

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5348662号
(P5348662)

(45) 発行日 平成25年11月20日(2013.11.20)

(24) 登録日 平成25年8月30日(2013.8.30)

(51) Int.Cl.	F 1
B 6 0 W 10/02 (2006.01)	B 6 0 K 6/20 3 6 0
B 6 0 W 20/00 (2006.01)	F 1 6 D 25/14 6 4 0 S
F 1 6 D 48/02 (2006.01)	F 1 6 D 25/14 6 4 0 K
B 6 0 K 6/54 (2007.10)	F 1 6 D 25/14 6 4 0 J
B 6 0 K 6/48 (2007.10)	B 6 0 K 6/54 Z H V

請求項の数 7 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2009-20561 (P2009-20561)	(73) 特許権者	591251636 現代自動車株式会社 大韓民国ソウル特別市瑞草区良才洞231
(22) 出願日	平成21年1月30日(2009.1.30)	(73) 特許権者	500518050 起亜自動車株式会社 大韓民国ソウル特別市瑞草区良才洞231
(65) 公開番号	特開2010-105649 (P2010-105649A)	(73) 特許権者	506407523 株式会社現代自動車日本技術研究所 千葉県印西市西の原3丁目2-2
(43) 公開日	平成22年5月13日(2010.5.13)	(74) 代理人	110000051 特許業務法人共生国際特許事務所
審査請求日	平成24年1月26日(2012.1.26)	(72) 発明者	門 田 圭 司 千葉県印西市西の原3丁目2-2 株式会社現代自動車日本技術研究所内
(31) 優先権主張番号	10-2008-0107791		
(32) 優先日	平成20年10月31日(2008.10.31)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両のクラッチ特性補正方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

(a) 電動発電機、電動発電機の回転数検出手段、電動発電機制御手段、及び電動発電機出力トルク推定手段と、(b) エンジン、エンジンの回転数検出手段、及びエンジン制御手段と、(c) 前記電動発電機とエンジンとの間に設置されたクラッチ、及び前記電動発電機とエンジンとの間の動力伝達を制御するクラッチ制御手段と、(d) 前記電動発電機及びまたはエンジンの動力の車輪への伝達と遮断あるいは変速を遂行する変速器、及び変速器制御手段を含む動力伝達制御装置と、(e) クラッチ伝達トルク推定手段と、(f) 複数の制御用クラッチ伝達トルク特性マップと、を含む動力発生機関と、を具備したハイブリッド車両の、クラッチ特性補正方法において、

第1クラッチ伝達トルク推定手段が、始動オン後に、変速器の動力伝達状態がDレンジであり、車両減速中であることを含む起動条件が成立すると、直ちにクラッチ伝達トルクを推定し、この時得たクラッチ伝達トルク推定値と制御用クラッチ特性マップから得た制御用クラッチ特性データの誤差をチェックする段階と、

前記段階でのチェックの結果、制御用クラッチ特性データとの誤差が設定値より小さければ、そのまま制御過程を終了する段階と、

制御用クラッチ特性データとの誤差が設定値以上に大きい場合、第2クラッチ伝達トルク推定手段が、車両停止中であることを含む起動条件が成立すると、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、推定された前記クラッチ伝達トルクを基にクラッチ特性を補正する段階と、を含むことを特徴とするハイブリッド車両のクラッチ特性補正方

法。

【請求項 2】

前記誤差をチェックする段階では、

クラッチ伝達トルクとエンジン摩擦トルクが調和されてエンジンの回転数が一定になると、クラッチ伝達トルクはエンジン摩擦トルクに等しいとみなしてクラッチ伝達トルクを推定した後、エンジン摩擦トルクから推定したクラッチ伝達トルク推定値と、制御用クラッチ特性マップからクラッチ伝達トルク推定時のクラッチ回転数の差（エンジンと電動発電機との回転数の差）及びクラッチ制御油圧を利用して読み出したクラッチ伝達トルク予測値を比較して誤差をチェックすることを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド車両のクラッチ特性補正方法。

10

【請求項 3】

前記クラッチ特性を補正する段階では、停車時に、動力伝達状態を N レンジまたは P レンジにし、電動発電機にエンジントルクを吸収させて電動発電機の回転数が一定となるように制御した場合に、クラッチ伝達トルクが電動発電機トルクと一致するとみなして、前記電動発電機トルクを基にクラッチ特性を補正することを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド車両のクラッチ特性補正方法。

