

(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2012-183957

(P2012-183957A)

(43) 公開日 平成24年9月27日(2012.9.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B60W 30/188 (2012.01)</b>	B60W 30/18 288	3D202
<b>F16D 48/02 (2006.01)</b>	F16D 25/14 640J	3J057
<b>B60W 10/08 (2006.01)</b>	B60K 6/20 320	5H125
<b>B60W 20/00 (2006.01)</b>	B60K 6/20 360	
<b>B60W 10/02 (2006.01)</b>	B60K 6/48	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-49443 (P2011-49443)  
 (22) 出願日 平成23年3月7日(2011.3.7)

(71) 出願人 000003207  
 トヨタ自動車株式会社  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 (71) 出願人 592058315  
 アイシン・エーアイ株式会社  
 愛知県西尾市小島町城山1番地  
 (74) 代理人 100089118  
 弁理士 酒井 宏明  
 (74) 代理人 100117075  
 弁理士 伊藤 剣太  
 (72) 発明者 田畑 満弘  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

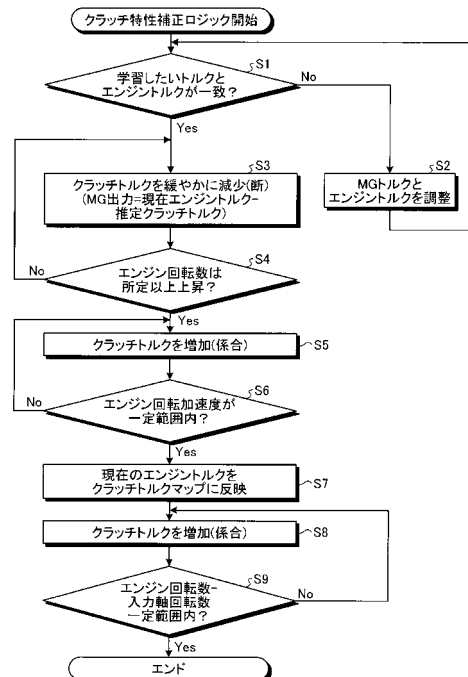
(54) 【発明の名称】 車両制御装置

(57) 【要約】

【課題】クラッチの学習において学習するトルクに偏りが生じることを抑制できる車両制御装置を提供すること。

【解決手段】制御可能なクラッチを介して車両の駆動輪と接続された第一動力源と、クラッチを介さずに駆動輪と接続された第二動力源と、を備え、第一動力源の出力トルクを学習対象のトルクまで増減させ、かつ当該増減させた分のトルクを打ち消すトルクを第二動力源に出力させて(S1, S2)、学習対象のトルクについてクラッチの学習を行う(S5~S7)。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

制御可能なクラッチを介して車両の駆動輪と接続された第一動力源と、  
前記クラッチを介さずに前記駆動輪と接続された第二動力源と、を備え、  
前記第一動力源の出力トルクを学習対象のトルクまで増減させ、かつ当該増減させた分のトルクを打ち消すトルクを前記第二動力源に出力させて、前記学習対象のトルクについて前記クラッチの学習を行う  
ことを特徴とする車両制御装置。

## 【請求項 2】

運転者の要求トルクに応じた前記第一動力源の出力トルクが、前記学習対象のトルクと異なる場合に、前記第一動力源の出力トルクを前記学習対象のトルクまで増減させ、かつ当該増減させたトルクを打ち消すトルクを前記第二動力源に出力させて前記学習を行う  
請求項 1 に記載の車両制御装置。

10

## 【請求項 3】

前記学習対象のトルクが、運転者の要求トルクに応じた前記第一動力源の出力トルクの近傍のトルクである場合に、前記第一動力源の出力トルクを前記学習対象のトルクまで増減させ、かつ当該増減させたトルクを打ち消すトルクを前記第二動力源に出力させて前記学習を行う  
請求項 1 または 2 に記載の車両制御装置。

## 【請求項 4】

前記学習において、前記クラッチの係合力を増減させたときの前記第一動力源の回転加速度に基づいて、前記クラッチが伝達するトルクを検出する  
請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

20

## 【請求項 5】

前記学習において、前記クラッチが伝達するトルクが前記第一動力源の出力トルクに対して不足するときは、前記第二動力源の出力トルクによって前記不足するトルクをアシストさせる  
請求項 4 に記載の車両制御装置。

## 【請求項 6】

前記学習の実行中に運転者の要求トルクが変化したときは、前記要求トルクの変化に応じて前記第二動力源の出力トルクを変化させる  
請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の車両制御装置。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、車両制御装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、クラッチに関する学習を行う技術が提案されている。特許文献 1 には、動力特性学習手段を用いて、出力軸回転数に基づいて変速機のクラッチのクラッチモデルを学習することにより、変速機の経時変化を検出し、変速機クラッチの特性の動力特性を補正する自動車の制御方法の技術が開示されている。特許文献 2 には、車両減速中に電動発電機トルクからクラッチ伝達トルクを推定した後、推定されたクラッチ伝達トルクを基にクラッチ特性を補正するハイブリッド車両のクラッチ特性補正方法の技術が開示されている。

40

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2003 - 011699 号公報

【特許文献 2】特開 2010 - 105649 号公報

## 【発明の概要】

50

**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

クラッチに関する学習において、学習するトルクに偏りが生じることがある。例えば、運転者の操作に起因してクラッチに入力されるトルクに偏りが生じると、学習が不足するトルク領域が生じる虞がある。

**【0005】**

本発明の目的は、クラッチの学習において学習するトルクに偏りが生じることを抑制できる車両制御装置を提供することである。

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

本発明の車両制御装置は、制御可能なクラッチを介して車両の駆動輪と接続された第一動力源と、前記クラッチを介さずに前記駆動輪と接続された第二動力源と、を備え、前記第一動力源の出力トルクを学習対象のトルクまで増減させ、かつ当該増減させた分のトルクを打ち消すトルクを前記第二動力源に出力させて、前記学習対象のトルクについて前記クラッチの学習を行うことを特徴とする。

**【0007】**

上記車両制御装置において、運転者の要求トルクに応じた前記第一動力源の出力トルクが、前記学習対象のトルクと異なる場合に、前記第一動力源の出力トルクを前記学習対象のトルクまで増減させ、かつ当該増減させたトルクを打ち消すトルクを前記第二動力源に出力させて前記学習を行うことが好ましい。

**【0008】**

上記車両制御装置において、前記学習対象のトルクが、運転者の要求トルクに応じた前記第一動力源の出力トルクの近傍のトルクである場合に、前記第一動力源の出力トルクを前記学習対象のトルクまで増減させ、かつ当該増減させたトルクを打ち消すトルクを前記第二動力源に出力させて前記学習を行うことが好ましい。

**【0009】**

上記車両制御装置において、前記学習において、前記クラッチの係合力を増減させたときの前記第一動力源の回転加速度に基づいて、前記クラッチが伝達するトルクを検出することが好ましい。

**【0010】**

上記車両制御装置において、前記学習において、前記クラッチが伝達するトルクが前記第一動力源の出力トルクに対して不足するときは、前記第二動力源の出力トルクによって前記不足するトルクをアシストさせることが好ましい。

**【0011】**

上記車両制御装置において、前記学習の実行中に運転者の要求トルクが変化したときは、前記要求トルクの変化に応じて前記第二動力源の出力トルクを変化させることが好ましい。

**【発明の効果】****【0012】**

本発明に係る車両制御装置は、制御可能なクラッチを介して車両の駆動輪と接続された第一動力源と、クラッチを介さずに駆動輪と接続された第二動力源と、を備え、第一動力源の出力トルクを学習対象のトルクまで増減させ、かつ当該増減させた分のトルクを打ち消すトルクを第二動力源に出力させて、学習対象のトルクについてクラッチの学習を行う。よって、本発明にかかる車両制御装置によれば、クラッチの学習において学習するトルクに偏りが生じることを抑制できるという効果を奏する。

**【図面の簡単な説明】****【0013】**

**【図1】** 図1は、第二学習制御の動作を示すフローチャートである。

**【図2】** 図2は、実施形態の車両制御装置を搭載したハイブリッド車両を示す図である。

**【図3】** 図3は、クラッチの詳細を示す図である。

10

20

30

40

50

【図４】図４は、第二学習制御がなされるときタイムチャートである。

【図５】図５は、第一学習制御の動作を示すフローチャートである。

【図６】図６は、第一学習制御がなされるときタイムチャートである。

【図７】図７は、加速中に第一学習制御がなされるときタイムチャートである。

【図８】図８は、第一学習制御の変形例の動作を示すフローチャートである。

【図９】図９は、第一学習制御の変形例がなされるときタイムチャートである。

【発明を実施するための形態】

【００１４】

以下に、本発明の実施形態にかかる車両制御装置につき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、下記の実施形態における構成要素には、当業者が容易に想定できるものあるいは実質的に同一のものが含まれる。

