

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6065812号
(P6065812)

(45) 発行日 平成29年1月25日 (2017. 1. 25)

(24) 登録日 平成29年1月6日 (2017. 1. 6)

(51) Int. Cl.

F 1

B 6 0 W 10/02 (2006. 01)

B 6 0 W 10/02 9 0 0

B 6 0 W 10/04 (2006. 01)

B 6 0 W 10/04

B 6 0 W 20/00 (2016. 01)

B 6 0 W 20/00

B 6 0 K 6/48 (2007. 10)

B 6 0 K 6/48 Z H V

B 6 0 K 6/54 (2007. 10)

B 6 0 K 6/54

請求項の数 2 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-228609 (P2013-228609)

(22) 出願日 平成25年11月1日 (2013. 11. 1)

(65) 公開番号 特開2014-91520 (P2014-91520A)

(43) 公開日 平成26年5月19日 (2014. 5. 19)

審査請求日 平成27年5月13日 (2015. 5. 13)

(31) 優先権主張番号 61/721, 120

(32) 優先日 平成24年11月1日 (2012. 11. 1)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(74) 代理人 100085361

弁理士 池田 治幸

(74) 代理人 100147669

弁理士 池田 光治郎

(72) 発明者 井上 雄二

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 出塩 幸彦

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】 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】

駆動源として機能するエンジンおよび電動機と、それらエンジンおよび電動機の間介挿されたクラッチとを備え、前記クラッチを完全係合し前記エンジンおよび電動機のうちの少なくともエンジンを駆動源として走行するエンジン走行と前記クラッチを解放し前記電動機を駆動源として走行する電動機走行とを選択的に行なうとともに、前記クラッチの完全係合と前記クラッチの解放との間の切り換えは前記クラッチのスリップ状態を経由して実行するハイブリッド車両の制御装置であって、

前記エンジン走行中においてその後の電動機走行からエンジン走行への切り換えに先立って前記クラッチの推定温度を推定し、該クラッチの推定温度が予め設定された過熱判定値以上である場合には、前記クラッチの前記完全係合からの解放を規制してエンジン走行を継続させ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】

前記クラッチは、潤滑油により潤滑される摩擦板を有する湿式多板摩擦クラッチであり、

前記湿式多板摩擦クラッチの温度は、前記湿式多板摩擦クラッチの前記スリップ状態におけるスリップ回転数、前記湿式多板摩擦クラッチの係合トルク、前記湿式多板摩擦クラッチを潤滑する潤滑油の温度とに基づいて推定されることを特徴とする請求項1の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、エンジンと電動機との間にクラッチを備えるハイブリッド車両において、そのクラッチの耐久性を高める技術に関する。

【背景技術】

【0002】

エンジンと、電動機と、そのエンジンをその電動機から駆動輪への動力伝達経路に選択的に連結するクラッチとを備えたハイブリッド車両が、従来から知られている。例えば、特許文献1および特許文献2に記載されたハイブリッド車両がそれである。このような特許文献1および特許文献2に記載のハイブリッド車両の走行中では、電動機を駆動源として走行する電動機走行とエンジンを駆動源として或いはエンジンおよび電動機を駆動源として走行するエンジン走行との間の走行モードの切替毎にクラッチがスリップ状態で係合されるので、そのクラッチの温度が上昇させられる。このため、クラッチの温度が過熱限界付近まで到達すると、クラッチを係合または解放状態にし、クラッチがスリップ状態となることを規制してクラッチの温度上昇を抑制する制御が行なわれる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-007094号公報

【特許文献2】特開2010-083426号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一般に、ハイブリッド車両では、バッテリーの充電量が十分であれば、運転者のアクセル操作量に基づく要求駆動力の低下時などにおいてはクラッチを解放してエンジン走行から電動機走行へ移行させられる。また、その電動機走行中に要求駆動力が増大させられ、電動機だけではその要求駆動力を満足できない場合は、クラッチを再係合させてエンジン走行とし、エンジンの出力を利用してその要求駆動力を満足させることが考えられる。しかしながら、クラッチの温度が過熱限界付近であるとクラッチ解放状態からクラッチ係合状態に切り換えるときのスリップ摩擦熱が加えられ、クラッチの耐久性が低下するおそれがある。また、過熱限界付近において、従来制御のようなクラッチのスリップを規制する制御が働くとエンジン走行に移行できなくなる。そのような場合に、バッテリー残量が少なくなると車両を走行させることが困難となり、車両の走行性が低下する。