【請求項 4】

前記クラッチ特性を補正する段階は、前記推定されたクラッチ伝達トルクと、推定時に電動発電機の回転数とエンジン回転数との差を基にしてあらかじめ登録された複数のクラッチ伝達トルク特性マップのうち一つを制御用マップとして選択して使用することを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド車両のクラッチ特性補正方法。

20

【請求項 5】

前記回転数の差でのトルク値が前記クラッチ伝達トルクに最も近い特性マップを選択することを特徴とする請求項 4 に記載のハイブリッド車両のクラッチ特性補正方法。

【請求項 6】

始動オンごとに誤差チェックを行い、設定回数以内に再び誤差が設定値以上で大きいと判定した場合は、クラッチ特性の異常と判定する段階を更に含むことを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド車両のクラッチ特性補正方法。

30

【請求項 7】

始動オンごとに誤差チェックを行い、設定回数以上でその誤差が設定値より小さいものと判定した場合、前記第 2 クラッチ伝達トルク推定手段でクラッチ特性を補正し、その後第 1 クラッチ伝達トルク推定手段による制御用クラッチ特性データの誤差チェックが実施された後、誤差が設定値以上で大きいと判定されると、診断機能の故障またはクラッチの故障と判定することを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド車両のクラッチ特性補正方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハイブリッド車両のクラッチ特性補正方法に係り、より詳細には、クラッチ特性学習頻度を最低限に抑制し良好なクラッチ特性を維持でき、また、エンジン摩擦トルクを基にクラッチ特性を学習する方法と電動発電機トルクを基にクラッチ特性を学習する方法を併用して運転者に与える違和感を最大限減らすことができるクラッチ特性補正方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、ハイブリッド車両は、互いに異なる 2 種類以上の動力源を効率的に組み合わせ

50

て車両を駆動するものである。燃料を使って駆動力を得るエンジンと、バッテリーの電力で駆動される電気モーターによって駆動力を得る車両は、ハイブリッド電気車両（HEV）と呼ばれている。最近では、燃費を改善したより環境親和的な製品が求められ、ハイブリッド電気車両の研究が活発に行われている。

【0003】

ハイブリッド電気車両（以下、ハイブリッド車両と称する）は、エンジンと電気モーターを動力源として使用するもので、多様な構造があり、エンジンの機械的エネルギーとバッテリーの電気エネルギーを同時に使用することができ、エネルギー使用効率が高いとの長所がある。このため、乗用車などに広く採用されている。特に、エンジンと電気モーターの最適作動領域を利用するので、駆動システム全体の燃費を向上させるとともに、制動時には電気モーターでエネルギーを回収して効率的なエネルギーの利用を図っている。

10

【0004】

図1は、並列型ハイブリッド車両の駆動システム及びパワートレーンの構成を示した概略図である。動力源としてのエンジン10、変速器側に電動発電機（MG）20が具備され、エンジン10と電動発電機20との間にクラッチ12が介在し、電動発電機20の出力端が自動変速器30に連結されている。

【0005】

このようなハイブリッド車両では、クラッチ12を接続あるいはスリップ状態でエンジン10と電動発電機20を併用して走行（HEV走行）する場合、またはエンジンだけで走行（EG走行）する場合、クラッチ12を開放してエンジン10を分離した状態で電動発電機20だけで走行（EV走行）する場合がある。

20

【0006】

すなわち、クラッチ12は、エンジン10と電動発電機20との間でエンジン動力の連結を断続する役割がある。クラッチ12が接続または開放された状態によって、電動発電機20の回転力のみを利用するEV（Electric Vehicle）モード、エンジン10の回転力のみを利用するEGモード、電動発電機20とエンジン10の回転力を同時に利用するHEV（Hybrid Electric Vehicle）モードの選択及び転換が可能である。

【0007】

例えば、初期出発及び低速走行時は、低速回転で効率が良い電動発電機20を利用して車両を走行させ、車両が一定速度になると、ISG（Integrated Starter Generator、始動発電機）40でエンジン10を始動してエンジン10の出力と電動発電機20の出力を同時に利用する。エンジン10と電動発電機20の出力は自動変速器30で変速された後、駆動軸50に伝達され、最終的に駆動輪に伝達される。