10

【００１５】

(実施形態)

図１から図９を参照して、実施形態について説明する。本実施形態は、車両制御装置に関する。図１は、実施形態の第二学習制御の動作を示すフローチャート、図２は、実施形態の車両制御装置１－１を搭載したハイブリッド車両を示す図である。

【００１６】

本実施形態に係るハイブリッド車両１００は、トランスミッションの出力軸２Ｂに固定もしくは切替え可能なモータジェネレータ３と、摩擦クラッチ５とを有する変速機２を備えている。車両制御装置１－１は、ハイブリッド車両１００においてクラッチ５の特性変化の学習を行う。基本動作として、定常走行中にクラッチトルクを徐々に減少させながらエンジン回転数を検出し、エンジン回転数が一定以上を検知すると、クラッチ５を係合させる。クラッチ係合の際にエンジン回転加速度に基づいてエンジントルクとクラッチトルクとの均衡を検出すると、エンジントルクに基づいてクラッチトルクを学習する。また、モータジェネレータ３の出力トルクにより学習中における運転者の操作の変化に対応することができる。

20

【００１７】

更に、エンジントルクを変化させずにモータジェネレータ３の出力トルクによって走行トルクを調整することで、学習を行うトルクを広い範囲から選択することができる。本実施形態の車両制御装置１－１によれば、運転者の操作に応じたトルクとは異なるトルクをクラッチ５に入力して学習を行うことができる。よって、本実施形態の車両制御装置１－１によれば、学習を行うトルクを能動的に決めることができるため、学習するトルクに偏りが生じることを抑制することができる。

30

【００１８】

本実施形態は、以下の要素を備える車両を前提としている。

(１)モータ(トランスミッション出力軸に接続されているもの。ただし、入力軸への接続やニュートラル等の切替えが可能であってもよい)。

(２)トランスミッション入力軸の回転を検出できるセンサ。

(３)エンジン回転数を検出できるセンサ。

(４)クラッチ操作を自動的に行う機構とアクチュエータ。

40

【００１９】

図２において、符号１００は、本実施形態に係る車両制御装置１－１が搭載されたハイブリッド車両を示す。車両制御装置１－１は、エンジン１、変速機２、モータジェネレータ３、クラッチ５およびＥＣＵ３０を備える。

【００２０】

エンジン１は、ハイブリッド車両１００の動力源であり、燃料の燃焼エネルギーをクランクシャフト１１の回転運動に変換して出力する。本実施形態のエンジン１は、クラッチ５を介して駆動輪１６と接続された第一動力源である。

【００２１】

50

変速機 2 は、自動制御式マニュアルトランスミッション (AMT; Automated Manual Transmission) である。変速機 2 は、アクチュエータによって変速操作 (ギア段の切り替え) が自動的に行われる。変速機 2 は、入力軸 2 A、出力軸 2 B および相互にギア比が異なる複数のギア対 2 1, 2 2, 2 3, 2 4 を有する。入力軸 2 A は、クラッチ 5 を介してエンジン 1 のクランクシャフト 1 1 に接続されている。各ギア対 2 1, 2 2, 2 3, 2 4 の一方は入力軸 2 A に配置されており、他方は出力軸 2 B に配置されている。各ギア対 2 1, 2 2, 2 3, 2 4 は、常時噛み合っており、シンクロメッシュ機構によって、入力軸 2 A と出力軸 2 B との間で動力を伝達する動力伝達状態と、入力軸 2 A と出力軸 2 B との間で動力を伝達しない非伝達状態とに切り替えられる。

【0022】

変速機 2 のアクチュエータは、シンクロメッシュ機構を作動制御することにより、各ギア対 2 1, 2 2, 2 3, 2 4 のいずれかを動力伝達状態とし、他のギア対を非伝達状態にすることができる。これにより、変速機 2 において動力伝達状態とされたギア対に応じた変速比で入力軸 2 A から出力軸 2 B に回転を伝達することができる。また、変速機 2 のアクチュエータは、全てのギア対 2 1, 2 2, 2 3, 2 4 を非伝達状態として変速機 2 をニュートラル状態とすることができる。

【0023】

変速機 2 の出力軸 2 B には、モータジェネレータ 3 が連結されている。モータジェネレータ 3 は、出力軸 2 B、入力軸 2 A およびクラッチ 5 を介してエンジン 1 と接続されている。また、モータジェネレータ 3 は、出力軸 2 B、後述する差動機構 1 2 およびドライブシャフト 1 4 を介して駆動輪 1 6 と接続されている。つまり、モータジェネレータ 3 は、クラッチ 5 を介さずに駆動輪 1 6 と接続された第二動力源である。

【0024】

モータジェネレータ 3 は、ステータ 3 a およびロータ 3 b を有する。モータジェネレータ 3 は、電力の供給により駆動する電動機としての機能 (力行機能) と、機械エネルギーを電気エネルギーに変換する発電機としての機能 (回生機能) とを兼ね備えている。モータジェネレータ 3 としては、例えば、交流同期型のモータジェネレータを用いることができる。ロータ 3 b は出力軸 2 B に対して一体回転可能に連結されている。バッテリー 4 は、充放電が可能な蓄電装置である。バッテリー 4 は、モータジェネレータ 3 と電氣的に接続されており、モータジェネレータ 3 と電力を授受できる。

【0025】

出力軸 2 B には、出力軸 2 B と一体に回転するドライブピニオンギア 2 6 が設けられている。ドライブピニオンギア 2 6 は、差動機構 1 2 のリングギア 1 3 と噛み合っている。エンジン 1 からクラッチ 5 および入力軸 2 A を介して伝達される動力と、モータジェネレータ 3 から出力される動力とは、出力軸 2 B において合成され、差動機構 1 2 およびドライブシャフト 1 4 を介して駆動輪 1 6 に伝達される。

【0026】

クラッチ 5 は、摩擦係合式のクラッチ装置であり、入力される制御量によって係合度合いを制御可能なものである。図 3 は、クラッチ 5 の詳細を示す図である。本実施形態のクラッチ 5 は、乾式単板の摩擦クラッチである。クラッチ 5 は、フライホイール 5 1、クラッチディスク 5 2、プレッシャプレート 5 3、ダイヤフラムスプリング 5 4、クラッチカバー 5 5 および制御部 6 0 を有している。

【0027】

フライホイール 5 1 は、クランクシャフト 1 1 に連結されており、クランクシャフト 1 1 と一体回転する。フライホイール 5 1 には、クラッチカバー 5 5 が一体回転可能に取付けられている。クラッチディスク 5 2 は、変速機 2 の入力軸 2 A に対してスプライン嵌合によって取付けられている。クラッチディスク 5 2 は、入力軸 2 A に対して軸方向に相対移動可能で、かつ相対回転不能となっている。クラッチディスク 5 2 は、軸方向においてフライホイール 5 1 と対向している。

【0028】

10

20

30

40

50

プレッシャプレート 5 3 は、クラッチディスク 5 2 を挟んでフライホイール 5 1 と軸方向において対向している。プレッシャプレート 5 3 は、円環形状であり、径方向の中心部に入力軸 2 A が挿入されている。ダイヤフラムスプリング 5 4 は、クラッチディスク 5 2 およびプレッシャプレート 5 3 を挟んでフライホイール 5 1 と軸方向において対向している。ダイヤフラムスプリング 5 4 は、円環形状であり、半径方向の中間部においてクラッチカバー 5 5 によって支持されている。

【 0 0 2 9 】

ダイヤフラムスプリング 5 4 は、プレッシャプレート 5 3 をフライホイール 5 1 に向けて押圧することでクラッチ 5 を係合させることができる。ダイヤフラムスプリング 5 4 は、その外周部がプレッシャプレート 5 3 に当接してプレッシャプレート 5 3 に付勢力を作用させることができるように、クラッチカバー 5 5 によって支持されている。ダイヤフラムスプリング 5 4 の付勢力により、クラッチディスク 5 2 とプレッシャプレート 5 3、およびフライホイール 5 1 とクラッチディスク 5 2 がそれぞれ係合して摩擦力を発生する。この摩擦力により、クランクシャフト 1 1 と入力軸 2 A との間でクラッチ 5 を介して動力が伝達される。ダイヤフラムスプリング 5 4 の付勢力は、クラッチ 5 の係合力に対応している。

10

【 0 0 3 0 】

制御部 6 0 は、クラッチ 5 の係合度合いを制御するものである。制御部 6 0 は、レリーズベアリング 6 1、レリーズフォーク 6 2、アクチュエータ 6 3 を有する。レリーズベアリング 6 1 は、入力軸 2 A に嵌合しており、入力軸 2 A に対して軸方向に相対移動可能である。レリーズベアリング 6 1 は、ダイヤフラムスプリング 5 4 における半径方向の内側端部に当接している。