30

【0005】

本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、エンジンと電動機との間を選択的に連結するクラッチの温度上昇によるクラッチの耐久性の低下を抑制しつつ、車両の走行性を維持でき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】

【0006】

40

上記目的を達成するための本発明の要旨とするところは、(a)駆動源として機能するエンジンおよび電動機と、それらエンジンおよび電動機の間介挿されたクラッチとを備え、前記クラッチを完全係合し前記エンジンおよび電動機のうちの少なくともエンジンを駆動源として走行するエンジン走行と前記クラッチを解放し前記電動機を駆動源として走行する電動機走行とを選択的に行なうとともに、前記クラッチの完全係合と前記クラッチの解放との間の切り換えは前記クラッチのスリップ状態を経由して実行するハイブリッド車両の制御装置であって、(b)前記エンジン走行中においてその後の電動機走行からエンジン走行への切り換えに先立って前記クラッチの推定温度を推定し、該クラッチの推定温度が予め設定された過熱判定値以上である場合には、前記クラッチの前記完全係合からの解放を規制してエンジン走行を継続させることを特徴とする。

50

【発明の効果】

【0007】

本発明のハイブリッド車両の制御装置によれば、エンジン走行中においてその後の電動機走行からエンジン走行への切り換えに先立って推定された前記クラッチの推定温度が予め設定された過熱判定値以上の高い温度である場合には、前記クラッチの前記完全係合からの解放を規制してエンジン走行が継続させられる。これにより、電動機走行からエンジン走行へ切り換えるためのクラッチの過熱およびそれに因るクラッチの耐久性の低下を抑制しつつ、車両の走行性を維持することができる。

【0008】

ここで、好適には、(c)前記クラッチは、潤滑油により潤滑される摩擦板を有する湿式多板摩擦クラッチであり、(d)前記湿式多板摩擦クラッチの推定温度は、前記湿式多板摩擦クラッチの前記スリップ状態におけるスリップ回転数、前記湿式多板摩擦クラッチの係合トルク(クランキングトルク)、前記湿式多板摩擦クラッチを潤滑する潤滑油の温度に基づいて推定される。このようにすれば、クラッチの構成部品からその推定温度を検出するための専用の温度センサが不要となり、部品点数が少なくなる利点がある。

【0009】

また、好適には、直結クラッチ付トルクコンバータおよび自動変速機が、前記クラッチから駆動輪までの動力伝達経路において直列に設けられている。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の一実施例であるハイブリッド車両に係る駆動系統の構成と電子制御装置の機能の要部とをブロックを用いて説明する図である。

【図2】図1の電子制御装置の制御作動の要部を説明するフローチャートである。

【図3】図1の電子制御装置の制御作動の要部を説明するタイムチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

【実施例】

【0012】

図1は、本発明の一実施例であるハイブリッド車両8に係る駆動系統の構成を概念的に示している。このハイブリッド車両8は、駆動装置10、差動歯車装置21、それに左右1対の車軸22を介して連結された左右1対の駆動輪24、油圧制御回路34、インバータ56、電子制御装置58などを備えている。駆動装置10は、車両の駆動源として機能する内燃機関から構成されるエンジン12と、そのエンジン12の始動または停止や、燃料噴射制御或いはスロットル制御等のエンジン出力制御を行うエンジン出力制御装置14と、車両の駆動源および発電機として機能するモータジェネレータから構成される電動機MGと、エンジン12と電動機MGとの間に介挿されてそれらの間を断接するエンジン断接用のクラッチK0と、クラッチK0から駆動輪24までの動力伝達経路に介挿されたロックアップクラッチLU付のトルクコンバータ16および自動変速機18とを備えている。

