

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5679072号  
(P5679072)

(45) 発行日 平成27年3月4日(2015.3.4)

(24) 登録日 平成27年1月16日(2015.1.16)

(51) Int. Cl.	F I
<b>B60W 10/02 (2006.01)</b>	B60K 6/20 360
<b>B60W 20/00 (2006.01)</b>	B60K 6/48 ZHV
<b>B60K 6/48 (2007.10)</b>	B60L 11/14
<b>B60L 11/14 (2006.01)</b>	

請求項の数 4 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2013-540866 (P2013-540866)	(73) 特許権者	000003997
(86) (22) 出願日	平成24年10月29日(2012.10.29)		日産自動車株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/077845		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(87) 国際公開番号	W02013/062124	(74) 代理人	100082670
(87) 国際公開日	平成25年5月2日(2013.5.2)		弁理士 西脇 民雄
審査請求日	平成26年1月8日(2014.1.8)	(74) 代理人	100180068
(31) 優先権主張番号	特願2011-237010 (P2011-237010)		弁理士 西脇 怜史
(32) 優先日	平成23年10月28日(2011.10.28)	(72) 発明者	川村 弘明
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		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	谷嶋 香織
			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、  
モータと、

前記エンジンと前記モータの間に介装される第1クラッチと、

前記モータと駆動輪の間に介装される第2クラッチと、

前記第1クラッチを開放した電気自動車モードでの走行中において、アクセル操作によりハイブリッド車モードへのモード遷移要求があると、エンジン始動制御を開始し、前記第2クラッチのスリップ締結を判定した後、前記第1クラッチの締結を開始し、前記モータをスタータモータとして前記エンジンを始動するエンジン始動制御手段と、を備え、

前記エンジン始動制御手段は、前記エンジン始動制御の開始後であって前記エンジンの始動前に、前記第2クラッチのスリップ極性がプラススリップからマイナススリップへ移行したかどうかを検知または予測するマイナススリップ検知/予測部と、前記第2クラッチのマイナススリップへの移行が検知または予測されると、前記第2クラッチを完全締結状態として前記エンジンを始動する強制バックアップ始動制御部と、を有する

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に記載されたハイブリッド車両の制御装置において、

前記強制バックアップ始動制御部は、前記第2クラッチを完全締結状態として前記エンジンを始動する際、ドライバーからの駆動力要求が減速度要求であるとき、クランキング

状態における前記第1クラッチへの伝達トルクを相殺する前記モータからのカウンタートルクを、前記第1クラッチへの伝達トルクよりも小さくする

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2に記載されたハイブリッド車両の制御装置において、

前記強制バックアップ始動制御部は、前記第2クラッチを完全締結状態として前記エンジンを始動する際、ドライバーからの駆動力要求が減速度要求であるとき、前記第1クラッチを締結させる締結トルク指令に変化率制限を設ける

ことを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

【請求項4】

請求項1から3までの何れか1項に記載されたハイブリッド車両の制御装置において、前記マイナススリップ検知/予測部は、前記第2クラッチへの入力回転数である前記モータのモータ回転数が、前記エンジンをクランキングするのに必要なトルクを出力できなくなる所定回転数以上に達すると、前記第2クラッチのスリップ極性がマイナススリップになると予測する

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】

【技術分野】

【0001】

本発明は、1モータ・2クラッチのパワートレイン系にてエンジン始動制御を行うハイブリッド車両の制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、1モータ・2クラッチのパワートレイン系を持つハイブリッド車両において、第1クラッチCL1を開放した電気自動車モードによる走行中にハイブリッド車モードへのモード遷移要求があったとき、第2クラッチCL2をスリップ締結した後、第1クラッチCL1の締結を開始し、モータをスタータモータとしてエンジンを始動するものが知られている(例えば、特許文献1参照)。なお、以下の説明において、電気自動車モードを「EVモード」といい、ハイブリッド車モードを「HEVモード」という。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-179283号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来のハイブリッド車両の制御装置にあっては、エンジン始動制御の開始した後、第2クラッチのスリップ極性がプラススリップからマイナススリップに移行した場合、下記に述べるような問題があった。

(a) エンジン始動終了後、マイナススリップ状態の第2クラッチを締結する時、減速Gが急変する引き込みショックが発生する。

(b) マイナススリップからプラススリップへ差回転が逆転するとき、第2クラッチが差回転の無い締結状態になり、一瞬だけ変動トルクが第2クラッチを介して伝達されることでショックが発生する。

【0005】

特に、第2クラッチのスリップ極性がマイナススリップになるのは、ドライバーによる駆動要求がないようなショックを感じやすい状況であるため、スリップ極性の変化を原因として唐突に発生するショックに対する低減要求が高い。

ここで、「プラススリップ」とは、第2クラッチの入力回転数が出力回転数より高い差回転状態をいい、「マイナススリップ」とは、逆に第2クラッチの出力回転数が入力回転数

10

20

30

40

50

より高い差回転状態をいう。

【0006】

本発明は、上記問題に着目してなされたもので、エンジン始動制御の開始後、第2クラッチのスリップ極性がマイナススリップに移行するとき、ショックの発生を防止することができるハイブリッド車両の制御装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、本発明のハイブリッド車両の制御装置は、エンジンと、モータと、第1クラッチと、第2クラッチと、エンジン始動制御手段と、を備える。

前記第1クラッチは、前記エンジンと前記モータの間に介装される。

前記第2クラッチは、前記モータと駆動輪の間に介装される。

前記エンジン始動制御手段は、前記第1クラッチを開放した電気自動車モードでの走行中において、目標駆動力が正トルクかつアクセル操作によりハイブリッド車モードへのモード遷移要求があると、エンジン始動制御を開始し、前記第2クラッチのスリップ締結を判定した後、前記第1クラッチの締結を開始し、前記モータをスタータモータとして前記エンジンを始動する。

前記エンジン始動制御手段には、マイナススリップ検知/予測部と、強制バックアップ始動制御部と、を有する。

前記マイナススリップ検知/予測部は、前記エンジン始動制御の開始後であって前記エンジンの始動前に、前記第2クラッチのスリップ極性がプラススリップからマイナススリップへ移行したかどうかを検知または予測する。

前記強制バックアップ始動制御部は、前記第2クラッチのマイナススリップへの移行が検知または予測されると、前記第2クラッチを完全締結状態として前記エンジンを始動する。

【発明の効果】

【0008】

よって、第1クラッチを開放した電気自動車モードでの走行中にハイブリッド車モードへのモード遷移要求があると、エンジン始動制御を開始し、第2クラッチのスリップ締結を維持しながらエンジン始動される。そして、エンジン始動制御の開始後、マイナススリップ検知/予測部において、第2クラッチのマイナススリップへの移行が検知または予測されると、強制バックアップ始動制御部において、第2クラッチを完全締結状態としてエンジンが始動される。

すなわち、アクセル操作により第2クラッチのスリップ極性がプラススリップ状態でエンジン始動制御が開始される。しかし、エンジン始動制御の開始後、第2クラッチのスリップ極性がマイナススリップになるのが検知または予測されると、第2クラッチを完全締結状態として差回転を無くしての強制バックアップ始動制御が開始される。この強制バックアップ始動制御では、第2クラッチのスリップ極性が変化しない状態（完全締結状態）とされるため、スリップ極性の変化を原因として発生するショックが防止される。

この結果、エンジン始動制御の開始後、第2クラッチのスリップ極性がマイナススリップに移行するとき、ショックの発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施例1の制御装置が適用されたハイブリッド車両のパワートレイン系を示すパワートレイン系構成図である。

