

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4193169号
(P4193169)

(45) 発行日 平成20年12月10日(2008.12.10)

(24) 登録日 平成20年10月3日(2008.10.3)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 D 48/02 (2006.01) F 1 6 D 25/14 6 4 0 A

請求項の数 24 (全 15 頁)

| | | | |
|--------------|------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2002-157355 (P2002-157355) | (73) 特許権者 | 390033020 |
| (22) 出願日 | 平成14年5月30日(2002.5.30) | | イートン コーポレーション |
| (65) 公開番号 | 特開2003-28207 (P2003-28207A) | | EATON CORPORATION |
| (43) 公開日 | 平成15年1月29日(2003.1.29) | | アメリカ合衆国 44114-2584 |
| 審査請求日 | 平成16年6月18日(2004.6.18) | | オハイオ州 クリーヴランド スーペリア |
| (31) 優先権主張番号 | 870309 | | アヴェニュー 1111 イートンセン |
| (32) 優先日 | 平成13年5月30日(2001.5.30) | | ター |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | (74) 代理人 | 100068618 |
| | | | 弁理士 粁 経夫 |
| | | (74) 代理人 | 100104145 |
| | | | 弁理士 宮崎 嘉夫 |
| | | (74) 代理人 | 100109690 |
| | | | 弁理士 小野塚 薫 |
| | | (74) 代理人 | 100093193 |
| | | | 弁理士 中村 壽夫 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クラッチ制御パラメータ信号の決定方法及びその制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

定格エンジン基準トルクを有するエンジン(12)と、入力軸(20)を有する多段速度変速機(16)との間に車両用マスター摩擦クラッチ(14)を駆動連結し、このクラッチ(14)の移動促進位置に対応するクラッチ制御パラメータ信号の値を決定するための方法であって、

(a) (i)無負荷時のエンジントルクを定め、(ii)前記入力軸(20)の回転を禁止し、(iii)負荷エンジントルクから無負荷時のエンジントルクを差し引いたトルクが移動促進位置の基準トルクを越えるまで、クラッチ(14)を係合させ、(iv)負荷エンジントルクから無負荷時のエンジントルクを差し引いたトルクが、前記移動促進位置の基準トルクを越えるとき、第1クラッチ制御パラメータ信号を検出し、そして、(v)クラッチを切り離し、

(b) (i)前記入力軸(20)の回転を禁止し、(ii)前記負荷エンジントルクから無負荷時のエンジントルクを差し引いたトルクが、前記移動促進位置の基準トルクに等しいかそれより大きく、かつ前記移動促進位置の基準トルクの2倍に等しいかそれより小さい値の範囲内にある間、所定のオフセット量を差し引いた第1クラッチ制御パラメータ信号に相当する少なくとも1つのパルス信号により、前記クラッチ(14)を前記クラッチ制御パラメータ信号に対応する位置に作動させて前記クラッチ(14)を再係合し、(iii)前記負荷エンジントルクから無負荷時のエンジントルクを差し引いたトルクが、前記移動促進位置の基準トルクに等しいかそれより大きく、かつ前記移動促進位置の基準トルクの2倍に

等しいかそれより小さくなると、第2クラッチ制御パラメータ信号を検出し、

(c)前記第2クラッチ制御パラメータ信号を予め定めた量だけオフセットし、前記クラッチ(14)の前記移動促進位置に対応するクラッチ制御パラメータ信号の値を決定する、各ステップを有することを特徴とする方法。

【請求項2】

前記移動促進位置の基準トルクは、エンジン(12)から変速機(16)に所定のトルク量を伝達するために必要とされる、定格エンジン基準トルクの百分率で表されることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】

エンジン(12)から変速機(16)に伝達される所定量のトルクは、約20~60ポンドフィート(27.1~54.3[Nm])の範囲にあることを特徴とする請求項1記載の方法。