30

【0008】

このように初期出発及び低速走行時には、クラッチ12を開放しエンジン10の連結が解除された状態で電動発電機20のみで車両駆動力を得るので、車両の燃費側面で有利である。すなわち、車両の初期出発時は、エンジン10の効率が電動発電機20の効率に比べて落ちるため、EVモードとして、効率が良い電動発電機20を利用して初期出発を始めている。

40

【0009】

HEVモードでは、クラッチ12を接続してエンジン10を電動発電機20に連結することで、エンジン10と電動発電機20の両方の回転力を駆動軸50に伝達し車両を走行させる。EVモードとHEVモードの走行モード選択は、クラッチ12の作動を制御することで遂行される。クラッチ12の作動は油圧装置によって制御される。

【0010】

一方、従来クラッチ制御過程では、車両の走行状態によって下記のようにクラッチの開閉を切り替えている。

A：エンジンだけで走行時は、クラッチを閉じる。

B：エンジンと電動発電機で走行させる時も、クラッチを閉じる。

50

C：電動発電機だけで走行時は、クラッチを開く。

【0011】

ここで、走行中にC走行からA、B走行に切り替える場合、すなわち走行中にエンジンの支援を得るためにクラッチを閉じる場合、クラッチの特性（クラッチディスクへのスラスト力、スリップ率、伝達トルク、及び温度、オイルの種類などの関係）を詳細に把握せずに使うと、クラッチの接続制御がうまくできない。オープンループ制御ではショックを発生させる場合があるので、これを避けるためクラッチの特性を正確に把握することが求められる。

【0012】

特許文献1は、本出願人によって出願されたもので、変速器の動力伝達が遮られた状態及びエンジンの燃料カット状態で電動発電機を駆動し、電動発電機の駆動力を半クラッチ状態のクラッチを通して伝達してエンジンを空回転させる段階と、その後クラッチ伝達トルク推定手段がエンジン及び電動発電機の回転数が一定となる回転数安定化状態を判断し、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段階と、を含むハイブリッド車両のクラッチ特性補正方法を示している。これによれば、クラッチ特性を正確に学習することができるため、学習したクラッチ特性を使ってクラッチ制御の精度を向上させることができる。

【0013】

しかしながら、このクラッチ特性補正方法は、変速器を中立(N e u t r a l)状態(非駆動状態)にしなければならぬため、運転者が加速操作を実施した時は、変速機を駆動(D r i v e)状態に戻さねばならない。このため加速が遅延して運転違和感を発生させる恐れがあり、実行頻度を増やすことができない。

【0014】

一方、特許文献2には、車両減速時のようにクラッチをスリップ(C l u t c h S l i p)させる走行状況で学習を実施することが示されている。これによれば、実行頻度を高めることができるが、十分な学習精度を得ることができない。なお、特許文献2の車両用動力伝達装置は、クラッチ接続にフィードバック制御を適用しているが、フィードバック制御は、クラッチ接続時に過度的現象により振動が発生する場合がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0015】

【特許文献1】大韓民国特許出願第2007-128676号

【特許文献2】特開2003-120721号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

本発明の目的は、クラッチ特性を正確に把握でき、運転違和感を減らすことができるハイブリッド車両のクラッチ特性補正方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0017】

本発明によるハイブリッド車両のクラッチ特性補正方法は、(a) 電動発電機、電動発電機の回転数検出手段、電動発電機制御手段、及び電動発電機出力トルク推定手段と、(b) エンジン、エンジンの回転数検出手段、及びエンジン制御手段と、(c) 前記電動発電機とエンジンとの間に設置されたクラッチ、及び前記電動発電機とエンジンとの間の動力伝達を制御するクラッチ制御手段と、(d) 前記電動発電機及びまたはエンジンの動力の車輪への伝達と遮断あるいは変速を遂行する変速器、及び変速器制御手段を含む動力伝達制御装置と、(e) クラッチ伝達トルク推定手段と、(f) 複数の制御用クラッチ伝達トルク特性マップと、を含む動力発生機関と、を具備したハイブリッド車両の、クラッチ特性補正方法において、

第1クラッチ伝達トルク推定手段が、始動オン後に、変速器の動力伝達状態がDレンジ

10

20

30

40

50

であり、車両減速中であることを含む起動条件が成立すると、直ちにクラッチ伝達トルクを推定し、この時得たクラッチ伝達トルク推定値と制御用クラッチ特性マップから得た制御用クラッチ特性データの誤差をチェックする段階と、

