 と同心円上に配置された内歯歯車のリングギヤ 32 と、サンギヤ 31 に噛合すると共にリングギヤ 32 に噛合する複数のピニオンギヤ 33 と、複数のピニオンギヤ 33 を自転かつ公転自在に保持するキャリア 34 とを備え、サンギヤ 31 とリングギヤ 32 とキャリア 34 とを回転要素として差動作用を行なう遊星歯車機構として構成されている。動力分配統合機構 30 は、キャリア 34 にはエンジン 22 のクランクシャフト 26 が、サンギヤ 31 にはモータ MG 1 が、リングギヤ 32 にはモータ MG 2 がそれぞれ連結されており、モータ MG 1 が発電機として機能するときにはキャリア 34 から入力されるエンジン 22 からの動力をサンギヤ 31 側とリングギヤ 32 側にそのギヤ比に応じて分配し、モータ MG 1 が電動機として機能するときにはキャリア 34 から入力されるエンジン 22 からの動力とサンギヤ 31 から入力されるモータ MG 1 からの動力を統合してリングギヤ 32 に出力する。リングギヤ 32 は、ベルト 36、ギヤ機構 37、デファレンシャルギヤ 38 を介して車両前輪の駆動輪 39a、39b に機械的に接続されている。したがって、リングギヤ 32 に出力された動力は、ベルト 36、ギヤ機構 37、デファレンシャルギヤ 38 を介して駆動輪 39a、39b に出力されることになる。なお、駆動装置として見たときの動力分配統合機構 30 に接続される 3 軸は、キャリア 34 に接続されたエンジン 22 の出力軸であるクランクシャフト 26、サンギヤ 31 に接続されモータ MG 1 の回転軸となるサンギヤ軸 31a およびリングギヤ 32 に接続されると共に駆動輪 39a、39b に機械的に接続された駆動軸としてのリングギヤ軸 32a となる。

20

30

【0020】

モータ MG 1 およびモータ MG 2 は、共に発電機として駆動することができると共に電動機として駆動できる周知の同期発電電動機として構成されており、インバータ 41、42 を介してバッテリー 50 と電力のやりとりを行なう。インバータ 41、42 とバッテリー 50 とを接続する電力ライン 54 は、各インバータ 41、42 が共用する正極母線および負極母線として構成されており、モータ MG 1、MG 2 の一方で発電される電力を他のモータで消費することができるようになっている。したがって、バッテリー 50 は、モータ MG 1、MG 2 から生じた電力や不足する電力により充放電されることになる。なお、モータ MG 1 とモータ MG 2 とにより電力収支のバランスをとるものとするれば、バッテリー 50 は充放電されない。モータ MG 1、MG 2 は、共にモータ用電子制御ユニット（以下、モータ ECU という）40 により駆動制御されている。モータ ECU 40 には、モータ MG 1、MG 2 を駆動制御するために必要な信号、例えばモータ MG 1、MG 2 の回転子の回転位置を検出する回転位置検出センサ 43、44 からの信号や図示しない電流センサにより検出されるモータ MG 1、MG 2 に印加される相電流などが入力されており、モータ ECU 40 からは、インバータ 41、42 へのスイッチング制御信号が出力されている。モータ ECU 40 は、ハイブリッド用電子制御ユニット 70 と通信しており、ハイブリッド用電子制御ユニット 70 からの制御信号によってモータ MG 1、MG 2 を駆動制御すると共に

40

50

必要に応じてモータMG1, MG2の運転状態に関するデータをハイブリッド用電子制御ユニット70に出力する。バッテリー50は、バッテリー用電子制御ユニット(以下、バッテリーECUという)52によって管理されている。バッテリーECU52には、バッテリー50を管理するのに必要な信号、例えば、バッテリー50の端子間に設置された図示しない電圧センサからの端子間電圧、バッテリー50の出力端子に接続された電力ライン54に取り付けられた図示しない電流センサからの充放電電流、バッテリー50に取り付けられた図示しない温度センサからの電池温度などが入力されており、必要に応じてバッテリー50の状態に関するデータを通信によりハイブリッド用電子制御ユニット70に出力する。なお、バッテリーECU52では、バッテリー50を管理するために電流センサにより検出された充放電電流の積算値に基づいて残容量(SOC)も演算している。