10

【請求項4】

エンジン(12)から変速機(16)に伝達される所定量のトルクは、約35ポンドフィート(47.5Nm)であることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項5】

前記パルス信号は、クラッチ制御パラメータ信号に対応する位置に前記クラッチを作動させ、前記エンジン(12)とクラッチ(14)を安定化させるために所定時間休止し、そして前記クラッチ(14)を切り離すように動作することを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項6】

次に続くパルス信号は、制御パラメータ信号に対応しており、負荷エンジントルクから無負荷エンジントルクを引いたトルクが、移動促進基準トルクよりも小さい場合に、前記制御パラメータ信号が、先行のパルス信号に所定量を付加したパルスとして用いられることを特徴とする請求項1記載の方法。

20

【請求項7】

次に続くパルス信号は、制御パラメータ信号に対応しており、負荷エンジントルクから無負荷エンジントルクを引いたトルクが、移動促進基準トルクの2倍よりも大きく、かつ3倍よりも小さい場合に、前記制御パラメータ信号が、先行のパルス信号に所定量を付加したパルスとして用いられることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項8】

負荷エンジントルクから無負荷エンジントルクを引いたトルクが、移動促進基準トルクの3倍よりも大きいときに、この方法が再スタートされることを特徴とする請求項7記載の方法。

30

【請求項9】

クラッチ(14)は、ソレノイド制御弁(52)と、この制御弁(52)のソレノイド(52a)に加えるパルス幅変調された電力(54)の供給源とを含み、第1、第2クラッチ制御パラメータ信号は、前記電力のパルス幅変調により構成されていることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項10】

第2クラッチ制御パラメータ信号が正確であることを確認するステップを更に含むことを特徴とする請求項1記載の方法。

40

【請求項11】

前記確認するステップは、前記第2クラッチ制御パラメータ信号に対応する位置にクラッチ(14)を係合させ、前記負荷エンジントルクから無負荷エンジントルクを引いたトルクが、移動促進基準トルクに等しいかそれ以上であり、かつ前記移動促進基準トルクの2倍に等しいかそれ以下の範囲内にあるかを判定することを含んでいる請求項10記載の方法。

【請求項12】

前記確認するステップは、所定の回数だけ繰返されることを特徴とする請求項10記載の方法。

【請求項13】

50

予め決められたアイドル速度での無負荷アイドルトルクを有する動力源と、この動力源から多段速度変速機（16）の入力軸（20）にトルクを伝達するための摩擦クラッチ（14）とを含む組合せにおいて、前記クラッチ（14）の移動促進位置に対応するクラッチ制御パラメータ信号の値を決定するための方法であって、

前記クラッチ（14）の移動促進位置に対応するクリープ状態の較正を開始するかを決定し、

前記アイドル速度で動力源を作動させ、

予め決めたブレーキトルクを変速機入力軸（20）に加え、

前記無負荷アイドルトルクよりも大きな移動促進基準トルクを決定し、

前記摩擦クラッチ（14）に適用するランピング率を付加し、

測定されたエンジントルクから無負荷アイドルトルクを差し引いたトルクが移動促進基準トルクを越えるとき、第1クラッチ制御パラメータ信号を検出し、

所定のオフセット量を差し引いた第1クラッチ制御パラメータ信号に相当する少なくとも1つのパルス信号に従って、前記クラッチ（14）を解放し、また前記クラッチ（14）を再係合させ、

前記第1クラッチ制御パラメータ信号より正確な制御パラメータ値を定めるために、前記測定されたエンジントルクから無負荷アイドルトルクを差し引いたトルクが、移動促進基準トルクに等しいかそれ以上に大きくかつ移動促進基準トルクの2倍に等しいかそれ以下の値の範囲にあるとき、第2クラッチ制御パラメータ信号を検出し、

前記第2クラッチ制御パラメータ信号を所定量だけオフセットし、前記クラッチ（14）の移動促進位置に対応するクラッチ制御パラメータ信号の値を決定することを特徴とする方法。

