

(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2019-26038
(P2019-26038A)

(43) 公開日 平成31年2月21日(2019.2.21)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)	
B60W	10/02	(2006.01)	B60W	10/02	900	3D202	
B60K	6/48	(2007.10)	B60K	6/48	ZHV	3D241	
B60K	6/54	(2007.10)	B60K	6/54		3G093	
B60W	10/06	(2006.01)	B60W	10/06	900	5H125	
B60W	20/40	(2016.01)	B60W	20/40			

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-146596 (P2017-146596)
(22) 出願日 平成29年7月28日(2017.7.28)

(71) 出願人 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 110002549
特許業務法人綾田事務所
(72) 発明者 松井 弘毅
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 ▲高▼村 裕
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

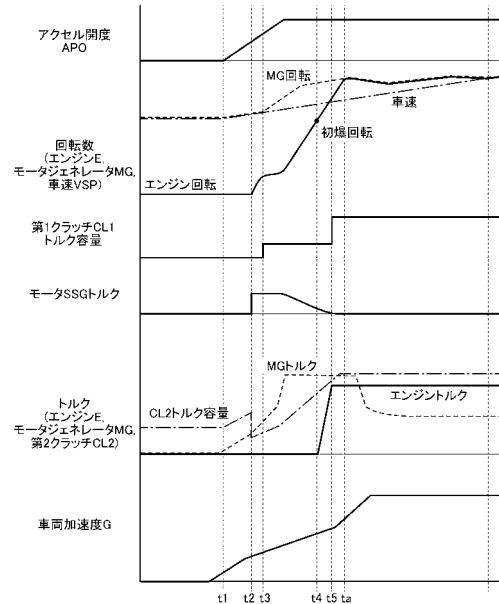
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両のエンジンの始動制御装置および始動制御方法

(57) 【要約】

【課題】 エネルギー効率を高め、燃費を向上することができるハイブリッド車両のエンジンの始動制御装置および始動制御方法を提供すること。

【解決手段】 本発明のハイブリッド車両のエンジンの始動制御装置および始動制御方法にあつては、始動用モータを備えるエンジンと駆動用モータとを断接可能な第1クラッチと、駆動用モータと駆動輪とを断接可能な第2クラッチと、を備えたハイブリッド車両のエンジンの始動装置および始動制御方法であつて、第1クラッチを解放し、エンジンを停止し、第2クラッチを締結し、駆動用モータのモータトルクにより走行するモータ走行モードと、第1クラッチを締結し、第2クラッチを締結し、エンジンのエンジントルクにより走行するエンジン走行モードと、を有し、エンジン始動時に、第1クラッチを開放して、始動用モータを用いて前記エンジンをクランキングした後に、所定のエンジン回転数で前記第1クラッチを締結することとした。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

始動用モータを備えるエンジンと駆動用モータとを断接可能な第 1 クラッチと、前記駆動用モータと駆動輪とを断接可能な第 2 クラッチと、を備えたハイブリッド車両のエンジンの始動装置であって、

前記第 1 クラッチを解放し、前記エンジンを停止し、前記第 2 クラッチを締結し、前記駆動用モータのモータトルクにより走行するモータ走行モードと、

前記第 1 クラッチを締結し、前記第 2 クラッチを締結し、前記エンジンのエンジントルクにより走行するエンジン走行モードと、

を有し、

前記エンジン始動時に、前記第 1 クラッチを開放して、前記始動用モータを用いて前記エンジンをクランキングした後に、所定のエンジン回転数で前記第 1 クラッチを締結すること、を特徴とするハイブリッド車両のエンジンの始動装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のハイブリッド車両のエンジンの始動装置において、

前記所定のエンジン回転数は、前記第 1 クラッチ CL1 の耐久性から決定される許容スリップ回転に基づき設定する、

ことを特徴とするハイブリッド車両のエンジンの始動装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のハイブリッド車両のエンジンの始動装置において、

前記第 1 クラッチの締結容量は、アクセル操作から運転者の加速要求を判断し、加速要求が大の場合には、第 1 所定圧を設定し、加速要求が小の場合には、前記第 1 所定圧より小さい第 2 所定圧を設定する、

ことを特徴とするハイブリッド車両のエンジンの始動装置。

20

【請求項 4】

請求項 3 に記載のハイブリッド車両のエンジンの始動装置において、

前記アクセル操作から運転者の加速要求判断を、アクセル開度の変化量で判断する、

ことを特徴とするハイブリッド車両のエンジンの始動装置。

【請求項 5】

請求項 3 に記載のハイブリッド車両のエンジンの始動装置において、

前記アクセル操作から運転者の加速要求判断を、アクセル開度の絶対量で判断する、

ことを特徴とするハイブリッド車両のエンジンの始動装置。

30

【請求項 6】

始動用モータを備えるエンジンと駆動用モータとを断接可能な第 1 クラッチと、前記駆動用モータと駆動輪とを断接可能な第 2 クラッチと、を備えたハイブリッド車両のエンジンの始動方法であって、

前記第 1 クラッチを解放し、前記エンジンを停止し、前記第 2 クラッチを締結し、前記駆動用モータのモータトルクにより走行するモータ走行モードと、

前記第 1 クラッチを締結し、前記第 2 クラッチを締結し、前記エンジンのエンジントルクにより走行するエンジン走行モードと、

を有し、

前記エンジン始動時に、前記第 1 クラッチを開放して、前記始動用モータを用いて前記エンジンをクランキングした後に、所定のエンジン回転で前記第 1 クラッチを締結すること、を特徴とするハイブリッド車両のエンジンの始動方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハイブリッド車両のエンジンの始動制御装置および始動制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