【0013】

車両8は、上記のように構成されることにより、駆動源として機能するエンジン12と電動機MGとの一方または両方により発生させられた動力が、トルクコンバータ16、自動変速機18、差動歯車装置21、及び左右1対の車軸22をそれぞれ介して左右1対の駆動輪24へ伝達されるように構成されている。そのため、車両8では、電動機MGのみを駆動源として用いるモータ走行(EV走行)モードと、エンジン12および電動機MGのうち少なくともエンジン12を駆動源として用いるエンジン走行(HEV走行)モードとを択一的に選択することができる。なお、本実施例では、上記モータ走行モードでの車両走行を電動機走行と称し、上記エンジン走行モードでの車両走行をエンジン走行と称する。なお、エンジン走行では、走行状態に応じて、エンジン12の出力トルクに加えて電動機

MGがアシストトルクを発生させることがある。

【0014】

電動機MGは、例えば3相の同期電動機であって、動力を発生させるモータ（発動機）としての機能と反力を発生させるジェネレータ（発電機）としての機能とを有するモータジェネレータである。電動機MGはインバータ56を介して蓄電装置57に電氣的に接続されており、電動機MGと蓄電装置57との間では相互に電力授受可能な構成となっている。その蓄電装置57は、例えば、鉛蓄電池、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池などの二次電池や、キャパシタなどから構成される。

【0015】

また、エンジン12と電動機MGとの間の動力伝達経路には、たとえば、エンジン出力軸26と共に回転する複数枚の入力側摩擦プレートおよびそれらの間に交互に挟まれてロータ30と共に回転する複数枚の出力側摩擦プレートと、クラッチピストンとを備えたよく知られた湿式多板型の油圧式摩擦係合装置から構成されるエンジン断接用のクラッチK0が設けられている。このクラッチK0は、油圧制御回路34から供給される油圧で作動し、電動機MGから駆動輪24への動力伝達経路にエンジン12を選択的に連結する動力断接装置として機能する。これにより、エンジン12の出力部材であるエンジン出力軸26（例えばクランク軸）は、クラッチK0が係合されることで電動機MGのロータ30と相対回転不能に連結され、クラッチK0が解放されることで電動機MGのロータ30から切り離される。クラッチK0は、エンジン走行モードでは完全に係合され、モータ走行モードでは解放される。電動機MGのロータ30は、トルクコンバータ16の入力部材であるポンプ翼車16pに相対回転不能に連結されている。クラッチK0は、その入力側摩擦プレートおよび出力側摩擦プレートの摩擦によって発熱するので、その耐久性を維持するための過熱限界温度 T_{cmax} が設計的に定められている。

【0016】

ハイブリッド車両の走行中では、特に電動機走行からエンジン走行への走行モードの切換に際してエンジン回転速度を引き上げることによる切換ショックを防止するためにクラッチK0がスリップ状態で係合されるので、摩擦熱によってクラッチK0の温度 T_c が上昇させられる。クラッチK0の温度 T_c が未だ低下せず過熱限界温度 T_{cmax} 付近まで到達したままである場合は、クラッチ解放状態からクラッチ係合状態へ切り換えるときのスリップ摩擦熱が加えられることによってクラッチの温度が過熱限界温度 T_{cmax} からさらに上昇し、クラッチK0の耐久性が低下する可能性があった。

【0017】

自動変速機18は、トルクコンバータ16と共にクラッチK0から駆動輪24までの間の動力伝達経路の一部を構成している。自動変速機18は、例えば予め記憶された関係（変速線図）から車速 V とアクセル開度 Acc 又はスロットル開度 th とに基づいて複数の係合要素が選択的に係合されることにより有段変速を行う有段式の自動変速機である。自動変速機18は、たとえば、複数組の遊星歯車装置と油圧制御回路34からの油圧で作動する複数のクラッチまたはブレーキとを備えて構成されている。

【0018】

トルクコンバータ16は、電動機MGと自動変速機18との間に介装された流体式伝動装置である。トルクコンバータ16は、エンジン12及び電動機MGの動力が入力される入力側回転要素であるポンプ翼車16pと、自動変速機18へ動力を出力する出力側回転要素であるタービン翼車16tと、ステータ翼車16sと、ポンプ翼車16p及びタービン翼車16tを選択的に相互に直結するロックアップクラッチLUとを備えている。ステータ翼車16sは、非回転部材であるハウジング36に一方クラッチを介して連結されている。そのロックアップクラッチLUは、油圧制御回路34からの油圧で制御される。