10

【0021】

ハイブリッド用電子制御ユニット70は、CPU72を中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、CPU72の他に処理プログラムを記憶するROM74と、データを一時的に記憶するRAM76と、図示しない入出力ポートおよび通信ポートとを備える。ハイブリッド用電子制御ユニット70には、イグニッションスイッチ80からのイグニッション信号、シフトレバー81の操作位置を検出するシフトポジションセンサ82からのシフトポジションSP, アクセルペダル83の踏み込み量を検出するアクセルペダルポジションセンサ84からのアクセル開度AP, ブレーキペダル85の踏み込み量を検出するブレーキペダルポジションセンサ86からのブレーキペダルポジションBP, 車速センサ88からの車速Vなどが入力ポートを介して入力されている。ハイブリッド用電子制御

20

【0022】

次に、こうして構成された実施例のハイブリッド自動車20の動作、特にエンジン22の運転を停止する際の動作について説明する。図2は、ハイブリッド用電子制御ユニット70により実行される運転停止時処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。このルーチンは、エンジン22の運転停止指示がなされたときに実行される。なお、この運転停止時処理ルーチンによる処理の開始と同時に、エンジンECU24によりエンジン22における燃料噴射の停止が行なわれる。

30

【0023】

運転停止時処理ルーチンが実行されると、ハイブリッド用電子制御ユニット70のCPU72は、まず、エンジン22の回転角 e を複数回に亘って読み込む処理を実行する(ステップS100)。エンジン22の回転角 e は、実施例では図3に例示する回転角算出処理ルーチンにより算出されてRAM76の所定アドレスに書き込まれるから、この回転角 e の読み込み処理はRAM76の所定アドレスから読み込む処理となる。エンジン22の回転角 e の算出処理を簡単に説明すると、次のようになる。回転角算出ルーチンでは、クランクシャフト26の回転角の基準値をパルス出力するGセンサからの基準パルスの入力によってリセットされるエンジン22の回転角 e やモータMG1, MG2の変位角 θ_1, θ_2 を用いて計算され(ステップS200, S202)、具体的には、まず

40

【0024】

【数1】

$$e = (\quad \cdot \quad 1 + \quad 2) \div (1 + \quad) \quad (1)$$

50

【 0 0 2 5 】

こうしてエンジン 2 2 の回転角 e を複数回読み込むと、読み込んだ複数の回転角 e に基づいてエンジン 2 2 の回転数の勾配を計算し (ステップ S 1 0 2)、計算した回転数の勾配からエンジン停止の予測位置 s を計算する (ステップ S 1 0 4)。エンジン 2 2 は燃料噴射が停止されているから、その回転数は時間の経過に伴って小さくなっている。したがって、エンジン停止の予測位置 s は、時間の経過に伴って小さくなっていく回転数が値 0 となるときのエンジン 2 2 の回転角として計算されるものである。

【 0 0 2 6 】

続いて、エンジン停止の予測位置 s から一番近い目標停止位置 t を算出する (ステップ S 1 0 6)。ここで、目標停止位置 t は、次にエンジン 2 2 を始動するときの最初の圧縮行程から遠い位置、実施例では圧縮行程におけるピストンの上死点に設定されている。そして、エンジン 2 2 の回転角 e が目標停止位置 t 近傍になるまで待つ (ステップ S 1 0 8, S 1 1 0)。この処理としては、例えば、回転角 e が目標停止位置 t から所定角だけ前の角度になるのを待つ処理とすることができる。この際、エンジン 2 2 の回転が停止しないようにするために、エンジン停止の予測位置 s より前であることが好ましい。

10

【 0 0 2 7 】

エンジン 2 2 の回転角 e が目標停止位置 t 近傍になると、エンジン 2 2 が目標停止位置 t で停止するようモータ M G 1 とモータ M G 2 とを駆動制御する (ステップ S 1 1 2)。そして、エンジン 2 2 の回転角 e が所定時間に亘って目標停止位置 t でホールドされるようモータ M G 1 およびモータ M G 2 を駆動制御して (ステップ S 1 1 4)、本ルーチンを終了する。所定時間に亘ってホールドするのは、目標停止位置 t は実施例では圧縮行程におけるピストンの上死点の位置であるから、シリンダー内の圧力がある程度低くなるまでホールドしないとエンジン 2 2 が目標停止位置 t からずれてしまうからである。したがって、ホールドする時間としての所定時間は、エンジン 2 2 が目標停止位置 t からずれない程度にシリンダー内の圧力が低くなるまでに要する時間として設定されるものであり、エンジン 2 2 の特性により定められる。また、ホールドに必要なトルクは、エンジン 2 2 の摩擦力などにより設定される。