50

特許文献 1 には、モータをアイドル回転数程度に上昇させた状態で、エンジンとモータ間に配置されたクラッチを締結し、エンジンの回転を上昇させてエンジンを始動する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2006 - 009751 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ここで、クラッチを締結して、エンジンをクランキングする際にクラッチが発熱することで効率悪化（燃費悪化）や前記発熱を考慮したクラッチ設計によるコスト増加や重量増加が発生するという問題があった。

本発明の目的は、エネルギー効率を高め、燃費を向上することができるハイブリッド車両のエンジンの始動制御装置および始動制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するため、本発明のハイブリッド車両のエンジンの始動制御装置および始動制御方法にあっては、エンジン始動時に、第 1 クラッチを開放して、始動用モータを用いてエンジンをクランキングした後に、所定のエンジン回転数で前記第 1 クラッチを締結することとした。

【発明の効果】

【0006】

よって、第 1 クラッチの耐久性を維持可能な始動用モータのクランキングによる所定のエンジン回転数で第 1 クラッチを締結することにより、第 1 クラッチの発熱を低減することができ、エンジン始動時のエネルギー効率を高めることができ、燃費を向上することができる。第 1 クラッチへの入力を小さくでき、第 1 クラッチの耐久性を低くすることができるので、第 1 クラッチの小型化により、コストと重量を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図 1】実施例 1 の後輪駆動のハイブリッド車両を示す全体システム図である。

【図 2】実施例 1 の統合コントローラにおける演算処理プログラムを示す制御ブロック図である。

【図 3】図 2 のドライバ要求トルク演算部にてドライバ要求トルク演算に用いられるドライバ要求トルクマップの一例を示す図である。

【図 4】図 2 のモード選択部にて目標モードの選択に用いられる通常モードマップを示す図である。

【図 5】図 2 の目標充放電演算部にて目標充放電電力の演算に用いられる目標充放電マップの一例を示す図である。

【図 6】実施例 1 のエンジン始動時のモータ SSG と第 1 クラッチ締結およびエンジン点火制御処理を表すフローチャートである。

【図 7】実施例 1 のエンジン始動時のモータ SSG と第 1 クラッチ締結およびエンジン点火制御処理を表すタイムチャートである。

【図 8】実施例 1 のエンジン始動時、運転者の加速要求に対応する第 1 クラッチの油圧特性を表すタイムチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0008】

〔実施例 1〕

図 1 は、実施例 1 のエンジン始動制御装置が適用された後輪駆動によるハイブリッド車両を示す全体システム図である。実施例 1 におけるハイブリッド車の駆動系は、内燃機関

10

20

30

40

50

であるエンジンEと、第1クラッチCL1と、駆動用モータとして機能するモータジェネレータMGと、第2クラッチCL2と、自動変速機ATと、プロペラシャフトPSと、ディファレンシャルDFと、左ドライブシャフトDSLと、右ドライブシャフトDSRと、左後輪RL（駆動輪）と、右後輪RR（駆動輪）と、を有する。なお、FLは左前輪、FRは右前輪である。

【0009】

エンジンEは、ガソリンエンジンであり、後述するエンジンコントローラ1からの制御指令に基づいて、図示しないスロットルバルブのバルブ開度等が制御される。エンジン出力軸にはフライホイールFWが設けられている。また、エンジンEは、始動用モータとしてのモータSSGを有する。このモータSSGは、ベルトを用いてエンジンEのクランクシャフトと接続され、エンジン始動用のスタータモータとして機能し、かつ、必要に応じて発電するオルタネータとして動作する。

10

第1クラッチCL1は、エンジンEと駆動用モータとしてのモータジェネレータMGとの間に介装され、ダイヤフラムスプリング等の付勢力によって常時締結可能な乾式クラッチであり、後述する第1クラッチコントローラ5からの制御指令に基づいて、第1クラッチ油圧ユニット6により作り出された制御油圧により、スリップしながらトルク伝達を行うスリップ締結を含み締結・開放が制御される。

【0010】

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、後述するモータコントローラ2からの制御指令に基づいて、インバータ3により作り出された三相交流を印加することにより制御される。このモータジェネレータMGは、バッテリー4からの電力の供給を受けて回転駆動する電動機として動作することもできるし（以下、この状態を「力行」と呼ぶ）、ロータが外力により回転している場合には、ステータコイルの両端に起電力を生じさせる発電機として機能してバッテリー4を充電することもできる（以下、この動作状態を「回生」と呼ぶ）。なお、このモータジェネレータMGのロータは、図外のダンパーを介して自動変速機ATの入力軸に連結されている。

20

第2クラッチCL2は、モータジェネレータMGと左右後輪RL,RRとの間に介装されたクラッチであり、後述するATコントローラ7からの制御指令に基づいて、AT油圧コントロールユニット8により作り出された制御油圧により、スリップしながらトルク伝達を行うスリップ締結を含み締結・開放が制御される。

30

【0011】

自動変速機ATは、前進7速後退1速等の有段階の変速比を車速VSPやアクセル開度（運転者のアクセルペダル操作）APO等に応じて自動的に切り替える変速機である。第2クラッチCL2は、専用クラッチとして新たに追加したものではなく、自動変速機ATの各変速段にて締結される複数の摩擦締結要素のうち、いくつかの摩擦締結要素を流用している。自動変速機ATの出力軸は、車両駆動軸としてのプロペラシャフトPS、ディファレンシャルDF、左ドライブシャフトDSL、右ドライブシャフトDSRを介して左右後輪RL,RRに連結されている。なお、第2クラッチCL2には、例えば、比例ソレノイドで油流量および油圧を連続的に制御できる多板クラッチを用いている。