前記段階でのチェックの結果、制御用クラッチ特性データとの誤差が設定値より小さければ、そのまま制御過程を終了する段階と、

制御用クラッチ特性データとの誤差が設定値以上に大きい場合、第2クラッチ伝達トルク推定手段が、車両停止中であることを含む起動条件が成立すると、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、推定された前記クラッチ伝達トルクを基にクラッチ特性を補正する段階と、を含むことを特徴とする。

10

【0018】

ここで、前記誤差をチェックする段階では、クラッチ伝達トルクとエンジン摩擦トルクが調和されてエンジンの回転数が一定になると、クラッチ伝達トルクはエンジン摩擦トルクに等しいとみなしてクラッチ伝達トルクを推定した後、エンジン摩擦トルクから推定したクラッチ伝達トルク推定値と、制御用クラッチ特性マップからクラッチ伝達トルク推定時のエンジンと電動発電機との回転数の差であるクラッチ回転数の差及びクラッチ制御油圧を利用して読み出したクラッチ伝達トルク予測値を比べて誤差をチェックすることを特徴とする。

【0019】

また、前記クラッチ特性を補正する段階では、停車時に、動力伝達状態をNレンジまたはPレンジにし、電動発電機にエンジントルクを吸収させて電動発電機の回転数が一定となるように制御した場合に、クラッチ伝達トルクが電動発電機トルクと一致するとみなして、前記電動発電機トルクを基にクラッチ特性を補正することを特徴とする。

20

【0020】

また、前記クラッチ特性を補正する段階は、前記推定されたクラッチ伝達トルクと、推定時に電動発電機の回転数とエンジン回転数との差を基にしてあらかじめ登録された複数のクラッチ伝達トルク特性マップのうち一つを制御用マップとして選択して使用することを特徴とする。

【0021】

また、前記回転数の差でのトルク値が前記クラッチ伝達トルクに最も近い特性マップを選択することを特徴とする。

30

【0022】

また、始動オンごとに誤差チェックを行い、設定回数以内に再び誤差が設定値以上で大きいと判定した場合は、クラッチ特性異常と判定する段階をさらに含むことを特徴とする。

【0023】

また、始動オンごとに誤差チェックを行い、設定回数以上でその誤差が設定値より小さいものと判定した場合、前記第2クラッチ伝達トルク推定手段でクラッチ特性を補正し、その後第1クラッチ伝達トルク推定手段による制御用クラッチ特性データの誤差チェックが実施された後、誤差が設定値以上で大きいと判定されると、診断機能の故障またはクラッチの故障と判定することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0024】

本発明によるクラッチ特性補正方法によると、高精度の学習が実行可能であり、また、運転違和感を軽減することができる。さらに、特性学習機能及びクラッチ状態を監視して故障の検出ができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】並列型ハイブリッド車両の駆動システム及びパワートレーンの構成を示した概略

50

図である。

【図2】本発明によるクラッチ特性補正方法を示す図面である。

【図3】本発明で制御用クラッチ特性データとの誤差をチェックする過程を示した手順図である。

【図4】本発明で制御用クラッチ特性データとの誤差チェック時の駆動システムの駆動状態を示した概略図である。

【図5】本発明でクラッチ特性補正時の駆動システムの駆動状態を示した概略図である。

【図6】本発明でクラッチ特性の補正過程を示した手順図である。

【図7】本発明でクラッチ特性補正時のクラッチ伝達トルク推定値から制御用マップを選択する方法を説明するための図面である。

【図8】従来技術で運転違和感の中から発進応答遅延を説明するための図面である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、図面を参照にして、本発明のハイブリッド車両のクラッチ特性補正方法について詳しく説明する。

【実施例】

【0027】

本発明は、(a)電動発電機、その回転数検出手段、電動発電機制御手段、及び電動発電機出力トルク推定手段と、(b)エンジン、その回転数検出手段、及びエンジン制御手段と、(c)前記電動発電機とエンジンとの間に設置されたクラッチ、及び前記電動発電機とエンジンとの間の動力伝達を制御するクラッチ制御手段と、(d)前記電動発電機及びまたはエンジンの動力の車輪への伝達と遮断あるいは変速を遂行する変速器、及び変速器制御手段を含む動力伝達制御装置と、(e)クラッチ伝達トルク推定手段と、(f)複数の制御用クラッチ伝達トルク特性マップと、を含む動力発生機関が備えられたハイブリッド車両のクラッチ特性補正方法である。