【図2】実施例1の制御装置が適用されたハイブリッド車両の制御システムを示す制御システム構成図である。

【図3】実施例1の統合コントローラを示す演算ブロック図である。

【図4】実施例1の制御装置で用いられる定常目標トルクマップ(a)とMGアシスト駆動力マップ(b)を示すマップ図である。

【図5】実施例1の制御装置で用いられるエンジン始動停止線マップを示すマップ図であ

10

20

30

40

50

る。

【図6】実施例1の制御装置で用いられるバッテリーSOCに対する走行中要求発電出力を示す特性図である。

【図7】実施例1の制御装置で用いられるエンジンの最良燃費線を示す特性図である。

【図8】実施例1の自動変速機における変速線の一例を示す変速マップ図である。

【図9】実施例1の統合コントローラにて実行される統合制御演算処理の構成および流れを示すフローチャートである。

【図10】図9のステップS04にて実行される目標走行モード演算処理での目標走行モード遷移の一例を示す目標走行モード図である。

【図11】実施例1の統合コントローラにて実行されるEV HEVモード遷移要求時におけるエンジン始動制御演算処理の流れを示すフローチャートである。

【図12】実施例1においてEV走行からエンジン始動制御を介してHEV走行に移行するときのエンジン始動状態・エンジン回転数・モータ回転数・クラッチ1締結トルク・クラッチ2容量/締結指令・クラッチ2差回転・モータトルク・ドライバー要求駆動力の各特性を示すタイムチャートである。

【図13】実施例1において第2クラッチの完全締結状態でのクランキングでドライバーから減速要求があるときのエンジン始動状態・モータトルク(カウンタトルク)・クラッチ1への伝達トルク・エンジンフリクション・エンジン回転・モータ回転・前後Gの各特性を示すタイムチャートである。

【図14】実施例2の統合コントローラにて実行されるEV HEVモード遷移要求時におけるエンジン始動制御演算処理の流れを示すフローチャートである。

【図15】実施例2のエンジン始動制御演算処理において第2クラッチがマイナススリップになることの予測例を説明するためのモータ回転数とモータトルクの関係を示すモータ出力トルク特性図である。

【発明を実施するための形態】

【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1及び実施例2に基づいて説明する。

【実施例1】

【0011】

まず、構成を説明する。

実施例1におけるハイブリッド車両の制御装置の構成を、「パワートレーン系構成」、「制御システム構成」、「統合コントローラの構成」、「統合制御演算処理構成」、「エンジン始動制御演算処理構成」に分けて説明する。

【0012】

[パワートレーン系構成]

図1は、実施例1の制御装置が適用されたハイブリッド車両のパワートレーン系を示す。以下、図1に基づき、パワートレーン系構成を説明する。

【0013】

実施例1のハイブリッド車両のパワートレーン系は、図1に示すように、エンジン1と、モータジェネレータ2(モータ)と、自動変速機3と、第1クラッチ4と、第2クラッチ5と、ディファレンシャルギア6と、タイヤ7,7(駆動輪)と、を備えている。

【0014】

実施例1のハイブリッド車両は、エンジンと1モータ・2クラッチを備えたパワートレーン系構成であり、走行モードとして、第1クラッチ4の締結による「HEVモード」と、第1クラッチ4の開放による「EVモード」と、第2クラッチ5をスリップ締結状態にして走行する「WSCモード」と、を有する。

【0015】

前記エンジン1は、その出力軸とモータジェネレータ2(略称MG)の入力軸とが、トルク容量可変の第1クラッチ4(略称CL1)を介して連結される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 6 】

前記モータジェネレータ 2 は、その出力軸と自動変速機 3（略称AT）の入力軸とが連結される。

## 【 0 0 1 7 】

前記自動変速機 3 は、複数段の変速段を有する変速機であり、その出力軸にディファレンシャルギア 6 を介してタイヤ 7、7 が連結される。この自動変速機 3 は、車速VSPとアクセル開度APOに応じて変速段を自動選択する自動変速、または、ドライバーの選択する変速段を選択するマニュアル変速を行う。

## 【 0 0 1 8 】

前記第 2 クラッチ 4（略称CL2）は、自動変速機 3 のシフト状態に応じて異なる変速機内の動力伝達を担っているトルク容量可変のクラッチ・ブレーキによる締結要素のうち、1 つを用いている。これにより自動変速機 3 は、第 1 クラッチ 4 を介して入力されるエンジン 1 の動力と、モータジェネレータ 2 から入力される動力を合成してタイヤ 7、7 へ出力する。

10

## 【 0 0 1 9 】

前記第 1 クラッチ 4 と前記第 2 クラッチ 5 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乾式多板クラッチや湿式多板クラッチ等を用いればよい。このパワートレーン系には、第 1 クラッチ 4 の接続状態に応じて 2 つの運転モードがあり、第 1 クラッチ 4 の切断状態では、モータジェネレータ 2 の動力のみで走行する「EVモード」であり、第 1 クラッチ 4 の接続状態では、エンジン 1 とモータジェネレータ 2 の動力で

20

## 【 0 0 2 0 】

そして、パワートレーン系には、第 1 クラッチ 4 の入力回転数を検出するCL1インプット回転センサ 1 0 と、第 1 クラッチ 4 の出力回転数（=CL2入力回転数 = モータ回転数）を検出するCL1アウトプット回転センサ 1 1 と、第 2 クラッチ 5 の出力回転数を検出するCL2アウトプット回転センサ 1 2 と、自動変速機 3 の出力軸回転数を検出するAT出力回転センサ 1 3 と、が設けられる。

## 【 0 0 2 1 】

## 〔 制御システム構成 〕

図 2 は、実施例 1 の制御装置が適用されたハイブリッド車両の制御システムを示す。以下、図 2 に基づいて、制御システム構成を説明する。

30

## 【 0 0 2 2 】

実施例 1 の制御システムは、図 2 に示すように、統合コントローラ 2 0 と、エンジンコントローラ 2 1 と、モータコントローラ 2 2 と、インバータ 8 と、バッテリー 9 と、ソレノイドバルブ 1 4 と、ソレノイドバルブ 1 5 と、アクセル開度センサ 1 7 と、CL1ストロークセンサ 2 3 と、SOCセンサ 1 6 と、変速モード選択スイッチ 2 4 と、を備えている。

## 【 0 0 2 3 】

前記統合コントローラ 2 0 は、パワートレーン系構成要素の動作点を統合制御する。この統合コントローラ 2 0 では、アクセル開度APOとバッテリー充電状態SOCと、車速VSP（自動変速機出力軸回転数に比例）と、に応じて、運転者が望む駆動力を実現できる運転モードを選択する。そして、モータコントローラ 2 2 に目標MGトルクもしくは目標MG回転数を指令し、エンジンコントローラ 2 1 に目標エンジントルクを指令し、ソレノイドバルブ 1 4、1 5 に駆動信号を指令する。

40

## 【 0 0 2 4 】

前記エンジンコントローラ 2 1 は、エンジン 1 を制御する。前記モータコントローラ 2 2 は、モータジェネレータ 2 を制御する。前記インバータ 8 は、モータジェネレータ 2 を駆動する。前記バッテリー 9 は、電気エネルギーを蓄える。前記ソレノイドバルブ 1 4 は、第 1 クラッチ 4 の油圧を制御する。前記ソレノイドバルブ 1 5 は、第 2 クラッチ 5 の油圧を制御する。前記アクセル開度センサ 1 7 は、アクセル開度(APO)を検出する。前記CL1ストロークセンサ 2 3 は、第 1 クラッチ 4 (CL1)のクラッチピストンのストロークを検出す