【請求項14】

定格エンジン基準トルクを有するエンジン（12）と、入力軸（20）を有する多段速度変速機（16）との間に車両用マスター摩擦クラッチ（14）を駆動連結し、このクラッチ（14）の移動促進位置に対応するクラッチ制御パラメータ信号の値を決定するための制御システムであって、

制御ロジックに従うエンジントルクデータを受け取りかつ処理するために、前記エンジン（12）に接続され、かつ前記エンジントルクデータを移動促進基準トルクと比較するためのエンジントルク/較正用プロセッサ（62）を含んでいる電子制御ユニット（34）と、

前記クラッチ（14）の係合を制御するために前記電子制御ユニット（34）に接続され、かつ指令したクラッチ位置に対応する、前記電子制御ユニット（34）からの指示を受け取るように構成されているクラッチコントローラ（30）とを備え、

前記電子制御ユニット（34）は、指令出力信号を選択的に伝達するための出力を含み、前記クラッチコントローラ（30）は、前記指令出力信号を選択的に受け入れる入力を有し、前記指令出力信号に対応するパルス幅変調された制御信号を生じるように構成されており、

前記制御ロジックは、

(a) (i) 無負荷時のエンジントルクを定め、(ii) 前記入力軸（20）の回転を禁止し、(iii) 負荷エンジントルクから無負荷時のエンジントルクを差し引いたトルクが移動促進位置の基準トルクを越えるまで、クラッチ（14）を作動させ、(iv) 負荷エンジントルクから無負荷時のエンジントルクを差し引いたトルクが、前記移動促進位置の基準トルクを越えるとき、第1クラッチ制御パラメータ信号を検出し、そして、(v) 前記クラッチ（14）を切り離し、

(b) (i) 前記入力軸（20）の回転を禁止し、(ii) 前記負荷エンジントルクから無負荷時のエンジントルクを差し引いたトルクが、前記移動促進位置の基準トルクに等しいかそれより大きく、かつ前記移動促進位置の基準トルクの2倍に等しいかそれより小さい値の範囲内にある間、前記クラッチ（14）に、所定のオフセット量を差し引いた第1クラッチ制御パラメータ信号に相当する少なくとも1つのパルス信号を加え、(iii) 前記負荷エンジントルクから無負荷時のエンジントルクを差し引いたトルクが、前記移動促進位置の基準

10

20

30

40

50

トルクに等しいかそれより大きくなる時、および前記移動促進位置の基準トルクの2倍に等しいかそれより小さくなる時、第2クラッチ制御パラメータ信号を検出し、

(c) 前記第2クラッチ制御パラメータ信号を予め定めた量だけオフセットし、前記クラッチ(14)の前記移動促進位置に対応するクラッチ制御パラメータ信号の値を決定する、各ルールを含んでいることを特徴とする制御システム。

【請求項15】

前記パルス幅変調された制御信号は、クラッチの係合を選択的に制御するために所定の比率でランプ応答し、エンジン(12)と変速機(16)の間で所定量のトルクを伝達するクラッチ制御パラメータ信号の値を決定することを特徴とする請求項14記載の制御システム。

10

【請求項16】

パルス幅変調された制御信号は、350ミリ秒につき約4mAの比率でランプ応答することを特徴とする請求項15記載の制御システム。

【請求項17】

前記クラッチコントローラ(30)は、ソレノイド作動形の油圧装置(52)と、前記油圧装置のソレノイド(52a)に接続されたパルス幅変調された電力(54)の供給源とを有し、前記クラッチ制御パラメータ信号は、前記電力のパルス幅変調により構成されることを特徴とする請求項15記載の制御システム。

