

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5267111号  
(P5267111)

(45) 発行日 平成25年8月21日(2013.8.21)

(24) 登録日 平成25年5月17日(2013.5.17)

(51) Int.Cl. F 1  
**F 1 6 D 25/12 (2006.01)**  
 F 1 6 D 25/12 E  
 F 1 6 D 25/12 D

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-328526 (P2008-328526)	(73) 特許権者	000003997
(22) 出願日	平成20年12月24日(2008.12.24)		日産自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2010-151193 (P2010-151193A)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(43) 公開日	平成22年7月8日(2010.7.8)	(74) 代理人	100066980
審査請求日	平成23年11月28日(2011.11.28)		弁理士 森 哲也
		(74) 代理人	100103850
			弁理士 田中 秀▲てつ▼
		(74) 代理人	100116012
			弁理士 宮坂 徹
		(72) 発明者	小柴 健二
			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	川村 克彦
			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】 クラッチ故障診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動輪へのトルク伝達経路の途中にクラッチ圧を調整可能な摩擦クラッチを配置すると共に、その摩擦クラッチの入力軸に対しモータ若しくはエンジンからなる駆動源が接続し、クラッチ締結指令があると、上記駆動源若しくは駆動輪からのトルクを伝達可能なクラッチ締結圧を上記クラッチで発生する車両用駆動装置に設けたクラッチ故障診断装置であって、

上記クラッチ締結指令があるときに、上記クラッチが滑る状態にする摺動状態発生手段と、

上記摺動状態発生手段によって上記クラッチが滑る状態になったと判定すると、上記クラッチの入力軸と出力軸の回転数差に基づきクラッチの固着故障の有無を判定する故障判定手段と、を備え、

上記摺動状態発生手段は、駆動源からクラッチを介して駆動輪にトルクを伝達しているときに、上記クラッチ締結圧を増大することなく上記駆動源からの出力トルクを増大することで、上記クラッチが滑る状態にし、

加速指示要求があるときに、上記駆動源のトルク指令値の上昇に基づく対応するクラッチ締結指令値を繰り返し算出し、算出したクラッチ締結指令値がクラッチが滑る状態の指令値に変位となったことでクラッチが滑る状態になったと判定して、故障診断を行うことを特徴とするクラッチ故障診断装置。

【請求項2】

駆動輪へのトルク伝達経路の途中にクラッチ圧を調整可能な摩擦クラッチを配置すると共に、その摩擦クラッチの入力軸に対しモータ若しくはエンジンからなる駆動源が接続し、クラッチ締結指令があると、上記駆動源若しくは駆動輪からのトルクを伝達可能なクラッチ締結圧を上記クラッチで発生する車両用駆動装置に設けたクラッチ故障診断装置であって、

上記クラッチ締結指令があるときに、上記クラッチが滑る状態にする摺動状態発生手段と、

上記摺動状態発生手段によって上記クラッチが滑る状態になったと判定すると、上記クラッチの入力軸と出力軸の回転数差に基づきクラッチの固着故障の有無を判定する故障判定手段と、を備え、

上記摺動状態発生手段は、駆動源からクラッチを介して駆動輪にトルクを伝達しているときに、上記クラッチ締結圧を増大することなく上記駆動源からの出力トルクを増大することで、上記クラッチが滑る状態にし、

制動指示要求があるときに、実際のクラッチ締結指令値を繰り返し減少して、減少したクラッチ締結指令値がクラッチが滑る状態の指令値に変位となったことでクラッチが滑る状態になったと判定して、故障診断を行うことを特徴とするクラッチ故障診断装置。

【請求項 3】

エンジンから駆動輪までのトルク伝達経路の途中にモータを介装すると共に、当該トルク伝達経路の前後にそれぞれ摩擦クラッチを配置した車両用駆動装置に設けたクラッチ故障診断装置であって、

上記 2 つの摩擦クラッチのうち、少なくともモータの下流側に配置したクラッチの故障診断を行うことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載したクラッチ故障診断装置。

【請求項 4】

上記故障判定手段は、上記摺動状態発生手段によって上記クラッチが滑る状態になったと判定すると、上記クラッチの入力軸と出力軸の回転数差に代えて、上記駆動源の回転数の変動に基づきクラッチの固着故障の有無を判定することを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載にしたクラッチ故障診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モータ若しくはエンジンのトルクが、摩擦クラッチを介して駆動輪に伝達可能な車両用駆動装置に設けたクラッチの固着故障を診断する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

クラッチの固着を検出する従来技術としては、例えば特許文献 1 に記載する技術がある。

この特許文献 1 に記載の技術では、エンジンの出力軸に対し、ロックアップクラッチを介して流体継手が接続する。そして、ロックアップクラッチの固着を、ロックアップ油圧制御バルブ電気回路のショート検出回路を使用することで推定診断する。

【特許文献 1】特願 2003 - 571632 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上記従来技術では、電気回路の故障によるクラッチ接状態を検出するものであり、実際にクラッチが固着しているか判定していない。

