

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5003233号
(P5003233)

(45) 発行日 平成24年8月15日(2012.8.15)

(24) 登録日 平成24年6月1日(2012.6.1)

(51) Int. Cl.	F 1		
B60W 10/06	(2006.01)	B60K 6/20	310
B60W 20/00	(2006.01)	B60K 6/20	360
B60W 10/02	(2006.01)	B60K 6/48	
B60K 6/48	(2007.10)	F02D 29/02	ZHVD
F02D 29/02	(2006.01)	F02D 29/02	321C

請求項の数 9 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-78141 (P2007-78141)
 (22) 出願日 平成19年3月26日(2007.3.26)
 (65) 公開番号 特開2008-238838 (P2008-238838A)
 (43) 公開日 平成20年10月9日(2008.10.9)
 審査請求日 平成22年3月11日(2010.3.11)

(73) 特許権者 000003997
 日産自動車株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 (74) 代理人 100119644
 弁理士 綾田 正道
 (72) 発明者 中野渡 順
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 日産自動車株式会社
 内
 (72) 発明者 坂本 堅正
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 日産自動車株式会社
 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンと、
 モータジェネレータと、
 前記エンジンと前記モータジェネレータとを接続する第1クラッチと、
 前記モータジェネレータと駆動輪とを接続する第2クラッチと、
 前記エンジン、前記モータジェネレータ、および前記第1、第2クラッチを制御する制御手段と

を備え、
 前記第1クラッチと前記第2クラッチを制御することにより、前記エンジンと前記モータジェネレータの一方または両方によって走行するハイブリッド車両の制御装置において

、
 前記エンジンは、バルブタイミングを変更可能な可変動弁機構を備え、
 前記可変動弁機構は、油圧によってバルブタイミングを変更可能な構成であって、
 前記制御手段は、前記エンジンの駆動力を用いた走行中に前記エンジンを停止する際、
 前記エンジンへの燃料供給を停止する要求に応じて、燃料供給の停止と、前記可変動弁機構を始動位置に戻す制御の開始とを実施し、その後、前記可変動弁機構を始動位置に戻すことを可能とするタイミングで前記第1クラッチを解放すること

を特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

【請求項2】

請求項 1 に記載のハイブリッド車両の制御装置において、
前記制御手段は、前記第 1 クラッチの締結中、慣性回転によって前記可変動弁機構が始動位置に戻れると判断した場合、前記第 1 クラッチを解放すること
を特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載のハイブリッド車両の制御装置において、
前記制御手段は、前記第 1 クラッチの締結中、慣性回転によって前記可変動弁機構が始動位置に戻れないと判断した場合、前記可変動弁機構が始動位置に達するまで前記第 1 クラッチの締結を継続すること
を特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

10

【請求項 4】

請求項 2 または請求項 3 に記載のハイブリッド車両の制御装置において、
前記制御手段は、前記エンジン回転数に基づき、前記可変動弁機構が始動位置に戻れるか否かを判断すること
を特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 5】

請求項 2 または請求項 3 に記載のハイブリッド車両の制御装置において、
前記制御手段は、前記エンジン回転数または前記可変動弁機構の位相に基づき、前記可変動弁機構が始動位置に戻れるか否かを判断すること
を特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

20

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載のハイブリッド車両の制御装置において、
前記制御手段は、
前記エンジンが停止した際に前記可変動弁機構が始動位置に戻っていない場合、所定の閾値に基づきアクセル開度の大小を判断し、
前記アクセル開度が大きいと判断した場合、前記可変動弁機構を始動位置に戻すことなく前記エンジンを始動すること
を特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

30

【請求項 7】

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載のハイブリッド車両の制御装置において、
前記制御手段は、
前記エンジンが停止した際に前記可変動弁機構が始動位置に戻っていない場合、所定の閾値に基づきアクセル開度の大小を判断し、
前記アクセル開度が小さいと判断した場合、前記可変動弁機構が始動位置に戻った後に前記エンジンを始動すること
を特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 つに記載のハイブリッド車両の制御装置において、
前記制御手段は、停車中に前記エンジンを停止する際、前記可変動弁機構が始動位置に戻ったと判定した後に前記エンジンを停止すること
を特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

40

【請求項 9】

請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか 1 項に記載のハイブリッド車両の制御装置において、
前記可変動弁機構は、前記バルブタイミングを連続的に変更可能な構成であって、前記バルブタイミングを初期位置に戻す付勢部材を備えていないこと
を特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、吸気弁の開閉タイミングを変更可能な可変動弁機構を有するエンジンを搭載したハイブリッド車両のエンジン停止制御に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、可変動弁機構を有するエンジンにおいては、エンジン停止時に可変動弁機構内のベーンを遅角側（始動位置側）に付勢するリターンスプリングに加え、あるいはこれを省略し、油圧によってベーン的位置を遅角側に制御する可変動弁機構を備えるものがある。

【0003】

一般に、エンジン始動性を向上させるため、始動時にベーンは最遅角位置にあることが望ましい。また、ベーンと相對回転するスプロケットはクランクシャフトに接続するが、ベーン自体はカムシャフトに接続するため、始動時にはスプロケットのほうが先に回転する。始動時にベーンが最遅角位置（始動位置）にない場合はベーンとスプロケットとの衝突音が発生するため、音振の面からも始動時には最遅角位置にあることが望ましい。

【0004】

一方エンジン停止時には、エンジン停止とともにオイルポンプが停止した場合であっても可変動弁機構内の油圧はすぐには抜けず、この残留油圧によってベーンはエンジン停止時の位置に保持される。その際、リターンスプリングを有する可変動弁機構であれば残留油圧に抗してベーンを最遅角位置に向けて徐々に移動させる力が働くが、リターンスプリングを省略した連続可変動弁機構の場合には、ベーンを最遅角位置に向けて移動させる力は働かず、いずれの場合にもベーン的位置が最遅角位置に達することなく次回のエンジン始動を迎える可能性がある。