20

【 0 0 3 1 】

アクチュエータ 6 3 は、油室 6 3 a を有するシリンダ 6 3 c と、ピストンロッド 6 3 b とを有する。アクチュエータ 6 3 は、油室 6 3 a の油圧によってピストンロッド 6 3 b をシリンダ 6 3 c の軸方向に進退させる。レリーズフォーク 6 2 は、支点 6 2 a において回動自在に支持されている。レリーズフォーク 6 2 の一端はレリーズベアリング 6 1 に連結されており、他端はピストンロッド 6 3 b に連結されている。油室 6 3 a に油圧が供給されてピストンロッド 6 3 b がシリンダ 6 3 c から突出する方向に前進すると、レリーズフォーク 6 2 はレリーズベアリング 6 1 をフライホイール 5 1 側（矢印 Y 1 参照）に移動させる。これにより、レリーズベアリング 6 1 は、ダイヤフラムスプリング 5 4 の中央部を押圧する。この押圧力により、ダイヤフラムスプリング 5 4 がプレッシャプレート 5 3 を押圧する押圧力が低減する。

30

【 0 0 3 2 】

ダイヤフラムスプリング 5 4 がプレッシャプレート 5 3 を押圧する押圧力の大きさに応じて、クラッチ 5 において伝達可能な最大トルク、すなわちクラッチ 5 のクラッチトルクが変化する。以下の説明では、このクラッチ 5 において伝達可能な最大トルクを「クラッチトルク」と記載する。クラッチトルクは、油圧回路 7 0 からアクチュエータ 6 3 の油室 6 3 a に供給される油圧に応じて変化し、また、ピストンロッド 6 3 b の進退量、すなわちクラッチストロークに応じて変化する。制御部 6 0 は、クラッチストロークを検出するクラッチストロークセンサ 6 4 を有する。クラッチストロークセンサ 6 4 は、ピストンロッド 6 3 b の軸方向の移動量を検出する。

40

【 0 0 3 3 】

アクチュエータ 6 3 は、油圧回路 7 0 によって調圧されて供給される制御油圧によってクラッチストロークを調節することにより、クラッチトルクを制御することができる。制御油圧は、クラッチ 5 に入力される制御量である。アクチュエータ 6 3 は、制御油圧に応じてクラッチストロークを任意に制御することができる。これにより、アクチュエータ 6 3 は、クラッチ 5 を、完全係合状態、半係合状態、解放状態の 3 つの状態に制御することができる。完全係合状態とは、フライホイール 5 1 とクラッチディスク 5 2 とが係合し、かつ等しい回転数で一体に回転する状態である。半係合状態とは、フライホイール 5 1 と

50

クラッチディスク52とが係合し、かつ互いに異なる回転数で回転する状態である。解放状態とは、フライホイール51とクラッチディスク52とが離間して動力を伝達しない状態である。また、アクチュエータ63は、クラッチ5の半係合状態における動力の伝達度合いを制御することが可能である。

【0034】

クラッチストロークが最も小さい領域では、クラッチトルクは最も大きく、クラッチ5は完全係合状態となる。クラッチストロークが増加するにつれてクラッチトルクは減少し、入力されるトルクよりもクラッチトルクが小さくなるとクラッチ5は半係合状態となる。クラッチストロークが最も大きい領域では、クラッチトルクは0となり、クラッチ5が解放され、動力を伝達しない解放状態となる。

10

【0035】

ECU30は、周知のコンピュータを有する電子制御ユニットである。ECU30は、ハイブリッド車両100の走行制御を行う走行制御装置としての機能を有している。また、本実施形態のECU30は、クラッチ5に関する学習制御を行う学習部としての機能を有している。ECU30には、エンジン1、変速機2、モータジェネレータ3、クラッチ5および油圧回路70が接続されており、エンジン1、変速機2、モータジェネレータ3、クラッチ5および油圧回路70は、それぞれECU30によって制御される。

【0036】

また、ECU30には、クラッチストロークセンサ64、変速機2の入力軸2Aの回転数を検出する入力軸回転数センサ、エンジン1の回転数を検出するエンジン回転数センサが接続されている。以下の説明では、変速機2の入力軸2Aの回転数を単に「入力軸回転数」と記載する。クラッチストロークセンサ64によって検出されたクラッチストロークを示す信号、入力軸回転数センサによって検出された入力軸回転数を示す信号およびエンジン回転数センサによって検出されたエンジン回転数を示す信号は、それぞれECU30に出力される。また、ECU30には、バッテリー4の充放電状態や電圧等を検出するセンサが接続されている。ECU30は、このセンサによる検出結果に基づいて、バッテリー4の充電状態SOCを取得することができる。

20

【0037】

ECU30は、ハイブリッド車両100においてEV走行およびエンジン走行(EHV走行)を選択的に実行させることができる。エンジン走行とは、少なくともエンジン1の動力によってハイブリッド車両100を走行させる走行モードである。EV走行とは、エンジン1の動力によらずにモータジェネレータ3の動力によってハイブリッド車両100を走行させる走行モードである。

30

【0038】

ECU30は、車速およびアクセル開度などの条件に基づいて、駆動輪16に伝達すべき要求トルクあるいは要求駆動力を算出し、その算出結果に基づいて、エンジン1、モータジェネレータ3、およびクラッチ5を制御する。エンジン走行においてエンジン1のトルクを駆動輪16に伝達する際には、クラッチ5が係合状態とされる。エンジン走行では、モータジェネレータ3を発電機として機能させ、発生した電力をバッテリー4に充電することができる。また、ECU30は、ハイブリッド車両100の運動エネルギーによってモータジェネレータ3を発電させてバッテリー4を充電する回生制御を実行することができる。回生制御では、モータジェネレータ3は、ハイブリッド車両100に対する制動トルクを発生させることができる。すなわち、ハイブリッド車両100を前方に向けて駆動するトルクを正のトルクとした場合に、回生制御では、モータジェネレータ3はハイブリッド車両100を後方に向けて駆動する負のトルクを発生させる。

40

【0039】

エンジン走行では、さらに、モータジェネレータ3を電動機として駆動させ、その動力を駆動輪16に伝達することができる。モータジェネレータ3は、ハイブリッド車両100の加速時等にエンジン1のトルクが不足する場合に、これをアシストすることができる。モータジェネレータ3は電動機として作動する場合、ハイブリッド車両100を前方に

50

向けて駆動する正のトルクを出力する。

【0040】

また、モータジェネレータ3は、単独でもハイブリッド車両100の走行用の動力源として機能することができる。すなわち、ハイブリッド車両100は、エンジン1の動力によらずにモータジェネレータ3が出力する動力によって走行するEV走行が可能である。EV走行において、モータジェネレータ3は、バッテリー4からの電力を消費して出力する動力によってハイブリッド車両100を走行させる。ECU30は、バッテリー4の充電状態(SOC)や走行状態等に基づいて、エンジン走行あるいはEV走行のいずれの走行モードでハイブリッド車両100を走行させるかを決定する。例えば、軽負荷や低速での走行時にはEV走行が選択され、中高負荷や中高速での走行時には、エンジン走行が選択される。EV走行では、ECU30は、変速機2の入力軸2Aとエンジン1とで動力が伝達されないように、例えばクラッチ5を解放状態に制御する。

10

【0041】

また、ECU30は、エンジン走行において、変速機2の変速制御を行うことができる。変速機2の目標ギア段は、運転者の変速操作に応じたギア段であっても、ハイブリッド車両100の走行状態に応じてECU30によって選択されたギア段であってもよい。ECU30は、目標ギア段を実現するように、クラッチ5および変速機2のアクチュエータを制御する。変速機2において変速を行う場合、ECU30は、クラッチ5を解放させ、変速機2において変速前の目標ギア段に対応するギア段を非伝達状態とし、変速後の目標ギア段に対応するギア段を動力伝達状態とする。ECU30は、目標ギア段へのギア段の切替えがなされると、クラッチ5を係合状態とする。

20

【0042】

ここで、ECU30が変速機2のギア段の切替えを行う場合や、エンジン走行とEV走行との間で走行モードを移行させる場合など、クラッチ5を制御する場合に、クラッチ5の係合度合いと制御量との関係を精度よく把握できることが好ましい。ここで、係合度合いとは、クラッチ5の完全係合状態や半係合状態、解放状態などのフライホイール51とクラッチディスク52との係合の度合い、言い換えるとフライホイール51とクラッチディスク52とにおける動力の伝達率やクラッチ5のトルク容量等を含むものである。クラッチ5においては、経年変化やクラッチディスク52の摩耗などにより、クラッチ5の係合度合いとアクチュエータ63に供給される制御油圧との関係や、係合度合いとクラッチストロークとの関係が変化することがある。