本発明は、上記のような点に着目してなされたもので、実際のクラッチの固着を検出可能にすることを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記課題を解決するために、本発明は、モータ若しくはエンジンからなる駆動源と駆動

10

20

30

40

50

輪とを、クラッチ圧を調整可能な摩擦クラッチを介して接続する。また、駆動源若しくは駆動輪から伝達される伝達要求トルク指令のトルクを伝達可能なクラッチ締結圧を上記クラッチで発生させてトルク伝達可能とする車両用駆動装置を前提とする。そして、クラッチが締結しているときに、実際の伝達トルク若しくはクラッチ締結圧の少なくとも一方を変動させることで当該クラッチが滑る状態を発生させる。そのときの上記クラッチの実施の滑りに基づきクラッチの固着故障の有無を判定する。

【発明の効果】

【0005】

本発明によれば、トルク伝達時に、実際のクラッチの固着を検出可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0006】

次に、本発明にかかる実施形態について図面を参照しつつ説明する。

(構成)

図1は、本実施形態に係る車輪駆動装置を示す概略構成図である。

その構成について説明すると、エンジン1の回転軸(クランクシャフト)に第1クラッチ2を介して駆動モータ3の回転軸(回転子3a)の一端部側が連結している。その駆動モータ3の回転軸3aの他端部側に、第2クラッチ4を介して変速機5の入力軸が連結している。変速機5の出力軸は、駆動輪6に連結する。駆動輪6は例えば前輪である。

【0007】

上記第1及び第2クラッチ2,4は、油圧クラッチである。すなわち、第1及び第2クラッチ2,4の接続(圧着)及び開放を、油圧によって制御する。

20

オイルポンプ7は、その第1及び第2クラッチ2,4及び上記変速機5に油圧を供給する。そのオイルポンプ7の駆動軸7aは、上記駆動モータ3の回転軸3aに接続する。そして、駆動モータ3の出力トルクによって、オイルポンプ7が作動する。そして、作動し回転駆動したオイルポンプ7は、第1及び第2クラッチ2,4の基圧を生成する。

【0008】

すなわち、オイルポンプ7と、第1及び第2クラッチ2,4及び上記変速機5とは油圧路8によって連結し、その油圧路8の途中にそれぞれ油圧弁9を設ける。そして、その各油圧弁9を調整することで、オイルポンプ7からの油圧をクラッチにそれぞれ供給可能となっている。すなわち、各クラッチのクラッチ油圧(クラッチ締結圧)を調整することが

30

【0009】

油圧弁9は、クラッチコントローラ11及び変速機5コントローラ10からのからの指令によって作動する。変速機5コントローラ10は、変速機5を制御する。

また、上記駆動モータ3の回転軸3aの回転を検出するモータ用回転検出センサ12を備える。モータ用回転検出センサ12は、例えばレゾルバから構成し、検出した回転信号をモータコントローラ13及び制駆動用コントローラ14に出力する。モータ用回転検出センサ12で検出する回転数は、第2クラッチ4の入力軸の回転数となる。

【0010】

また、変速機5の入力軸の回転数を検出する変速機用回転数センサ20を備える。変速機用回転数センサ20は、検出した回転信号を制駆動用コントローラ14に出力する。変速機用回転数センサ20で検出する回転数は、第2クラッチ4の出力軸の回転数となる。

40

クラッチコントローラ11は、クラッチ締結指令を入力すると、モータ3に締結トルク指令を出力すると共に、対応するクラッチの油圧弁9の開度を調整して対応する伝達トルク指令値のトルクを伝達可能な油圧までクラッチ油圧を高める。なお、クラッチは、エンブレ発生時にも締結する。

【0011】

ここで、クラッチ油圧とトルク容量とは図2に示す関係にある。従って、要求される伝達トルクから、クラッチ油圧-伝達トルクの特性を示す図2に基づき、当該伝達トルクを伝達可能なクラッチ油圧を求めればよい。すなわち、クラッチに滑りを発生させない場合

50

には、要求される伝達トルク図 2 中 A 領域となるように、クラッチ油圧を求める。例えば、A 領域と B 領域の境界となる油圧若しくはそれよりも所定量だけ大きなクラッチ油圧とする。

#### 【 0 0 1 2 】

通常の車両走行中であっては、伝達トルク指令値は、制駆動用コントローラ 1 4 における走行制御部から取得する。

また、クラッチ開放指令を入力すると、対応するクラッチの油圧弁 9 の開度を調整してクラッチ油圧を下げる。

また、クラッチ開放指令中にクラッチ待機指令を入力すると、モータ 3 に待機トルク指令を出力すると共に、対応するクラッチの油圧弁 9 の開度を調整してクラッチ油圧を待機圧まで高める。

