

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6720855号
(P6720855)

(45) 発行日 令和2年7月8日(2020.7.8)

(24) 登録日 令和2年6月22日(2020.6.22)

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

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2016-252379 (P2016-252379)	(73) 特許権者	000000170
(22) 出願日	平成28年12月27日(2016.12.27)		いすゞ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2018-105414 (P2018-105414A)		東京都品川区南大井6丁目26番1号
(43) 公開日	平成30年7月5日(2018.7.5)	(74) 代理人	100171619
審査請求日	令和1年11月28日(2019.11.28)		弁理士 池田 顕雄
		(72) 発明者	田中 英一
			神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内
		(72) 発明者	東海林 友紀
			神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内
		(72) 発明者	西平賀 隆一
			神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 推定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に搭載された駆動源から変速機に伝達される動力を断接可能なクラッチの摩耗量の推定装置であって、

前記クラッチの滑り量を取得する滑り量取得手段と、

前記車両の加速度を取得する加速度取得手段と、

前記車両の車重を取得する車重取得手段と、

前記クラッチの温度を取得する温度取得手段と、

少なくとも、車両発進時の前記滑り量、前記加速度及び、前記車重に基づいて、前記クラッチの吸収エネルギーを演算する吸収エネルギー演算手段と、

前記吸収エネルギーに前記温度を乗じて得られる被害度を積算することで、前記クラッチの累積被害度を演算する累積被害度演算手段と、

前記累積被害度に基づいて、前記クラッチの摩耗量を推定する摩耗量推定手段と、を備える

ことを特徴とする推定装置。

【請求項2】

前記摩耗量推定手段は、予め規定した前記累積被害度と前記クラッチの摩耗量との関係に基づいて該クラッチの摩耗量を推定する

請求項1に記載の推定装置。

【請求項3】

10

20

前記変速機の潤滑油温を検出する油温センサをさらに備え、
前記温度取得手段は、予め規定した前記潤滑油温と前記クラッチの温度との関係に基づいて該クラッチの温度を推定する

請求項 1 又は 2 に記載の推定装置。

【請求項 4】

前記クラッチの入力回転数を検出する入力回転数センサと、
前記クラッチの出力回転数を検出する出力回転数センサと、をさらに備え、
前記滑り量取得手段は、前記入力回転数から前記出力回転数を減算することで前記クラッチの滑り量を取得する

請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の推定装置。

10

【請求項 5】

前記摩耗量が所定の閾値に達すると、当該情報を運転者に知らせる警告手段をさらに備える

請求項 1 から 4 の何れか一項に記載の推定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、推定装置に関し、特に、車両に搭載された駆動源から変速機に伝達される動力を断接可能なクラッチの摩耗量の推定に関する。

【背景技術】

20

【0002】

この種の装置として、例えば、特許文献 1 には、クラッチの滑り量やトルク等に基づいてクラッチの発熱量を推定すると共に、該発熱量が所定の高温閾値に到達すると運転者に警告を行うことで、焼付や焼損等を回避させる技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2008 - 57670 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

ところで、上記従来技術では、クラッチの滑り量やトルク等に基づいてクラッチの発熱量を推定しているのみであり、クラッチの摩耗量までは予測していない。このため、発熱量が高温閾値に達したことで警告を行ったとしても、クラッチが既に完全摩耗に近づいている場合もあり、車両がメンテナンス工場等に向かうまでの間に路上で走行不能に陥ってしまう可能性がある。

【0005】

本開示の技術は、クラッチの摩耗量を効果的に推定することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

40

本開示の技術は、車両に搭載された駆動源から変速機に伝達される動力を断接可能なクラッチの摩耗量の推定装置であって、前記クラッチの滑り量を取得する滑り量取得手段と、前記車両の加速度を取得する加速度取得手段と、前記車両の車重を取得する車重取得手段と、前記クラッチの温度を取得する温度取得手段と、少なくとも、車両発進時の前記滑り量、前記加速度及び、前記車重に基づいて、前記クラッチの吸収エネルギーを演算する吸収エネルギー演算手段と、前記吸収エネルギーに前記温度を乗じて得られる被害度を積算することで、前記クラッチの累積被害度を演算する累積被害度演算手段と、前記累積被害度に基づいて、前記クラッチの摩耗量を推定する摩耗量推定手段と、を備えることを特徴とする。