【0012】

40

このハイブリッド駆動系には、第1クラッチCL1の締結・開放状態に応じて3つの走行モードを有する。第1走行モードは、第1クラッチCL1の開放状態で、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モータ使用走行モードとしての電気自動車走行モード（以下、「EV走行モード」と略称する。）である。第2走行モードは、第1クラッチCL1の締結状態で、エンジンEを動力源に含みながら走行するエンジン使用走行モード（以下、「HEV走行モード」と略称する。）である。第3走行モードは、第1クラッチCL1の締結状態で第2クラッチCL2をスリップ制御させ、エンジンEを動力源に含みながら走行するエンジン使用スリップ走行モード（以下、「WSC走行モード」と略称する。）である。このモードは、特にバッテリーSOCが低いときやエンジン水温が低いときに、クリープ走行を達成可能なモードである。

50

【0013】

上記「HEV走行モード」には、「エンジン走行モード」と「モータアシスト走行モード」と「走行発電モード」との3つの走行モードを有する。「エンジン走行モード」は、エンジンEのみを動力源として駆動輪を動かす。「モータアシスト走行モード」は、エンジンEとモータジェネレータMGの2つを動力源として駆動輪を動かす。「走行発電モード」は、エンジンEを動力源として駆動輪RR,RLを動かすと同時に、モータジェネレータMGを発電機として機能させる。定速運転時や加速運転時には、エンジンEの動力を利用してモータジェネレータMGを発電機として動作させる。また、減速運転時は、制動エネルギーを回生してモータジェネレータMGにより発電し、バッテリー4の充電のために使用する。また、車両停止時には、エンジンEの動力を利用してモータジェネレータMGを発電機として動作させる発電モードを有する。

10

【0014】

次に、ハイブリッド車両の制御系を説明する。実施例1におけるハイブリッド車両の制御系は、図1に示すように、エンジンコントローラ1と、モータコントローラ2と、インバータ3と、バッテリー4と、第1クラッチコントローラ5と、第1クラッチ油圧ユニット6と、ATコントローラ7と、AT油圧コントロールユニット8と、ブレーキコントローラ9と、統合コントローラ10と、SSGコントローラSSGCUと、を有する。エンジンコントローラ1と、モータコントローラ2と、第1クラッチコントローラ5と、ATコントローラ7と、ブレーキコントローラ9と、統合コントローラ10と、SSGコントローラSSGCUとは、互いの情報交換が可能なCAN通信線11を介して接続されている。

20

【0015】

エンジンコントローラ1は、気筒判別センサ32からの判別気筒、エンジン回転数センサ12からのエンジン回転数情報を入力し、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、エンジン動作点(N_e :エンジン回転数, T_e :エンジントルク)を制御する指令を、例えば、図示しないスロットルバルブのスロットル開度を制御するスロットルアクチュエータへ出力する。なお、アクセル開度APO、エンジン回転数 N_e 、判別気筒等の情報は、CAN通信線11を介して統合コントローラ10へ供給される。

SSGコントローラSSGCUは、統合コントローラ10からの指令信号に基づいてモータSSGをスタータモータ機能及びオルタネータ機能として動作させる指令を出力する。

30

【0016】

モータコントローラ2は、モータジェネレータMGのロータ回転位置を検出するレゾルバ13からの情報を入力し、統合コントローラ10からの目標モータトルク指令等に応じ、モータジェネレータMGのモータ動作点を制御する指令をインバータ3へ出力する。このモータコントローラ2では、バッテリー4の充電状態を表すバッテリーSOCを監視する。監視されたバッテリーSOC情報は、モータジェネレータMGの制御情報に用いると共に、CAN通信線11を介して統合コントローラ10へ供給される。

【0017】

第1クラッチコントローラ5は、第1クラッチ油圧センサ14と第1クラッチストロークセンサ15からのセンサ情報、及び統合コントローラ10からの第1クラッチ制御指令を入力し、第1クラッチ油圧ユニット6に第1クラッチCL1の締結・開放制御指令を出力する。第1クラッチストロークC1Sの情報は、CAN通信線11を介して統合コントローラ10へ供給する。

40

【0018】

ATコントローラ7は、アクセル開度センサ16、車速センサ17、第2クラッチ油圧センサ18、セレクトレバー27の操作位置に応じたレンジ信号を出力するインヒビタスイッチ28の各種センサ信号と、統合コントローラ10からの制御指令とを入力し、AT油圧コントロールユニット8に制御指令を出力する。アクセル開度APOと車速VSPとインヒビタスイッチ信号は、CAN通信線11を介して統合コントローラ10へ供給する。また、インヒビタスイッチ信号はコンビネーションメータ(不図示)内に設けられたメータ内表示器29に送られ、現在のレンジ位置が表示される。

50

【 0 0 1 9 】

ブレーキコントローラ9は、4輪の各車輪速を検出する車輪速センサ19とブレーキストロークセンサ20からのセンサ情報を入力する。そして、ブレーキ踏み込み制動時、統合コントローラ10からの回生協調制御指令に基づいて、ブレーキストロークBSから求められる要求制動力に対し回生制動力の不足分を機械制動力（摩擦ブレーキによる制動力）で補う回生協調ブレーキ制御を行う。

【 0 0 2 0 】

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コントローラであり、モータ回転数Nmを検出するモータ回転数センサ21と、第2クラッチ出力回転数N2outを検出する第2クラッチ出力回転数センサ22と、第2クラッチ伝達トルク容量TCL2を検出する第2クラッチトルクセンサ23と、ブレーキ油圧センサ24と、第2クラッチCL2の温度を検知する温度センサ25と、前後加速度を検出するGセンサ26と、第1クラッチ温度センサ30と、インバータ温度センサ31と、CAN通信線11を介して得られた情報が入力される。