【0028】

具体的には、車両減速時にクラッチ状態をクラッチ特性検出過程によって大略的にチェックし、チェック結果でクラッチ特性を高精度に学習をする。これによって、従来のような加速が遅延する運転違和感の発生回数を減らせる。

【0029】

図2に示すように、(1)始動オン(IGNITION ON)された走行ごとに指示が出され、車両減速時の学習によりクラッチ特性チェックが行なわれる。(2)そこで検出したクラッチ特性と制御用クラッチ特性データを比べて、制御用クラッチ特性データとの誤差をチェックする。

【0030】

(3)(1)、(2)のチェック結果から、制御用クラッチ特性データとの誤差が設定値より小さい時(つまりOKである時)には、車両減速時の学習で得ることができたデータを制御出力演算用のデータとして利用する。制御用クラッチ特性データとの誤差が設定値以上に大きければ、クラッチ特性学習を実施し、検出したクラッチ特性にて制御用クラッチ特性データの更新を実施し、該当データを制御出力演算用のデータとして利用する。

【0031】

(4)(3)の過程後に、再びクラッチ特性チェックを実施して正しく学習することができたかをチェックし、正しく学習されていなかった場合(NGの場合)、上の過程を再実行する。設定回数以上連続してNGとなった場合、クラッチ制御特性が劣化したとして警告する。

【0032】

(5)(2)のチェック結果が設定回数(例えば10回、20回)連続で異常がないと判断されると(OKである場合)、強制的に(3)及び(4)の過程を実行して、これにより(1)~(3)の機能が正常であるかの可否を自己診断する。

【0033】

10

20

30

40

50

以下、各段階別に説明すると次の通りである。

【 0 0 3 4 】

P 0 0 1 : 通常の制御過程

始動オン (I G N I T I O N O N) になると、第 1 クラッチ伝達トルク推定手段に実行命令を下す。第 1 クラッチ伝達トルク推定手段は、起動条件 (変速器 D レンジ、車両減速中) が成立すると、ただちに制御用クラッチ特性データとの誤差をチェックする。その結果、制御用クラッチ特性データとの誤差が設定値より小さければ、そのまま制御過程が終了する。

【 0 0 3 5 】

図 3 と図 4 を参照にして、制御用クラッチ特性データとの誤差をチェックする過程について詳しく説明する。

10

【 0 0 3 6 】

変速段の駆動レンジ (変速器の動力伝達状態、Dレンジ) 領域で車両減速時にクラッチ制御油圧が上昇して車輪の回転がエンジン 1 0 に伝達され、この時エンジンは燃料カット状態でエンジン摩擦によってクラッチ伝達トルクを吸収する。クラッチ伝達トルクとエンジン摩擦トルクが調和してエンジンの回転数が一定となると、「クラッチ伝達トルク = エンジン摩擦トルク」とみなして、クラッチ伝達トルクを推定して制御用クラッチ特性のチェックを実施する。

【 0 0 3 7 】

このようなクラッチ特性のチェックは、前記のようにエンジン摩擦トルクから推定したクラッチ伝達トルク推定値と、制御用クラッチ特性マップからクラッチ伝達トルクを推定する時のクラッチ回転数の差 (エンジンと電動発電機 (M G) の回転数の差) 及びクラッチ制御油圧を利用して読み出したクラッチ伝達トルク予測値を比べることで実施する。車両試験を通じてあらかじめ設定した値を設定値として、 $|$ クラッチ伝達トルク推定値 - クラッチ伝達トルク予測値 $| <$ 設定値ならば O K で、そのまま制御過程が終了し、 $|$ クラッチ伝達トルク推定値 - クラッチ伝達トルク予測値 $|$ 設定値ならば N G で、次の制御過程が実行される。

20

【 0 0 3 8 】

前記チェック過程の結果として、第 1 クラッチ伝達トルク推定手段により推定されたクラッチ伝達トルクと制御用クラッチ特性データの誤差が設定値以上に大きければ、第 2 クラッチ伝達トルク推定手段による制御用クラッチ特性データの学習実行命令を下す。ここで、第 2 クラッチ伝達トルク推定手段は、起動条件 (車両停止など) が成立して測定 (学習) が完了し次第、この値を利用して制御用クラッチ特性データの修正を実施する。