【0007】

50

また、前記摩耗量推定手段は、予め規定した前記累積被害度と前記クラッチの摩耗量との関係に基づいて該クラッチの摩耗量を推定してもよい。

【0008】

また、前記変速機の潤滑油温を検出する油温センサをさらに備え、前記温度取得手段は、予め規定した前記潤滑油温と前記クラッチの温度との関係に基づいて該クラッチの温度を推定してもよい。

【0009】

また、前記クラッチの入力回転数を検出する入力回転数センサと、前記クラッチの出力回転数を検出する出力回転数センサと、をさらに備え、前記滑り量取得手段は、前記入力回転数から前記出力回転数を減算することで前記クラッチの滑り量を取得してもよい。

10

【0010】

また、前記摩耗量が所定の閾値に達すると、当該情報を運転者に知らせる警告手段をさらに備えてもよい。

【発明の効果】

【0011】

本開示の技術によれば、クラッチの摩耗量を効果的に推定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施形態に係る推定装置を搭載した車両の一部を示す模式的な全体構成図である。

20

【図2】本発明の一実施形態に係る推定装置を示す模式的な機能ブロック図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る温度推定マップの一例を示す模式図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る摩耗量推定マップの一例を示す模式図である。

【図5】本発明の一実施形態に係るクラッチ摩耗量の推定処理を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、添付図面に基づいて、本発明の一実施形態に係る推定装置について説明する。同一の部品には同一の符号を付してあり、それらの名称および機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。

30

【0014】

図1は、本実施形態に係る推定装置を搭載した車両1の一部を示す模式的な全体構成図である。エンジン10のクランクシャフト11には、クラッチ装置20を介して変速機40のインプットシャフト42が断接可能に接続されている。変速機40の変速機ケース41内には、インプットシャフト42、アウトプットシャフト43、カウンタシャフト44、これらシャフト42~44に設けられた複数の変速ギヤ列45、図示しないシンクロ機構等が配置されている。変速機40のアウトプットシャフト43には、プロペラシャフト47、何れも図示しない差動装置、左右の駆動軸等を介して左右の駆動輪が接続されている。

【0015】

40

また、車両1には、クランクシャフト11の回転数を検出するエンジン回転数センサ50、インプットシャフト42の回転数を検出する変速機入力回転数センサ51、車両1の速度を検出する車速センサ52、アクセルペダル71の踏み込み量を検出するアクセル開度センサ53、車両1の加速度を検出する加速度センサ54、車両1の重量を検出する車重センサ55、シフト操作装置72のシフト位置を検出するシフトポジションセンサ56、変速機ケース41内の潤滑油の温度を検出する油温センサ57、ストロークセンサ58等の各種センサ類が設けられている。これら各種センサ類50~58のセンサ値は、電氣的に接続された電子制御ユニット(以下、ECU)100に入力される。

【0016】

クラッチ装置20は、例えば、乾式・単板式のクラッチ装置であって、クラッチハウジ

50

ング 2 1 内には、エンジン 1 0 のクランクシャフト 1 1 及び、変速機 4 0 のインプットシャフト 4 2 が配置されている。

【 0 0 1 7 】

インプットシャフト 4 2 の入力端には、クラッチディスク 2 2 が軸方向に移動可能に設けられている。クラッチディスク 2 2 は、図示しないダンパースプリングと、クラッチフェーシング 2 3 とを備えている。

【 0 0 1 8 】

クランクシャフト 1 1 の出力端には、フライホイール 1 2 が固定され、フライホイール 1 2 の後側面には、クラッチカバー 2 4 が設けられている。これらフライホイール 1 2 とクラッチカバー 2 4 との間には、プレッシャープレート 2 5 及び、ダイヤフラムスプリング 2 6 が配置されている。また、インプットシャフト 4 2 のダイヤフラムスプリング 2 6 よりも出力側には、ダイヤフラムスプリング 2 6 の内周端に当接するリリースベアリング 2 7 が軸方向に移動可能に設けられている。

【 0 0 1 9 】

リリースフォーク 2 8 は、支点 1 9 を中心に揺動可能に設けられており、クラッチハウジング 2 1 内に收容された一端側をリリースベアリング 2 7 の非回転輪に接触させている。また、リリースフォーク 2 8 は、その他端側をクラッチハウジング 2 1 の外側に突出させている。

【 0 0 2 0 】

クラッチハウジング 2 1 の外側には、リリースシリンダ 3 0 が設けられている。リリースシリンダ 3 0 は、シリンダ本体 3 1 の内部に移動可能に收容されて油圧室を区画するピストン 3 2 と、基端側をピストン 3 2 に固定されると共に、先端側をリリースフォーク 2 8 に当接させたプッシュロッド 3 3 と、シリンダ本体 3 1 内に設けられてプッシュロッド 3 3 をピストン 3 2 とリリースフォーク 2 8 との間に保持させるスプリング 3 4 とを備えている。リリースシリンダ 3 0 は、配管 3 5 を介してマスターシリンダ 6 0 に接続されている。