【0005】

この問題を解決するため、例えばリターンスプリングを省略した可変動弁機構を備えた従来技術にあっては、エンジン停止指令出力後も一定時間エンジンを駆動して油圧を発生させ、ベーンを最遅角位置に戻した後にエンジンを完全停止し、再始動時における始動性を向上させている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2000-213383号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら上記従来技術にあっては、エンジン停止指令後であっても一定時間エンジンに燃料を供給するため、燃費の面で不利であった。一方、ベーンを最遅角位置まで移動させない場合はエンジン始動性および音振が悪化し、とりわけハイブリッド車両ではモータ走行からエンジン走行への移行がスムーズに行われないう問題がある。

【0007】

本発明は上記問題に着目してなされたもので、その目的とするところは、可変動弁機構を備え、かつモータ走行からエンジン走行への移行がスムーズに行われるハイブリッド車両の制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するため、本発明では、バルブタイミングを変更可能な可変動弁機構を備えたハイブリッド車両の制御装置において、前記可変動弁機構は、油圧のみによってバルブタイミングを変更可能な構成であって、前記制御手段は、前記エンジンの駆動力を用いた走行中に前記エンジンを停止する際、前記エンジンへの燃料供給を停止する要求に応じて、燃料供給の停止と、前記可変動弁機構を始動位置に戻す制御の開始とを実施し、その後、前記可変動弁機構を始動位置に戻すことを可能とするタイミングで前記第1クラッチを解放することとした。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0009】

よって、モータ走行からエンジン走行への移行がスムーズに行われるハイブリッド車両の制御装置を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明のハイブリッド車両の制御装置を実現する最良の形態を、図面に示す実施例に基づいて説明する。

【実施例1】

【0011】

[システム構成]

図1は本願ハイブリッド車両のシステム図である。本願ハイブリッド車両は、エンジンE、モータジェネレータMG、第1、第2クラッチCL1、CL2、自動変速機AT、左後輪RL（駆動輪）、右後輪RR（駆動輪）を有する。なお、FLは左前輪、FRは右前輪である。

【0012】

エンジンEは連続的にバルブタイミングを変更可能な連続可変動弁機構20を備え、エンジンコントローラ1からの制御指令に基づき、スロットルバルブのバルブ開度等が制御される。

【0013】

この連続可変動弁機構20は、ベーンを最遅角位置（始動位置）に付勢するリターンプリングを備えていない。そのため、この連続可変動弁機構20のバルブタイミングの変更はオイルポンプO/Pの油圧によりベーンの角度を変更することによってのみ行われる。

【0014】

第1クラッチCL1はエンジンEとモータジェネレータMGとの間に介装され、第1クラッチコントローラ5からの制御指令に基づき第1クラッチ油圧ユニット6によって締結・開放制御される。

【0015】

モータジェネレータMGは、ロータに永久磁石を埋設しステータにステータコイルが巻き付けられた同期型モータジェネレータであり、出力軸であるロータは、自動変速機ATの入力軸に連結されている。駆動の際はモータコントローラ2からの制御指令に基づき、パワーコントロールユニット3のインバータ3aによって制御される。

【0016】

このモータジェネレータMGは、バッテリー4（蓄電装置）からの電力の供給を受けて回転駆動する電動機として機能する。また、外力により回転している際には発電機として機能し、バッテリー4を充電することも可能である。

【0017】

パワーコントロールユニット3は、インバータ3a、強電回路3b、DC/DCコンバータ3cから構成される。インバータ3aは半導体スイッチング素子であり、バッテリー4の直流を三相交流に変換してモータジェネレータMGへ出力するとともに、モータジェネレータMGからの三相交流を直流に変換してバッテリー4へ出力する。

【0018】

強電回路3bは、バッテリー4、インバータ3a、DC/DCコンバータ3cとの間に配設され、内部に備えたりレーにより電力の流通を遮断する。DC/DCコンバータ3cは、バッテリー4の電圧を降圧して補機バッテリー25（照明、表示、補機類等の電源）に電力を供給する。

【0019】

第2クラッチCL2は自動変速機ATの発進クラッチであって、モータジェネレータMGと自動変速機ATの間に介装される。ATコントローラ7からの制御指令に基づいて第

10

20

30

40

50

2クラッチ油圧ユニット8により締結・開放制御される。

【0020】

自動変速機ATは車速やアクセル開度等に応じて変速段を自動的に変更する有段変速機であり、入力側は第2クラッチCL2を介してモータジェネレータMGのロータと接続し、出力側は左右後輪RL, RRに接続される。

【0021】

[走行モード]

本願ハイブリッド車両は第1クラッチCL1の締結・開放状態に応じてEVモード(モータジェネレータMGの駆動力のみで走行)、およびHEVモード(モータジェネレータMGおよびエンジンEの駆動力を併用)の2走行モードを有する。

10

【0022】

(EVモード)

第1クラッチCL1が開放状態にある場合、エンジンEの駆動力は自動変速機ATには伝達されず、車両はモータジェネレータMGの動力のみを動力源として走行するEVモードとなる。

【0023】

(HEVモード)

第1クラッチCL1が締結状態にある場合、エンジンEの駆動力はモータジェネレータMGおよび第2クラッチCL2を介して自動変速機ATに伝達され、モータジェネレータMGに加えてエンジンEの駆動力を併用するHEVモードとなる。

20

【0024】

なお、HEVモードにあつては、モータジェネレータMGが発生する駆動力T(MG)の大小および符号によってさらにモードが細分化される。

【0025】

(エンジン走行モード)

駆動力T(MG)がゼロであればエンジンEの駆動力によってのみ走行するエンジン走行モードとなる。

【0026】

(モータアシスト走行モード)

モータジェネレータMGから自動変速機ATに入力される駆動力T(MG)が正の値であれば、モータジェネレータMGとエンジンEの駆動力を併用して走行するモータアシスト走行モードとなる。

30

【0027】

(走行発電モード)

モータジェネレータMGから自動変速機ATに入力される駆動力T(MG)が負の値、すなわちモータジェネレータMGがトルクを発生せずエンジンEまたは車両イナーシャによって回され、外部のトルクを消費している場合、モータジェネレータMGは発電機として機能する。これによりバッテリー4を充電する。