【0019】

ハウジング36は、エンジン12と自動変速機18との間を連結しており、トルクコンバータ16および電動機MGを收容している。トルクコンバータ16のポンプ翼車16pには歯車式の油圧ポンプ38が設けられており、エンジン12が油圧ポンプ38を回転駆

10

20

30

40

50

動する。その油圧ポンプ 38 は、油圧制御回路 34 の油圧源として機能するものであり、図示しないオイルパンへ還流した作動油を油圧制御回路 34 へ圧送する。油圧ポンプ 38 から圧送された作動油の一部は油圧制御回路 34 において自動変速機 18 の変速制御に用いられ、他の一部は潤滑油或いは冷却油として電動機 MG およびクラッチ K0 へそれぞれ供給されるようになっている。

【0020】

図 1 に示す電子制御装置 58 は、駆動装置 10 を制御するための制御装置として機能するものであり、所謂マイクロコンピュータを含んで構成されている。電子制御装置 58 には、ハイブリッド車両 8 に設けられた各センサにより検出される各種入力信号が供給されるようになっている。例えば、アクセル開度センサ 60 により検出されるアクセルペダル 71 の踏込量であるアクセル開度 Acc を表す信号、電動機回転速度センサ 62 により検出される電動機 MG の回転速度 Nmg (電動機回転速度 Nmg) を表す信号、エンジン回転速度センサ 64 により検出されるエンジン 12 の回転速度 Ne (エンジン回転速度 Ne) を表す信号、タービン回転速度センサ 66 により検出されるトルクコンバータ 16 のタービン翼車 16t の回転速度 Nt (タービン回転速度 Nt) を表す信号、車速センサ 68 により検出される車速 V を表す信号、スロットル開度センサ 70 により検出されるエンジン 12 のスロットル開度 $\theta_h(\%)$ を表す信号、油温センサ 72 により検出される油圧制御回路 34 の作動油温度 Toil を表す信号等が、上記電子制御装置 58 に入力される。ここで、エンジン回転速度 Ne と電動機回転速度 Nmg との回転速度差は、クラッチ K0 の滑り回転速度に対応している。

【0021】

電子制御装置 58 は、エンジン走行 (EHV 走行) から電動機走行 (EV 走行) への走行モード切換要求が出されたか否かを判定する EV 走行切換要求判定部 78 と、予め記憶されたマップ或いは算出式から、クラッチ K0 の推定温度 Tc に影響する実際の状態パラメータに基づいてクラッチ K0 の推定温度 Tc を算出することで推定するクラッチ温度算出部 80 と、クラッチ K0 の推定温度 Tc に基づいてエンジン走行から電動機走行への切換許可を判定する EV 走行許可判定部 82 と、EV 走行許可判定部 82 によりエンジン走行から電動機走行への切換許可が判定されると車両をエンジン走行から電動機走行へ切り換える EV 走行切換制御部 84 とを、機能的に備えている。

【0022】

EV 走行切換要求判定部 78 が判定する走行モード切換要求は、たとえば、アクセル開度 Acc および車速 V で表わされる予め記憶された領域判定マップ (関係) において車両の運転点が低負荷側或いは低速側へ変化し、予め設定された電動機走行領域へ入ったことすなわち運転者の要求駆動力が予め設定された低駆動力領域へ入ったことに基づいて出されるものである。また、上記走行モードの切換要求は、蓄電装置 57 の充電残量 SOC が予め設定された上限値を越えたことに基づいて出されるものである。クラッチ温度算出部 80 は、たとえば、関数式或いはマップの形態で予め記憶された次式 (1)、(2)、(3) から、実際の電動機回転速度 Nmg (rpm)、エンジン回転速度 Ne (rpm)、クラッチ K0 の伝達トルク TR (Nm)、および作動油温度 Toil () に基づいてクラッチ K0 の推定温度 Tc を、たとえば数百 ms 乃至数千 ms 程度の所定の算出サイクルで繰り返し算出する。式 (1) において、Tc-1 は前回の算出サイクルで算出されたクラッチ K0 の推定温度 (初期値は気温)、Tu は前回の算出サイクルからのクラッチ K0 の推定温度上昇分、Td は前回の算出サイクルからのクラッチ K0 の推定温度低下分である。また、式 (2) において、TQ はクラッチ K0 の伝達トルク (たとえばエンジン 12 の始動時ではクランキングトルク)、Cc はクラッチ K0 の熱容量 (cal/) である。また、式 (3) において、 λ はクラッチ K0 の熱伝導率、S はクラッチ K0 の表面積である。なお、式 (2) において、クラッチ K0 の伝達トルク TQ は、エンジン始動時のトルクであって一定値でもよいが、予め求められた実験式からクラッチ K0 の油圧指令値に基づいて算出され得る。また、式 (2) において、 $f((Nmg - Ne), TQ)$ は、クラッチ K0 のスリップ回転数 (Nmg - Ne) とそのときの押圧力に対応するクラッチ K0 の伝達トルク TQ の関数として発熱量 (cal) を算出する予