10

【 0 0 2 1 】

また、統合コントローラ10は、エンジンコントローラ1への制御指令によるエンジンEの動作制御と、モータコントローラ2への制御指令によるモータジェネレータMGの動作制御と、第1クラッチコントローラ5への制御指令による第1クラッチCL1の締結・開放制御と、ATコントローラ7への制御指令による第2クラッチCL2の締結・開放制御と、SSGコントローラSSGCUへの制御指令によるスタータモータ機能もしくはオルタネータ機能を発揮させるモータ制御と、を行う。

20

【 0 0 2 2 】

図2は、実施例1の統合コントローラ10内の制御構成を表す制御ブロック図である。統合コントローラ10は、例えば10msecの制御周期で各種演算を実行する。統合コントローラ10は、ドライバ要求トルク演算部100と、モード選択部200と、目標充放電演算部300と、動作点指令部400と、変速制御部500と、を有する。

【 0 0 2 3 】

ドライバ要求トルク演算部100では、図3に示すドライバ要求トルクマップを用いて、アクセル開度APOと車速VSPとから、ドライバ要求トルクTddである目標駆動力を演算する。

30

【 0 0 2 4 】

次に、モードマップについて説明する。図4は実施例1の通常モードマップである。通常モードマップ内には、EV走行モードと、WSC走行モードと、HEV走行モードとを有し、アクセル開度APOと車速VSPとから、目標モードを演算する。このモードマップは、アクセル開度APOと車速VSPによって定まる運転点の位置に応じたモードを目標モードとして出力する。但し、EV走行モードが選択されていたとしても、バッテリーSOCが所定値以下、もしくは他のアイドリングストップ禁止要求がある場合は、強制的に「HEV走行モード」を目標モードとする。

【 0 0 2 5 】

図4の通常モードマップにおいて、WSC EV切換線及びHEV EV切換線は、アクセル開度APO軸で見たとき、所定開度APO2に設定されている。また、HEV EV切換線は、車速VSP軸で見たとき、所定車速VSP2に設定されている。HEV WSC切換線は、所定アクセル開度APO1未満の領域では、自動変速機ATが1速段のときに、エンジンEのアイドル回転数と一致する下限車速VSP1よりも小さな回転数となる車速領域に設定されている。また、所定アクセル開度APO1以上の領域では、大きな駆動力を要求されることから、下限車速VSP1よりも高い車速VSP1'領域までWSC走行モードが設定されている。なお、バッテリーSOCが低く、EV走行モードを達成できないときには、発進時等であってもWSC走行モードを選択するように設定されている。

40

【 0 0 2 6 】

アクセル開度APOが大きいとき、その要求をアイドル回転数付近のエンジン回転数に対

50

応したエンジントルク T_e とモータジェネレータトルク T_{mg} で達成するのは困難な場合がある。ここで、エンジントルク T_e は、エンジン回転数 N_e が上昇すればより多くのトルクを出力できる。このことから、エンジン回転数 N_e を引き上げてより大きなトルクを出力させる。よって、例え下限車速 $VSP1$ よりも高い車速までWSC走行モードを実行しても、短時間でWSC走行モードからHEV走行モードに遷移させることができる。この場合が図4に示す下限車速 $VSP1$ まで広げられたWSC領域である。

【0027】

目標充放電演算部300では、図5に示す目標充放電マップを用いて、バッテリーSOCから目標充放電電力を演算する。

動作点指令部400では、アクセル開度 $AP0$ と、ドライバ要求トルク T_{dd} と、目標モードと、車速 VSP と、目標充放電電力とから、これらの動作点到達目標として、過渡的な目標エンジントルクと目標モータトルクと目標第2クラッチ伝達トルク容量と自動変速機ATの目標変速段と第1クラッチソレノイド電流指令を演算する。

【0028】

また、動作点指令部400は、EV走行モードからHEV走行モードに遷移するときにエンジンEを始動するエンジン始動制御部を有する。エンジン始動制御部は、第2クラッチ $CL2$ をドライバ要求トルク T_{dd} に応じた第2クラッチ伝達トルク容量に設定してスリップ制御状態とする。また、モータジェネレータ MG を回転数制御とし、目標モータジェネレータ回転数を駆動輪回転数相当値に所定スリップ量を加算した値とする。エンジン始動制御部は、この状態で、SSGコントローラ $SSGCU$ にスタータモータとして機能する指令を出力すると共に、第1クラッチ $CL1$ を開放する。これにより、第1クラッチ $L1$ の発熱を抑制したエンジンクランキングを行う。尚、モード遷移の詳細については後述する。そして、モータSSGによるクランキング後、第1クラッチ $CL1$ へ締結指令を出力する。これにより、エンジン始動を行う。

変速制御部500では、シフトマップに示すシフトスケジュールに沿って、目標第2クラッチ伝達トルク容量と目標変速段を達成するように自動変速機AT内のソレノイドバルブを駆動制御する。シフトマップには、車速 VSP とアクセル開度 $AP0$ に基づいてあらかじめ目標変速段が設定されている。

【0029】

次に、EV走行モードからHEV走行モードにモード遷移する際、統合コントローラ10内で行われるエンジン始動制御処理について説明する。図6は実施例1のエンジン始動時のモータSSGと第1クラッチ締結およびエンジン点火制御処理を表すフローチャートである。

ステップS1では、アクセル開度 $AP0$ が、10deg以上か否かを判定する。アクセル開度 $AP0$ が、10deg以上のときは、ステップS2に進み、アクセル開度 $AP0$ が、10deg未満のときは、ステップS1へ戻る。