車両が加速状態または定速走行状態にあればモータジェネレータMGはエンジンEによって回され、車両が減速状態にあればモータジェネレータMGは車両イナーシャによって回され、発電を行う。

40

【0028】

[制御構成]

本願ハイブリッド車両はエンジンコントローラ1、モータコントローラ2、パワーコントロールユニット3、バッテリー4、ATコントローラ7、統合コントローラ10を有し、それぞれ情報交換可能なCAN通信線11を介して接続されている。

【0029】

エンジンコントローラ1にはエンジン回転数センサ12からのエンジン回転数情報が入力され、統合コントローラ10からの目標エンジントルク指令等に応じてエンジン動作点(Ne:エンジン回転数, Te:エンジントルク)を制御する。エンジン回転数NeはC

50

A N通信線 11 を介して統合コントローラ 10 へ出力される。なお、連続可変動弁機構 20 の角度はクランク角に基づき算出される。

【 0030 】

モータコントローラ 2 はモータジェネレータ M G のロータ回転位置 (レゾルバ 13 により検出)、および目標モータジェネレータトルク指令 (統合コントローラ 10 において演算) 等に基づき、モータジェネレータ M G のモータ動作点 (モータジェネレータ回転数 N、モータジェネレータトルク T m) を制御する指令をパワーコントロールユニット 3 へ出力する。

【 0031 】

また、モータコントローラ 2 はバッテリー 4 の充電状態を示すバッテリー S O C を監視する。このバッテリー S O C はモータジェネレータ M G の制御情報に用いられるとともに、C A N通信線 11 を介して統合コントローラ 10 へ供給される。

10

【 0032 】

A Tコントローラ 7 は、アクセル開度センサ 16、車速センサ 17 と第 2 クラッチ油圧センサ 18 からのセンサ情報、および統合コントローラ 10 からの第 2 クラッチ制御指令に基づき、第 2 クラッチ C L 2 の締結・開放制御指令を第 2 クラッチ油圧ユニット 8 へ出力する。なお、アクセル開度 A P O と車速 V S P の情報は、C A N通信線 11 を介して統合コントローラ 10 へ供給する。

【 0033 】

統合コントローラ 10 は車両全体の消費エネルギーを管理し、最高効率で車両を走らせるための機能を担うものである。モータ回転数センサ 21、第 2 クラッチ出力回転数センサ 22、第 2 クラッチトルクセンサ 23 からそれぞれモータ回転数 N m、第 2 クラッチ出力回転数 N 2 o u t、第 2 クラッチトルク T C L 2 が入力されるとともに、C A N通信線 11 を介して得られた情報が入力される。

20

【 0034 】

これらの入力情報に基づき、統合コントローラ 10 はエンジンコントローラ 1、モータコントローラ 2、第 1 クラッチコントローラ 5、および A Tコントローラ 7 へ指令を出力し、それぞれエンジン E、モータジェネレータ M G、第 1、第 2 クラッチ C L 1、C L 2 を制御する。

【 0035 】

[走行中エンジン停止時における最遅角化制御]

車両走行中、エンジン停止指令出力後にエンジンの回転によって連続可変動弁機構 20 のベーン位置を最遅角位置まで戻す場合、ベーンが戻るまではエンジン燃焼を継続しなければならないため燃費が悪化する。

30

【 0036 】

ここで、ベーンはエンジンのクランクシャフトによって回されるため、エンジン E の燃焼が止まった場合であってもクランクシャフトが回転していれば、ベーンを最遅角位置に戻すことが可能である。すなわち、本願ではクランクシャフトは第 1 クラッチ C L 1 を介してモータジェネレータ M G および自動変速機 A T が接続されているため、モータジェネレータ M G および自動変速機 A T の回転を用いてクランクシャフトを回転させればよい。

40

【 0037 】

したがって本願実施例では、エンジンの回転によってベーンを最遅角位置に戻すのではなく、第 1 クラッチ C L 1 を締結し、車両の走行に伴って回転しているモータジェネレータ M G および自動変速機 A T を介した車両の回転イナーシャを用いてベーンを最遅角位置に戻す。

【 0038 】

これにより、エンジン停止指令出力直後にエンジン E を停止した場合であってもベーンを確実に最遅角位置に戻すことが可能となり、エンジン停止指令後にエンジン E を速やかに停止して燃費を向上させるものである。

【 0039 】

50

[走行中エンジン停止時における最遅角化制御処理]

図2は、走行中エンジン停止時における最遅角化制御処理の流れを示すフローチャートである。以下、各ステップにつき説明する。

【0040】

ステップS101では(フューエルカットF/C)要求が出力されたかどうか判断され、YESであればステップS102へ移行し、NOであれば制御を終了する。

【0041】

ステップS102では連続可変動弁機構20のベーン最遅角化制御が開始され、ステップS103へ移行する。

【0042】

ステップS103ではフューエルカットが実施され、ステップS104へ移行する。

【0043】

ステップS104では連続可変動弁機構20のベーンが最遅角位置に戻っているかどうか判断され、YESであればステップS105へ移行し、NOであれば制御を終了する。

【0044】

ステップS105では第1クラッチCL1は解放状態であるかどうか判断され、YESであれば制御を終了し、NOであればステップS106へ移行する。

【0045】

ステップS106では、フューエルカットを行ってもエンジンEの慣性回転のみで連続可変動弁機構20のベーンを最遅角位置に戻せるかどうか判断され、YESであればステップS107へ移行し、NOであればステップS108へ移行する。

ここで、連続可変動弁機構20が最遅角位置に戻れるか否かの判断は、エンジンEの回転数または自動変速機ATの回転数に基づき行う。確実に検出可能な回転数に基づき判断を行うことで、最遅角位置に戻れるか否かの判断精度を向上させる。

なお、連続可変動弁機構20が最遅角位置に戻れるか否かの判断を、連続可変動弁機構20の位相、または連続可変動弁機構20の位相に係するエンジン回転数に基づき判断すれば、連続可変動弁機構20の状態予測精度を向上させることが可能である。