50

る。前記SOCセンサ16は、バッテリー9の充電状態を検出する。前記変速モード選択スイッチ24は、車速VSPとアクセル開度APOに応じて変速段を自動選択する自動変速モードと、ドライバーの選択する変速段を選択するマニュアル変速モードと、を切り替える。

【0025】

[統合コントローラの構成]

図3は、実施例1の統合コントローラ20を示す演算ブロック図である。以下、図3～図8に基づいて、統合コントローラ20の構成を説明する。

【0026】

前記統合コントローラ20は、図3に示すように、目標駆動力演算部100と、モード選択部200と、目標発電出力演算部300と、動作点指令部400と、変速制御部500と、を備えている。

10

【0027】

前記目標駆動力演算部100は、図4(a)に示す目標定常駆動力マップと、図4(b)に示すMGアシスト駆動力マップを用いて、アクセル開度APOと車速VSPから、目標定常駆動力とMGアシスト駆動力を算出する。

【0028】

前記モード選択部200は、図5に示す車速毎のアクセル開度で設定されているエンジン始動停止線マップを用いて、運転モード(HEVモード、EVモード)を演算する。エンジン始動線とエンジン停止線は、エンジン始動線(SOC高、SOC低)とエンジン停止線(SOC高、SOC低)の特性に代表されるように、バッテリーSOCが低くなるにつれて、アクセル開度APOが小さくなる方向に低下する特性として設定されている。

20

【0029】

前記目標発電出力演算部300は、図6に示す走行中発電要求出力マップを用いて、バッテリーSOCから目標発電出力を演算する。また、現在の動作点から図7で示す最良燃費線までエンジントルクを上げるために必要な出力を演算し、前記目標発電出力と比較して少ない出力を要求出力として、エンジン出力に加算する。

【0030】

前記動作点指令部400では、アクセル開度APOと目標定常駆動力、MGアシスト駆動力と目標モードと車速VSPと要求発電出力とを入力する。そして、これらの入力情報を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MGトルクと目標CL2トルク容量と目標変速比とCL1ソレノイド電流指令を演算する。

30

【0031】

前記変速制御部500は、目標CL2トルク容量と目標変速比とから、これらを達成するように自動変速機3内のソレノイドバルブを駆動制御する。図8に変速制御で用いられる変速線マップの一例を示す。車速VSPとアクセル開度APOから現在の変速段から次変速段をいくつにするか判定し、変速要求があれば変速クラッチを制御して変速させる。

【0032】

[統合制御演算処理構成]

図9は、実施例1の統合コントローラ20にて実行される統合制御演算処理の流れを示す。以下、図9及び図10に基づいて、統合制御演算処理構成を説明する。

40

【0033】

ステップS01では、各コントローラからデータを受信し、次のステップS02では、センサ値を読み込み、後の演算に必要な情報を取り込む。

【0034】

ステップS03では、ステップS02でのセンサ値読み込みに続き、車速VSP、アクセル開度APO、ブレーキ制動力に応じて目標駆動力を演算し、ステップS04へ進む。

【0035】

ステップS04では、ステップS03での目標駆動力の演算に続き、目標駆動力、バッテリーSOC、アクセル開度APO、車速VSP、路面勾配、等の車両状態に応じて、目標走行モードを選択し、ステップS06へ進む。

50

参考として、図10に「EVモード」と「HEVモード」と「WSCモード」を互いに遷移する目標走行モードの抜粋を示す。このステップS04の演算で、「EVモード」から「HEVモード」または「WSCモード」へのモード遷移を選択した場合にエンジン始動を実施する。

【0036】

ステップS05では、ステップS04での目標走行モード演算に続き、例えば、エンジン始動時の第1クラッチ4 (CL1)、第2クラッチ5 (CL2)の状態に応じて、モータ制御モード、エンジン起動タイミングを選択するというように、各走行モードのモード遷移要求があったときに過渡走行モードの演算を行い、ステップS07へ進む。

ここで、この過渡走行モードの演算には、「EVモード」から「HEVモード」へのモード遷移要求に基づくエンジン始動制御演算処理が含まれる(図11参照)。

10

【0037】

ステップS06では、ステップS05での過渡走行モード演算に続き、ステップS05で決めた走行モード状態及びモータ制御状態に合わせて、目標入力回転数を演算し、ステップS08へ進む。

【0038】

ステップS07では、ステップS06での目標入力回転数演算に続き、目標駆動力及び各種デバイスの保護を考慮した目標入力トルクを演算し、ステップS08へ進む。

【0039】

ステップS08では、ステップS07での目標入力トルク演算に続き、ステップS07で算出した目標入力トルク及び発電要求を考慮し、エンジン1とモータジェネレータ2へのトルク配分を決め、それぞれの目標値を算出し、ステップS09へ進む。

20

【0040】

ステップS09では、ステップS08での目標エンジントルク/モータトルク演算に続き、ステップS05の過渡走行モード演算で決めた指令に応じて、第1クラッチ4 (CL1)の目標クラッチトルク容量を演算し、ステップS10へ進む。

【0041】

ステップS10では、ステップS09での目標クラッチ1トルク容量演算に続き、ステップS05で決めた走行モード状態、CL2スリップ回転数に応じて、第2クラッチ5 (CL2)の目標クラッチトルク容量を演算し、ステップS11へ進む。

【0042】

30

ステップS11では、ステップS10での目標クラッチ2トルク容量演算に続き、各コントローラへデータを送信し、エンドへ進む。

【0043】

[エンジン始動制御演算処理構成]

図11は、実施例1の統合コントローラ20にて実行されるEV HEVモード遷移要求時におけるエンジン始動制御演算処理の流れを示す(エンジン始動制御手段)。以下、図11に基づき、エンジン始動制御演算処理構成を説明する。

なお、エンジン始動制御演算処理は、EV走行中において、目標駆動力(ステップS03)が正トルク、かつ、アクセル操作(アクセル開度 $AP0 > 0$ )されたことで、「HEVモード」へのモード遷移要求が出されたときに開始される。

40

【0044】

ステップS511では、EV HEVモード遷移要求、あるいは、ステップS513でのエンジン始動制御中であるとの判断に続き、強制バックアップ始動条件が成立したか否かを判断する。YES(強制バックアップ始動条件成立)の場合はステップS514へ進み、NO(強制バックアップ始動条件不成立)の場合はステップS512へ進む(マイナススリップ検知/予測部)。

。

ここで、実施例1における強制バックアップ始動条件は、

(a) マニュアル変速モードでの第1速選択時

条件(a)は、第2クラッチ5の入力回転数が高回転になる条件として加えている。

(b) 第2クラッチ5のマイナススリップ検知時

50

条件(b)は、第2クラッチ5のスリップ量(差回転)を、自動変速機3の入力回転数と出力回転数の差と、第1速のギア比と、から求め、スリップ量がマイナススリップ判定値(差回転判定値)を下回るとマイナススリップであると検知する主たる条件である。

(c) 車速 設定値

条件(c)は、低車速域(車速<設定値)で強制バックアップ始動を行うと押し出しの懸念があるため、これを防止するために加えた条件である。設定値は、強制バックアップ始動許可する車速値に設定する。

という3条件であり、3条件を共に満足するとき、強制バックアップ始動条件成立と判断する。

【0045】

ステップS512では、ステップS511での強制バックアップ始動条件不成立であるとの判断に続き、通常のエンジン始動制御(第2クラッチ5をスリップ状態としてのエンジン始動)を実行し、ステップS513へ進む。

【0046】

ステップS513では、ステップS512での通常のエンジン始動制御に続き、エンジン始動制御が終了したか否かを判断する。YES(エンジン始動制御終了)の場合はエンドへ進み、NO(エンジン始動制御中)の場合はステップS511へ戻る。