10

#### 【 0 0 1 3 】

上記モータ 3 には、バッテリー 1 6 からの電力をインバータ 1 5 を介して供給可能となっている。

モータコントローラ 1 3 は、インバータ 1 5 及びモータ 3 の界磁を調整することでモータ 3 をトルク指令値に応じたトルクに制御する。なお、駆動モータ 3 は直流モータ 3 であっても良い。

そのモータコントローラ 1 3 は、図 3 に示すように、通常走行処理部 1 3 A、システム始動処理部 1 3 B、クラッチ待機処理部 1 3 C、及びエンジン始動処理部 1 3 D を備える。

20

通常走行処理部 1 3 A は、制駆動用コントローラ 1 4 からの駆動指令値となるようにモータ 3 の駆動トルクを制御する。

#### 【 0 0 1 4 】

システム始動処理部 1 3 B は、システム起動用の作動指令を入力すると、クラッチ 2 , 4 が作動するだけのトルクを発生するように制御する。

また、クラッチ待機処理部 1 3 C は、待機指令を入力すると、第 2 クラッチ 4 に待機圧が発生可能なようにモータ 3 回転数  $N_m$  及びモータトルクを制御する。

エンジン始動処理部 1 3 D は、エンジン 1 を始動するモータトルクとなるようにモータ 3 を制御する。

エンジンコントローラ 1 7 は、制駆動用コントローラ 1 4 からの駆動指令値となるように、スロットル開度などを調整する。

30

#### 【 0 0 1 5 】

また、上記制駆動用コントローラ 1 4 は、図 4 に示すように、始動処理部 1 4 A、走行制御部 1 4 B、トルク指令値出力部、クラッチ故障判定部 1 4 D、及び制動制御部 1 4 E を備える。

制動制御部 1 4 E は、ブレーキペダルのストローク量を検出するセンサ 2 3 の検出に基づき制動要求値を演算し、演算した制動要求値をエンブレ分と制動装置分とに配分してそれぞれ出力する。

ここで、図 1 中、符号 3 1 は制動コントローラを、符号 3 2 は制動ユニットを、符号 3 4 は従動輪をそれぞれ示す。

40

#### 【 0 0 1 6 】

始動処理部 1 4 A は、イグニッションがオンとなったことを検知してシステムの起動を検知すると、モータコントローラ 1 3 にシステム起動用の作動指令を出力する。モータ 3 が作動することで、オイルポンプ 7 は油圧を発生し、発生した油圧を変速機 5 及びクラッチ 2 , 4 に供給する。続いて、第 2 クラッチ 4 において所定以上の油圧が発生可能な状態となった状態で、シフトレンジが N レンジ若しくは P レンジである場合には、発進の際の応答性を高めるために、クラッチ待機モード処理をクラッチコントローラ 1 1 に出力する。

#### 【 0 0 1 7 】

制駆動用コントローラ 1 4 の走行制御部 1 4 B は、各種センサからの信号に基づき、モ

50

ータコントローラ 13 及びエンジンコントローラ 17 への走行用の駆動指令値を算出する。例えば、アクセルペダルのストローク量を検出するアクセル踏角検出センサ 21 からの信号によって判定する加速指示量と、車速センサ 22 からの車速に基づき駆動指令値を算出する。この駆動指令値は、トルク指令出力部 14C 及びクラッチ制御部に出力する。

トルク指令出力部 14C は、モータコントローラ 13 及びエンジンコントローラ 17 への走行用の駆動指令値を出力する。但し、クラッチ故障判定部 14D からの上昇指令がある場合には、その分、駆動指令値を増大してモータコントローラ 13 及びエンジンコントローラ 17 への走行用の駆動指令値を出力する。

#### 【0018】

例えば、所定車速以下の低速状態では、アクセル開度に応じて、モータコントローラ 13 に対し駆動指令値を出力して、モータ駆動によって走行する。一方、所定車速以上では、アクセル開度に応じて、エンジンコントローラ 17 に駆動指令値を出力して、エンジン駆動によって走行する。

すなわち、シフトレバーが D レンジなど駆動可能位置のレンジを検出すると、アクセル踏角検出センサ 21 からの信号に基づき、車両の発進指示を検出する。発進指示を検出すると、モータコントローラ 13 に作動指令を出力する。また、クラッチコントローラ 11 に対し第 2 クラッチ 4 の締結指令を出力する。

#### 【0019】

一方、車速に基づき、モータ駆動からエンジン駆動に遷移すると判定すると、第 2 クラッチ 4 に半クラッチ状態（滑りを伴ってトルク伝動する状態）とする指令を出力すると共に、第 1 クラッチ 2 に締結指令を出力する。そして、モータコントローラ 13 に、エンジン始動トルクを出力する指令を出力する。エンジン 1 が始動したことを検知すると、エンジンコントローラ 17 に駆動指令を出力する。続けて、第 2 クラッチ 4 に締結指令を出力する。これによって、エンジン駆動による走行状態となる。