【0046】

ステップS107では第1クラッチCL1を解放し、制御を終了する。

【0047】

ステップS108では第1クラッチCL1の係合を継続し、制御を終了する。

【0048】

[走行中エンジン停止時における最遅角化制御の経時変化]

(エンジン慣性回転では最遅角位置に戻れる場合)

図3は走行中エンジン停止時における最遅角化制御のタイムチャートである。図3ではエンジンEの慣性回転で連続可変動弁機構20が最遅角位置に戻れる場合(図2:ステップS106でのYES判定時)を示す。

なお、トルク、回転数のチャートにおいてエンジンは実線、モータジェネレータMGは破線で示す。

【0049】

(時刻t0)

時刻t0において車両はエンジン走行中であり、第1クラッチCL1は締結状態にあるためエンジンEとモータジェネレータMGは同一回転数となる。アクセル開度の低下に伴い連続可変動弁機構20(VTC)の角度は最遅角へ近づく。

【0050】

(時刻t1)

時刻t1においてフューエルカット信号が出力される。

本願ではエンジンEへの燃料供給が停止されてエンジントルクが急落し、エンジンEの燃焼が完全に停止するとエンジントルクは負の値となる。

10

20

30

40

50

一方、従来例では連続可変動弁機構 20 のベーンを最遅角位置に戻すためにエンジン E への燃料供給は継続されてエンジン E は引き続き駆動され、エンジントルクも急落しない。

【 0 0 5 1 】

(時刻 t_2)

時刻 t_2 において本願では第 1 クラッチ C L 1 が解放される。図 3 はエンジン E の慣性回転で連続可変動弁機構 20 が最遅角位置に戻れる場合 (図 2 : ステップ S 1 0 6 での Y E S 判定時) である。そのため、第 1 クラッチ C L 1 の締結応答遅れを考慮し、連続可変動弁機構 20 が最遅角判定位置に戻る時刻 (時刻 t_3) よりも第 1 クラッチ C L 1 の締結タイミングを応答遅れ時間分早め、時刻 t_2 において第 1 クラッチ C L 1 を解放するものである (ステップ S 1 0 7)。

10

これに伴いエンジン E とモータジェネレータ M G とは独立に回転を開始する。エンジン E はフューエルカットにより自律回転しないため、エンジン回転数はモータジェネレータ回転数に対して減少する。

これにより第 1 クラッチ C L 1 を解放して車両イナーシャとエンジン E との接続を切断するタイミングが早まり、モータジェネレータ M G の回生量を増加させることが可能となる。よって、燃費を向上させる。

【 0 0 5 2 】

(時刻 t_3)

時刻 t_3 において連続可変動弁機構 20 の角度が最遅角判定閾値に達し、ベーンが最遅角位置に戻ったと判断される。これにより従来例においてもフューエルカットが行われ、従来例のエンジントルクが急減して負となる。従来例は本願に比べフューエルカットタイミングが遅いため、その分 ($t_1 \sim t_3$ 間) 余分に燃料を消費することとなる。

20

【 0 0 5 3 】

[走行中エンジン停止時における最遅角化制御の経時変化]

(エンジン E の慣性回転では最遅角位置に戻れない場合)

図 4 は走行中エンジン停止時における最遅角化制御のタイムチャートである。図 4 ではエンジン E の慣性回転では連続可変動弁機構 20 が最遅角位置に戻れない場合 (図 2 : ステップ S 1 0 6 での N O 判定時) を示す。

なお、本願では時刻 t_1 においてフューエルカットされ、従来例はフューエルカットされていない点は図 3 と同様である。

30

【 0 0 5 4 】

(時刻 $t_0 \sim t_1$)

図 3 の $t_0 \sim t_1$ と同様である。

【 0 0 5 5 】

(時刻 t_2)

図 4 ではエンジン E の慣性回転では連続可変動弁機構 20 が最遅角位置に戻れないため、図 2 のステップ S 1 0 6 では N O 判定されて第 1 クラッチ C L 1 は係合されたままである (S 1 0 8)。

したがって図 4 の時刻 t_2 では、図 3 と異なり第 1 クラッチ C L 1 は解放されず、エンジン回転数もモータジェネレータ回転数と一致したままである。これにより、連続可変動弁機構 20 を確実に最遅角位置に戻す。

40

【 0 0 5 6 】

(時刻 t_3)

時刻 t_3 において連続可変動弁機構 20 の角度が最遅角判定閾値に達し、ベーンが最遅角位置に戻ったと判断される。これにより従来例においてもフューエルカットが行われ、従来例のエンジントルクが急減して負となる。図 3 と同様、従来例は本願に比べフューエルカットタイミングが遅いため、その分 ($t_1 \sim t_3$ 間) 余分に燃料を消費することとなる。

【 0 0 5 7 】

50

(時刻 t 4)

時刻 t 4 において本願においてエンジン E の慣性回転で連続可変動弁機構 20 が最遅角位置に戻ることが可能となり、ステップ S 106 において YES 判定されて第 1 クラッチ CL1 が解放される。

【0058】

[実施例 1 の効果]

(1) エンジン E と、モータジェネレータ MG と、エンジン E とモータジェネレータ MG とを接続する第 1 クラッチ CL1 と、モータジェネレータ MG と自動変速機 AT とを接続する第 2 クラッチ CL2 と、エンジン E、モータジェネレータ MG、および第 1、第 2 クラッチ CL1、CL2 を制御する統合コントローラ 10 とを備え、第 1 クラッチ CL1 と第 2 クラッチ CL2 を制御することにより、エンジン E とモータジェネレータ MG の一方または両方によって走行するハイブリッド車両の制御装置において、

エンジン E は、バルブタイミングを連続的に可変可能な連続可変動弁機構 20 を備え、連続可変動弁機構 20 は、油圧のみによってバルブタイミングを変更可能な構成であって、統合コントローラ 10 は、エンジン E の駆動力を用いた走行中にエンジン E を停止する際、エンジン E への燃料供給を停止した後に第 1 クラッチ CL1 を解放することとした。