ステップS2では、モータSSG、インバータ3の温度が150 以下か否かを判定する。モータSSG、インバータ3の温度が150 以下のときには、ステップS3に進み、モータSSG、インバータ3の温度が150 を越えているときには、ステップS13へ進む。

ステップS3では、モータSSGを駆動し、エンジンEのクランキングを開始する

なお、スロットル開度は、閉じた状態である。

ステップS4では、所定のエンジン回転数 N_e が100rpm以上か否かおよび第2クラッチ $CL2$ がスリップ状態か否かを判定する。エンジン回転数 N_e が100rpm以上で第2クラッチ $CL2$ がスリップ状態であるときには、ステップS5へ進み、所定エンジン回転数 N_e が100rpm未満あるいは第2クラッチ $CL2$ がスリップ状態でないときには、ステップS4へ戻る。

この所定のエンジン回転数 N_e の100rpmは、第1クラッチ $CL1$ の耐久性から決定されるエンジン回転数（これより回転数が低いと $CL1$ の許容スリップ回転以上となる）で設定されている。

【0030】

ステップS5では、第1クラッチ $CL1$ の締結指令値を出力し、150Nmで締結を開始する。

ステップS6では、運転者の加速要求が低いかなんかを判定する。運転者の加速要求が低い

10

20

30

40

50

とき（運転者の操作によるアクセル開度の変化量が設定値より小さいあるいはアクセル開度の絶対値が所定値より小さい）には、ステップS7へ進み、運転者の加速要求が高いとき（運転者の操作によるアクセル開度の変化量が設定値より大きいあるいはアクセル開度の絶対値が所定値より大きい）には、ステップS14へ進む。

運転者の加速要求が高いときには、ステップ7をスキップすることにより、加速要求を優先させ、エンジンの点火タイミングを早めた制御としている。

ステップS7では、エンジンEの気筒判別が完了したか否かおよびスロットル開度は閉じた状態で、エンジンEのクランキング回転が2rpmを越えたか否かを判定する。エンジンEの気筒判別が完了し、エンジンEのクランキング回転が2rpmを越えているときには、ステップS8へ進む。

このエンジンEのスロットル開度は閉じた状態で、クランキング回転が2rpmを越えているときを判定するのは、エンジンEのコレクタ内に入っていた空気を掃気するためである。

エンジンEの気筒判別が完了していないかまたは、エンジンEのクランキング回転が2rpmを越えていないときには、ステップS7へ戻る。

ステップS8では、エンジンEのコレクタ内に入っていた空気を掃気した後、エンジンEを点火し、初爆させる。

【0031】

ステップS9では、第1クラッチCL1のスリップ回転が100rpm以下か否かを判定する。第1クラッチCL1のスリップ回転が100rpm以下のときには、ステップS10へ進み、第1クラッチCL1のスリップ回転が100rpmを越えているときには、ステップS9へ戻る。

ステップS10では、第1クラッチCL1を完全締結させる。

ステップS11では、エンジンEの初爆からの経過時間が1secを越えたか否かを判定する。エンジンEの初爆からの経過時間が1secを越えているときには、ステップS12へ進み、エンジンEの初爆からの経過時間が1secを越えていないときには、ステップS11へ戻る。

ステップS12では、第2クラッチCL2を完全締結させ、処理を終了する。

【0032】

ステップS13では、第1クラッチCL1を150Nmで締結を開始する。すなわち、モータSSGを使用せず、モータジェネレータMGにてエンジンEのクランキングを開始する。

ステップS14では、エンジンEの気筒判別が完了したか否かを判定する。エンジンEの気筒判別が完了しているときには、ステップS8へ進み、エンジンEの気筒判別が完了していないときには、ステップS14へ戻る。

【0033】

図7は、実施例1のエンジン始動時のモータSSGと第1クラッチ締結およびエンジン点火制御処理を表すタイムチャートである。

【0034】

上から、アクセル開度（運転者のアクセル操作）APOの変化、エンジンEと、モータジェネレータMGの回転数、および車速VSPの変化、第1クラッチCL1のトルク容量の変化、モータSSGトルクの変化、エンジンEと、モータジェネレータMGと、第2クラッチCL2のトルクの変化、車両加速度Gの変化を示している。

横軸は、時間である。時刻t1で、運転者がアクセル操作を開始する。

時刻t2で、運転者のアクセル操作によるアクセル開度が、10deg以上を判定し、モータSSGによるエンジンEのクランキングが開始される。また、第2クラッチCL2のトルク容量を低下させスリップ状態とする。この後、第2クラッチCL2のトルク容量はエンジンEの回転の上昇に対応して、上昇させていく。

エンジンEの回転が第1クラッチCL1の耐久性から決定されるエンジン回転数以上か否かを判定するために、エンジンEの回転数が100rpmを越え、エンジン完爆による吹き上がりのショック入力を低減するため第2クラッチCL2がスリップ状態を判定した時刻t3で、第1クラッチCL1を150Nmで締結を行う。また、この時の運転者のアクセル操作によるアクセル開度の変化量の大きさまたは絶対量（加速要求）に応じて、第1クラッチCL1の油圧特性を

10

20

30

40

50

決定する。詳細については、後述する。

時刻 t_4 で、エンジンEの気筒判別が完了し、エンジンEのクランキング回転が2rpmを越えたと判定されると、エンジンEが点火され、初爆が行われる。

時刻 t_5 で、エンジンEが定常トルク発生状態となり、第1クラッチCL1のスリップが100rpm以下判定することにより、第1クラッチCL1の完全締結を行う。

また、モータSSGも停止する。

時刻 t_5 から少し遅れて、第2クラッチCL2も完全締結が行われる。これにより、車両の加速度が大きく上昇する。

時刻 t_a で、第1クラッチCL1が完全締結完了し、モータジェネレータMGとエンジンEの回転が同期するが、エンジンEのコレクタ内に入っていた空気を掃気した後、エンジンEを点火し、初爆させているので、エンジン停止時にコレクタ内に入っていた空気が一気に燃焼し、大きなトルクが発生することがなく、車両フロアの振動の発生や車両加速度Gの変動を抑制することができる。