【0047】

ステップS514では、ステップS511での強制バックアップ始動条件成立であるとの判断に続き、第2クラッチ5を完全締結状態とし、ステップS515へ進む。

【0048】

ステップS515では、ステップS514での第2クラッチ完全締結に続き、ドライバーからの駆動力要求は負側の駆動力(減速要求)であるか否かを判断する。YES(ドライバー減速要求有り)の場合はステップS516へ進み、NO(ドライバー減速要求無し)の場合はステップS518へ進む。

ここで、ドライバーからの駆動力要求は、アクセル開度APOの変化方向を監視することで行い、アクセル踏み込み操作直後のアクセル戻し操作やアクセル足離し操作により、アクセル開度APOが減少方向であるときは、ドライバー減速要求有りと判断する。一方、アクセル踏み込み量を保持する操作やアクセル踏み増し操作により、アクセル開度APOが維持されたとき、あるいは、アクセル開度APOが増加方向であるときは、ドライバー減速要求無しと判断する。

【0049】

ステップS516では、ステップS515でのドライバー減速要求有りとの判断に続き、モータジェネレータ2が出力するカウンタートルクを、第1クラッチ4の伝達トルク(エンジンフリクション、イナーシャトルク)より小さくし、ステップS57へ進む。

ここで、カウンタートルクとは、クランキング時の第1クラッチ4の伝達トルク(=入力トルク)を相殺する反力トルクのことをいう。

【0050】

ステップS517では、ステップS516での第1クラッチ4の伝達トルクより小さいカウンタートルクの出力に続き、第2クラッチ5を完全締結させるときに第1クラッチ4を締結する締結トルク指令に変化率制限を設けてエンジン1をクランキングし、エンジン1の始動が完了したらエンドへ進む。

【0051】

ステップS518では、ステップS515でのドライバー減速要求無しとの判断に続き、モータジェネレータ2が出力するカウンタートルクを、第1クラッチ4の伝達トルク(エンジンフリクション、イナーシャトルク)より大きくし、ステップS519へ進む。

【0052】

ステップS519では、ステップS518での第1クラッチ4の伝達トルクより大きいカウンタートルクの出力に続き、第2クラッチ5を完全締結させるときに第1クラッチ4を締結する締結トルク指令に変化率制限を付けずエンジン1をクランキングし、エンジン1の始動

10

20

30

40

50

が完了したらエンドへ進む。

なお、ステップS514～ステップS519は、強制バックアップ始動制御部に相当する。

【 0 0 5 3 】

次に、作用を説明する。

実施例 1 のハイブリッド車両の制御装置における作用を、「エンジン始動制御演算処理作用」、「強制バックアップ始動制御作用」、「ドライバー減速度要求に対する減速実現作用」に分けて説明する。

【 0 0 5 4 】

[ エンジン始動制御演算処理作用 ]

強制バックアップ始動条件が不成立の場合は、図 1 1 のフローチャートにおいて、ステップS511 ステップS512 ステップS513へと進む流れが繰り返される。そして、強制バックアップ始動条件が不成立のままでエンジン始動制御を終了した場合は、図 1 1 のフローチャートにおいて、ステップS511 ステップS512 ステップS513 エンドへと進む。

10

【 0 0 5 5 】

すなわち、強制バックアップ始動条件が不成立のままでエンジン始動制御を終了した場合は、通常のエンジン始動処理が行われる。通常のエンジン始動処理は、「EVモード」の選択状態で図 5 に示すエンジン始動線をアクセル開度APOが超えると、エンジン始動制御が開始され、第 2 クラッチ 5 をスリップ締結させるように第 2 クラッチ 5 のトルク容量を制御する。そして、第 2 クラッチ 5 のスリップ開始が判定されると第 1 クラッチ 4 の締結を開始し、クランキングによりエンジン回転数を上昇させる。そして、エンジン回転数が初爆可能な回転数に達成したらエンジン 1 を燃焼作動させ、モータ回転数とエンジン回転数が近くなったところで第 1 クラッチ 4 を完全に締結する。その後、第 2 クラッチ 5 を完全締結（ロックアップ）させて「HEVモード」に遷移させる。

20

【 0 0 5 6 】

一方、エンジン始動制御開始後、強制バックアップ始動条件が不成立との判断から成立との判断へと移行すると、図 1 1 のフローチャートにおいて、ステップS511 ステップS514 ステップS515へと進み、ステップS514では、強制バックアップ始動条件の成立が判断された時点から、第 2 クラッチ 5 が完全締結される。

【 0 0 5 7 】

次のステップS515においてドライバーからの駆動力要求が減速要求であると判断されると、ステップS515からステップS516 ステップS517 エンドへと進む。ステップS516では、モータジェネレータ 2 が出力するカウンタートルクが、第 1 クラッチ 4 の伝達トルク（エンジンフリクション，イナーシャトルク）より小さくされる。ステップS517では、第 1 クラッチ 4 を締結する締結トルク指令に変化率制限を設けてエンジン 1 がクランキングされ、エンジン 1 の始動が完了したらエンドへ進む。

30

【 0 0 5 8 】

また、ステップS515においてドライバーからの駆動力要求が減速要求でないと判断されると、ステップS515からステップS518 ステップS519 エンドへと進む。ステップS518では、モータジェネレータ 2 が出力するカウンタートルクが、第 1 クラッチ 4 の伝達トルク（エンジンフリクション，イナーシャトルク）より大きくされる。ステップS519では、第 1 クラッチ 4 を締結する締結トルク指令に変化率制限を付けずにエンジン 1 がクランキングされ、エンジン 1 の始動が完了したらエンドへ進む。

40

【 0 0 5 9 】

[ 強制バックアップ始動制御作用 ]

上記エンジン始動制御演算処理によるエンジン始動制御のうち、強制バックアップ始動制御作用を、図 1 2 に示すタームチャートに基づき説明する。

【 0 0 6 0 】

例えば、マニュアル変速モードでの第 1 速を選択した状態で、アクセル操作せずに下り勾配をEV走行（下り坂でのコースト走行）すると、車速が上昇して第 2 クラッチ 5 への入力回転数が高回転数になる。この状態でドライバーがアクセル踏み込み操作を行うと、「

50

HEVモード」へのモード遷移要求が出され、第2クラッチ5への入力回転数が高回転数に達した状態で、第2クラッチ5をスリップ締結してのエンジン始動制御が開始される。

【0061】

このマニュアル変速モード1速でのスリップイン制御時には、第2クラッチ5への入力回転数(=モータ回転数)が高回転数であり、モータジェネレータ2が出力できる上限トルクが低下する。このため、モータジェネレータ2からのモータ出力トルクが、第1クラッチ4の伝達トルク(エンジンフリクション, イナーシャトルク)に対して不足し、第2クラッチ5への入力回転数が低下する。第2クラッチ5への入力回転数が低下すると、第2クラッチ5の出力回転数が入力回転数を上回ることになり、第2クラッチ5のスリップ極性が、プラススリップからマイナススリップへと移行する。

10

【0062】

図12のタイムチャートは、上記のように、エンジン始動制御が開始された後、第2クラッチ5のスリップ極性がプラススリップからマイナススリップに移行するときの各特性を示す。

時刻t1は、ドライバー要求駆動力特性に示すように、EV走行中にドライバーがアクセル踏み込み操作を開始する時刻であり、モータ回転数は高回転数である。時刻t2は、ドライバーのアクセル踏み込み操作により「HEVモード」へのモード遷移要求に基づき、エンジン始動制御が開始される時刻である。この時刻t2では、クラッチ2差回転特性に示すように、第2クラッチ5のスリップ極性はプラススリップである。