【0059】

これにより、エンジン停止指令出力直後にエンジン E を停止した場合であってもペーンを確実に最遅角位置に戻ることが可能となり、エンジン停止指令後にエンジン E を速やかに停止して燃費を向上させることができる。

【0060】

(2) 統合コントローラ 10 は、第 1 クラッチ CL1 の締結中、慣性回転によって連続可変動弁機構 20 が最遅角位置に戻れると判断した場合、第 1 クラッチ CL1 を解放することとした。

【0061】

これにより、第 1 クラッチ CL1 を解放して車両イナーシャとエンジン E との接続を切断するタイミングが早まり、モータジェネレータ MG の回生量を増加させることが可能となる。よって、燃費を向上させることができる。

【0062】

(3) 統合コントローラ 10 は、第 1 クラッチ CL1 の締結中、慣性回転によって連続可変動弁機構 20 が最遅角位置に戻れないと判断した場合、連続可変動弁機構 20 が最遅角位置に達するまで第 1 クラッチ CL1 の締結を継続することとした。これにより、連続可変動弁機構 20 を確実に最遅角位置に戻ることができる。

【0063】

(4) 統合コントローラ 10 は、エンジン E の回転数または自動変速機 AT の回転数に基づき、連続可変動弁機構 20 が最遅角位置に戻れるか否かを判断することとした。確実に検出可能な回転数に基づき判断を行うことで、最遅角位置に戻れるか否かの判断精度を向上させることができる。

【0064】

(5) 統合コントローラ 10 は、エンジン回転数または連続可変動弁機構 20 の位相に基づき、連続可変動弁機構 20 が最遅角位置に戻れるか否かを判断することとした。連続可変動弁機構 20 の位相、または連続可変動弁機構 20 の位相に関係するエンジン回転数に基づき判断することにより、連続可変動弁機構 20 の状態予測精度を向上させることができる。

【0065】

(9) 連続可変動弁機構 20 は、バルブタイミングを連続的に変更可能な構成であって、バルブタイミングを初期位置(最遅角位置)に戻す付勢部材(リターンスプリング)を備えていないこととした。これにより、リターンスプリングを備えない連続間可変動弁機構にあっても、上記(1)~(5)の作用効果を得ることができる。

【実施例 2】

【 0 0 6 6 】

実施例 2 につき説明する。実施例 2 では、走行中にエンジンを停止した際、何らかの理由で連続可変動弁機構 2 0 が最遅角位置に戻らなかった場合の処理を示す。この場合、エンジン再始動時において連続可変動弁機構 2 0 を再度最遅角状態に戻す処理を行う。

【 0 0 6 7 】

[最遅角位置に戻らなかった場合の再度最遅角化制御]

図 5 は、最遅角位置に戻らなかった場合の再度最遅角化制御処理の流れを示すフローチャートである。以下、各ステップにつき説明する。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 2 0 1 ではエンジン始動要求があるかどうか判断され、YES であればステップ S 2 0 2 へ移行し、NO であれば制御を終了する。

10

【 0 0 6 9 】

ステップ S 2 0 2 では連続可変動弁機構 2 0 に最遅角判定が出ているかどうか判断され、YES であればステップ S 2 0 3 へ移行し、NO であればステップ S 2 0 7 へ移行する。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 2 0 3 ではアクセル開度が閾値以上であるかどうか判断する。

YES であれば要求駆動力が大きく速やかにエンジントルクを増大させる必要がある。この場合、最遅角化制御を行わず速やかにエンジン E を再始動するため、ステップ S 2 0 7 へ移行して通常エンジン始動を行う。

20

NO であれば要求駆動力は小さくなく、最遅角化制御を行う時間的余裕がある。したがって最遅角化制御を行うためステップ S 2 0 4 へ移行する。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 2 0 4 では第 1 クラッチ C L 1 の係合を開始し、ステップ S 2 0 5 へ移行する。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 2 0 5 では第 1 クラッチ C L 1 からエンジン E へ伝達されるトルクによって連続可変動弁機構 2 0 の最遅角化を開始し、ステップ S 2 0 5 へ移行する。

【 0 0 7 3 】

ステップ S 2 0 6 では連続可変動弁機構 2 0 が最遅角位置に移動したことを確認してからエンジン E 始動を行い、制御を終了する。

30

【 0 0 7 4 】

ステップ S 2 0 7 では、第 1 クラッチ C L 1 を締結した後連続可変動弁機構 2 0 の最遅角化を行うことなくエンジン始動を行う通常エンジン始動制御を実行し、制御を終了する。

【 0 0 7 5 】

[最遅角位置に戻らなかった場合の経時変化]

図 6 は最遅角位置に戻らなかった場合の再度最遅角化制御のタイムチャートである。なお、時刻 t 2 3 以降において、アクセル開度が大きい場合を細実線、小さい場合を太実線で示す。

40

(時刻 t 2 0)

時刻 t 2 0 において車両はエンジン走行中であり、第 1 クラッチ C L 1 は締結状態にあるためエンジン E とモータジェネレータ M G は同一回転数となる。アクセル開度の低下に伴い連続可変動弁機構 2 0 (V T 2 C) の角度は最遅角へ近づく。

【 0 0 7 6 】

(時刻 t 2 1)

時刻 t 2 1 においてフューエルカット信号が出力され、エンジン E への燃料供給が停止されてエンジントルクが急落する。第 1 クラッチ C L 1 はまだ締結されているため、第 1 クラッチ C L 1 の伝達トルクによって連続可変動弁機構 2 0 は遅角方向へ移動する。

【 0 0 7 7 】

50

(時刻 t 2 2)

時刻 t 2 2 において本願では第 1 クラッチ C L 1 が解放される。この時点で連続可変動弁機構 2 0 はまだ最遅角位置に達していないが、第 1 クラッチ C L 1 が解放されるため第 1 クラッチ C L 1 の伝達トルクによってはこれ以上遅角方向へは移動しない。

また、エンジン E もフューエルカットされているため(時刻 t 2 1)、エンジン回転によっても遅角方向へ移動せず、連続可変動弁機構 2 0 は時刻 t 2 2 における位置のまま停止する。