30

【 0 0 3 9 】

この制御用クラッチ特性データの修正を図 5 と図 6 を参照にして説明する。

【 0 0 4 0 】

図 5 は、駆動システムの駆動状態を示した概略図であり、図 6 は、クラッチ補正方法を示した手順図である。

【 0 0 4 1 】

例示したクラッチ特性補正方法は、変速器 3 0 の動力伝達が遮られた状態で、エンジン 1 0 を始動した後、エンジンの駆動力を半クラッチ状態のクラッチ 1 2 を通して伝達して電動発電機 2 0 を回転させる段階と、その後第 2 クラッチ伝達トルク推定手段がエンジン 1 0 及び電動発電機 (M G) 2 0 の回転数が一定となる回転数安定化状態を判断して、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、推定された前記クラッチ伝達トルクを基にクラッチ特性を補正する段階と、を含めて構成される。

40

【 0 0 4 2 】

具体的には、非駆動レンジまたは駆動レンジでの停車時に変速器 3 0 を非駆動状態にし、I S G (図 1 の符号 4 0) を起動してエンジン 1 0 を始動させた後、エンジントルクを出力しながらエンジン駆動力で電動発電機 2 0 を回転させる。すなわち、車両停車時に電動発電機 2 0 と車輪との間に位置する変速器 3 0 を中立状態 (N レンジ) またはパーキン

50

グ状態（Pレンジ）にした後、エンジン10を始動させてエンジンのトルクを出力しながら、エンジンの出力トルクを半クラッチ状態のクラッチ12を通して伝達し電動発電機20を回転させるものである。

【0043】

この時、電動発電機20にエンジントルクを吸収させて電動発電機の回転数が一定となるように制御するが、エンジン出力トルク、クラッチ伝達トルク、電動発電機トルクが調和されて、エンジン及び電動発電機の回転数が一定に安定化されると、電動発電機トルクの推定値からクラッチ伝達トルクを推定して、その時のスリップ回転数（そして、回転率）からそれに最も近いマップを選択する。

【0044】

この過程で、図6に示したように、クラッチ制御油圧デューティは設定値とみなして推定し、電動発電機（MG）の回転数は回転数目標設定値とみなして推定した後、電動発電機の回転数と設定値との間の差が回転数誤差設定値より小さく、エンジン回転数の変動値と電動発電機回転数の変動値がすべて設定値より小さくなり、エンジン及び電動発電機の回転数がすべて安定化されると、「電動発電機トルク（推定値）＝クラッチ伝達トルク」とみなしてクラッチ特性の補正を遂行する。

【0045】

クラッチ特性の補正は、電動発電機トルク推定値で求められたクラッチ伝達トルク及びクラッチ回転数の差（エンジンと電動発電機の回転数の差）からあらかじめ定めた複数のクラッチ特性候補から最も近いものを制御用マップとして選択して補正する。この時、クラッチ伝達トルク推定時の回転数の差、すなわち | 電動発電機回転数 - エンジン回転数 | を求めて、前記回転差を基にしてあらかじめ定めた複数のクラッチ特性マップの中からクラッチ実伝達トルク値及び回転差と最も近い特性マップを制御用マップとして選択する。

【0046】

図7は、クラッチ伝達トルク推定値から制御用マップを選択する方法を説明するための図面であり、求められた回転差でのトルク値がクラッチ実伝達トルクに最も近い特性マップ1を制御用マップとして選択する。

【0047】

一方、第2クラッチ伝達トルク推定手段による制御用クラッチ特性データの学習以後は、再び第1クラッチ伝達トルク推定手段による制御用クラッチ特性データの誤差チェックを実施する。第1クラッチ伝達トルク推定手段による制御用クラッチ特性データの誤差チェックを実施した結果から、その誤差が設定値以下より小さい時にはそのまま制御過程を終了する。

【0048】

誤差が設定値以上に大きい場合には、再び第2クラッチ伝達トルク推定手段による制御用クラッチ特性データの学習を実施して、制御用クラッチ特性データの誤差チェックを数回繰り返し実施して、誤差が設定値未満で小さい時にはそのまま制御過程を終了する。万一、誤差が設定値以上に大きい時には、診断機能の故障またはクラッチの故障と判定して、制御用クラッチ特性データを故障時のための制御用クラッチ特性データに変換する。