30

【0043】

本実施形態では、ECU30は、クラッチ5のクラッチトルク、すなわちクラッチ5において伝達可能なトルクの大きさと、制御量との対応関係について学習制御を行う。ECU30は、クラッチトルクと制御量との対応関係について未学習や学習が不足しているトルク値が存在する場合、そのトルク値について、クラッチトルクと制御量との対応関係について学習を行う。以下の説明では、クラッチトルクと制御量との対応関係について未学習や学習が不足しているトルク値を単に「学習対象のトルク」と記載する。ECU30は、エンジン走行時に、エンジン1が学習対象のトルクを出力しているときに、学習対象のトルクについてクラッチ5の学習を行う。

40

【0044】

ここで、エンジン1の出力トルク(以下、単に「エンジントルク」と記載する。)は、運転者の操作に応じて決定されるものであるため、学習するクラッチトルクに偏りが発生し、広い範囲のマップ補正ができない場合がある。本実施形態では、ECU30は、学習が不足しているトルクがある場合、その学習対象のトルクとるようにエンジントルクを調整して、その学習対象のトルクに対応するクラッチ5の制御量について学習を行う。ここで、学習対象のトルクとるようにエンジントルクを調整するだけでは、駆動輪16に出力されるトルクに変動が生じてしまい、運転者に違和感を与える可能性がある。

【0045】

ECU30は、学習対象のトルクに調整するためにエンジントルクを増減させた場合、

50

当該増減させたトルクを打ち消すトルクをモータジェネレータ3に出力させて、学習対象のトルクについてクラッチ5の学習を行う。例えば、ハイブリッド車両100に対する運転者の要求トルクに基づくエンジントルク（以下、単に「要求エンジントルク」とも記載する。）に対して学習対象のトルクが大きく、学習制御のためにエンジントルクを学習対象のトルクまで増加させる場合、増加させたトルクを打ち消す負のトルクをモータジェネレータ3に出力させる。これにより、運転者に違和感を与えることを抑制しつつ、広い範囲のクラッチトルクにおいてクラッチ5の学習を行うことが可能となる。

#### 【0046】

（第一学習制御）

まず、基本となる学習制御について、図5を参照して説明する。図5は、エンジン1の要求エンジントルクが学習対象のトルクとなっているときの学習制御の動作を示すフローチャートである。すなわち、図5に示す制御フローは、運転者の要求に応じて決定されたエンジントルクが学習対象のトルクと一致しているときになされる学習制御の流れを示している。以下、運転者の要求に応じて決定されたエンジントルクが学習対象のトルクと一致しているときになされる学習制御を「第一学習制御」と記載する。第一学習制御では、エンジントルクを増減させることなく学習制御を行うことができる。

10

#### 【0047】

図6は、第一学習制御がなされるときタイムチャートである。図6において、(a)は変速機2のシフトポジション、(b)はアクセル開度、(c)は各トルク、(d)は各回転数、(e)はMGトルクを示す。(c)には、エンジントルク（実線）およびクラッチトルク（破線）が示されている。クラッチトルクは、現在マップ値に基づく推定値である。ECU30は、クラッチトルクとクラッチ5の制御量との対応関係を示すクラッチトルクマップを記憶しており、クラッチトルクマップに基づいてクラッチ5を制御する。また、ECU30は、学習制御の結果に基づいてクラッチトルクマップを更新する。これにより、学習結果を反映させてクラッチ5の制御を補正し、クラッチ5の制御精度を向上させることができる。

20

#### 【0048】

また、ECU30は、クラッチ特性学習回数のマップを有している。クラッチ特性学習回数のマップには、各クラッチトルク値（マップ点）について、学習回数や学習間隔、過去に学習を行った時期などが記憶されている。ECU30は、このクラッチ特性学習回数のマップに基づいて、学習が不足しているマップ点や一定期間クラッチ特性の学習を行っていないマップ点を取得することができる。

30

#### 【0049】

(d)には、エンジン回転数（破線）および入力軸回転数（実線）が示されている。(e)のMGトルクは、モータジェネレータ3の出力トルクである。図6には、シフトポジションおよびアクセル開度が一定で推移する定常走行中に第一学習制御が実行されたときのタイムチャートが示されている。

#### 【0050】

図5に示す制御フローは、例えば、以下の(1)、(2)の条件が満たされる場合に実行される。

40

(1) エンジン走行中のエンジントルクが、クラッチ特性学習回数のマップにおいて学習が不足しているトルクや、一定期間クラッチ特性学習を行っていないトルクである。

(2) アクセル開度の変化量が一定以内である状態が所定時間以上継続している。

#### 【0051】

まず、ステップS11では、ECU30は、クラッチトルクを緩やかに減少させる。ECU30は、クラッチ5における動力の伝達を切断する側にクラッチストロークを徐々に変化させる。つまり、ECU30は、クラッチ5の係合力を減少させる。ECU30は、油圧回路70からクラッチ5のアクチュエータ63に供給する制御油圧とクラッチトルクとの対応関係を示すクラッチトルクマップを記憶している。ECU30は、クラッチトルクマップに基づいて、クラッチトルクをエンジントルクよりも小さなトルクとするように

50

、クラッチトルクを減少させていく。このときに、ECU30は、トルク変動によって運転者にショックを感じさせない範囲で、クラッチトルクを変化させる。例えば、運転者にショックを感じさせない範囲でかつ最大の変化率でクラッチトルクを変化させるようにしてもよい。また、クラッチトルクの変化率（傾き）は、一定とされることが好ましい。クラッチトルクの変化率は、例えば、実験の結果に基づいて定められた適合値である。図6では、時刻t11においてクラッチトルクが減少を開始する。

#### 【0052】

更に、ECU30は、クラッチトルクがエンジントルクに対して不足すると、モータジェネレータ3にアシストトルクを出力させる。このときのモータジェネレータ3が出力するアシストトルクは、例えば、エンジントルクからクラッチトルクを減じたもの、すなわち上記不足するトルクとされる。なお、アシストトルクを算出するときのクラッチトルクは、例えば、クラッチトルクマップに基づいて算出される推定クラッチトルクとすることができる。ステップS11が実行されると、ステップS12に進む。

10

#### 【0053】

ステップS12では、ECU30により、エンジン回転数が所定以上上昇したか否かが判定される。クラッチトルクがエンジントルクよりも小さくなると、下記式(1)に示すエンジン回転加速度でエンジン回転数が上昇する。

$$\text{エンジン回転加速度} = (\text{エンジントルク} - \text{クラッチトルク}) / \text{エンジンイナーシャ} \dots (1)$$

#### 【0054】

ECU30は、エンジン回転数が入力軸回転数に対して所定回転数以上上昇すると、ステップS12で肯定判定を行う。所定回転数は、運転者に違和感を与えない範囲で定められている。図6では、時刻t12においてクラッチトルクがエンジントルクを下回り、エンジン回転数が上昇し始める。時刻t13において、エンジン回転数が入力軸回転数を所定回転数上回り、ステップS12で肯定判定がなされる。ステップS12の判定の結果、エンジン回転数が所定以上上昇したと判定された場合（ステップS12 - Y）にはステップS13に進み、そうでない場合（ステップS12 - N）にはステップS11に移行する。

20

#### 【0055】

ステップS13では、ECU30は、クラッチトルクを増加させる。ECU30は、クラッチ5における動力の伝達度合いを増加させる側にクラッチストロークを徐々に変化させる。つまり、ECU30は、クラッチ5の係合力を増加させる。ECU30は、油圧回路70からクラッチ5のアクチュエータ63に供給する制御油圧を減少させていく。このときに、ECU30は、トルク変動によって運転者にショックを感じさせない範囲でクラッチトルクを変化させる。例えば、運転者にショックを感じさせない範囲でかつ最大の変化率でクラッチトルクを変化させるようにしてもよい。クラッチトルクの変化率（傾き）は、一定とされることが好ましい。クラッチトルクの変化率は、例えば、実験の結果に基づいて定められた適合値である。図6では、時刻t13からクラッチトルクが増加し始める。ECU30は、クラッチトルクが増加に応じてモータジェネレータ3のアシストトルクを減少させる。ステップS13が実行されると、ステップS14に進む。

30

40

#### 【0056】

ステップS14では、ECU30により、エンジン回転加速度が一定範囲内の値であるか否かが判定される。ステップS14では、エンジントルクとクラッチトルクとが一致したか否かが判定される。クラッチトルクが増加してエンジントルクに近づいていく場合、上記式(1)からわかるように、エンジントルクとクラッチトルクとが一致すると、エンジン回転加速度は0となる。ECU30は、エンジン回転数センサによって検出されたエンジン回転数に基づいてエンジン回転加速度を算出する。算出されたエンジン回転加速度が、0を含む予め定められた一定範囲内の値である場合に、ステップS14で肯定判定を行う。ステップS14の判定の結果、エンジン回転加速度が一定範囲内の値であると判定された場合（ステップS14 - Y）にはステップS15に進み、そうでない場合（ステッ