【0035】

図8は、実施例1のエンジン始動時、運転者の加速要求に対応する第1クラッチの油圧特性を表すタイムチャートである。

【0036】

上から、アクセル開度（運転者のアクセル操作）の変化、第1クラッチCL1の油圧の変化、車両加速度Gの変化を示している。

また、実線は、運転者の加速要求が高い（アクセル開度の変化量が設定値より大きいあるいはアクセル開度の絶対値が所定値より大きい）とき、破線は、運転者の加速要求が低い（アクセル開度の変化量が設定値より小さいあるいはアクセル開度の絶対値が所定値より小さい）ときを示している。

【0037】

横軸は、時間である。図7と同様に、時刻 t_1 で、運転者のアクセル操作を開始する。実線のアクセル開度APOは、急激に大きくなっており、破線では、ゆっくりとアクセル開度APOが大きくなっている。すなわち、実線は、運転者の加速要求が高い場合を、破線は、運転者の加速要求が低い場合を示している。

【0038】

第1クラッチCL1の油圧は、実線で示す運転者の加速要求が高い場合、時刻 t_3 で、第1所定圧に上昇させ、さらに時刻 t_5 にて完全締結圧に上昇させている。

この場合、より高い第1所定圧に上昇させているので、エンジンEの始動完了までの時間を短くして、運転者の加速要求に対応した大きな車両加速度Gを発生させることができる。

【0039】

また、破線で示す運転者の加速要求が低い場合、時刻 t_3 で、前記第1所定圧よりも低い第2所定圧に上昇させ、さらに時刻 t_6 で、完全締結圧まで上昇させている。

この場合、運転者の低い加速要求に対応して、滑らかな車両加速度Gを発生させることができる。

なお、加速要求は、2パターンを記載しているが、運転者の加速要求に応じて、さらに複数の第1クラッチ油圧特性の設定も可能である。

【0040】

以上説明したように、実施例1にあっては下記の作用効果が得られる。

(1) 始動用モータSSGを備えるエンジンEと駆動用モータジェネレータMGとを断接可能な第1クラッチCL1と、駆動用モータジェネレータMGと駆動輪RR、RLとを断接可能な第2クラッチCL2と、を備えたハイブリッド車両のエンジンの始動装置であって、

第1クラッチCL1を解放し、エンジンEを停止し、第2クラッチCL2を締結し、モータトルクにより走行するモータ走行モードと、

第1クラッチCL1を締結し、第2クラッチCL2を締結し、エンジントルクにより走行する

10

20

30

40

50

エンジン走行モードと、
を有し、

エンジンE始動時に、第1クラッチCL1を開放して、始動用モータSSGを用いてエンジンEをクランキングした後に、所定のエンジン回転数で第1クラッチCL1を締結する。

よって、第1クラッチCL1の耐久性を維持可能な始動用モータSSGのクランキングによる所定エンジン回転数で第1クラッチCL1を締結することにより、第1クラッチCL1の発熱を低減することができ、エンジンE始動時のエネルギー効率を高めることができ、燃費を向上することができるとともに、第1クラッチCL1への入力を小さくでき、第1クラッチCL1の耐久性を低くすることができるので、第1クラッチCL1の小型化により、コストと重量を低減することができる。

10

【0041】

(2) エンジンEの回転が第1クラッチCL1の耐久性から決定されるエンジン回転数以上か否かを判定するために、エンジンEの所定回転が100rpmを越え、第2クラッチCL2のスリップ状態を判定した後に、第1クラッチCL1の締結を行う。

よって、第1クラッチCL1の耐久性をより向上することができる。

【0042】

(3) 第1クラッチの締結容量は、アクセル操作から運転者の加速要求を判断し、加速要求が大の場合には、第1所定圧を設定し、加速要求が小の場合には、前記第1所定圧より小さい第2所定圧を設定する。

よって、運転者の加速要求が高い場合、エンジンEの始動完了までの時間を短くして、運転者の加速要求に対応した大きな車両加速度Gを発生させることができ、運転者の加速要求が低い場合、滑らかな車両加速度Gを発生させることができる。

20

【0043】

(4) モータSSGの温度が150 を超える場合には、モータSSGを使用することなく、第1クラッチCL1のみを締結することにより、モータジェネレータMGにて、エンジンEをクランキングし、エンジンEを始動する。

よって、モータSSGを確実に保護することができるとともに、モータジェネレータMGの余剰トルク利用率を向上できる。

【0044】

(5) エンジンEのスロットル開度は閉じた状態で、クランキング回転が2rpmを越えた(すなわち、エンジンEのコレクタ内に入っていた空気を掃気した)後に、エンジンEを点火し、初爆させる。

よって、エンジンE停止時にコレクタ内に入っていた空気が一気に燃焼し、大きなトルクが発生することがなく、車両加速度Gの変動を抑制することができる。

30

【0045】

〔他の実施例〕

以上、本発明を実施例に基づいて説明したが、具体的な構成は他の構成であっても良い。例えば、実施例では、FR型のハイブリッド車両について説明したが、FF型のハイブリッド車両であっても構わない。