【請求項18】

前記制御ロジックは、第2クラッチ制御パラメータ信号が正確であることを確認するためのルールを更に含むことを特徴とする請求項14記載の制御システム。

20

【請求項19】

前記確認するためのルールは、前記第2クラッチ制御パラメータ信号に対応する位置に前記クラッチ(14)を係合させ、前記負荷エンジントルクから無負荷エンジントルクを引いたトルクが、移動促進基準トルクに等しいかそれ以上であり、かつ前記移動促進基準トルクの2倍に等しいかそれ以下であるかを判定することを含んでいることを特徴とする請求項18記載の制御システム。

【請求項20】

前記移動促進基準トルクは、エンジン(12)から変速機(16)に所定量のトルクを伝達するのに必要とされる、定格エンジン基準トルクの百分率で表されることを特徴とする請求項14記載の制御システム。

30

【請求項21】

前記パルス信号は、クラッチ制御パラメータ信号に対応する位置に前記クラッチ(14)を作動させ、前記エンジン(12)と前記クラッチ(14)を安定化させるために所定時間休止し、そして前記クラッチ(14)を切り離すように動作することを含んでいる請求項14記載の制御システム。

【請求項22】

前記パルス信号は、所定のオフセット量を差し引いた第1制御パラメータ信号に相当することを特徴とする請求項14記載の制御システム。

【請求項23】

次に続くパルス信号は、制御パラメータ信号に相当しており、負荷エンジントルクから無負荷エンジントルクを引いたトルクが、移動促進基準トルクよりも小さい場合に、前記制御パラメータ信号は、先行のパルス信号に所定量を付加したパルスとして用いられることを特徴とする請求項22記載の制御システム。

40

【請求項24】

次に続くパルス信号は、制御パラメータ信号に相当しており、負荷エンジントルクから無負荷エンジントルクを引いたトルクが、移動促進基準トルクの2倍よりも大きく、かつ3倍よりも小さい場合に、前記制御パラメータ信号は、先行のパルス信号に所定量を付加したパルスとして用いられることを特徴とする請求項22記載の制御システム。

【発明の詳細な説明】

50

【 0 0 0 1 】

【 発明の属する技術分野 】

本発明は、半自動または全自動の機械式変速システムに使用する車両用マスタークラッチ、好ましくは湿式摩擦クラッチの制御に関する。本発明は、特に、電子データリンクを用いる「移動促進(urge-to-move)」点較正の方法及び制御システムに関する。

【 0 0 0 2 】

【 従来技術 】

半自動または全自動の機械式変速システムは、従来から知られている。これらのシステムは、一般的に車両用として使用され、エンジン、入力シャフトブレーキを有する多段速度変速機、及びこの変速機の出力に接続された少なくとも1つの牽引ホイールとを含んでいる。

10

【 0 0 0 3 】

変速機が第1速ギア等の低いレシオで係合するエンジンアイドル速度では、車両ブレーキが付加されていない場合、エンジンが車両をゆっくりまたはクリープ移動を生じさせるのに十分なトルク量をフライホイールに与えることが望ましい。この作動モードは、トルクコンバータ式の変速機を有する乗用車の運転者によって経験されるようにアナログ的に状態が変化する。

【 0 0 0 4 】

自動式摩擦クラッチの制御において、トルクコンバータ式自動変速機でのクリープ状態を生じさせるように車をゆっくりと動かす「移動促進動作」の利点は、その車両が自動変速機を有する通常の乗用車のような感覚で動作することであり、この車両は、ブレーキペダルのみを用いてゆっくりした速度で操縦することができ、車両の発進は、揺れを少なくしてスムーズにより早くなる。

20

【 0 0 0 5 】

アイドル速度でエンジンによって発生した移動促進の係合状態において、クラッチによって移動可能なフライホイールの量、即ち、出力トルクは、クリーピングを生じさせるのに十分であり、これは、ブレーキが付加されていないか、あるいはクラッチが車両ブレーキの付加によりスリップするとき、クラッチに生じる熱エネルギーを消散させるように十分小さい場合に可能となる。