【0063】

20

時刻t3は、エンジン始動制御が開始された時刻t2でのモータ回転数が高回転数に達していることで、第2クラッチ5のスリップ極性がプラススリップからマイナススリップに移行し、マイナススリップが検知された時刻である。この時刻t3では、マイナススリップの検知により強制バックアップ始動条件が成立することで、クラッチ2容量/締結指令特性に示すように、第2クラッチ5が完全締結される。そして、第1クラッチ4は、クラッチ1締結トルク特性に示すように、時刻t3から制限されたCL1トルク変化率によりCL1トルクの上昇を開始する。

【0064】

時刻t4は、クランクアップされたエンジン回転数がモータ回転数に一致する時刻である。時刻t5は、時刻t3から上昇を開始したCL1トルクがクランキングにおいて目標とするCL1トルクに到達し、目標CL1トルクの維持を開始する時刻である。時刻t5の前後の時間域で、エンジン回転数が初爆可能な回転数に達成し、エンジン1を燃焼作動させる。時刻t6は、エンジン1の自立回転に伴い、時刻t2から与えていたモータトルク(カウンタトルク)の低下を開始する時刻である。時刻t7は、第2クラッチ5を完全締結したままでエンジン始動制御が終了した時刻である。時刻t8は、エンジン始動制御の終了時刻t7の直後において、クラッチ1締結トルク特性に示すように、第1クラッチ4を目標CL1トルクから完全締結状態とするトルクまで上昇させる時刻である。

30

【0065】

上記のように、実施例1では、EV HEVへのモード遷移要求があったとき、第2クラッチ5をスリップ締結してエンジン始動制御を開始する。そして、エンジン始動制御の開始後、第2クラッチ5のスリップ極性がマイナススリップであると検知されると、第2クラッチ5を完全締結状態として強制バックアップ始動制御を行うようにした。すなわち、目標駆動力が正トルクかつアクセル操作により第2クラッチ5のスリップ極性がプラススリップ状態でエンジン始動制御が開始される。しかし、エンジン始動制御の開始後、第2クラッチ5のスリップ極性がマイナススリップになったのが検知されると、第2クラッチ5を完全締結状態として強制バックアップ始動制御が開始される。この強制バックアップ始動制御では、第2クラッチ5の差回転を無くすことでスリップ極性の変化が無い状態(完全締結状態)とされるため、スリップ極性の変化(マイナス ゼロ、マイナス プラス)を原因として唐突に発生するショックが防止される。

40

【0066】

50

実施例 1 では、第 2 クラッチ 5 を完全締結させて強制バックアップ始動制御を行う時であって、ドライバーからの駆動力要求が減速度要求であるとき、第 1 クラッチ 4 の締結トルク指令に変化率制限を設けるようにしている。

すなわち、強制バックアップ始動制御を行う時、ドライバーからアクセル戻し操作等により減速度要求があるときには、ドライバーのショック感度が高い。また、第 2 クラッチ 5 を完全締結させて強制バックアップ始動制御を行うと、第 2 クラッチ 5 のスリップ締結によるエンジン始動ショックの低減効果が得られない。これらの理由により、強制バックアップ始動制御を行う時に減速度要求があると、ショック低減要求が高くなる。

これに対し、第 1 クラッチ 4 の締結トルク指令に変化率制限を設けることで、第 1 クラッチ 4 の締結容量を超えるトルク成分の伝達が抑えられ、クランキング時に急峻なトルク変動が駆動輪であるタイヤ 7 , 7 へ伝達することが緩和される。

10

【 0 0 6 7 】

なお、強制バックアップ始動制御を行う時であって、ドライバーから減速度要求がないときには、減速度要求があるときに比べドライバーのショック感度が低い。このため、ショック防止よりもエンジン始動応答性を優先し、第 1 クラッチ 4 の締結トルク指令に変化率制限を付けない。

【 0 0 6 8 】

[ ドライバー減速度要求に対する減速実現作用 ]

上記強制バックアップ始動制御においてドライバーが減速度要求したときの要求に対する減速実現作用を、図 1 3 に示すタイムチャートに基づき説明する。

20

【 0 0 6 9 】

図 1 3 において、時刻  $t_2$  は、ドライバーのアクセル踏み込み操作により「HEVモード」へのモード遷移要求に基づき、エンジン始動制御が開始される時刻である。時刻  $t_4$  は、クランクアップされたエンジン回転数がモータ回転数に一致する時刻である。時刻  $t_7$  は、第 2 クラッチ 5 を完全締結したままでエンジン始動制御が終了した時刻である。

【 0 0 7 0 】

時刻  $t_2$  から時刻  $t_4$  の間は、第 1 クラッチ 4 への伝達トルク（エンジンフリクション、イナーシャトルク）を相殺するモータジェネレータ 2 からのカウンタートルクを、第 1 クラッチ 4 への伝達トルクよりも小さくしている（図 1 3 のモータトルク特性の領域 A）。

【 0 0 7 1 】

このように、実施例 1 では、強制バックアップ始動制御時、ドライバーからの駆動力要求が減速度要求であるとき、クランキング状態における第 1 クラッチ 4 への伝達トルクを相殺するモータジェネレータ 2 からのカウンタートルクを、第 1 クラッチ 4 への伝達トルクよりも小さくするようにしている。

30

【 0 0 7 2 】

すなわち、必ず、（第 1 クラッチ 4 への伝達トルク） > （カウンタートルク）とし、カウンタートルクが第 1 クラッチ 4 への伝達トルクよりもプラス側に出さないようにしている。このため、第 1 クラッチ 4 への伝達トルクとカウンタートルクのトルク差分が、制動トルクとなって駆動系に作用する。したがって、図 1 3 の前後 G 特性の領域 B に示すように、パラッキを考慮して安定的に前後 G を低下させることで（減速 G）、ドライバーの要求減速度が実現される。

40

【 0 0 7 3 】

なお、強制バックアップ始動制御を行う時であって、ドライバーから減速度要求がないときには、減速 G が出ないように、（第 1 クラッチ 4 への伝達トルク）（カウンタートルク）の関係により、モータジェネレータ 2 からのカウンタートルクを与える（図 1 2 のモータトルク特性の点線特性）。

【 0 0 7 4 】

次に、効果を説明する。

実施例 1 のハイブリッド車両の制御装置にあっては、下記に列挙する効果を得ることができる。

50

## 【 0 0 7 5 】

(1) エンジン 1 と、

モータ ( モータジェネレータ 2 ) と、

前記エンジン 1 と前記モータ ( モータジェネレータ 2 ) の間に介装される第 1 クラッチ 4 と、

前記モータ ( モータジェネレータ 2 ) と駆動輪 ( タイヤ 7 , 7 ) の間に介装される第 2 クラッチ 5 と、

前記第 1 クラッチ 4 を開放した電気自動車モード ( EVモード ) での走行中において、アクセル操作によりハイブリッド車モード ( HEVモード ) へのモード遷移要求があると、エンジン始動制御を開始し、前記第 2 クラッチ 5 のスリップ締結を判定した後、前記第 1 クラッチ 4 の締結を開始し、前記モータ ( モータジェネレータ 2 ) をスタータモータとして前記エンジン 1 を始動するエンジン始動制御手段 ( 図 1 1 ) と、を備え、

前記エンジン始動制御手段 ( 図 1 1 ) は、前記エンジン始動制御の開始後、前記第 2 クラッチ 5 のスリップ極性がプラススリップからマイナススリップへ移行したかどうかを検知または予測するマイナススリップ検知/予測部 ( ステップ S511 ) と、前記第 2 クラッチ 5 のマイナススリップへの移行が検知または予測されると、前記第 2 クラッチ 5 を完全締結状態として前記エンジンを始動する強制バックアップ始動制御部 ( ステップ S514 ~ ステップ S519 ) と、を有する。