【0049】

P002：クラッチ特性異常検出過程

P001の過程を通じて第1クラッチ伝達トルク推定手段によるトルク伝達特性データの誤差チェックが実施され、その誤差が設定値より小さいと判定されると、P001の制御過程はそのまま終了する。誤差チェック過程を通じてその誤差が設定値以上に大きいと判定した後、特性データの学習が実施され、その結果、誤差チェックでの誤差が設定値より小さいと判定された場合も含む。

【0050】

始動オン（IGNITION ON）ごとに誤差チェックを繰り返し遂行して設定回数（例えば3回）以内で再び誤差が設定値以上に大きいと判定した場合は、クラッチ特性が通常あり得る変化パターンと異なる変化をしていると判断して、クラッチ特性異常と判定

10

20

30

40

50

し、制御用クラッチ特性データを故障時のための制御用クラッチ特性データに変換する。設定回数は3回が好ましいが、通常の使用に対してクラッチ特性が変化しない回数を事前の車両試験から決めてもよい。

【0051】

P003：誤差チェック機能異常検出過程

P001の過程を通じて第1クラッチ伝達トルク推定手段によるトルク伝達特性データの誤差チェックが実施され、その誤差が設定値より小さいと判定されると、P001の制御過程はそのまま終了する。誤差チェック過程を通じてその誤差が設定値以上に大きいと判定した後、特性データの学習が実施され、その結果、誤差チェックでの誤差が設定値より小さいと判定された場合も含む。

10

【0052】

始動オン（IGNITION ON）ごとに誤差チェックを繰り返し遂行して、設定回数（例えば20回）以上連続してその誤差が設定値より小さいと判定した場合、第2クラッチ伝達トルク推定手段でトルク伝達特性データの修正を実施する。P001の過程と同様に第1クラッチ伝達トルク推定手段による制御用クラッチ特性データの誤差チェックを実施して、その誤差結果から誤差が設定値より小さいと判定されると、そのまま制御過程を終了する。誤差が設定値以上に大きいと判定されると、診断機能の故障またはクラッチの故障と判定して、制御用クラッチ特性データを故障時のための制御用クラッチ特性データに変換する。

20

【0053】

このようにして、本発明のクラッチ特性補正方法によると次のような効果もたらされる。

【0054】

本発明によれば、車両停止の状態第2クラッチ伝達トルク推定手段が起動されるのは、走行5000kmごとに1回程度であるため、特許文献1の始動オンとされるごとに運転違和感を発生させる場合に比較して、運転違和感の発生回数が著しく軽減できる。運転違和感とは、発進応答遅延と振動騒音であり、特許文献1では、信号待ちなどの車両停車中に変速器を中立状態にした後に、学習を実施するために発生する。この場合、図8に示すように、運転者が発進操作を行なうと、即座に学習を中止して変速器を駆動状態に戻して駆動力を伝えるが、運転者の発進操作から駆動力を出力するまでの時間が遅延して運転違和感となる。また、学習中はエンジンを起動するために、駆動状態ではないにもかかわらずエンジンの振動騒音が発生する。

30

【0055】

本発明によれば、高精度の学習が実行可能で特許文献2の学習精度が±10%程度であるのに比して、本発明では学習精度を±5%以下にできる。これは、エンジン摩擦トルクの推定精度より電動発電機（MG）トルクの推定精度が高いためである。