【 0 0 0 6 】

公知の自動摩擦クラッチの制御において、主要な特徴は、エンジンによるフライホイールのトルクを感知しかつ制御する能力である。このフライホイールトルクは、SAE J1939に従うデータリンク等のシリアル通信データリンクに接続された電子的に制御されるエンジンに用いられて、マスター摩擦クラッチの係合位置を制御する。

30

【 0 0 0 7 】

従来マスタークラッチ制御装置における制御能力および応答性を改良するために、パルス幅変調(PWM)信号等のクラッチ制御パラメータを決定することが知られている。このパラメータは、クラッチタッチ点位置、即ち初期クラッチ係合点を表す。

【 0 0 0 8 】

しかし、通常の摩擦クラッチ制御装置は、必ずしもクラッチの移動促進位置に相当するクラッチ制御パラメータを決定するように作られていない。

40

さらに、通常の摩擦クラッチ制御装置は、タッチポイント位置を決定するために、特定の車両プラットフォームに対して設計がなされ、異なるエンジン、クラッチ、及び変速機の構成要素を有する他の車両プラットフォームを包含するために、柔軟性がなく、かつ費用のかかる制御装置となってしまう。

【 0 0 0 9 】

【 発明が解決しようとする課題 】

本発明は、湿式摩擦クラッチ等の自動式マスター摩擦クラッチ用の革新的な較正方法及びその制御システムを提供することを目的としている。

【 0 0 1 0 】

50

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、SAE J1939に従うデータリンク等のシリアル通信データリンクで役立つ情報を用い、マスタークラッチの移動促進位置に対応するクラッチ制御パラメータの値を決定する。

本発明の構成によれば、クラッチの移動促進位置に対応するクラッチ制御パラメータの値を決定するための方法は、

(a) (i)無負荷時のエンジントルクを定め、(ii)前記入力軸(20)の回転を禁止し、(iii)負荷エンジントルクから無負荷時のエンジントルクを差し引いたトルクが移動促進位置の基準トルクを越えるまで、クラッチ(14)を係合させ、(iv)負荷エンジントルクから無負荷時のエンジントルクを差し引いたトルクが、前記移動促進位置の基準トルクを越えるとき、第1クラッチ制御パラメータ信号を検出し、そして、(v)クラッチを切り離し、

(b) (i)前記入力軸(20)の回転を禁止し、(ii)前記負荷エンジントルクから無負荷時のエンジントルクを差し引いたトルクが、前記移動促進位置の基準トルクに等しいかそれより大きく、かつ前記移動促進位置の基準トルクの2倍に等しいかそれより小さい値の範囲内にある間、所定のオフセット量を差し引いた第1クラッチ制御パラメータ信号に相当する少なくとも1つのパルス信号により、前記クラッチ(14)を前記クラッチ制御パラメータ信号に対応する位置に作動させて前記クラッチ(14)を再係合し、(iii)前記負荷エンジントルクから無負荷時のエンジントルクを差し引いたトルクが、前記移動促進位置の基準トルクに等しいかそれより大きく、かつ前記移動促進位置の基準トルクの2倍に等しいかそれより小さくなるとき、第2クラッチ制御パラメータ信号を検出し、

(c)前記第2クラッチ制御パラメータ信号を予め定めた量だけオフセットし、前記クラッチ(14)の前記移動促進位置に対応するクラッチ制御パラメータ信号の値を決定する、各ステップを有することを特徴としている。