50

ブ S 1 4 - N ) にはステップ S 1 3 に移行する。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 1 5 では、E C U 3 0 は、現在のエンジントルクをクラッチトルクマップに反映させる。ステップ S 1 4 において肯定判定がなされたタイミングでは、クラッチトルクは、エンジントルクと一致している。また、このタイミングでは、クラッチ 5 が伝達するトルクは、エンジントルクと一致している。つまり、エンジン回転加速度に基づいてクラッチ 5 が実際に伝達するトルクを検出することができる。E C U 3 0 は、このタイミングで取得したエンジントルクをクラッチトルクとしてクラッチ 5 の学習を行う。

【 0 0 5 8 】

E C U 3 0 は、クラッチトルクと制御量との対応関係を示すクラッチトルクマップにおいて、現在のエンジントルクをクラッチトルクとして、このクラッチトルクに対応する制御量を現在の制御量で置き換える。言い換えると、学習対象のトルクにおけるクラッチ 5 の制御量について学習を行う。なお、クラッチトルクマップの値を現在の制御量に直接置き換えることに代えて、なましをかけた値で制御量を更新するようにしてもよい。一例として、更新前のクラッチトルクマップの制御量の値と現在の制御量との平均値を新しい制御量の値として更新してもよい。また、学習対象のトルクの近傍のマップ点に対して補間処理を行ってもよい。例えば、学習対象のトルクと、既に学習が完了したトルクとの間に未学習や学習不足のトルクが存在する場合に、その未学習や学習不足のトルクに対応する制御量を補間することができる。なお、クラッチトルクマップにおいてクラッチトルクに対応する制御量を更新することに代えて、制御量に対応するクラッチトルクの値を更新する

10

20

【 0 0 5 9 】

ステップ S 1 6 では、E C U 3 0 は、クラッチトルクを増加させる。E C U 3 0 は、学習が完了すると、クラッチ 5 が完全に係合するまでクラッチトルクを増加させる。クラッチトルクの増加に応じて、時刻 t 1 4 から時刻 t 1 5 にかけてエンジン回転数は低下する。ステップ S 1 6 が実行されると、ステップ S 1 7 に進む。

【 0 0 6 0 】

ステップ S 1 7 では、E C U 3 0 により、エンジン回転数と入力軸回転数との差が一定範囲内であるか否かが判定される。ステップ S 1 7 では、クラッチ 5 が完全に係合したか否かが判定される。E C U 3 0 は、(エンジン回転数 - 入力軸回転数) が、0 を含む一定範囲内の値である場合にステップ S 1 7 で肯定判定する。図 6 では、時刻 t 1 5 においてエンジン回転数が入力軸回転数に一致する。ステップ S 1 7 の判定の結果、エンジン回転数と入力軸回転数との差が一定範囲内であると判定された場合 (ステップ S 1 7 - Y ) には本制御フローは終了し、そうでない場合 (ステップ S 1 7 - N ) にはステップ S 1 6 に移行する。

30

【 0 0 6 1 】

図 5 に示す第一学習制御によれば、学習制御においてクラッチトルクがエンジントルクを下回るときは、モータジェネレータ 3 によって下回る分のトルクがアシストされる。これにより、トルク変動によって運転者に違和感を与えることが抑制される。

【 0 0 6 2 】

( 第二学習制御 )

次に、第二学習制御について説明する。第二学習制御は、学習を必要とする学習対象のトルクにエンジントルクを調整してからクラッチ 5 の学習を行う学習制御である。第二学習制御は、例えば、クラッチトルクマップにおいて、運転者の要求に基づくエンジントルクに対応するマップ点の近傍に、未学習や学習不足のマップ点、あるいは一定期間クラッチ特性学習を行っていないマップ点が存在する場合に実行される。つまり、第二学習制御は、学習を必要とする学習対象のトルクと、運転者の要求トルク ( 以下、「ユーザ要求トルク」とも記載する。 ) に応じたエンジントルクとが異なる場合に実行されるものであり、例えば、学習対象のトルクが、ユーザ要求トルクの近傍のトルクである場合に実行される。

40

50

## 【 0 0 6 3 】

図 1 を参照して、第二学習制御の動作について説明する。図 4 は、第二学習制御がなされるときのタイムチャートである。E C U 3 0 は、クラッチ特性学習回数のマップに基づいて、学習が不足しているトルク近傍のエンジントルクで走行している場合、または、一定期間クラッチ特性学習を行っていないトルクの近傍のエンジントルクで走行している場合に図 1 の制御フローを開始する。

## 【 0 0 6 4 】

まず、ステップ S 1 では、E C U 3 0 により、学習したいトルクとエンジントルクとが一致しているか否かが判定される。E C U 3 0 は、学習対象のトルクと現在のエンジントルクとに基づいてステップ S 1 の判定を行う。ステップ S 1 の判定の結果、学習したいトルクとエンジントルクとが一致すると判定された場合（ステップ S 1 - Y）にはステップ S 3 に進み、そうでない場合（ステップ S 1 - N）にはステップ S 2 に進む。

## 【 0 0 6 5 】

ステップ S 2 では、E C U 3 0 は、M G トルクとエンジントルクを調整する。E C U 3 0 は、車両トルク、すなわち駆動輪 1 6 に出力されるトルクを変更せずに、モータジェネレータ 3 を用いてエンジントルクを調整する。具体的には、E C U 3 0 は、エンジントルクを学習対象のトルクに一致させるようにエンジントルクを調整し、かつ、エンジントルクとモータジェネレータ 3 の出力トルク（M G トルク）との合成トルクを変動させないように M G トルクを調整する。

## 【 0 0 6 6 】

例えば、学習対象のトルクが運転者の要求に基づくエンジントルクよりも小さい場合、E C U 3 0 は、エンジントルクを学習対象のトルクに一致させるようにエンジントルクを減少させると共に、当該減少させたトルクを打ち消す正のトルクをモータジェネレータ 3 に出力させる。このときに、エンジントルクの減少分と M G トルクの増加分とは大きさが等しいことが好ましいが、運転者に違和感を与えない範囲で M G トルクの増加量を抑制するようにしてもよい。このように、E C U 3 0 は、エンジントルクを学習対象のトルクまで減少させ、かつ当該減少させた分のトルクを打ち消すトルクをモータジェネレータ 3 に出力させる。図 4 では、E C U 3 0 が時刻 t 1 から時刻 t 2 にかけて、エンジントルクを減少させ、これに対応して M G トルクを増加させている。

## 【 0 0 6 7 】

一方、学習対象のトルクが運転者の要求に基づくエンジントルクよりも大きい場合、E C U 3 0 は、エンジントルクを学習対象のトルクまで増加させ、かつ当該増加させた分のトルクを打ち消す負のトルクをモータジェネレータ 3 に出力させる。ステップ S 2 が実行されると、ステップ S 1 に移行する。

## 【 0 0 6 8 】

ステップ S 3 では、E C U 3 0 は、クラッチトルクを緩やかに減少させる。E C U 3 0 は、例えば、ステップ S 1 1 と同様にしてクラッチトルクを減少させることができる。また、E C U 3 0 は、クラッチトルクがエンジントルクよりも小さくなると、モータジェネレータ 3 にアシストトルクを出力させる。アシストトルクは、例えば、エンジントルクから推定クラッチトルクを減じたものとされる。図 4 では、時刻 t 3 においてクラッチトルクがエンジントルクを下回り、M G トルクによるアシストが開始される。ステップ S 3 が実行されると、ステップ S 4 に進む。

## 【 0 0 6 9 】

ステップ S 4 では、E C U 3 0 により、エンジン回転数が所定以上上昇したか否かが判定される。E C U 3 0 は、例えば、エンジン回転数が入力軸回転数に対して所定回転数以上上昇すると、ステップ S 4 で肯定判定を行う。図 4 では、時刻 t 4 においてエンジン回転数が入力軸回転数を所定回転数上回る。ステップ S 4 の判定の結果、エンジン回転数が所定以上上昇したと判定された場合（ステップ S 4 - Y）にはステップ S 5 に進み、そうでない場合（ステップ S 4 - N）にはステップ S 3 に移行する。

## 【 0 0 7 0 】

ステップ S 5 からステップ S 9 は、図 5 のステップ S 1 3 からステップ S 1 7 と同様とすることができる。すなわち、E C U 3 0 は、ステップ S 5 でクラッチトルクを増加させると、ステップ S 6 でエンジン回転加速度が一定範囲内であるかを判定する。エンジン回転加速度が一定範囲内であれば（ステップ S 6 - Y）、ステップ S 7 で現在のエンジントルクをクラッチトルクマップに反映させて、ステップ S 8 でクラッチトルクを増加させてからステップ S 9 に進む。ステップ S 9 でエンジン回転数と入力軸回転数との差が一定範囲内であると判定される（ステップ S 9 - Y）と、本制御フローは終了する。図 4 では、クラッチトルクの増加に応じて、時刻 t 5 から時刻 t 6 にかけてエンジン回転数が低下し、時刻 t 6 においてエンジン回転数が入力軸回転数に一致する。