め求められた実験式である。なお、エンジン 12 の始動時は $N_e = 0 \sim$ 数百 rpm である。

【0023】

$$T_c = T_c^{-1} + T_u - T_d \quad \dots (1)$$

$$\text{但し、} T_u = f((N_{mg} - N_e), T_Q) / C_c \quad \dots (2)$$

$$T_d = \alpha S \times (T_c^{-1} - T_{oil}) \quad \dots (3)$$

【0024】

上記式(2)および式(3)において、 C_c 、 α 、 S は定数であり、 N_{mg} 、 N_e 、 T_Q 、 T_{oil} は変数であるから、クラッチ K0 の推定温度 T_c は式(1)から次式(4)に示される関数 F として、関数式或いはデータマップとして記憶される。それらの変数 N_{mg} 、 N_e 、 T_Q 、 T_{oil} は、クラッチ K0 の温度 T_c に影響する実際の状態パラメータであり、たとえば前回の算出サイクル以後の平均値として、算出サイクル毎に繰り返し求められる。

$$T_c = F(N_{mg}, N_e, T_Q, T_{oil}) \quad \dots (4)$$

【0025】

EV 走行許可判定部 82 は、予め設定された過熱判定値 T_{cmax} とクラッチ温度算出部 80 により推定された実際のクラッチ K0 の推定温度 T_c とを比較し、クラッチ K0 の推定温度 T_c が過熱判定値 T_{cmax} よりも低い場合はエンジン走行(EHV 走行)から電動機走行(EV 走行)への切換許可を判定するが、クラッチ K0 の推定温度 T_c が温度判定値 T_{cmax} 以上である場合はエンジン走行(EHV 走行)から電動機走行(EV 走行)への切換を不許可と判定する。この不許可によって、エンジン走行が維持され、電動機走行への切り換えや、クラッチ K0 の係合による電動機走行からエンジン走行への切り換えが回避される。上記過熱判定値は、設計的に定められているクラッチ K0 の過熱限界温度 T_{cmax} に基づいて定められる。たとえば、過熱判定値 T_{cmax} は、過熱限界温度 T_{cmax} と同じ値、過熱限界温度 T_{cmax} よりも所定の余裕値 T_c だけ低い値($T_{cmax} - T_c$)に設定される。所定の余裕値 T_c は、クラッチ予 K0 の温度上昇特性および温度推定系の遅れを考慮して、予め実験的に定められる。

【0026】

EV 走行切換制御部 84 は、EV 走行許可判定部 82 によりエンジン走行(EHV 走行)から電動機走行(EV 走行)への切換許可が判定されると、電動機走行切換要求判定部 78 の判定結果に従ってそれまでのエンジン走行から電動機走行へ切り換える。しかし、EV 走行許可判定部 82 によりエンジン走行(EHV 走行)から電動機走行(EV 走行)への切換が不許可と判定されると、EV 走行切換制御部 84 は、それまでのエンジン走行を継続させる。