【 0 0 7 8 】

(時刻 t 2 3)

時刻 t 2 3 においてアクセル開度が上昇してエンジン始動要求が出力される。

この時点では連続可変動弁機構 2 0 はまだ最遅角位置にないため、アクセル開度が閾値以上(細実線)であれば通常エンジン始動制御が実行され(ステップ S 2 0 3 S 2 0 7)、閾値以下(太実線)であれば連続可変動弁機構 2 0 の最遅角化制御を行う(ステップ S 2 0 3 S 2 0 4 S 2 0 5)。

なお、アクセル開度が閾値以上であってもなくても、第 1 クラッチ C L 1 は締結されてエンジン回転数が上昇する。

【 0 0 7 9 】

(時刻 t 2 4)

時刻 t 2 4 において、アクセル開度が大きい場合は速やかに区努力を発生させるため、連続可変動弁機構 2 0 の遅角化を行わずにエンジン E が始動されてエンジントルクが上昇する。

アクセル開度が小さい場合は、遅角化を行うためこの時点ではまだエンジン E を始動しない。

【 0 0 8 0 】

(時刻 t 2 5)

時刻 t 2 5 において連続可変動弁機構 2 0 の角度が最遅角判定閾値に達し、ベーンが最遅角位置に戻ったと判断される。これによりアクセル開度が小さい場合においてもエンジン E が始動され、エンジントルクが上昇する。

【 0 0 8 1 】

[実施例 2 の効果]

(6) 統合コントローラ 1 0 は、エンジン E が停止した際に連続可変動弁機構 2 0 が最遅角位置に戻っていない場合、所定の閾値に基づきアクセル開度の大きさを判断し、アクセル開度が大きいと判断した場合、連続可変動弁機構 2 0 を最遅角位置に戻すことなくエンジン E を始動することとした。

【 0 0 8 2 】

これにより、要求駆動力が大きく時間的余裕がない場合、最遅角化を行わず速やかにエンジン E を始動して駆動力を確保することができる。

【 0 0 8 3 】

(7) また、アクセル開度が小さいと判断した場合、連続可変動弁機構 2 0 が最遅角位置に戻った後にエンジン E を始動することとした。これにより、要求駆動力が小さく時間的余裕がある場合は、最遅角化を行ってエンジン始動性を向上させることができる。

【 実施例 3 】

【 0 0 8 4 】

実施例 3 につき図 7、図 8 に基づき説明する。実施例 3 ではエンジン停止中の遅角化制御を示す。停車中は自動変速機 A T の回転はゼロであり、実施例 1 のように自動変速機 A T の回転を用いて連続可変動弁機構 2 0 を最遅角位置に戻すことができない。したがって実施例 3 では、連続可変動弁機構 2 0 が最遅角位置に戻ったと判定されるまではエンジン E を停止せず、エンジン回転によって確実に最遅角位置まで戻す。

【 0 0 8 5 】

[停車中エンジン停止時最遅角化制御処理]

10

20

30

40

50

図7は停車中にエンジンEを停止する際における最遅角制御処理の流れを示すフローチャートである。

【0086】

ステップS301では停車中かどうか判断され、YESであればステップS302へ移行し、NOであれば制御を終了する。

【0087】

ステップS302ではフューエルカットの有無を判断し、あればステップS303へ移行し、なければ制御を終了する。

【0088】

ステップS303では連続可変動弁機構20が最遅角位置に戻っているかどうか判断され、YESであればステップS304へ移行し、NOであれば制御を終了する。

10

【0089】

ステップS304ではフューエルカットを実行し、制御を終了する。

【0090】

[停車中エンジン停止時最遅角化制御の経時変化]

図8は停車中にエンジンEを停止する際における最遅角制御のタイムチャートである。

【0091】

(時刻t30)

時刻t30において車両は停車中であり、第1クラッチCL1は締結状態にあるためエンジンEとモータジェネレータMGは同一回転数となる。アクセル開度の低下に伴い連続可変動弁機構20(VT3C)の角度は最遅角へ近づく。

20

【0092】

(時刻t31)

時刻t31においてフューエルカット信号が出力される。連続可変動弁機構20が最遅角位置に戻っていないため、フューエルカットは行われずエンジンEは停止されない(ステップS303)。

【0093】

(時刻t32)

時刻t32において本願では第1クラッチCL1が解放される。実施例1と同様、第1クラッチCL1の締結応答遅れを考慮し、連続可変動弁機構20が最遅角判定位置に戻る時刻(時刻t33)よりも第1クラッチCL1の締結タイミングを応答遅れ時間分早め、時刻t32において第1クラッチCL1を解放する。

30

これにより第1クラッチCL1を解放して車両イナーシャとエンジンEとの接続を切断するタイミングを早め、モータジェネレータMGの回生量を増加させて燃費を向上させる。

【0094】

(時刻t33)

時刻t33において連続可変動弁機構20の角度が最遅角判定閾値に達し、ベーンが最遅角位置に戻ったと判断される。フューエルカットが行われる(ステップS304)。このように連続可変動弁機構20が確実に最遅角位置に戻ってからエンジンEを停止する。

40

【0095】

[実施例3の効果]

(8)統合コントローラ10は、停車中にエンジンEを停止する際、連続可変動弁機構20が最遅角位置(始動位置)に戻ったと判定した後にエンジンEを停止することとした。これにより、停車中のエンジン停止時においても、連続可変動弁機構20を確実に最遅角位置に戻すことができる。

【0096】

以上、本発明のハイブリッド車両の制御装置を実施例に基づき説明してきたが、具体的な構成についてはこの実施例に限られるものではなく、特許請求の範囲の各請求項に係る発明の要旨を逸脱しない限り、設計の変更や追加等は許容される。

50

【 0 0 9 7 】

本願ではバルブタイミングを連続的に変更可能な可変動弁機構 20 を用いたが、連続的に変更可能な可変動弁でなくともよい。また、リターンスプリングを備えるものであってもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 9 8 】