【 0 0 2 1 】

マスターシリンダ 6 0 は、作動油を貯留するリザーブタンク 6 1 と、シリンダ本体 6 2 の内部に移動可能に收容されて油圧室を区画するピストン 6 3 と、基端側をピストン 6 3 に固定されると共に、先端側をクラッチペダル 7 0 に連結させたロッド 6 4 と、油圧室内に設けられてピストン 6 3 を付勢するリターンスプリング 6 5 とを備えている。また、マスターシリンダ 6 0 には、ロッド 6 4 のストローク量を検出するストロークセンサ 5 8 が設けられている。

【 0 0 2 2 】

クラッチ装置 2 0 は、運転者がクラッチペダル 7 0 を踏み込むと、マスターシリンダ 6 0 からリリースシリンダ 3 0 に供給される作動油圧によりピストン 3 2 がプッシュロッド 3 3 と一体にストローク移動し、リリースフォーク 2 8 が図中反時計回りに回動してリリースベアリング 2 7 を押圧することで、「接」から「断」に切り替えられるようになっている。

【 0 0 2 3 】

E C U 1 0 0 は、エンジン 1 0 やクラッチ装置 2 0 、変速機 4 0 等の各種制御を行うもので、公知の C P U や R O M 、 R A M 、入力ポート、出力ポート等を備え構成されている。これら各種制御を行うため、E C U 1 0 0 には、各種センサ類 5 0 ~ 5 8 のセンサ値が入力される。

【 0 0 2 4 】

また、E C U 1 0 0 は、図 2 に示すように、吸収エネルギー演算部 1 1 0 と、クラッチ温度推定部 1 2 0 と、累積被害度演算部 1 3 0 と、摩耗量推定部 1 4 0 と、警告処理部 1 5 0 とを一部の機能要素として有する。これら各機能要素は、一体のハードウェアである E C U 1 0 0 に含まれるものとして説明するが、これらのいずれか一部を別体のハードウェアに設けることもできる。

10

20

30

40

50

【0025】

吸収エネルギー演算部110は、本発明の吸収エネルギー演算手段の一例であって、車両発進時のクラッチ滑り量 N_c 、車両加速度 G 及び、車両重量 W に基づいて、クラッチフェーシング23の吸収エネルギー Q を演算する。本実施形態において、車両発進時のクラッチ滑り量 N_c は、エンジン回転数センサ50で検出されるクラッチ入力回転数 N_{c_in} から、変速機入力回転数センサ51で検出されるクラッチ出力回転数 N_{c_out} を減算することで算出される ($N_c = N_{c_in} - N_{c_out}$)。また、車両発進時の車両加速度 G は加速度センサ54によって取得され、車両重量 W は車重センサ55によって取得される。吸収エネルギー Q は、これらクラッチ滑り量 N_c 、車両加速度 G 及び、車両重量 W を入力値として含むモデル式やマップ等に基づいて演算すればよい。

10

【0026】

クラッチ温度推定部120は、本発明の温度取得手段の一例であって、クラッチフェーシング23の温度(以下、クラッチ温度 T_c)を推定する。より詳しくは、ECU100のメモリには、予め実験等により作成した、変速機40の潤滑油温 T_o とクラッチ温度 T_c との相関関係を規定する温度推定マップ(図3参照)が記憶されている。クラッチ温度推定部120は、温度推定マップを油温センサ57から入力される潤滑油温 T_o に基づいて参照することで、クラッチ温度 T_c を推定する。

【0027】

累積被害度演算部130は、本発明の累積被害度演算手段の一例であって、車両発進時に吸収エネルギー演算部110で演算される吸収エネルギー Q に、クラッチ温度推定部120で推定されるクラッチ温度 T_c を乗じて被害度 D を算出すると共に、該被害度 D を積算することでクラッチフェーシング23の累積被害度 $D (= (Q \times T_c))$ を演算する。

20

【0028】

摩耗量推定部140は、本発明の摩耗量推定手段の一例であって、クラッチフェーシング23の摩耗量(以下、クラッチ摩耗量 W_c)を推定する。より詳しくは、ECU100のメモリには、予め実験等により作成した、累積被害度 D とクラッチ摩耗量 W_c との相関関係を規定する摩耗量推定マップ(図4参照)が記憶されている。摩耗量推定部140は、摩耗量推定マップを累積被害度演算部130によって演算される累積被害度 D に基づいて参照することで、クラッチ摩耗量 W_c を推定する。