【0056】

本発明によれば、特性学習機能及びクラッチ状態を監視して故障検出を実施することができる。

【産業上の利用可能性】

40

【0057】

本発明は、違和感の発生が少ないハイブリッド車両のクラッチ特性補正方法として好適である。

【符号の説明】

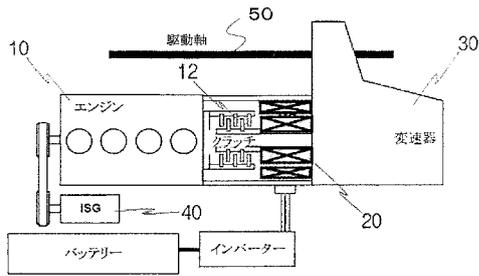
【0058】

- 10 エンジン
- 12 クラッチ
- 20 電動発電機
- 30 変速器
- 40 ISG

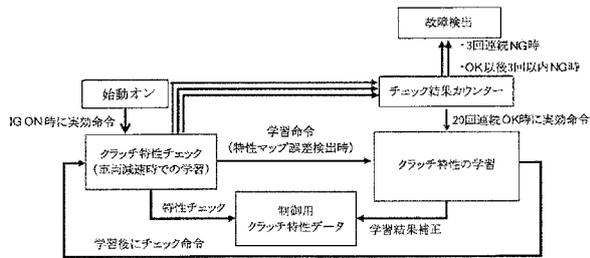
50

5 0 駆動軸

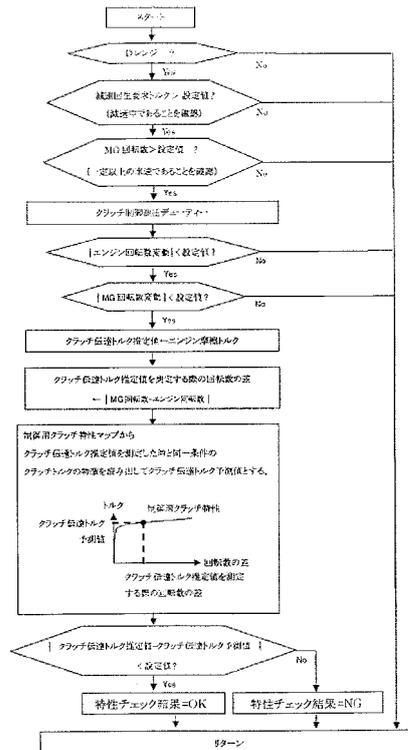
【図1】



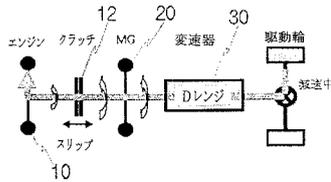
【図2】



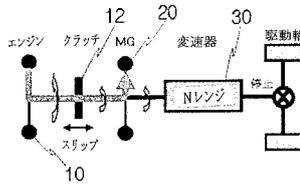
【図3】



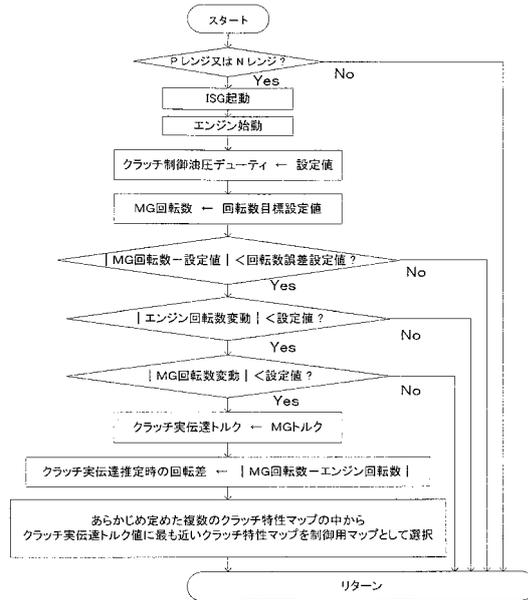
【図4】



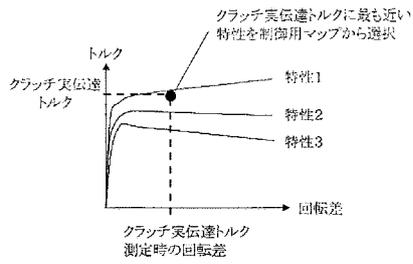
【図5】



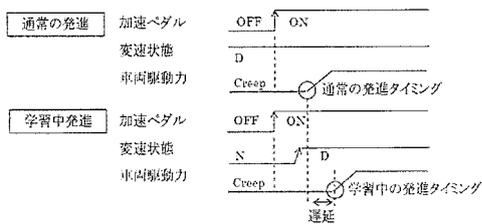
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

B 6 0 K 6/48

審査官 小原 一郎

(56)参考文献 特開2010-030428(JP,A)
特開2003-120721(JP,A)
特開2001-241545(JP,A)
特開2004-204959(JP,A)
特開2008-081099(JP,A)
特開2001-113971(JP,A)
特開平10-004607(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 K 6 / 0 0 - 6 / 5 4 7
B 6 0 W 1 0 / 0 0 - 5 0 / 0 8
F 0 2 D 2 9 / 0 0 - 2 9 / 0 6
B 6 0 L 1 / 0 0 - 1 5 / 4 2
F 1 6 D 4 8 / 0 0 - 4 8 / 1 2