【 0 0 7 1 】

E C U 3 0 は、本制御フローが終了すると、第二学習制御においてステップ S 2 で増減させた M G トルクをエンジントルクに架け替える。E C U 3 0 は、エンジントルクを学習対象のトルクに一致させるときに M G トルクを増加させていた場合には、その増加分のトルクだけ M G トルクを減少させると共に、M G トルクの減少に応じてエンジントルクを増加させる。一方、エンジントルクを学習対象のトルクに一致させるときに M G トルクを減少させていた場合には、その減少分のトルクだけ M G トルクを増加させると共に、M G トルクの増加に応じてエンジントルクを減少させる。つまり、E C U 3 0 は、第二学習制御が終了すると、駆動輪 1 6 に出力されるトルクを変更せずにエンジン 1 とモータジェネレータ 3 とのトルク配分を第二学習制御の開始前の配分に戻す。

【 0 0 7 2 】

第二学習制御によれば、ユーザー操作によって学習可能なトルクの領域に偏りが生じることを抑制することができる。これにより、クラッチ 5 における制御の精度を向上させることができる。また、E C U 3 0 は、学習対象のトルクにエンジントルクを一致させるときに、エンジントルクの増減による車両トルクの変化を打ち消すようにモータジェネレータ 3 にトルクを出力させる。これにより、運転者に違和感を与えることが抑制される。

【 0 0 7 3 】

なお、第二学習制御を行うときに、現在のエンジントルクの近傍に複数の学習不足のマップ点が存在する場合、いずれのマップ点に関して学習を行うかを選択する必要がある。E C U 3 0 は、例えば、学習不足の度合いが高いマップ点を優先してクラッチトルクについての学習制御を行うようにしてもよい。また、バッテリー 4 の充電状態 S O C に基づいて、学習を行うマップ点が決定されてもよい。例えば、バッテリー 4 の充電状態 S O C が不足している場合には、第二学習制御においてモータジェネレータ 3 による回生制御を行うことができるように、現在のエンジントルクよりも高トルク側のマップ点を優先して学習するようにしてもよい。

【 0 0 7 4 】

（加減速中の学習制御）

上記第一学習制御や第二学習制御は、ハイブリッド車両 1 0 0 の加速中や減速中であっても実行可能である。ここでは、加速中における第一学習制御について説明する。図 7 は、加速中に第一学習制御がなされるときタイムチャートである。加速中であるため、エンジン回転数および入力軸回転数は増加傾向にある。

【 0 0 7 5 】

時刻 t 2 1 においてクラッチトルクの減少が開始され、時刻 t 2 2 においてクラッチトルクがエンジントルクを下回り始める。時刻 t 2 3 では、エンジン回転数が入力軸回転数に対して所定以上に上昇したことが検出され、クラッチトルクの増加が開始される。時刻 t 2 4 において、エンジン回転加速度が一定範囲内となり、クラッチトルクがエンジントルクに一致したと判定される。なお、ハイブリッド車両 1 0 0 の加減速時には、エンジン回転加速度と入力軸回転加速度との差分が一定範囲内となった場合に、クラッチトルクがエンジントルクに一致したと判定されてもよい。クラッチトルクがエンジントルクに一致すると、そのときのエンジントルクをクラッチトルクとしてクラッチトルクマップの更新が行われる。クラッチトルクマップの更新が完了すると、E C U 3 0 はクラッチ 5 が完全

10

20

30

40

50

に係合するまでクラッチトルクを増加させる。時刻  $t_{25}$  においてクラッチ 5 が完全係合して第一学習制御が終了する。

【0076】

減速中についても、加速中と同様にして、エンジン回転加速度に基づいてクラッチトルクがエンジントルクに一致したことを検出可能である。第二学習制御についても第一学習制御と同様にして加減速中にクラッチトルクがエンジントルクに一致する点を検出可能である。

【0077】

(学習中にユーザ要求が変更されたときの学習制御)

上記第一学習制御や第二学習制御は、学習中に運転者の要求が変更された場合であっても対応可能である。エンジントルクに基づいてクラッチトルクについての学習を行う場合、学習制御の途中で運転者の要求が変更されたときに、エンジントルクが変更されてしまうと誤学習がなされる可能性がある。ECU30は、学習中にユーザ要求トルクが変化すると、ユーザ要求トルクの変化に応じてモータジェネレータ3の出力トルクを変化させる。ECU30は、例えば、ユーザ要求トルクの変化分をモータジェネレータ3に出力させる。これにより、運転者の要求に応えた車両走行トルクの実現と、学習精度の向上とを両立させることができる。ここでは、学習途中におけるユーザ要求トルクの変更に対応可能とした第一学習制御の変形例について説明する。図8は、第一学習制御の変形例の動作を示すフローチャートである。図9は、第一学習制御の変形例がなされるときタイムチャートである。

10

20

【0078】

まず、ステップS21では、ECU30は、クラッチトルクを緩やかに減少させる。ECU30は、例えば、ステップS11と同様にしてクラッチトルクを減少させることができる。また、ECU30は、クラッチトルクがエンジントルクよりも小さくなると、モータジェネレータ3にアシストトルクを出力させる。アシストトルクは、例えば、エンジントルクから推定クラッチトルクを減じたものとされる。図9では、時刻  $t_{31}$  においてクラッチトルクが減少し始め、時刻  $t_{32}$  においてクラッチトルクがエンジントルクを下回り、MGトルクが増加を始める。ステップS21が実行されると、ステップS22に進む。

【0079】

ステップS22では、ECU30により、ユーザ要求トルクから現在車両トルクを減じたものが一定範囲内の値であるか否かが判定される。ステップS22では、車速およびアクセル開度などの条件に基づいて算出されるユーザ要求トルクと、現在駆動輪16に出力されているトルクである車両トルクとの乖離が生じていないか否かが判定される。ECU30は、(ユーザ要求トルク - 現在車両トルク) が0を含む一定範囲内の値であるときにステップS22で肯定判定を行う。この一定範囲は、例えば、運転者に違和感を与えないトルクの乖離の範囲として定められる。ステップS22の判定の結果、ユーザ要求トルクから現在車両トルクを減じたものが一定範囲内の値であると判定された場合(ステップS22 - Y)にはステップS24に進み、そうでない場合(ステップS22 - N)にはステップS23に進む。

30

40

【0080】

ステップS23では、ECU30により、MGトルクが調整される。ECU30は、ユーザ要求トルクに対して現在車両トルクが不足している場合、不足分のトルクをモータジェネレータ3にアシストさせる。すなわち、エンジントルクを変動させることなくユーザ要求トルクを実現できるように、モータジェネレータ3の出力トルクを増加させる。一方、ユーザ要求トルクに対して現在車両トルクが上回る場合、ECU30は、過剰となっている分だけMGトルクを減少させる。すなわち、エンジントルクを変動させることなくユーザ要求トルクを実現できるように、モータジェネレータ3の出力トルクを減少させる。ステップS23が実行されると、ステップS22に移行する。

【0081】

50

ステップS 2 4では、ECU 3 0により、エンジン回転数が所定以上上昇したか否かが判定される。ECU 3 0は、例えば、ステップS 1 2と同様にしてステップS 2 4の判定を行うことができる。図9では、時刻t 3 3においてエンジン回転数が所定以上上昇したと判定される。ステップS 2 4の判定の結果、エンジン回転数が所定以上上昇したと判定された場合(ステップS 2 4 - Y)にはステップS 2 5に進み、そうでない場合(ステップS 2 4 - N)にはステップS 2 1に移行する。

**【0082】**

ステップS 2 5では、ECU 3 0は、クラッチトルクを増加させる。ECU 3 0は、例えば、ステップS 1 3と同様にして徐々にクラッチトルクを増加させる。ステップS 2 5が実行されるとステップS 2 6に進む。

10

**【0083】**

ステップS 2 6では、ECU 3 0により、ユーザ要求トルクから現在車両トルクを減じたものが一定範囲内の値であるか否かが判定される。図9では、時刻t 3 3においてユーザ要求トルクが増加を始め、ステップS 2 6で否定判定されるようになる。ステップS 2 6の判定の結果、ユーザ要求トルクから現在車両トルクを減じたものが一定範囲内の値であると判定された場合(ステップS 2 6 - Y)にはステップS 2 8に進み、そうでない場合(ステップS 2 6 - N)にはステップS 2 7に進む。

**【0084】**

ステップS 2 7では、ECU 3 0により、MGトルクが調整される。ECU 3 0は、例えば、ステップS 2 3と同様にして、ユーザ要求トルクに対して過不足する分の車両トルクをモータジェネレータ3に出力させる。図9では、時刻t 3 3にユーザ要求トルクが増加し始めたことに対応してモータジェネレータ3がアシストトルクを出力することで、クラッチトルクを増加させ始めた時刻t 3 3以降もMGトルクが上昇している。ステップS 2 7が実行されると、ステップS 2 6に移行する。