【0027】

図 2 は、電子制御装置 58 の制御作動の要部、すなわちエンジン走行中に電動機走行への切り換えが行われたときにスリップさせられるクラッチ K0 がその過熱限界温度 T_{cmax} を超えないようにする制御作動の要部を説明するフローチャートである。図 2 において、ステップ S1 (以下、ステップを省略する)では、エンジン走行(EHV 走行)中であるかが、たとえばエンジン走行モードを示すフラグの内容に基づいて判断される。この S1 の判断が否定される場合は本ルーチンが終了させられる。これにより、それまでのエンジン走行が継続される。しかし、S1 の判断が、肯定される場合は、クラッチ温度算出部 80 および EV 走行許可判定部 82 に対応する S2 が実行される。

【0028】

S2 では、まず、予め記憶された式(4)に示す関係から実際の変数である電動機回転速度 N_{mg} 、エンジン回転速度 N_e 、クラッチ K0 の伝達トルク T_Q 、クラッチ K0 を潤滑する作動油の温度 T_{oil} に基づいて実際のクラッチ K0 の推定温度 T_c が推定される。次いで、その推定された実際のクラッチ K0 の推定温度 T_c が予め設定された過熱判定値 T_{cmax} よりも低い($T_c < T_{cmax}$)かが判断される。この S2 の判断が否定される場合は本制御ルーチンが終了させられる。これによりクラッチ K0 の解放による電動機走行の開始が禁止され、それまでのクラッチ K0 の完全係合状態およびそれによるエンジン走行が継続される。

しかし、S 2 の判断が肯定される場合は、E V 走行切換要求判定部 7 8 に対応する S 3 が実行される。

【 0 0 2 9 】

S 3 では、電動機走行切換要求が出されているか否かが、たとえば電動機走行要求フラグの内容に基づいて判断される。この電動機走行要求フラグは、エンジン走行中に運転者のアクセル操作量に基づいて算出される車両の要求駆動力が減少したこと、或いはエンジン走行により充電していた蓄電装置 5 7 の充電残量 SOC が十分な量となったことに基づいて立てられる。この S 3 の判断が否定される場合は本制御ルーチンが終了させられる。これにより実際のクラッチ K 0 の推定温度 T_c が過熱判定値 以上であるので、クラッチ K 0 の解放による電動機走行の開始が禁止され、それまでのエンジン走行が継続される。しかし、S 3 の判断が、肯定される場合は、E V 走行切換制御部 8 4 に対応する S 4 が実行される。

10

【 0 0 3 0 】

S 4 では、S 2 において実際のクラッチ K 0 の推定温度 T_c が予め設定された過熱判定値 よりも低い ($T_c < \quad$) と判断され、且つ S 3 において電動機走行切換要求が出されていると判断されているので、クラッチ K 0 が解放されることにより、それまでのエンジン走行から電動機走行に切り換えられ、本制御ルーチンが終了する。同時に、エンジン出力制御装置 1 4 により、エンジン 1 2 の回転数 N_e が低下させられてエンジン 1 2 が停止される。

【 0 0 3 1 】

20

図 3 は、電子制御装置 5 8 の制御作動の要部を説明するタイムチャートである。図 3 において、エンジン走行中においてスロットル開度 th がそれまでよりも小さく操作されて要求駆動力が減少させられると、電動機走行切換要求が出される。t 1 時点はこの状態を示している。しかし、この t 1 時点では、逐次推定されるクラッチ K 0 の推定温度 T_c が予め設定された過熱判定値 以上であって、図 2 の S 2 の判断が否定されるので、電動機走行のためのクラッチ K 0 の解放が禁止される。このような状態では、クラッチ K 0 が完全係合状態に維持されてその発熱が抑制されているので、その推定温度 T_c が緩やかに逐次低下する。t 1 時点乃至 t 2 時点はこの状態を示している。そして、逐次推定されるクラッチ K 0 の推定温度 T_c が予め設定された過熱判定値 よりも低くなると、図 2 の S 2 および S 3 の判断がそれぞれ肯定されるので、S 4 においてクラッチ K 0 の解放が行なわれるとともにエンジン 1 2 の回転数 N_e が低下させられてエンジン 1 2 が停止され、それまでのエンジン走行から電動機走行へ切り換えられる。図 3 の t 2 時点はこの状態を示している。