20

【 0 0 2 8 】

図 4 は、エンジン 2 2 の運転を停止する際のエンジン 2 2 の回転数とエンジン 2 2 の回転角 e とモータ M G 1 のトルクの時間変化の一例を示す説明図である。図示するように、時間 t_1 でエンジン 2 2 の運転停止指示がなされると、エンジン E C U 2 4 により燃料噴射が停止されてエンジン 2 2 の回転数は小さくなっていく。エンジン 2 2 の回転角 e が回転数の勾配から計算されたエンジン停止の予測位置 s に一番近い目標停止位置 t の近傍に近づいた時間 t_2 から、エンジン 2 2 が目標停止位置 t で停止するようモータ M G 1 が駆動制御される。なお、モータ M G 1 からクランクシャフト 2 6 にトルクを出力する際の反力はモータ M G 2 によって受け持たれる。そして、エンジン 2 2 が目標停止位置 t で停止した時間 t_3 から所定時間経過した時間 t_4 になるまでモータ M G 2 によりエンジン 2 2 のクランクシャフト 2 6 をホールドする。

30

【 0 0 2 9 】

以上説明した実施例のハイブリッド自動車 2 0 によれば、エンジン 2 2 を次の始動時における最初の圧縮行程から遠い位置である圧縮行程におけるピストンの上死点で停止させるから、次にエンジン 2 2 を始動する際の最初の圧縮行程におけるエンジン 2 2 の回転数を次の圧縮行程から近い位置で停止した場合に比して高くすることができる。この結果、始動時におけるエンジン 2 2 の最初の圧縮行程をよりスムーズに行なうことができるから、エンジン 2 2 をより迅速に始動することができると共にエンジン 2 2 の始動性を向上させることができる。しかも、エンジン 2 2 が目標停止位置 t で停止してから所定時間経過するまでクランクシャフト 2 6 が回転しないようホールドするから、エンジン 2 2 のシリンダー内の圧力により停止後のエンジン 2 2 の回転角が目標停止位置 t からずれるのを防止することができる。

40

50

【0030】

実施例では、説明の容易のために、単気筒のエンジンをモデルとして説明したが、複数気筒のエンジンに適用するものとしてもよいのは勿論である。この場合、最初の圧縮行程は、エンジンのクランキングを開始した後に最初に圧縮行程となる気筒のその圧縮行程とし、直前の圧縮行程は、いずれの気筒であるかに拘わらず、最初の圧縮行程の直前に圧縮行程となる気筒のその圧縮行程とすればよい。

【0031】

実施例のハイブリッド自動車20では、エンジン22を最初の圧縮行程から遠い位置である圧縮行程におけるピストンの上死点で停止させたが、圧縮行程におけるピストンの上死点に限定されるものではなく、ピストンの上死点より前や後ろの位置としてもよい。ピストンの上死点より前で停止する場合には、エンジン22を始動する際にピストンを上死点まで移行させることにより若干の圧縮が行なわれるが、停止中にシリンダー内の圧力は低くなっているから、この際の圧縮に要するトルクは小さなものでよいことになる。したがって、最初の圧縮行程は、エンジン22を始動する際において、最初にピストンが下死点から上死点まで移行する行程を意味し、目標停止位置 t は、この意味での圧縮行程をスムーズに行なうことができるものであればよいのである。

10

【0032】

実施例のハイブリッド自動車20では、回転位置検出センサ43, 44により検出されるモータMG1, MG2の回転位置 θ_1, θ_2 から基準パルスを入力によりリセットされる変位角 θ_1, θ_2 を算出し、この算出した変位角 θ_1, θ_2 と動力分配統合機構30のギヤ比 i を用いてエンジン22の回転角 e を算出するものとしたが、エンジン22の回転角を直接検出する場合には、検出された回転角を用いるものとしてもよい。

20

【0033】

実施例のハイブリッド自動車20では、エンジン22を圧縮行程におけるピストンの上死点で停止する構成として動力分配統合機構30とこの動力分配統合機構30に取り付けられたモータMG1とモータMG2とを備えるものとしたが、エンジン22を圧縮行程におけるピストンの上死点で停止することができる構成であれば、即ちエンジン22のクランクシャフト26にトルクを出力可能な構成であれば如何なる構成としてもよい。例えば、図5の変形例のハイブリッド自動車120に示すように、エンジン122のクランクシャフト126に接続されたインナーロータ132と駆動輪159a, 159bに結合された駆動軸152に取り付けられたアウターロータ134とを有しインナーロータ132とアウターロータ134との電磁的な作用により相対的に回転するモータ130と、駆動軸152に直接動力を出力可能なモータ140と、駆動軸152を直接ロックするパーキングロック機構190とを備える構成としてもよい。この変形例のハイブリッド自動車120では、駆動軸152に接続されたモータ140で反力を受け持ちながらモータ130によりエンジン122を所望の位置で停止させることができるから、実施例のハイブリッド自動車20と同様な効果を得ることができる。