【0011】

また、他の構成によれば、本発明は、クラッチの移動促進位置に対応するクラッチ制御パラメータ信号の値を決定するための方法であって、クラッチの移動促進位置に対応するクリープ状態の調整を開始するかを判断し、前記アイドル速度で動力源を作動させ、予め決めたブレーキトルクを変速機入力軸に加え、前記無負荷アイドルトルクよりも大きな移動促進基準トルクを決定し、前記摩擦クラッチに適用するランピング率を付加し、測定されたエンジントルクから無負荷アイドルトルクを差し引いたトルクが移動促進基準トルクを越えるとき、第1クラッチ制御パラメータ信号を検出し、所定のオフセット量を差し引いた第1クラッチ制御パラメータ信号に相当する少なくとも1つのパルス信号に従って、前記クラッチを解放し、また前記クラッチを再係合させ、前記第1クラッチ制御パラメータ信号より正確な制御パラメータ値を定めるために、前記測定されたエンジントルクから無負荷アイドルトルクを差し引いたトルクが、移動促進基準トルクに等しいかそれ以上に大きくかつ移動促進基準トルクの2倍に等しいかそれ以下の値の範囲にあるとき、第2クラッチ制御パラメータ信号を検出し、前記第2クラッチ制御パラメータ信号を所定量だけオフセットし、前記クラッチの移動促進位置に対応するクラッチ制御パラメータ信号の値を決定することを特徴としている。

【0012】

本発明の制御システムは、電子制御ユニット(ECU)を含み、このユニットは、シリアル通信データリンクを介してエンジンからのトルク情報を受け入れ、かつ制御ロジックに従うトルク情報を有する。このECUは、クラッチコントローラに接続され、クラッチの係合を制御するようになっている。

【0013】

クラッチの移動促進位置に対応するクラッチ作動パラメータ値は、予め決められてスケジュールに従って実行される較正ルーチンによって決定される。車両の状態が較正を開始するのに安全であると決定したとき、この制御システムは、クラッチの係合中に感知された最大負荷エンジントルクから無負荷エンジントルクを引いたトルク値が移動促進基準トル

10

20

30

40

50

ク値を越えるまでクラッチを係合することによって、制御パラメータ値の近似値を決定する。

【0014】

制御されたシステム応答により、クラッチの初期係合は、実際の制御パラメータ値（クラッチの過係合時）よりも高いクラッチ制御パラメータの近似値を与えるであろう。このクラッチは、十分に切り離された位置に戻され、かつより詳細なサーチが始まる。この詳細なサーチは、少なくとも1つのパルスでクラッチを再係合することによって特徴づけられる。このパルスは、クラッチをクラッチパラメータ値に対応する位置に動かす。そして、エンジンおよびクラッチを安定化するために、所定の時間、休止し、それからクラッチを解放する。クラッチの係合と切離しのサイクルは、より正確な制御パラメータ値が決定されるまで続けられる。この制御システムは、制御パラメータ値の正確度を確認し、そして、この値をコンピュータメモリに蓄積する。

10

【0015】

エンジントルクの報告における不確かさを考慮するために、制御システムは、所定のオフセット定数を確認した制御パラメータから引き算し、クラッチアクチュエータの移動促進位置に対応する制御パラメータ値に到達する。大抵の場合、移動促進制御パラメータ値は、車両の前の動作から既に確定され、コンピュータメモリに格納される。クラッチ磨耗及び温度変化等の要因により、移動促進制御パラメータ値が変化し、それゆえ、各較正が更新される。この新しい移動促進の制御パラメータ値は、更新された移動促進パラメータ値として用いることができ、また、格納された新しい値を、更新された移動促進制御パラメータ値を決めるために使用することができる。

20

【0016】

有益な較正システム及びその方法は、マルチ車両プラットフォーム間のシステム要素における種々の変動を補償し、クラッチの移動促進位置に対応するクラッチ制御パラメータ値を決定する。本発明における種々の付加な面及び利点は、添付する図面を用いる、好ましい実施形態の詳細な説明を参照すれば、当業者には明らかになるであろう。