クラッチ故障判定部 14D は、第 2 クラッチ 4 の故障を診断する。クラッチ故障判定部 14D は、図 5 に示すように、故障診断本体部 14Da、診断許可条件判定部 14Db、及び故障判定処理部 14Dc を備える。本実施形態では、第 2 クラッチ 4 を故障診断対象とする場合である。

#### 【0020】

故障診断本体部 14Da の処理について、図 6 を参照しつつ説明する。

故障診断本体部 14Da は、例えばモータ駆動による走行中の場合に作動する。

まずステップ S10 にて初期処理を行う。初期処理として、フラグ fCLONFAIL、及びフラグ fDSTRT を「0」に初期化する。

次に、ステップ S20 にて、診断許可条件判定部 14Db を起動し、診断許可条件判定部 14Db の処理が終了するとステップ S30 に移行する。

#### 【0021】

ステップ S30 では、フラグ fDSTRT が「1」か否かを判定する。フラグ fDSTRT が「1」、すなわち故障診断開始と判定するとステップ S40 に移行する。一方、フラグ fDSTRT が「0」、すなわち故障診断を開始しないと判定するとステップ S20 に戻る。

ステップ S40 では、故障判定処理部 14Dc を起動し、故障判定処理部 14Dc の起動が終了するとステップ S50 に移行する。

#### 【0022】

ステップ S50 では、フラグ vCLONSTAT = 「02」か否かを判定する。すなわち、クラッチ固着と判定した場合にはステップ S80 に移行する。一方、フラグ vCLONSTAT = 「02」でない場合にはステップ S60 に移行する。

ステップ S60 では、フラグ vCLONSTAT = 「01」か判定する。すなわち、クラッチが固着していないと判定した場合にはステップ S90 に移行する。そうでない場合にはステップ S70 に移行する。

#### 【0023】

10

20

30

40

50

ステップS70では、診断未実施としてフラグVCLONSTAT = 「00」を代入した後にステップS20に戻る。

ステップS80では、fCLONFAIL = 「1」すなわち、フラグをクラッチ故障状態に設定して処理を終了する。

ステップS90では、fCLONFAIL = 「0」すなわち、フラグをクラッチ正常状態に設定して処理を終了する。

fCLONFAIL = 「1」の場合には、例えばランプ等によって故障であることを運転者に報知する。

#### 【0024】

次に、診断許可条件判定部14Dbの処理を、図7を参照して説明する。

診断許可条件判定部14Dbは作動すると、ステップS110にて、変速機5のレンジが駆動レンジか否かを判定する。すなわち、レンジが「P」「N」以外か否かを判定する。駆動レンジと判定した場合には、ステップS120に移行する。一方、駆動レンジでないと判定した場合にはステップS170に移行する。

#### 【0025】

ステップS120では、クラッチ締結指令中か否かを判定する。クラッチ締結指令中と判定した場合にはステップS130に移行する。一方、クラッチ締結指令中で無い場合にはステップS170に移行する。

ステップS130では、第2クラッチ4を介して伝達する要求トルクがゼロより大きいか否かを判定する。要求トルクがゼロより大きい場合にはステップS140に移行する。そうでない場合にはステップS170に移行する。

#### 【0026】

ステップS140では、第2クラッチ4の締結圧(クラッチ油圧)を取得する。続けて、ステップS150にて、現在のクラッチ圧が、要求トルクを伝達可能なクラッチ圧になっているか判定する。要求トルクを伝達可能なクラッチ圧になっている場合には、ステップS160に移行する。一方、要求トルクを伝達可能なクラッチ圧になっていない場合には、ステップS170に移行する。

ステップS160では、フラグfDSTARTに「1」を代入して復帰する。

ステップS170では、フラグfDSTARTに「0」を代入して復帰する。

フラグfDSTARTは、クラッチの故障診断を許可するか否かを判定するフラグである。

#### 【0027】

次に、故障判定処理部14Dcの処理について、図8を参照しつつ説明する。

故障判定処理部14Dcは、起動すると、先ずステップS210にて、運転者から加速要求の指示があるか否かを判定する。例えば、アクセルペダルが踏まれている場合に、運転者から加速要求の指示があると判定する。

加速要求時の場合にはステップS270に移行する。一方、加速要求時で無い場合には、ステップS220に移行する。

#### 【0028】

ステップS220では、ブレーキ作動中か否かを判定する。例えば、ブレーキペダルが踏まれている場合に、ブレーキ作動中と判定する。ブレーキ作動中と判定した場合には、クラッチ油圧を抜いても大丈夫と判定してステップS310に移行する。一方、ブレーキ作動中でないと判定した場合には、トルク及び油圧変動不可と判定してステップS380に移行する。ここで、ブレーキ作動中の場合に、ブレーキ装置に制動の余力がある場合を、上記ステップS220の条件を満足する条件としても良い。

#### 【0029】

ステップS270では、モータトルク上昇指令分Tmotを算出する。モータトルク上昇指令分Tmotは、現在のモータトルク要求値に基づき設定する。例えば、現在のトルク要求値の5%を上昇指令分Tmotとする。又は、現在のクラッチ油圧と前回若しくは今回のトルク要求値とから、クラッチが滑るトルク値を求めることで算出する。