【符号の説明】

40

【0046】

1 エンジンコントローラ

2 モータコントローラ

10 統合コントローラ

CL1 第1クラッチ

CL2 第2クラッチ

E エンジン

MG モータジェネレータ

RR, RL 駆動輪

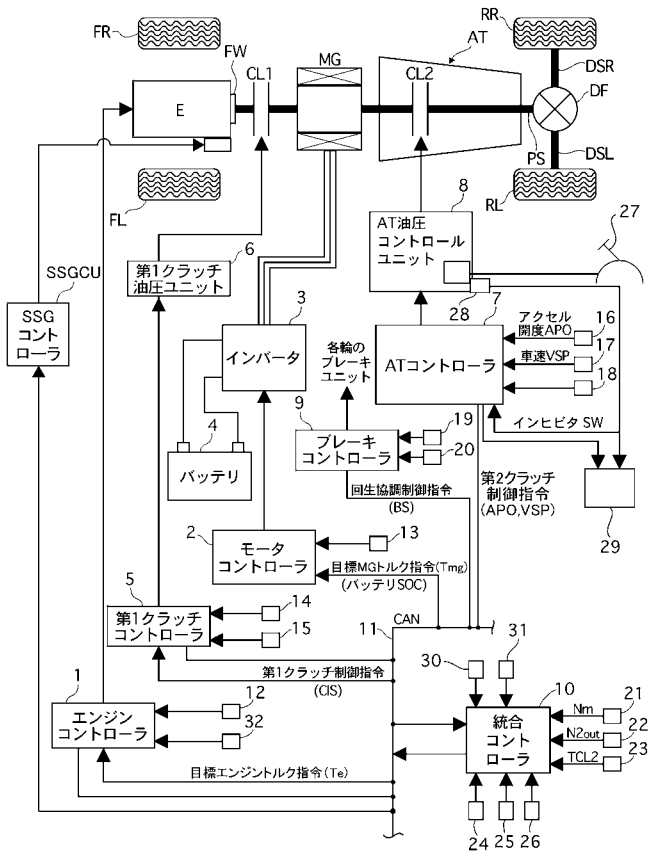
SSG モータ(スタータモータ&オルタネータ)