20

**【0085】**

ステップS 2 8では、ECU 3 0により、エンジン回転加速度が一定範囲内の値であるか否かが判定される。ECU 3 0は、例えば、ステップS 1 4と同様にしてステップS 2 8の判定を行うことができる。図9では、時刻t 3 4においてエンジン回転加速度が一定範囲内の値であると判定される。ステップS 2 8の判定の結果、エンジン回転加速度が一定範囲内の値であると判定された場合(ステップS 2 8 - Y)にはステップS 2 9に進み、そうでない場合(ステップS 2 8 - N)にはステップS 2 5に移行する。

30

**【0086】**

ステップS 2 9では、ECU 3 0は、現在のエンジントルクをクラッチトルクマップに反映させる。ECU 3 0は、例えば、ステップS 1 5と同様にしてクラッチトルクマップを更新する。ステップS 2 9が実行されると、ステップS 3 0に進む。

**【0087】**

ステップS 3 0では、ECU 3 0は、クラッチトルクを増加させる。ECU 3 0は、クラッチ5が完全に係合するまでクラッチトルクを増加させる。ステップS 3 0が実行されると、ステップS 3 1に進む。

**【0088】**

ステップS 3 1では、ECU 3 0により、エンジン回転数と入力軸回転数との差が一定範囲内であるか否かが判定される。図9では、時刻t 3 5においてエンジン回転数が入力軸回転数に一致する。ステップS 3 1の判定の結果、エンジン回転数と入力軸回転数との差が一定範囲内であると判定された場合(ステップS 3 1 - Y)には本制御フローは終了し、そうでない場合(ステップS 3 1 - N)にはステップS 3 0に移行する。

40

**【0089】**

ECU 3 0は、第一学習制御の変形例が終了すると、学習中に増減させたMGトルクをエンジントルクに架け替える。ECU 3 0は、学習制御の途中のユーザ要求トルクの増加に応じてMGトルクを増加させていた場合には、その増加分のトルクだけMGトルクを減少させると共に、MGトルクの減少に応じてエンジントルクを増加させる。一方、学習制

50

御の途中のユーザ要求トルクの減少に応じてMGトルクを減少させていた場合には、その減少分のトルクだけMGトルクを増加させると共に、MGトルクの増加に応じてエンジントルクを減少させる。つまり、ECU30は、変形例の第一学習制御が終了すると、エンジントルクを通常の要求エンジントルクに戻すように、ユーザ要求トルクを実現するためのMGトルクとエンジントルクとの配分を調整する。図9では、ECU30は、時刻t35以降にMGトルクを減少させ、かつエンジントルクを増加させている。なお、学習後のユーザ要求トルクの変化をMGトルクによって調整するようにしてもよい。

【0090】

第二学習制御についても、第一学習制御の変形例と同様にして、学習制御の途中に生じたユーザ要求トルクの変動に対してMGトルクによって調整する変形例を実行することができる。

10

【0091】

以上説明したように、本実施形態の車両制御装置1-1は、ハイブリッド車両100の走行中にクラッチトルクを増減させてクラッチトルクの特性補正を行う。このため、運転者が通常使用する幅広い範囲のクラッチトルクについて学習が可能となる。また、学習制御の際にモータジェネレータ3の出力トルクを調整することで車両トルクがユーザ要求トルクから乖離することが抑制される。これにより、運転者に違和感を与えることなくクラッチ5について学習を行うことができる。

【0092】

なお、上記第一学習制御および第二学習制御を選択的に実行するようにしてもよい。例えば、クラッチトルクマップにおいて、現在のユーザ要求トルクに応じたエンジントルク（要求エンジントルク）と、その近傍のトルク（例えば、近傍の複数のトルク）がいずれも学習不足である場合、エンジントルクを調整せずに要求エンジントルクについて第一学習制御を行うことも、エンジントルクを調整して近傍のトルクについて第二学習制御を行うことも可能である。このような場合に、以下のような優先順位の決め方が可能である。

20

(1) 第一学習制御を優先して実行し、その後第二学習制御を行う。第一学習制御は、エンジントルクを変更することなく即座にクラッチトルクの学習を開始できる。このため、第一学習制御を優先するにすれば、多くの学習機会を確保することができる。

(2) 過去の運転操作の履歴等に基づいて、優先して学習するトルクを決定する。例えば、過去の運転履歴において、要求される頻度が相対的に高いエンジントルクと、要求される頻度が相対的に低いエンジントルクとがあり、それらが共に学習対象のトルク候補である場合、要求される頻度が低いエンジントルクについてのクラッチ5の学習を優先することができる。このようにすれば、学習するトルクの偏りを抑制する効果を高めることができる。

30

(3) 学習が不足している度合いに基づいて、優先して学習するトルクを決定する。例えば、学習回数が少ないトルクや、学習してからの経過期間が長いトルクを優先して学習することができる。このようにすれば、学習するトルクの偏りを抑制することができる。

(4) 燃費に基づいて、優先して学習するトルクを決定する。例えば、学習対象のトルク候補のそれぞれについて学習制御を行うときの燃費の変化を見積もり、学習が不足している度合いや、要求される頻度において同程度の学習対象のトルク候補が複数ある場合に、燃費を向上させる、あるいは燃費の低下の度合いが小さいトルクを優先して学習対象のトルクとするようにしてもよい。

40

【0093】

なお、本実施形態では学習制御においてクラッチ5のクラッチトルクと制御量との対応関係が学習されたが、学習制御における学習内容はこれには限定されない。クラッチ5についての他の学習が行われてもよい。

【0094】

本実施形態では、第一動力源がエンジン1であり、第二動力源がモータジェネレータ3であったが、第一動力源および第二動力源は、これらには限定されず、それぞれ他の公知の動力源であってもよい。

50

## 【 0 0 9 5 】

本実施形態では、モータジェネレータ 3 が変速機 2 の出力軸 2 B に接続されているが、モータジェネレータ 3 の位置はこれには限定されない。モータジェネレータ 3 は、学習制御を実行するときにクラッチ 5 を介さずに駆動輪 1 6 と接続されることが出来るものであればよい。例えば、モータジェネレータ 3 は、入力軸 2 A あるいは出力軸 2 B のいずれかに選択的に接続可能なものであってもよい。この場合、クラッチ 5 についての学習制御を行うときに、モータジェネレータ 3 が出力軸 2 B に対して接続されるようにしてもよい。また、モータジェネレータ 3 は、変速機 2 と動力の伝達を行わないニュートラル状態に切替え可能なものであってもよい。

## 【 0 0 9 6 】

クラッチ 5 の構成は、図示したものには限定されない。例えば、クラッチ 5 は、湿式のクラッチであってもよく、また多板式のクラッチであってもよい。また、アクチュエータ 6 3 は、油圧式に限らず、他の公知のアクチュエータが用いられてもよい。変速機 2 は、図示したものには限定されない。他の公知の変速機構が用いられてもよい。

## 【 0 0 9 7 】

上記の実施形態に開示された内容は、適宜組み合わせて実行することができる。

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 0 9 8 】

以上のように、本発明にかかる車両制御装置は、クラッチの学習において学習するトルクに偏りが生じることを抑制するのに適している。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 9 9 】

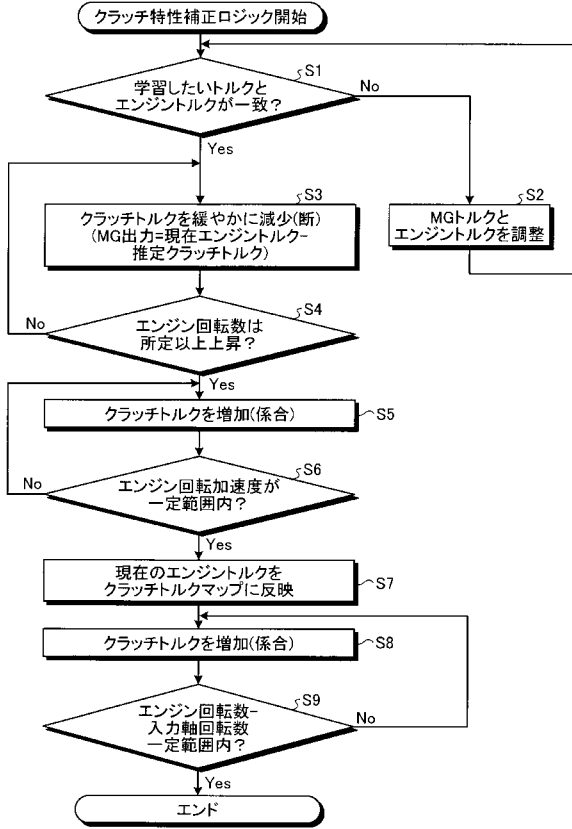
- 1 - 1 車両制御装置
- 1 エンジン
- 2 変速機
- 2 A 入力軸
- 2 B 出力軸
- 3 モータジェネレータ
- 5 クラッチ
- 1 6 駆動輪
- 3 0 E C U
- 1 0 0 ハイブリッド車両