【0017】

【発明の実施の形態】

図1には、本発明のマスタークラッチ制御を用いる一般的な車両用機械式自動変速システム10が示されている。自動変速システム10は、燃料制御式エンジン12と、湿式マスター摩擦クラッチ14と、機械式多速度変速機16とを有する。エンジン12は、一般的に、ディーゼルまたはガソリンエンジンであり、クラッチ14の摩擦ディスク14Aを駆動する出力部材またはクランク軸18を有する。クラッチの摩擦ディスク14Aは、変速機16の入力軸20に固定されて回転可能な摩擦ディスク14Bと相互に噛み合う。変速機16は、単一または複式の変速機であり、車両の駆動車軸機構27の入力軸26と連結される駆動軸24を駆動する出力軸22を有する。

30

【0018】

好ましくは電子的にかつマイクロプロセッサで制御されるエンジンコントローラ28が、エンジンへの燃料配給を制御するために設けられ、好ましくは産業用基準であるSAE J1939または対応するプロトコルに従う電子データリンクDLに出力情報を供給する。

40

【0019】

SAE J1939プロトコル、または対応するプロトコルに従うデータリンクは、情報を送信し、これにより、エンジン出力トルク（フライホイールトルクとも言う）が読み取られまたは決定される。この情報及びエンジン制御能力を用いることによりマスタークラッチ14は、高められたシステム性能を与えるように制御することができる。スロットル33Aの位置を検出するために、好ましくはセンサ33が設けられ、信号THLをエンジンコントローラ28に供給する。しかし、スロットル位置情報は、またデータリンクから得ることもできる。

【0020】

マイクロプロセッサ仕様の電子制御ユニット34（ECU）が設けられ、入力信号36を

50

受信し、これを制御ロジックに従って処理し、指令出力信号 38 を発生する。ECU 34 は、エンジンコントローラ 28 と分離または一体に構成することができる。図 1 に示していないが、ECU 34 は、中央処理ユニット (CPU)、種々の共同プロセッサ、リードオンリーメモリ (ROM) ランダムアクセスメモリ (RAM)、データリンクを介してエンジントルクデータを選択的に受信する入力装置、指令出力信号 38 を選択的に送信する出力装置、及びこれらの構成部品を相互に連結する双方向バスを有している。

【0021】

クラッチ 14 は、湿式クラッチであり、その摩擦部材の 14A、14B は、熱交換および/または潤滑の目的のために、デキシトロンIII(Dextron)等の流体に晒される。例示の実施形態では、クラッチパック 14C がハウジング 14D 内に含まれ、ハウジングは、供給源導管 14E と排出導管 14F に連結されている。

10

【0022】

強制クーラントシステムが図示されているとともに、本発明は、湿式クラッチに利用でき、この摩擦部材は、比較的静的な油だめまたは同等物の中に配置される。例示した好ましい実施形態では、複数のディスクを有する湿式クラッチを用いており、本発明は、単一板の湿式クラッチおよび/または乾式クラッチのいずれも利用可能である。

【0023】

図 2 において、流体圧作動のクラッチアクチュエータアセンブリ 30 が概略説明されている。クラッチオペレータピストン 42 が、シリンダ 44 内に受け入れられ、スプリング 46 によって離脱方向に付勢されている。加圧流体、例えば、油圧または空気圧は、チャンパー 48 内に導かれ、スプリングの付勢に対して係合位置にピストン 42 を移動するようにピストン面 50 に作用する。2 位置 3 方向のソレノイド制御弁 52 は、チャンパー 48 を選択的に加圧しかつ排気するために設けられている。圧力コントローラ 54 は、ECU 34 からの指令信号を選択的に受け入れるための入力を有し、ECU 34 は、好ましくは、パルス幅変調 (PWM) によって制御弁 52 のソレノイド 52A の励磁を制御する。加圧流体形のアクチュエータアセンブリ 30 が、図示されているが、本発明は、クラッチアクチュエータの他の形式、例えば、ボールランプアクチュエータまたは同等物を用いてクラッチ制御に利用することも可能である。