30

【 0 0 3 2 】

上述のように、本実施例によれば、エンジン走行において電動機走行へ切り換えるために解放されるクラッチ K 0 の推定温度 T_c が予め設定された過熱判定値 以上の高い場合には、クラッチ K 0 の解放を規制してエンジン走行が継続させられ、クラッチ K 0 の推定温度 T_c が過熱判定値 よりも低くなると電動機走行からエンジン走行への復帰が許容される。これにより、エンジン走行から電動機走行へ移行させるためにクラッチ K 0 が解放させられるときのスリップによる温度上昇に起因したクラッチ K 0 の過熱およびそれに因るクラッチの耐久性の低下が抑制され、車両の走行性が維持される。

40

【 0 0 3 3 】

また、本実施例によれば、クラッチ K 0 は、潤滑油により潤滑される複数の摩擦板すなわち入力側クラッチプレートおよび出力側クラッチプレートを有する湿式多板摩擦クラッチであり、クラッチ K 0 の推定温度 T_c は、クラッチ K 0 のスリップ回転数 (= 電動機回転速度 N_{mg} - エンジン回転速度 N_e)、クラッチ K 0 の係合トルク (クランキングトルク或いはクラッチ K 0 の伝達トルク T_Q)、クラッチ K 0 を潤滑する作動油の温度 T_{oil} に基づいて推定される。このため、クラッチ K 0 の構成部品からその温度を検出するための専用の温度センサが不要となり、部品点数が少なくなる利点がある。また、クラッチ K 0 の摩擦による発熱の原因となる電動機回転速度 N_{mg} とエンジン回転速度 N_e との差回転と、クラ

50

ッチ K 0 の伝達トルク T Q とに基づいてクラッチ K 0 の推定温度 T c が推定されるので、専用の温度センサを用いて直接的に検知する場合に比較して、温度検出遅れが短縮される利点がある。

【 0 0 3 4 】

以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はその他の態様においても適用される。

【 0 0 3 5 】

例えば、前述の実施例において、E V 走行許可判定部 8 2 に対応する S 2 の判断が否定されることによりクラッチ K 0 の解放が阻止或いは禁止されて、それまで完全係合状態が継続されていたが、クラッチ K 0 は必ずしも完全係合状態に維持される必要はなく、クラッチ K 0 に僅かなすべりが生じていてもクラッチ K 0 が実質的に係合状態に継続されるように、クラッチ K 0 の解放が規制されればよい。

10

【 0 0 3 6 】

また、前述の図 2 のフローチャートにおいて、S 1、S 2、S 3 は、その順序が相互に入れ替わっていても差し支えない。

【 0 0 3 7 】

また、前述の実施例において、クラッチ K 0 は、湿式多板型クラッチであったが、乾式単板クラッチ、磁粉式クラッチ、電磁クラッチなどの一他の型式のクラッチであってもよい。

【 0 0 3 8 】

20

また、前述の実施例において、次回係合時のクラッチ K 0 の推定温度 T c は予め記憶された関係 (4) から実際の電動機回転速度 N m g、エンジン回転速度 N e、クラッチ K 0 の伝達トルク T Q、クラッチ K 0 を潤滑する作動油の温度 T o i l に基づいて推定されていたが、クラッチ K 0 を潤滑する作動油の温度 T o i l は変化範囲が比較的小さいので、推定を簡便とするためにそれに変わる定数が用いられてもよい。また、クラッチ K 0 の推定温度 T c は、専用の温度センサを用いて検知されたクラッチ K 0 の温度からそれに基づいて推定されてもよい。

【 0 0 3 9 】

自動変速機 1 8 は有段式の変速機であるが、変速比を連続的に変更することができる無段変速機 (C V T) であっても差し支えない。また、自動変速機 1 8 は必ずしも無くても差し支えない。

30

【 0 0 4 0 】

また、前述の実施例において、図 1 に示すように、エンジン 1 2 と電動機 M G とは互いに同一の軸心上に設けられているが、電動機 M G はエンジン 1 2 とは異なる軸心上に設けられ、変速装置またはチェーン等を介してエンジン断接用クラッチ K 0 とトルクコンバータ 1 6 との間に作動的に連結されていても差し支えない。