50

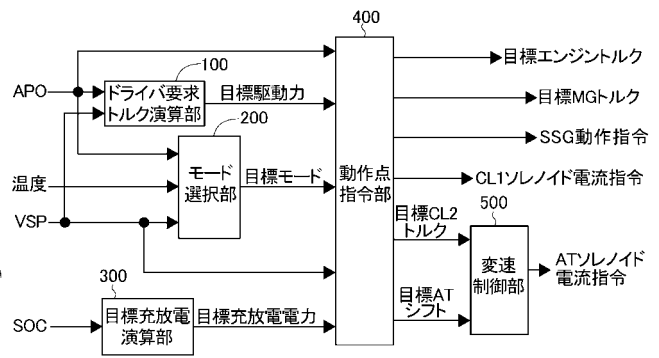
SSGCU

モータ（スタータモータ&オルタネータ）コントローラ

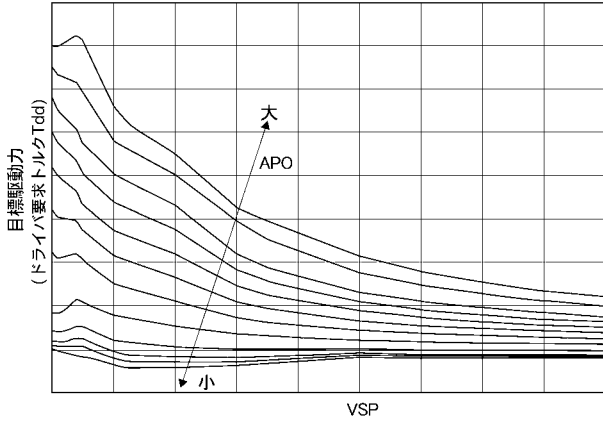
【図1】



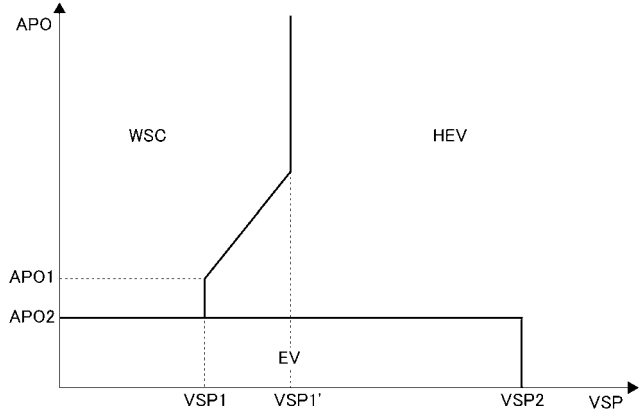
【図2】



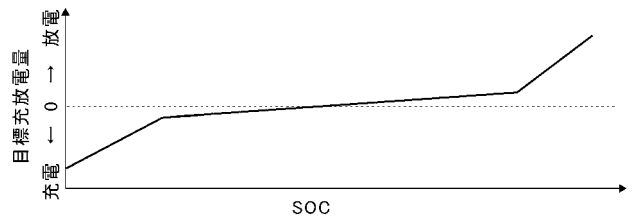
【 図 3 】



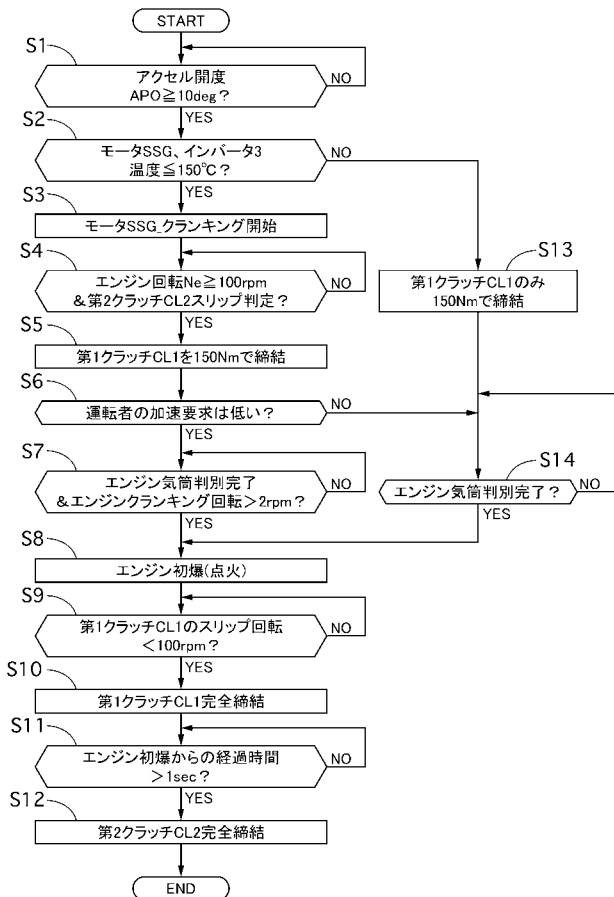
【 図 4 】



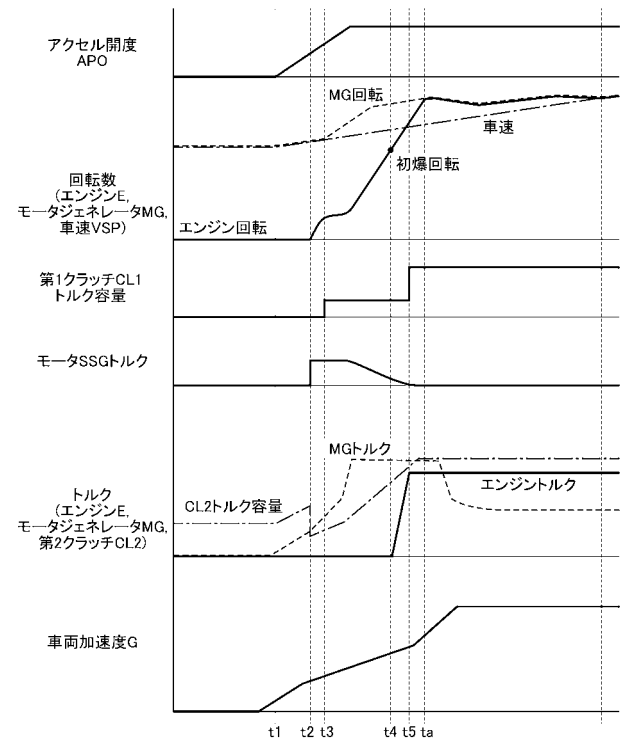
【 図 5 】



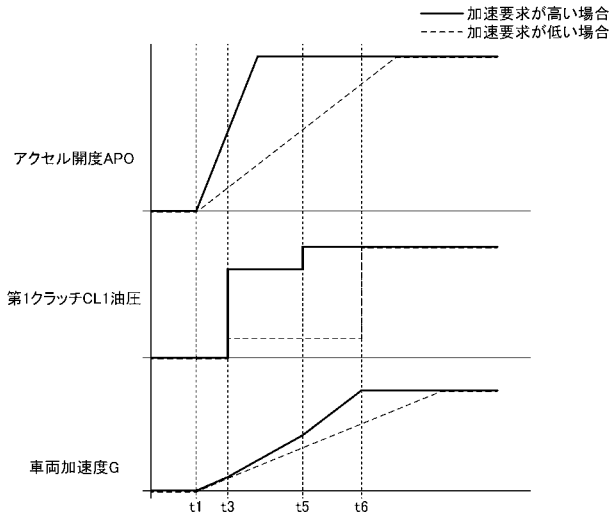
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)	
<i>F 0 2 D</i>	<i>29/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 2 D</i>	<i>29/00</i>	G
<i>F 0 2 D</i>	<i>29/02</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 2 D</i>	<i>29/02</i>	3 2 1 B
<i>B 6 0 W</i>	<i>50/10</i>	<i>(2012.01)</i>	<i>B 6 0 W</i>	<i>50/10</i>	
<i>B 6 0 W</i>	<i>10/04</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 6 0 W</i>	<i>10/00</i>	1 0 2
<i>B 6 0 W</i>	<i>10/08</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 6 0 W</i>	<i>10/02</i>	
<i>B 6 0 L</i>	<i>50/16</i>	<i>(2019.01)</i>	<i>B 6 0 W</i>	<i>10/06</i>	
			<i>B 6 0 W</i>	<i>10/08</i>	
			<i>B 6 0 L</i>	<i>11/14</i>	

(72)発明者 下山 広樹

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

Fターム(参考) 3D202 AA08 BB05 BB37 BB64 CC42 DD05 DD18 DD39 DD40 DD41
 FF04 FF12 FF13
 3D241 AA01 AA04 AA21 AA28 AA32 AA59 AB01 AC01 AC06 AD02
 AD10 AD12 AD20 AD31 AD41 AD51 AE02 AE22 BA44 BA51
 BA56 BC01 CA06 CB02 CB08 CC02 CC03 CC13 CD03 CD11
 DA12B DA12Z DA23Z DA39Z DA69Z DB02Z DB32Z DD11B DD11Z
 3G093 AA05 AA07 BA02 BA15 BA19 BA21 BA33 CA02 CB05 CB06
 DA01 DA06 DB02 DB05 DB10 DB11 DB15 DB19 EB01 EB08
 EC04 FA07 FA10
 5H125 AA01 AB01 AC08 AC12 BA00 BE05 CA09 EE31 EE42 EE43