【0029】

警告処理部150は、本発明の警告手段の一例であって、摩耗量推定部140によって推定されるクラッチ摩耗量 W_c が完全摩耗に近い所定の上限閾値(例えば、新品時に対して90~95%の摩耗量)に達すると、運転室内の表示器80にクラッチフェーシング23の交換が必要な旨を表示させる指示信号を出力する。なお、警告の手法は表示器80への表示に限定されず、図示しないスピーカ等による音声によって行ってもよい。

30

【0030】

次に、図5のフローチャートに基づいて、本実施形態のクラッチ摩耗量の推定処理について説明する。本制御は、エンジン10のイグニッションキーON操作と同時に開始される。

【0031】

ステップS100では、車両1が発進したか否かが判定される。車両1が発進したか否かは、車速センサ52等のセンサ値に基づいて判定すればよい。車両1が発進した場合(肯定)、本制御はステップS110に進む。

40

【0032】

ステップS110では、クラッチ滑り量 N_c 、車両加速度 G 及び、車両重量 W に基づいて、クラッチフェーシング23の吸収エネルギー Q が演算され、次いで、ステップS120では、温度推定マップ(図3参照)に基づいてクラッチ温度 T_c が推定され、次いで、ステップS130では、吸収エネルギー Q にクラッチ温度 T_c を乗じることで、被害度 D_n が算出される。さらに、ステップS140では、ステップS130で算出される被害度 D_n を前回演算された累積被害度 D_{n-1} に随時加算することで累積被害度 D_n がリア

50

ルタイムに演算される。

【0033】

ステップS150では、摩耗量推定マップ(図4参照)をステップS140で演算された累積被害度 D_n に基づいて参照することで、クラッチ摩耗量 W_c が推定される。

【0034】

ステップS160では、クラッチ摩耗量 W_c が上限閾値に達しているか否かが判定される。クラッチ摩耗量 W_c が上限閾値に達している場合(肯定)、本制御はステップS180に進み、表示器80にクラッチフェーシング23の交換が必要な旨を表示する警告が実施される。

【0035】

一方、クラッチ摩耗量 W_c が上限閾値に達していない場合(否定)、本制御はステップS170に進み、クラッチ滑り量 N_c が0(ゼロ)になっているか否かが判定される。クラッチ滑り量 N_c が0になっていない場合(否定)、本制御はステップS110に戻り、クラッチ滑り量 N_c が0になるまで、上述のステップS110~S160の各処理が繰り返し実行される。一方、クラッチ滑り量 N_c が0になっている場合(肯定)、本制御はリターンされて、次の車両発進まで保留されるようになっている。

【0036】

以上詳述したように、本実施形態の推定装置によれば、車両発進時におけるクラッチフェーシング23の吸収エネルギー Q 及び、クラッチ温度 T_c から演算される累積被害度 D に基づいて、クラッチ摩耗量 W_c を推定すると共に、該クラッチ摩耗量 W_c が完全摩耗に近い所定の上限閾値(例えば、新品時に対して90~95%の摩耗量)に達した場合には、運転者にクラッチフェーシング23の交換が必要な旨を知らせる警告が実施されるようになっている。これにより、クラッチ摩耗量 W_c を効果的に推定しつつ、部品交換の適切なタイミングを適宜把握することが可能となり、クラッチフェーシング23の完全摩耗により引き起こされる路上故障等を未然に防止することができる。

【0037】

なお、本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、適宜変形して実施することが可能である。

【0038】

例えば、クラッチ温度 T_c は、変速機40の潤滑油温 T_o に基づいて推定されるものとして説明したが、クラッチハウジング21の温度を検出する図示しない温度センサを備える場合には、該温度センサのセンサ値に基づいて推定してもよい。

【0039】

また、車両1は、駆動源としてエンジン10を備えるものに限定されず、走行用モータを備えるハイブリット車両等であってもよい。

【符号の説明】

【0040】

- 10 エンジン
- 11 クランクシャフト
- 20 クラッチ装置
- 21 クラッチハウジング
- 22 クラッチディスク
- 23 クラッチフェーシング
- 24 クラッチカバー
- 25 プレッシャープレート
- 26 ダイヤフラムスプリング
- 27 レリーズベアリング
- 28 レリーズフォーク
- 40 変速機
- 42 インプットシャフト