10

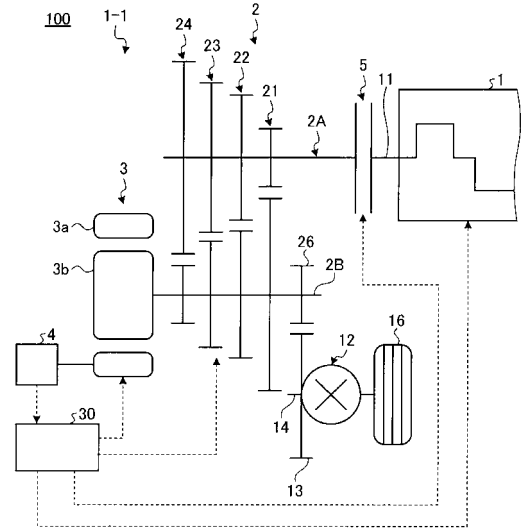
20

30

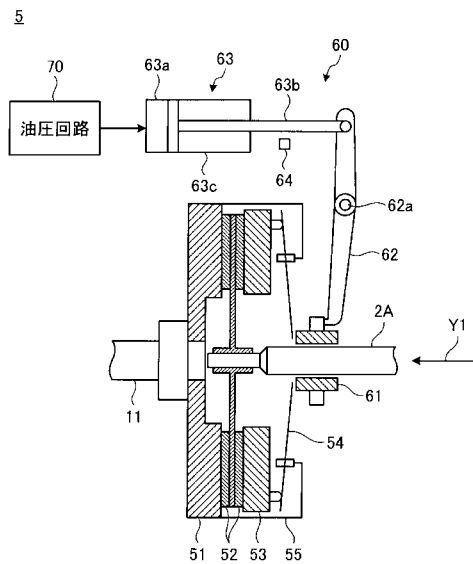
【 図 1 】



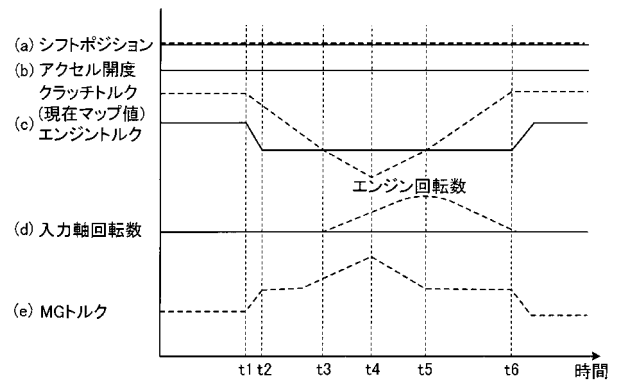
【 図 2 】



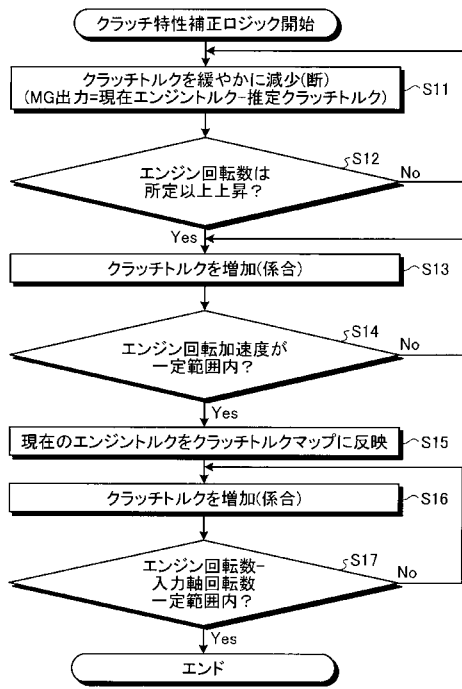
【 図 3 】



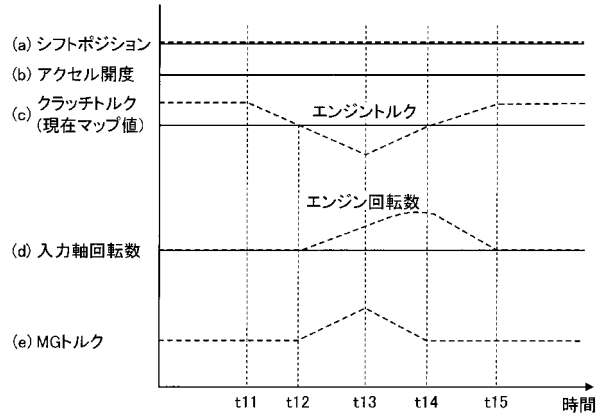
【 図 4 】



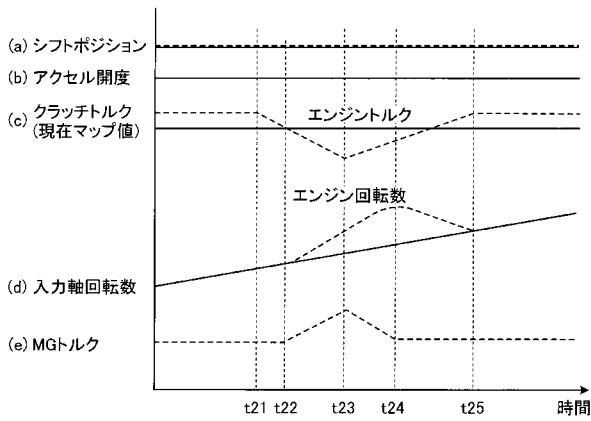
【 図 5 】



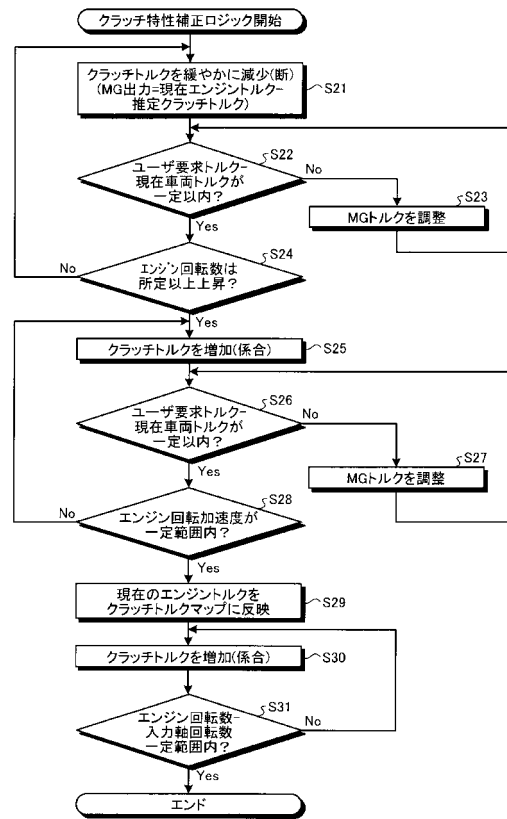
【 図 6 】



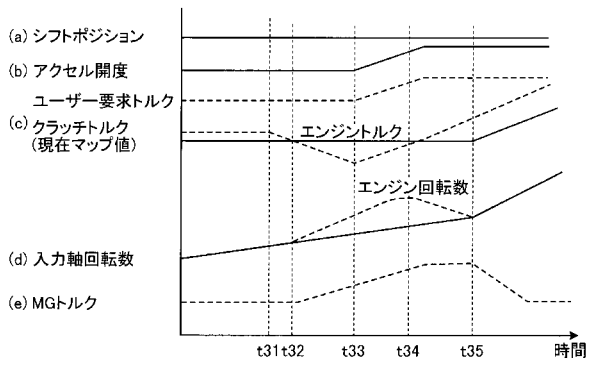
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
<b>B 6 0 K</b>	<b>6/48</b>	<b>(2007.10)</b>	B 6 0 L	15/20		K
<b>B 6 0 L</b>	<b>15/20</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 0 L	11/14	Z H V	
B 6 0 L	11/14	(2006.01)				

(72)発明者 村上 香治  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 高橋 知也  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 豊田 寛  
愛知県西尾市小島町城山1番地 アイシン・エーアイ株式会社内

Fターム(参考) 3D202 AA09 BB37 DD40 EE01 EE02 FF06 FF13  
3J057 AA06 BB03 CB09 GA80 GB02 GB05 GB12 GB19 GB36 GE11  
HH02 JJ01  
5H125 AA01 AC12 BA00 EE09 EE42