10

20

30

40

50

ステップS 2 8 0では、モータトルク指令値にモータトルク上昇指令分  $T_{mot}$  を付加して上昇する処理指令をトルク指令値出力部 1 4 C に出力してステップ S 2 9 0 に移行する。

【 0 0 3 0 】

ステップ S 2 9 0 では、図 2 に基づき、上昇したモータトルク指令値に対応するクラッチ締結圧を算出する。

続いてステップ S 3 0 0 では、クラッチが滑る状態になったか否かを判定する。クラッチが滑る状態となったと判定した場合にはステップ S 3 4 0 に移行する。一方、クラッチが滑る状態になっていないと判定した場合にはステップ S 2 7 0 に戻る。

【 0 0 3 1 】

例えば、上昇したモータトルク指令値に対応するクラッチ締結圧と、実際のクラッチ締結圧の偏差が所定以上となった場合に、クラッチが滑る状態と判定する。図 2 の特性図では、B 領域の關係に設定すればクラッチが滑る状態となる。

また、ステップ S 3 1 0 では、クラッチ油圧減圧分を算出して、ステップ S 3 2 0 に移行する。クラッチ油圧減圧分は、例えば、現在のクラッチ油圧の 5 % に設定する。若しくは、現在のクラッチ油圧と前回若しくは今回のトルク要求値とから、クラッチが滑るクラッチ油圧を求めることで算出する。

【 0 0 3 2 】

ステップ S 3 2 0 では、クラッチ油圧減圧分だけ現在のクラッチ油圧を減少する処理指令をクラッチ制御部 1 1 に出力してステップ S 3 3 0 に移行する。

ステップ S 3 3 0 では、クラッチが滑る状態になったか否かを判定する。クラッチが滑る状態となったと判定した場合にはステップ S 3 4 0 に移行する。一方、クラッチが滑る状態になっていないと判定した場合にはステップ S 3 1 0 に復帰する。

【 0 0 3 3 】

例えば、クラッチ締結圧の減少分が所定以上となったら、クラッチが滑る状態と判定する。図 2 の特性図では、B 領域の關係に設定すればクラッチが滑る状態となる。

ステップ S 3 4 0 では、クラッチの入力軸と出力軸の回転差  $N_{mot}$  を取得して、ステップ S 3 5 0 に移行する。

ステップ S 3 5 0 では、 $N_{mot}$  が所定値  $N_{fail}$  より大きくなったか否かを判定する。 $N_{mot} > N_{fail}$  の場合にはステップ S 3 6 0 に移行する。一方、 $N_{mot} < N_{fail}$  の場合にはステップ S 3 7 0 に移行する。

【 0 0 3 4 】

ステップ S 3 6 0 では、クラッチ正常として、フラグ  $v_{CLONSTAT} = 「01」$  を設定して、復帰する。

ステップ S 3 7 0 では、クラッチ異常として、フラグ  $v_{CLONSTAT} = 「02」$  を設定して、復帰する。

ステップ S 3 8 0 では、診断未実施として、フラグ  $v_{CLONSTAT} = 「00」$  を設定して、復帰する。

【 0 0 3 5 】

(動作)

本実施形態は、モータ 3 で駆動輪 6 を駆動中に、第 2 クラッチ 4 の故障診断を検出する場合の例である。

アクセルペダルが踏み込まれて加速要求があつて、モータ 3 を、所定のトルク要求指令値のトルクとなるように制御しているとする。

このとき、クラッチには、クラッチ締結指令が出力されていて、上記トルク要求指令値のトルクを伝達可能なクラッチ油圧によってクラッチは接続状態となっている。

この状態で故障診断する場合には、モータ 3 への実際のトルク要求値を、車両に要求される上記トルク要求指令値に対してモータトルク上昇指令分  $T_{mot}$  を付加してトルクを過剰は状態とする。

【 0 0 3 6 】

10

20

30

40

50

これによって、実際にクラッチによって伝達するトルクを、現在のクラッチ締結圧であるクラッチ油圧で締結可能なトルクよりも大きな値とする。この結果、クラッチが滑る状態となる。

このクラッチが滑る状態の時に、第2クラッチ4の入力軸側の回転数と、出力軸側の回転数とを取得して回転数差を求める。所定以上の回転数差が発生していれば、クラッチが固着してないと判定することが出来る。ここで、クラッチに固着が発生している場合には、回転数差は生じないはずである。

【0037】

また、制動処理時に故障診断する場合には、現在の伝達すべきトルク指令値に応じて設定したクラッチ締結圧であるクラッチ油圧を所定減圧分だけ故意に小さくする。

10

これによって現在のクラッチ締結圧を、実際クラッチによって伝達するトルクよりも小さい値とする。この結果、クラッチが滑る状態となる。

このクラッチが滑る状態の時に、第2クラッチ4の入力軸側の回転数と、出力軸側の回転数とを取得して回転数差を求める。所定以上の回転数差が発生していれば、クラッチが固着してないと判定することが出来る。