30

【0034】

以上、本発明の実施の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例である駆動装置を搭載したハイブリッド自動車20の構成の概略を示す構成図である。

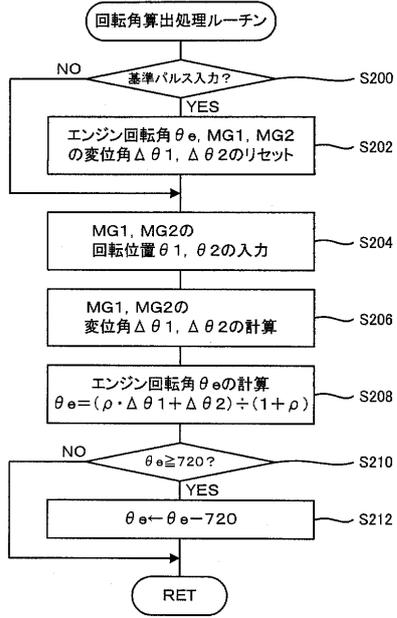
【図2】 ハイブリッド用電子制御ユニット70により実行される運転停止時処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図3】 ハイブリッド用電子制御ユニット70により実行される回転角算出処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。

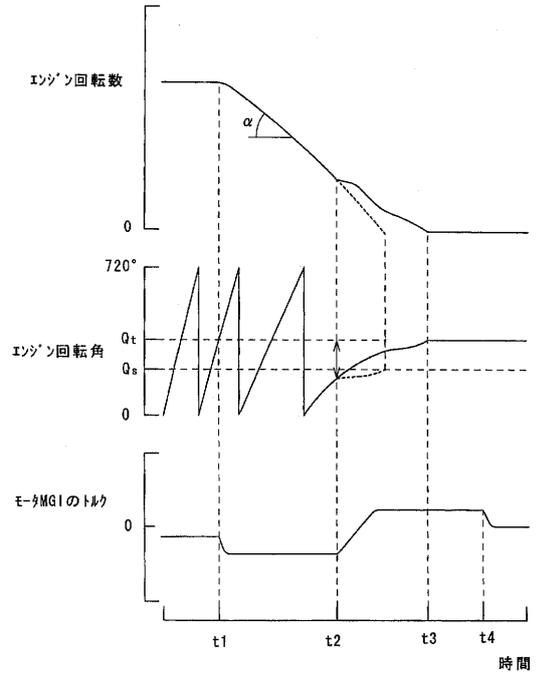
【図4】 エンジン22の運転を停止する際のエンジン22の回転数とエンジン22の回転角 e とモータMG1のトルクの時間変化の一例を示す説明図である。

50

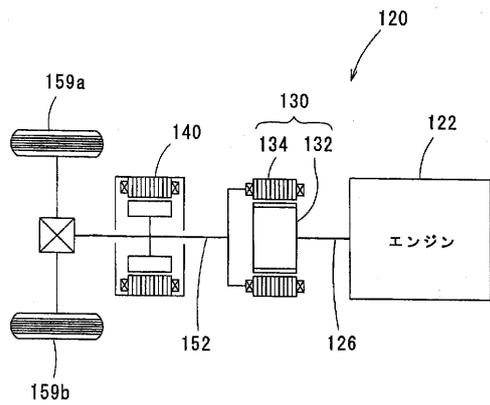
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



 フロントページの続き

| | | | | | |
|----------------|--------------|------------------|---------|-------|---------|
| (51) Int.Cl. | | | F I | | |
| B 6 0 L | 11/14 | (2006.01) | B 6 0 K | 6/04 | 5 5 5 |
| F 0 2 D | 17/00 | (2006.01) | B 6 0 L | 11/14 | |
| F 0 2 D | 29/02 | (2006.01) | F 0 2 D | 17/00 | M |
| | | | F 0 2 D | 29/02 | D |
| | | | F 0 2 D | 29/02 | 3 2 1 C |

- (56) 参考文献 特開平 0 9 - 2 6 4 2 3 5 (J P , A)
 特開 2 0 0 2 - 0 3 9 0 0 8 (J P , A)
 特開 2 0 0 1 - 3 0 4 0 2 2 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F02D 45/00
 B60K 6/04
 B60L 11/14
 B60W 10/06
 B60W 10/08
 B60W 20/00
 F02D 17/00
 F02D 29/02