【 0 0 4 1 】

また、前述の実施例において、トルクコンバータ 1 6 はロックアップクラッチ L U を備えているが、そのロックアップクラッチ L U を備えていなくても差し支えない。また、トルクコンバータ 1 6 自体が設けられていない車両用駆動装置も考え得る。

40

【 0 0 4 2 】

また、前述の実施例において、トルクコンバータ 1 6 が流体伝動装置として用いられているが、例えば、そのトルクコンバータ 1 6 は、トルク増幅作用のないフルードカップリング等の流体継手が用いられても差し支えない。

【 0 0 4 3 】

なお、上述したのはあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

【 符号の説明 】

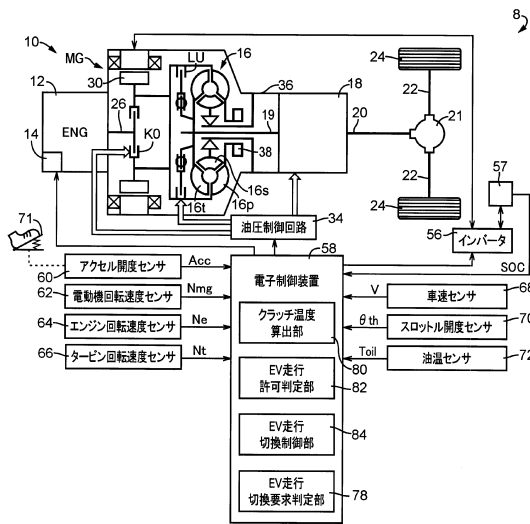
【 0 0 4 4 】

1 0 : 車両用駆動装置

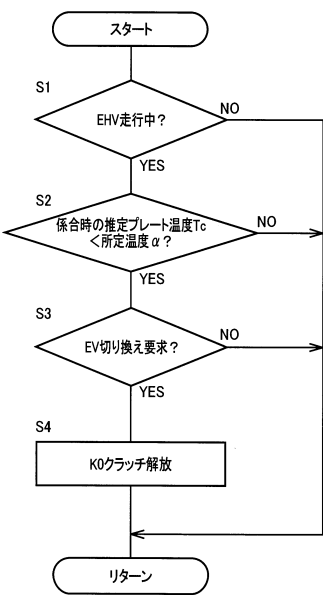
50

- 1 2 : エンジン
- 2 4 : 駆動輪
- 5 8 : 電子制御装置 (制御装置)
- M G : 電動機
- K 0 : クラッチ
- T c : クラッチの温度

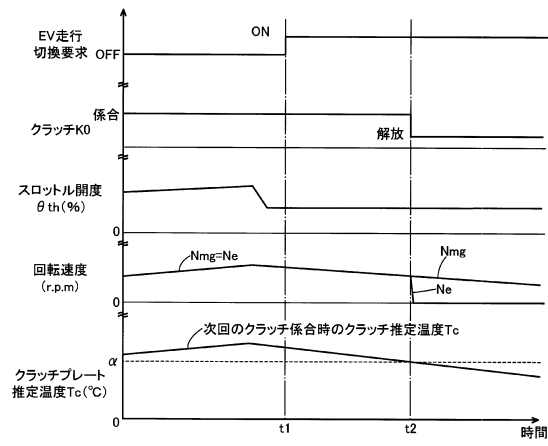
【 図 1 】



【 図 2 】



【図 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
B 6 0 W	10/06	(2006.01)	B 6 0 W 10/00 1 0 2
B 6 0 W	10/08	(2006.01)	B 6 0 W 10/02
F 1 6 D	48/02	(2006.01)	B 6 0 W 10/06
			B 6 0 W 10/08
			F 1 6 D 48/02

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

審査官 佐々木 淳

(56)参考文献 特開2008-007094(JP,A)
特開2009-208565(JP,A)
特開2001-263389(JP,A)
特開2010-083426(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 W	1 0 / 0 2
B 6 0 K	6 / 4 8
B 6 0 K	6 / 5 4
B 6 0 W	1 0 / 0 4
B 6 0 W	1 0 / 0 6
B 6 0 W	1 0 / 0 8
B 6 0 W	2 0 / 0 0
F 1 6 D	4 8 / 0 2