【0038】

ここで、クラッチが滑る状態になった場合には、トルクを出力するモータ3の負荷がその分小さくなる。従って、モータ3の回転数が増加する。

従って、実施のモータ3のトルクを過剰とするかクラッチ油圧を故意に減圧して、クラッチが滑る状態にした後に、モータ3の回転数が回転数指令値よりも所定以上増加したら、クラッチに正常と判定しても良い。この場合には、モータ3の回転数が回転数指令値よりも所定以上増加しなかったら、クラッチ異常と判定する。

20

【0039】

以上のように、クラッチのON固着(締結固着)を検出出来るため、運転者の意図しない駆動力伝達で走行してしまうという暴走状態を避ける事ができる。

また、通常、車両に搭載してあるセンサの出力信号で診断可能である。つまり、新しいセンサを追加する事無く診断可能である。

なお、本実施形態の診断は、故意に滑る状況を作り出す動的な診断である。

【0040】

また、動力伝達中に、運転者が気づかない程度の微小なトルク変動状態をモータ3に発生させる事で、クラッチ上流側と下流側の軸回転の差を作り出し、クラッチの締結固着を差回転監視で診断できる。または、動力伝達中に、運転者が気づかない程度にクラッチ締結油圧を下げる事で、クラッチ上流側と下流側の軸回転の差を作り出し、クラッチの締結固着を差回転監視で診断できる。

30

【0041】

また、クラッチ締結から故意に滑り状態を作り出す事で、完全締結時の圧着トルクと滑り開始のトルクにより使用クラッチ摩擦係数 $\mu$ (ミュー)の測定を行うようにしても良い。この場合には、個々の車輛上で前回 $\mu$ 値と現在測定 $\mu$ 値を比較していく事が可能となり、クラッチフェーシング劣化予測が可能となる。

ここで、モータ3が駆動源を構成する。第2クラッチ4がクラッチを構成する。クラッチ油圧がクラッチ締結圧を構成する。ステップS270~S300, S310~S330が摺動状態発生手段を構成する。ステップS340, S350が故障判定手段を構成する。

40

【0042】

(本実施形態の効果)

(1) 駆動輪へのトルク伝達経路の途中にクラッチ圧を調整可能な摩擦クラッチを配置する。その摩擦クラッチの入力軸に対しモータ3若しくはエンジン1からなる駆動源が接続する。クラッチ締結指令があると、上記駆動源若しくは駆動輪からのトルクを伝達可能なクラッチ締結圧を上記クラッチで発生する車両用駆動装置に設けたクラッチ故障診断装置である。摺動状態発生手段は、上記クラッチ締結指令があるときに、上記クラッチが滑る

50

状態にする。故障判定手段は、上記摺動状態発生手段によって上記クラッチが滑る状態になったと判定すると、上記クラッチの入力軸と出力軸の回転数差に基づきクラッチの固着故障の有無を判定する。

クラッチを介したトルク伝達時に、実際のクラッチの固着を検出可能になる。

既存の搭載されている通常のセンサの出力信号で診断可能である。つまり、新しいセンサを追加する事無く診断可能である。

#### 【 0 0 4 3 】

( 2 ) 摺動状態発生手段は、駆動源からクラッチを介して駆動輪にトルクを伝達しているときに、上記クラッチ締結圧を増大することなく上記駆動源からの出力トルクを増大する。これによって、上記クラッチが滑る状態に出来る。この結果、トルク伝達中にクラッチの故障診断を行うことが出来る。

10

すなわち、クラッチ診断のためにクラッチが滑る状態とすることが出来る。

( 3 ) 加速指示要求があるときに、故障診断を行う。

すなわち、運転者からの加速要求があるときに、故意に駆動源の実施の出力トルクを、車両で要求される要求トルクよりも増大して故障診断する。このため、運転者への違和感発生を抑えつつ、クラッチの故障診断することが可能となる。

#### 【 0 0 4 4 】

( 4 ) 摺動状態発生手段は、現在のクラッチ締結圧を小さくすることで上記クラッチが滑る状態にする。

( 5 ) 制動指示要求があるときに、故障診断を行う。

20

運転者の減速要求があるときにクラッチ締結圧を小さくするので、駆動輪のトルクが小さくなくても、運転者に与える違和感を緩和出来る。すなわち、運転者への違和感発生を抑えつつ、クラッチの故障診断することが可能となる。

#### 【 0 0 4 5 】

( 6 ) エンジン 1 から駆動輪までのトルク伝達経路の途中にモータ 3 を介装すると共に、当該トルク伝達経路の前後にそれぞれ摩擦クラッチを配置した車両用駆動装置に設けたクラッチ故障診断装置である。上記 2 つの摩擦クラッチのうちのいずれか一方のクラッチの故障診断を行う。