10

20

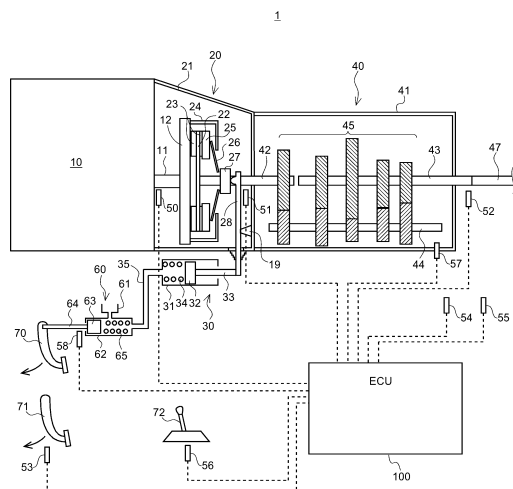
30

40

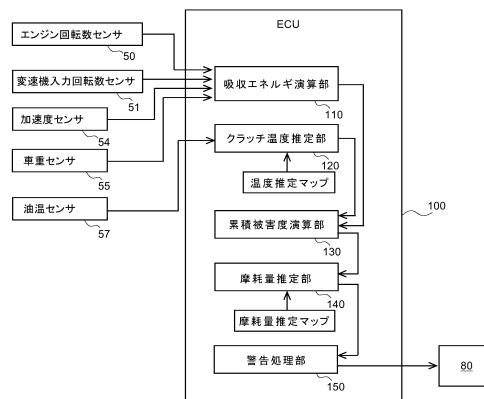
50

- 5 0 エンジン回転数センサ（滑り量取得手段）
- 5 1 変速機入力回転数センサ（滑り量取得手段）
- 5 4 加速度センサ（加速度取得手段）
- 5 5 車重センサ（車重取得手段）
- 5 7 油温センサ（温度取得手段）
- 8 0 表示器（警告手段）
- 1 0 0 E C U
- 1 1 0 吸収エネルギー演算部（吸収エネルギー演算手段）
- 1 2 0 クラッチ温度推定部（温度取得手段）
- 1 3 0 累積被害度演算部（累積被害度演算手段）
- 1 4 0 摩耗量推定部（摩耗量推定手段）
- 1 5 0 警告処理部（警告手段）

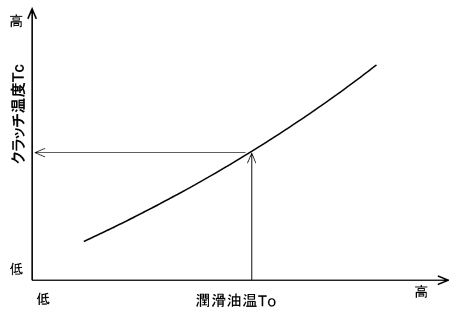
【図 1】



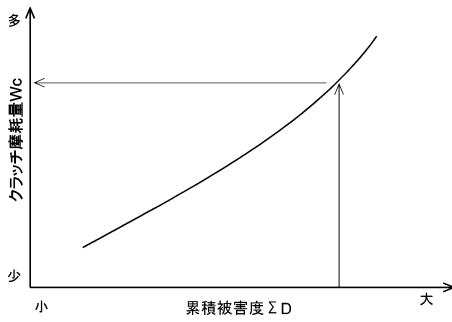
【図 2】



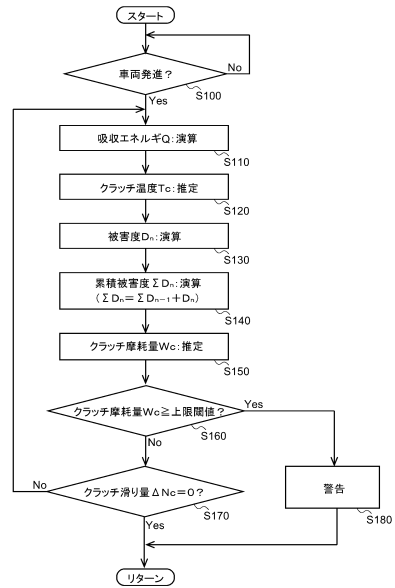
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 悠樹
神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内

審査官 西藤 直人

(56)参考文献 特開2006-17306(JP,A)
特開2009-108942(JP,A)
特開2013-47537(JP,A)
特開2014-70715(JP,A)
特開2014-91520(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16D 11/00 - 39/00
F16D 48/00 - 48/12