このため、エンジン始動制御の開始後、第 2 クラッチ 5 のスリップ極性がマイナススリップに移行するとき、ショックの発生を防止することができる。

## 【 0 0 7 6 】

(2) 前記強制バックアップ始動制御部 ( ステップ S514 ~ ステップ S519 ) は、前記第 2 クラッチ 5 を完全締結状態として前記エンジン 1 を始動する際、ドライバーからの駆動力要求が減速度要求であるとき、クランキング状態における前記第 1 クラッチ 4 への伝達トルクを相殺する前記モータ ( モータジェネレータ 2 ) からのカウンタートルクを、前記第 1 クラッチ 4 への伝達トルクよりも小さくする ( ステップ S516 ) 。

このため、(1) の効果に加え、強制バックアップ始動制御時にドライバーからの駆動力要求が減速度要求であるとき、ドライバー要求の減速度を実現することができる。

## 【 0 0 7 7 】

(3) 前記強制バックアップ始動制御部 ( ステップ S514 ~ ステップ S519 ) は、前記第 2 クラッチ 5 を完全締結状態として前記エンジン 1 を始動する際、ドライバーからの駆動力要求が減速度要求であるとき、前記第 1 クラッチ 4 を締結させる締結トルク指令に変化率制限を設ける ( ステップ S517 ) 。

このため、(1) または (2) の効果に加え、強制バックアップ始動制御時にドライバーからの駆動力要求が減速度要求であるとき、クランキング時に急峻なトルク変動が駆動輪 ( タイヤ 7 , 7 ) へ伝達することを緩和できる。

## 【 実施例 2 】

## 【 0 0 7 8 】

実施例 2 は、強制バックアップ始動制御中、モータ回転数により第 2 クラッチ 5 のスリップ極性がプラススリップに移行することを予測する例である。

## 【 0 0 7 9 】

まず、構成を説明する。

[ エンジン始動制御演算処理構成 ]

図 1 4 は、実施例 2 の統合コントローラ 2 0 にて実行される EV HEVモード遷移要求時におけるエンジン始動制御演算処理の流れを示す ( エンジン始動制御手段 ) 。以下、図 1 4 に基づき、エンジン始動制御演算処理構成を説明する。

なお、ステップ S522 ~ ステップ S529 の各ステップは、図 1 1 に示すステップ S512 ~ ステップ S519 の各ステップと同様の処理を行うステップであるため、説明を省略する。

## 【 0 0 8 0 】

ステップ S521 では、EV HEVモード遷移要求、あるいは、ステップ S523 でのエンジン始

10

20

30

40

50

動制御中であるとの判断に続き、モータ回転数 $N_m$ が、マイナススリップに移行することの予測判定値である所定回転数 $N_{ms}$ 以上であるか否かを判断する。YES（モータ回転数 $N_m$  所定回転数 $N_{ms}$ ）の場合はステップS524へ進み、NO（モータ回転数 $N_m <$  所定回転数 $N_{ms}$ ）の場合はステップS522へ進む（マイナススリップ検知/予測部）。

なお、「パワートレーン系構成」、「制御システム構成」、「統合コントローラの構成」、「統合制御演算処理構成」の構成は、実施例1と同様であるので、図示並びに説明を省略する。

#### 【0081】

次に、作用を説明する。

[強制バックアップ始動制御の開始条件判断作用]

実施例1では、エンジン始動制御を開始した後、第2クラッチ5のスリップ極性を、スリップ量により直接監視し、スリップ極性がプラススリップからマイナススリップへ移行するのを検知した後のタイミングで強制バックアップ始動制御を開始する例を示した。

#### 【0082】

これに対し、実施例2では、エンジン始動制御を開始した後、第2クラッチ5のスリップ極性がプラススリップからマイナススリップへ移行するのが予測されるタイミングで強制バックアップ始動制御を開始する例としたものである。そこで、どのようにして第2クラッチ5のスリップ極性がプラススリップからマイナススリップへ移行するのを予測するかについて説明する。

#### 【0083】

実施例2でのマイナススリップは、モータ出力可能トルクが、エンジンをクランキング可能なトルク以下であることにより推定する。そして、トルクを演算することなく、モータ回転数のみでマイナススリップの発生を予測する。

#### 【0084】

まず、マイナススリップの推定式は、

$$T_{mg} = I_{eng} \cdot d_{eng}/dt + T_{eng\_f} \quad \dots (1)$$

である。但し、 $T_{mg}$ ：モータ出力可能トルク、 $I_{eng} \cdot d_{eng}/dt$ ：エンジンイナーシャトルク、 $T_{eng\_f}$ ：エンジンフリクショントルク

すなわち、エンジンをクランキング可能なトルクは、エンジンイナーシャトルクとエンジンフリクショントルクの和により得られる。

#### 【0085】

一方、一般的なモータ出力トルク特性は、図15に示すように、モータ低回転域で高トルクであり、モータ回転数が高くなるほど徐々に出力トルクが低下する特性を示す。

したがって、上記(1)の右辺に示すクランキング時に必要なトルク（エンジンフリクション、イナーシャトルク）をモータ出力下限トルク $T_{mo}$ とすると、図15に示すモータ出力トルク特性からモータ上限回転数 $N_{mo}$ が決まる。すなわち、図15のハッチングに示すモータ上限回転数 $N_{mo}$ 以上の領域は、モータ出力トルクがクランキング時に必要なトルクに対して不足し、マイナススリップになる可能性が高い領域をあらわす。

そこで、モータ上限回転数 $N_{mo}$ を、マイナススリップの判定基準閾値とし、この判定基準閾値にバラツキを考慮して安全率をかけた値を、マイナススリップに移行することの予測判定値（所定回転数 $N_{ms}$ ）とする。

#### 【0086】

したがって、実施例2では、エンジン始動制御開始後、モータ回転数条件が不成立（モータ回転数 $N_m <$  所定回転数 $N_{ms}$ ）との判断から成立（モータ回転数 $N_m$  所定回転数 $N_{ms}$ ）との判断へと移行すると、図14のフローチャートにおいて、ステップS521からステップS524へと進む。そして、ステップS524では、モータ回転数条件が成立し、第2クラッチ5のスリップ極性がマイナススリップになると予測されるタイミングにて第2クラッチ5が完全締結され、強制バックアップ始動制御が開始される。

#### 【0087】

このため、マイナススリップを検知してから強制バックアップ始動制御を開始する実施

10

20

30

40

50

例 1 に比べ、エンジン始動制御の開始後、第 2 クラッチ 5 のスリップ極性がマイナススリップに移行する状況でのショックが、マイナススリップへの移行に先行して低減される。なお、他の作用については、実施例 1 と同様であるので、説明を省略する。

【 0 0 8 8 】

次に、効果を説明する。

実施例 2 のハイブリッド車両の制御装置にあっては、下記の効果を得ることができる。

【 0 0 8 9 】

(4) 前記マイナススリップ検知/予測部 (ステップ S521) は、前記第 2 クラッチ 5 への入力回転数である前記モータ (モータジェネレータ 2) のモータ回転数  $N_m$  が、前記エンジン 1 をクランキングするのに必要なトルクを出力できなくなる所定回転数  $N_{ms}$  以上に達すると、前記第 2 クラッチ 5 のスリップ極性がマイナススリップになると予測する (図 1 4)。