特に、モータ 3 よりも下流側のクラッチの故障診断を行うことが好ましい。下流側のクラッチが正常であれば、通常の通常走行時に駆動輪へのトルク伝達を解除可能であるから

30

である。このため、エンジン 1 とモータ 3 が直結した構成であっても、運転者の意図しない駆動力伝達で走行してしまうという暴走状態を避ける事が可能となる。

#### 【 0 0 4 6 】

( 7 ) 故障判定手段は、上記摺動状態発生手段によって上記クラッチが滑る状態になったと判定すると、上記クラッチの入力軸と出力軸の回転数差に代えて、上記駆動源の回転数の変動に基づきクラッチの固着故障の有無を判定する。滑る状態になったときに、駆動源の回転数が所定以上増加したらクラッチが正常と判定すれば良い。

これによって、回転数は、駆動源側の回転数だけを検出すれば良い。すなわち、クラッチ故障診断で使用するセンサを抑えることが可能となる。

40

なお、モータ 3 を駆動源とし、モータ 3 回生制動時であっても、クラッチが正常であれば、滑る状態になったときに、モータ 3 の回転数は増加する方向に変動する。従って、この場合でも、駆動源の回転数が所定以上増加したらクラッチが正常と判定すれば良い。

#### 【 0 0 4 7 】

( 変形例 )

( 1 ) 上記実施形態では、クラッチ診断対象を第 2 クラッチ 4 の場合を例示した。第 1 クラッチ 2 をクラッチ診断の対象としても良い。

この場合には、第 1 クラッチ 2 にトルクを伝達するのは、エンジン始動時には、モータ 3 がトルクを伝達する駆動源となり、エンジン 1 によって駆動輪を駆動する走行状態の場合には、エンジン 1 が駆動源となる。

50

(2) また上記実施形態では、走行中で且つモータ3で駆動輪を駆動しているときに、第2クラッチ4の故障診断を行う場合を例示した。によって駆動輪を駆動する走行状態の場合に、第2クラッチ4の故障診断を行っても良い。この場合には、エンジン1が駆動源となる。

【0048】

(3) また、制動時にモータ3を回生駆動する構成の場合には、駆動輪からのトルクによってモータ3が回転して回生する。このときに、上記第2クラッチ4の故障診断を行っても良い。

(4) 上記説明では、クラッチとして油圧クラッチを例示したが、クラッチは電動クラッチなどであっても良い。クラッチの締結圧を調整可能なクラッチであれば適用可能である

10

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明に基づく実施形態に係る車両構成を示す概要図である。

【図2】クラッチ油圧と伝達トルクの特性を示す図である。

【図3】本発明に基づく実施形態に係るクラッチ制御部の構成を示す図である。

【図4】本発明に基づく実施形態に係る制駆動コントローラの構成を示す図である。

【図5】本発明に基づく実施形態に係るクラッチ故障判定部の構成を示す図である。

【図6】本発明に基づく実施形態に係る故障診断本体部の処理を示す図である。

【図7】本発明に基づく実施形態に係る診断許可条件判定部の処理を示す図である。

20

【図8】本発明に基づく実施形態に係る故障判定処理部の処理を示す図である。

【符号の説明】

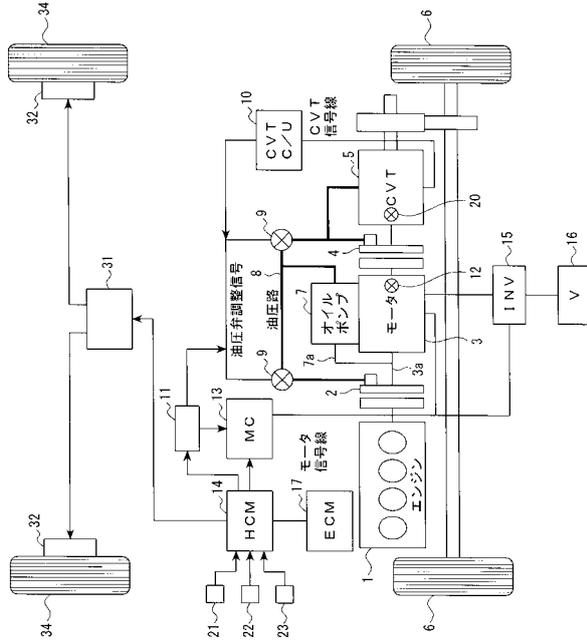
【0050】

- 1 エンジン
- 2 第1クラッチ
- 3 モータ
- 4 第2クラッチ
- 5 変速機
- 6 駆動輪
- 9 油圧弁
- 11 クラッチコントローラ
- 12 モータ用回転検出センサ
- 13 モータコントローラ
- 14 制駆動用コントローラ
  - 14A 始動処理部
  - 14B 走行制御部
  - 14C トルク指令出力部
  - 14D クラッチ故障判定部
    - 14Da 故障診断本体部
    - 14Db 診断許可条件判定部
    - 14Dc 故障判定処理部
  - 14E 制動制御部
- 17 エンジンコントローラ
- 20 変速機用回転数センサ
- 21 アクセル踏角検出センサ
- 22 車速センサ
- 23 ブレーキペダル
- T<sub>mot</sub> 上昇指令分
- N<sub>mot</sub> 回転差