【 図 1 】 本願ハイブリッド車両のシステム図である。

【 図 2 】 走行中エンジン停止時における最遅角化制御処理の流れを示すフローチャートである。

【 図 3 】 走行中エンジン停止時における最遅角化制御のタイムチャートである（エンジンの慣性回転で最遅角位置に戻れる場合）。

【 図 4 】 走行中エンジン停止時における最遅角化制御のタイムチャートである（エンジンの慣性回転で最遅角位置に戻れない場合）。

【 図 5 】 最遅角位置に戻らなかった場合の再度最遅角化制御処理の流れを示すフローチャートである。

【 図 6 】 最遅角位置に戻らなかった場合の再度最遅角化制御のタイムチャートである。

【 図 7 】 停車中にエンジンを停止する際における最遅角化制御のフローチャートである。

【 図 8 】 停車中にエンジンを停止する際における最遅角化制御のタイムチャートである。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 9 】

E エンジン

C L 1 第 1 クラッチ

M G モータジェネレータ

C L 2 第 2 クラッチ

A T 自動変速機

1 エンジンコントローラ

2 モータコントローラ

3 パワーコントロールユニット

4 バッテリ

6 第 1 クラッチ油圧ユニット

7 A T コントローラ

8 第 2 クラッチ油圧ユニット

1 0 統合コントローラ

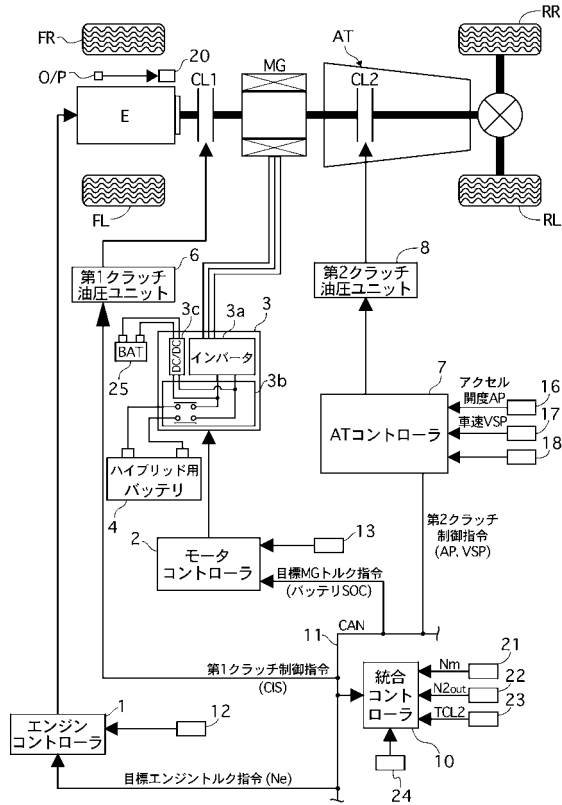
2 0 連続可変動弁機構

10

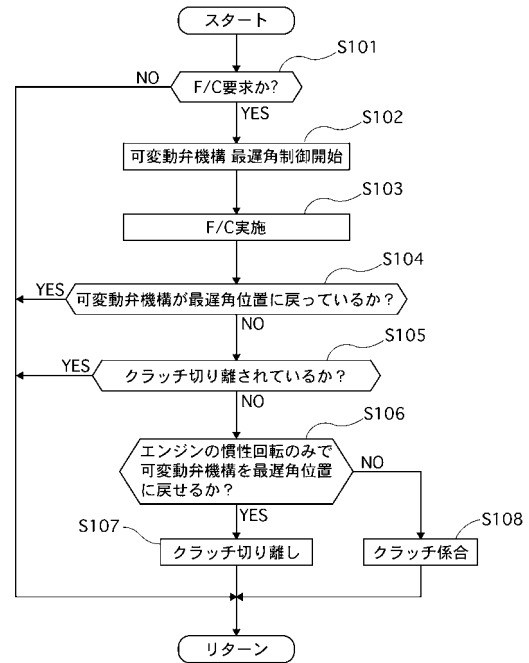
20

30

【図1】

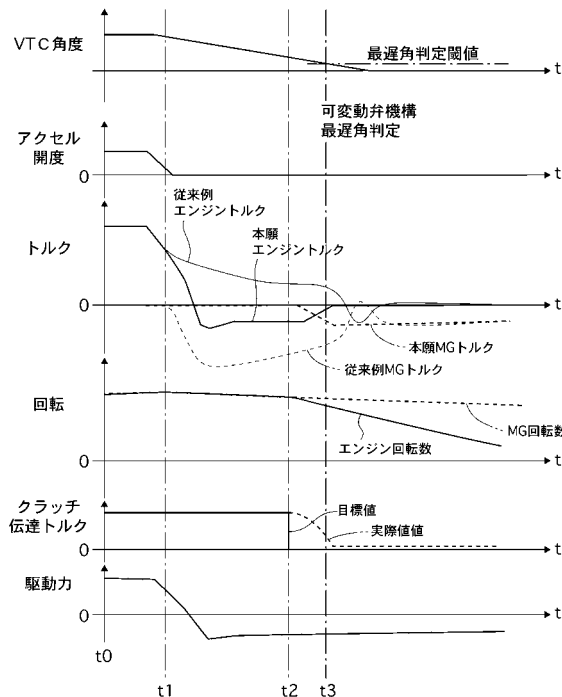


【図2】



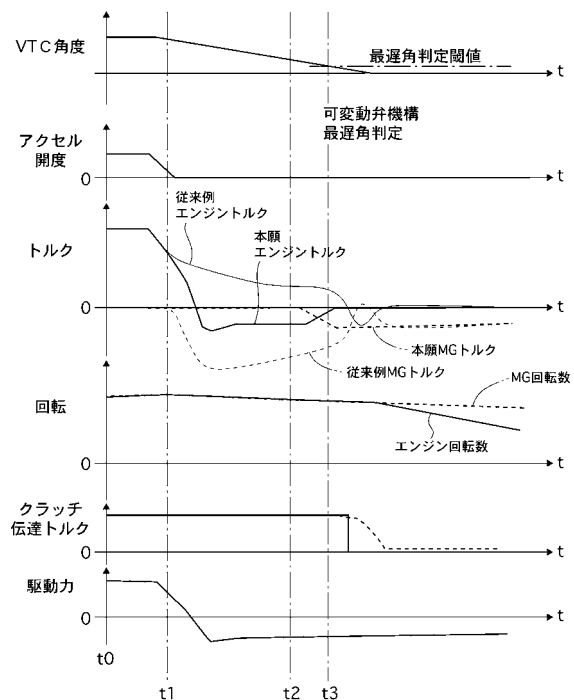
【図3】

エンジン慣性回転で最遅角位置に戻れる場合

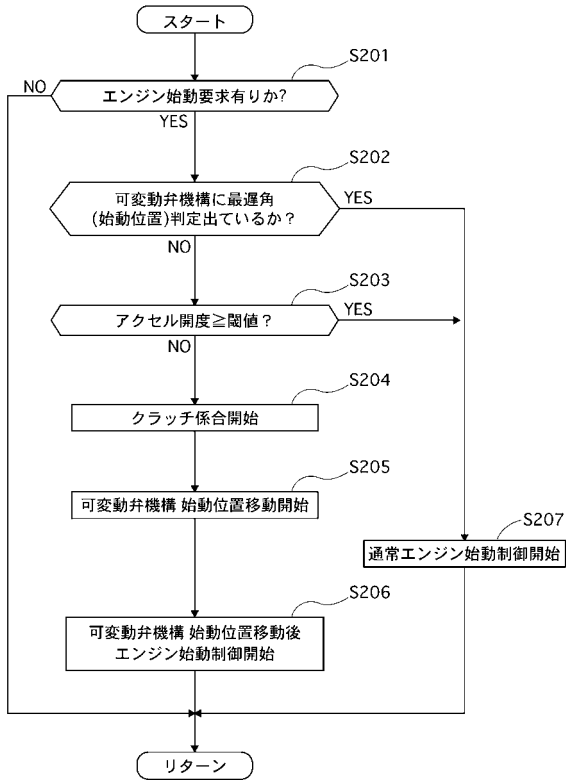


【図4】

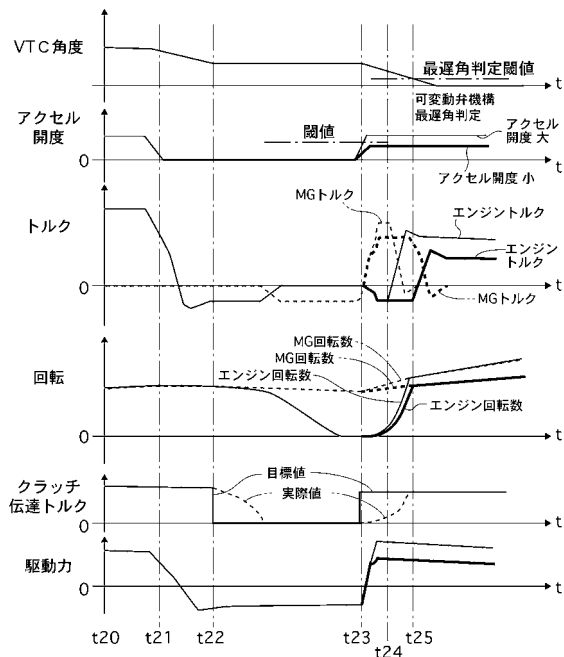