10

このため、実施例 1 の (1) ~ (3) の効果に加え、マイナススリップへの移行予測により強制バックアップ始動制御が開始されることで、第 2 クラッチ 5 のスリップ極性がマイナススリップに移行する状況でのショックを有効に低減することができる。

【 0 0 9 0 】

以上、本発明のハイブリッド車両の制御装置を実施例 1 及び実施例 2 に基づき説明してきたが、具体的な構成については、これら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。

【 0 0 9 1 】

20

実施例 1 では、マイナススリップ検知/予測部 (ステップ S511) として、エンジン始動制御の開始後、第 2 クラッチ 5 のスリップ極性がプラススリップからマイナススリップへ現実に移行したことをスリップ量により検知する例を示した。実施例 2 では、マイナススリップ検知/予測部 (ステップ S521) として、エンジン始動制御の開始後、第 2 クラッチ 5 のスリップ極性がプラススリップからマイナススリップへ移行するであろうことをモータ回転数により予測する例を示した。しかし、マイナススリップ検知/予測部としては、例えば、スリップ量とスリップ量変化勾配を監視し、第 2 クラッチのスリップ極性がマイナススリップになることをスリップ量により予測する例としても良い。また、マイナススリップ検知/予測部としては、例えば、モータ回転数の判定値を、マイナススリップの判定閾値であるモータ上限回転数  $N_{mo}$  よりも高い値とし、第 2 クラッチのスリップ極性がマ

30

【 0 0 9 2 】

実施例 1 では、第 2 クラッチ 5 として、自動変速機 3 に変速締結要素として設けられ、各変速段で締結されるクラッチを流用する例を示した。しかし、第 2 クラッチとしては、モータと自動変速機の間独立に設けた専用クラッチを用いる例としても良いし、また、自動変速機と駆動輪の間独立に設けた専用クラッチを用いる例としても良い。

【 0 0 9 3 】

実施例 1 では、エンジンとモータジェネレータとの間に第 1 クラッチが介装された 1 モータ 2 クラッチタイプのパワートレイン系を持つ後輪駆動のハイブリッド車両に対し適用した例を示した。しかし、1 モータ 2 クラッチタイプのパワートレイン系を持つ前輪駆動のハイブリッド車両に対しても適用することができる。

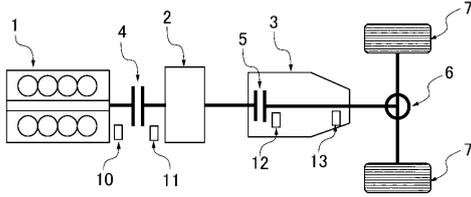
40

【 関連出願の相互参照 】

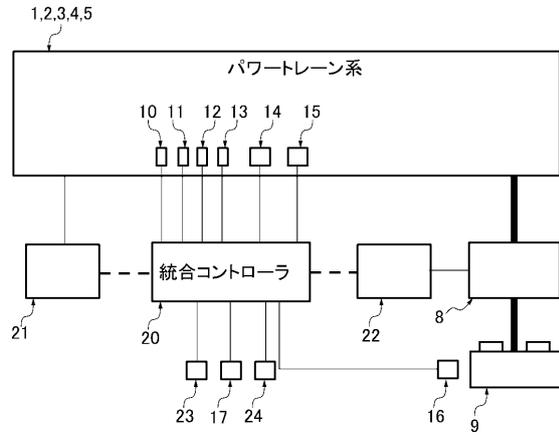
【 0 0 9 4 】

本出願は、2011年10月28日に日本国特許庁に出願された特願 2011 - 237010 に基づいて優先権を主張し、その全ての開示は完全に本明細書で参照により組み込まれる。