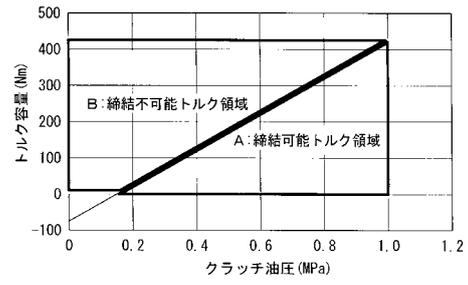
30

40

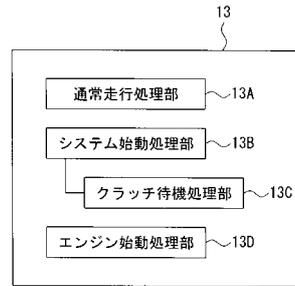
【図1】



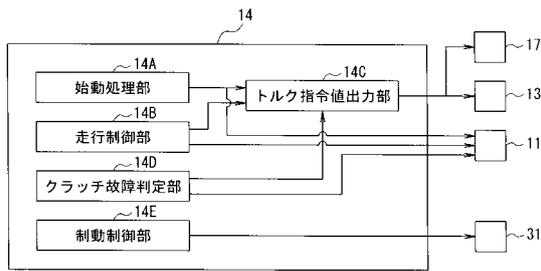
【図2】



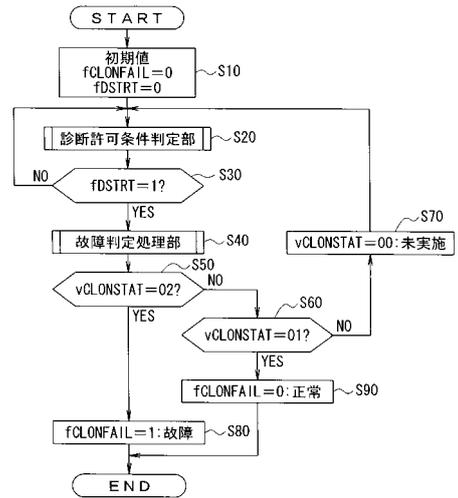
【図3】



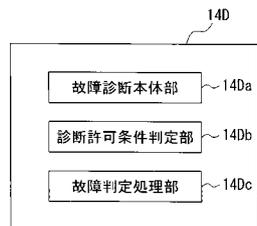
【図4】



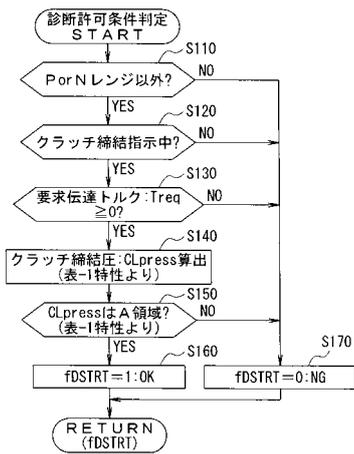
【図6】



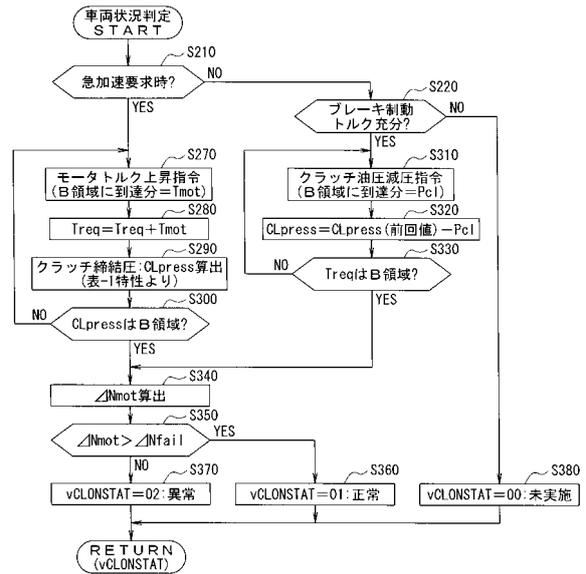
【図5】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

審査官 矢澤 周一郎

(56)参考文献 特開2008-044599(JP,A)  
特開2002-337571(JP,A)  
特開2005-080437(JP,A)  
特許第3172490(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16D 25/00 - 39/00  
F16D 48/02  
F16H 59/00 - 61/12  
F16H 61/16 - 61/24  
F16H 61/66 - 61/70  
F16H 63/40 - 63/50  
B60K 6/20 - 6/547  
B60W 20/00  
B60L 1/00 - 3/12  
B60L 7/00 - 13/00  
B60L 15/00 - 15/42