エンジン慣性回転で最遅角位置に戻れない場合



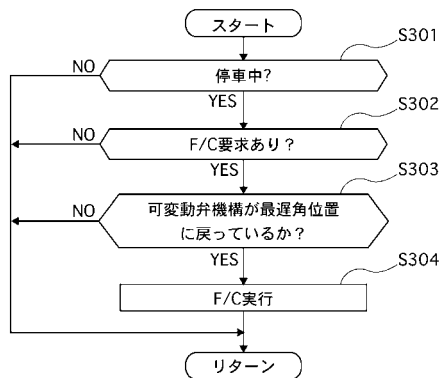
【図5】



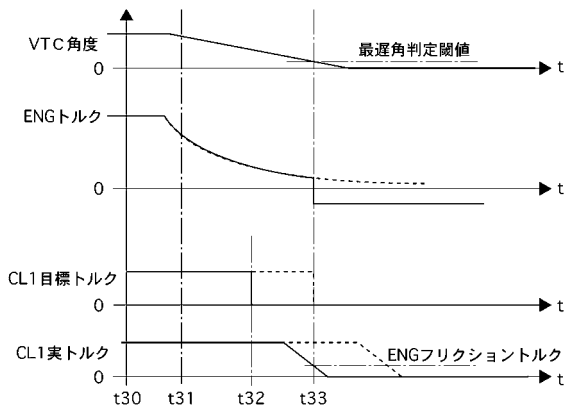
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
<i>F 0 2 D</i> 29/00	(2006.01)	<i>F 0 2 D</i> 29/00	H
<i>F 0 2 D</i> 13/02	(2006.01)	<i>F 0 2 D</i> 29/02	3 2 1 B
<i>F 0 2 D</i> 17/00	(2006.01)	<i>F 0 2 D</i> 13/02	J
<i>B 6 0 K</i> 17/04	(2006.01)	<i>F 0 2 D</i> 17/00	M
		<i>F 0 2 D</i> 17/00	B
		<i>B 6 0 K</i> 17/04	G

(72)発明者 山中 剛
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 吹谷 亜紀
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

審査官 山田 裕介

(56)参考文献 特開2007-069789(JP,A)
 特開2005-337077(JP,A)
 特開2000-104588(JP,A)
 特開2006-144567(JP,A)
 特開2000-204987(JP,A)
 特開2006-347430(JP,A)
 特開2001-263117(JP,A)
 特開平09-294306(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 K 6 / 2 0 ~ 6 / 5 4 7
B 6 0 W 1 0 / 0 0 ~ 2 0 / 0 0
F 0 2 D 1 3 / 0 0 ~ 2 8 / 0 0
F 0 2 D 2 9 / 0 0 ~ 2 9 / 0 6
F 0 2 D 4 1 / 0 0 ~ 4 1 / 4 0