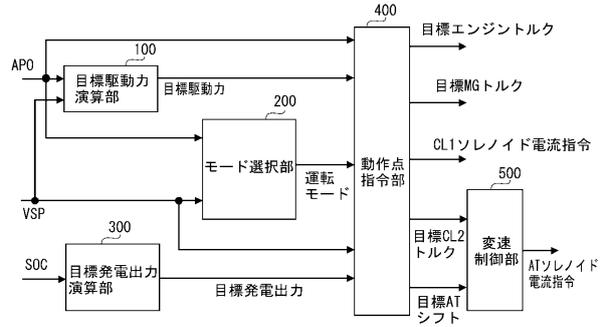
【図1】



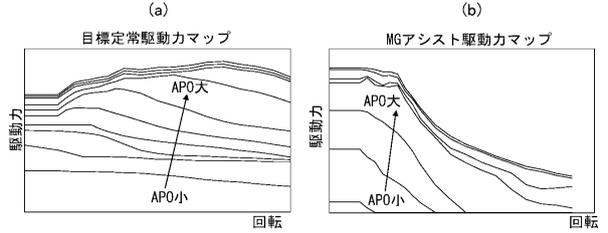
【図2】



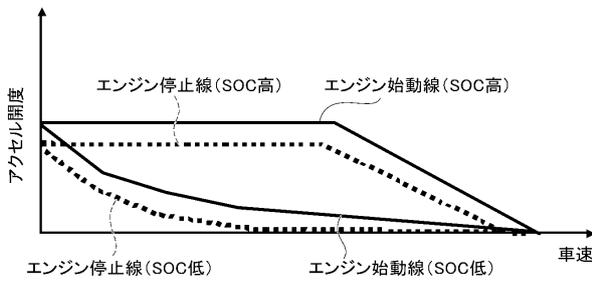
【図3】



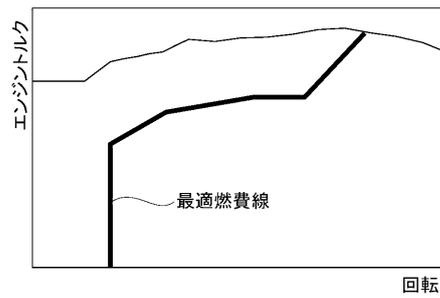
【図4】



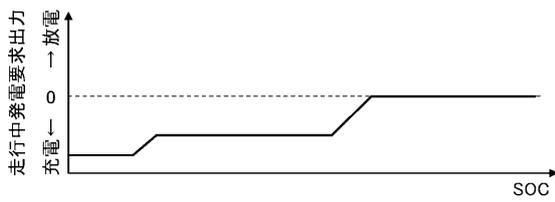
【図5】



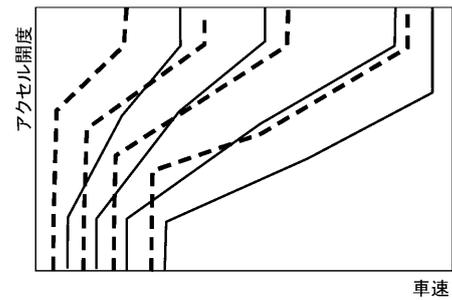
【図7】



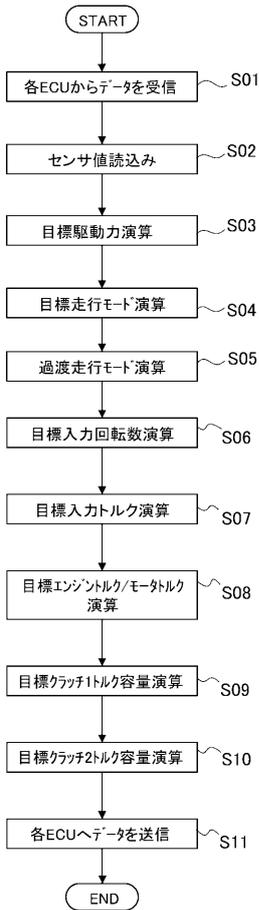
【図6】



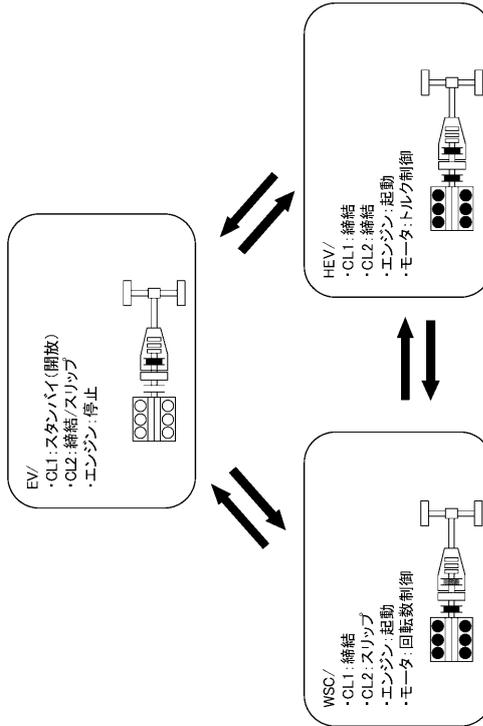
【図8】



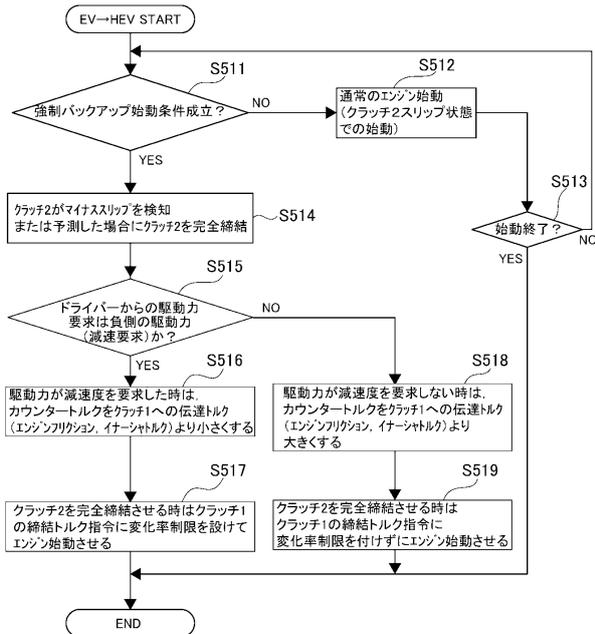
【図9】



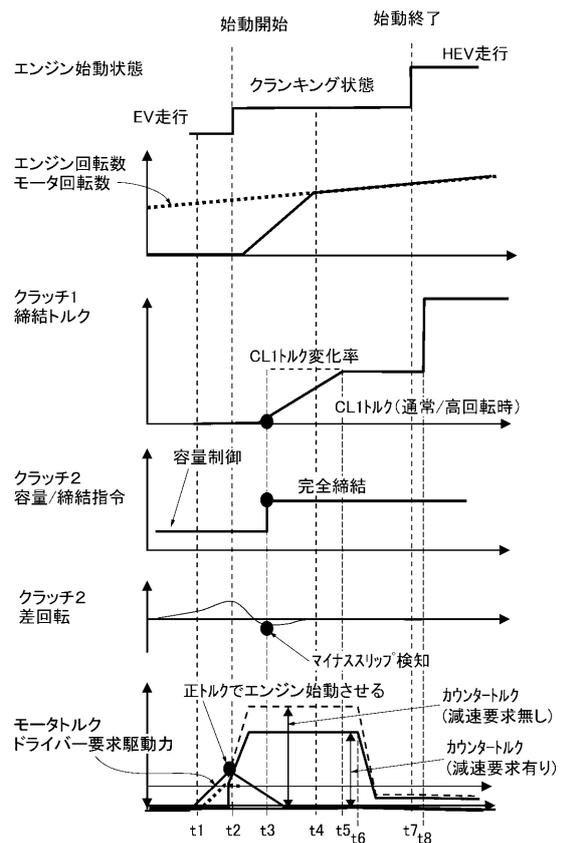
【図10】



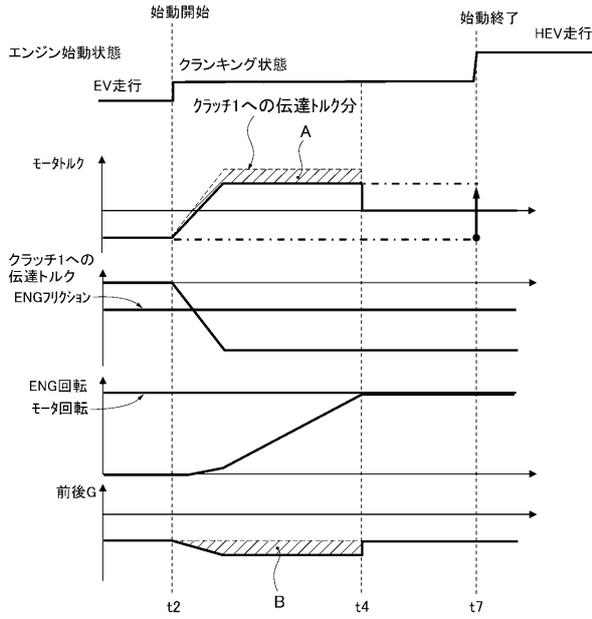
【図11】



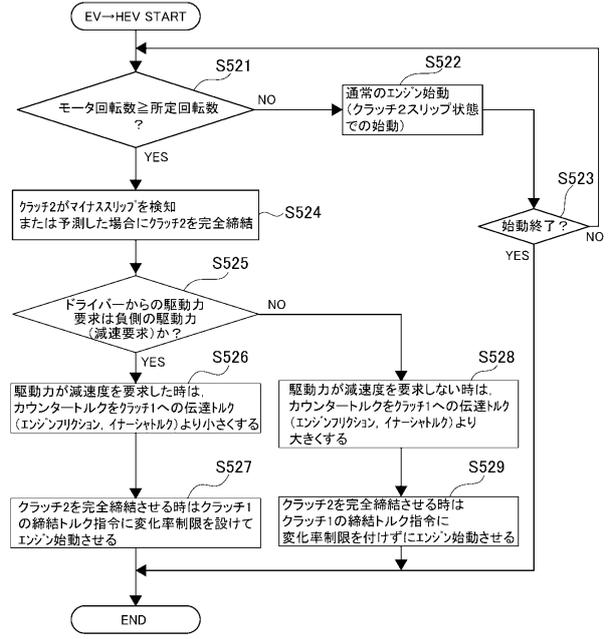
【図12】



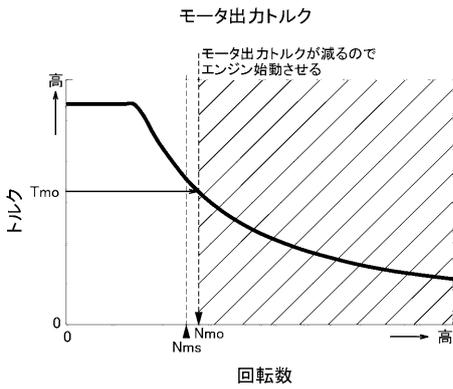
【図13】



【図14】



【図15】



## フロントページの続き

- (72)発明者 山中 史博  
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
- (72)発明者 上野 宗利  
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 工藤 昇  
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 山村 秀政

- (56)参考文献 特開2007-160990(JP, A)  
特開2008-179283(JP, A)  
特開2007-131071(JP, A)  
特開2007-069817(JP, A)  
国際公開第2013/062124(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60W 10/02  
B60K 6/48  
B60L 11/14  
B60W 20/00