20

【0024】

一般的な湿式マスター摩擦クラッチ 14 の構造は、図 3 を参照することにより明らかになるであろう。簡単に言えば、ダンパーされたフライホイールとして示されるエンジン出力 18 は、係合離脱可能な摩擦ディスクパック 14C によって変速機入力軸 20 に接続される。クラッチは、ハウジング 14D 内に包含され、このハウジングは、デクストロンIIIまたは同等物等の潤滑剤及び冷却用流体を保持している。環状ピストン 42 は、シリンダ 44 内に気密状態で摺動可能であり、スプリング 46 によって離脱方向に付勢されている。

30

【0025】

図 4 は、本発明の制御システム 60 を示す概略説明図であり、クラッチ 14 の移動促進位置を較正するために用いられる。ECU 34 は、エンジントルク及び較正プロセッサ 62 を含み、このプロセッサは、シリアル通信データリンクを介して、エンジン 12 から受け入れるエンジントルクデータを処理する。動作時、エンジン 12 は、シリアル通信データリンクを介してエンジン形状マップを周期的にブロードキャストする。

40

【0026】

一般的なエンジン形状マップは、種々のエンジン速度に対応するエンジントルクデータを含み、エンジン速度は、一般的に 1 分間当たりの回転数 (RPM) で特徴づけられ、トルクは、定格エンジン基準トルクの百分率として与えられる。エンジン基準トルクは、エンジン製造業者によって一般的にエンジン 12 の電子機器内で特定されかつプログラム化される。また、一般的に、定格最大エンジントルクは、必ずしも必要ではない。

【0027】

エンジントルク及び較正プロセッサ 62 は、記憶された制御ロジックに従ってエンジン

50

ルクデータを処理し、圧力コントローラ54とクラッチ作動信号コントローラ64を介して信号を伝達する。このコントローラ64は、ECU34の一要素であることが望ましい。さらに、制御システム60は、入力軸20の回転を減速または停止させるために形成される慣性ブレーキ66を含み、その結果、エンジンは、較正処理中、作動された状態にある。

【0028】

よく知られているように、エンジン出力またはフライホイールトルク(T_{FW})は、総エンジントルク(T_{EG}) - (エンジントルク損失の合計)に等しい。エンジントルク損失としては、エンジン摩擦トルク、アクセサリトルク等がある。アイドル速度でのエンジントルク損失の合計値は、クラッチが十分に切り離されているとき(それゆえ、フライホイールトルクはゼロに等しい)、エンジン総トルク値を測定することによって決定することができる。また、エンジン速度は、アイドル速度($T_{FW} = 0$ である場合、 $T_{EGD} = T_L$)で安定化する。アイドル速度でのトルク損失(T_L)の既知の値を用いて、クラッチが係合中にあるときの出力トルク値は、アイドル速度の安定時、総エンジントルク - トルク損失値に等しくなる($T_{FW} = T_{EGE} - T_L$)。

10

【0029】

本発明によれば、較正方法は、クラッチの移動促進位置を示すクラッチ制御パラメータ値(例えば、パルス幅変調された制御信号の値)を識別するために設けられている。この移動促進位置は、クラッチが部分的に係合した位置であり、ブレーキが加えられていない場合に、車両のクリープ動作を可能にする。

20

【0030】

本発明の較正方法は、図5~図7のフローチャートで示されている。図5を参照して、較正処理は、ECU34を用いて開始され、最初に、ステップ100で示すように、較正を始めるために、ある車両の状態が存在しているかどうかを判定する。較正状態に入るために正しい車両状態が必要とされ、例えば、車両が静止状態にあるとき、変速機は、ニュートラルであり、エンジンは作動中でJ1939等の故障がなく、最低のクーラント温度レベルが達成されている時に較正を行うことができる。

【0031】

較正状態に一旦入ると、ECU34は、所定の最大較正期間に相当する較正タイマーが作動する。較正期間の休止期間が所定の最大較正期間を超えると、較正は、失敗したとされ、較正処理は、次の前もって計画された較正(次の車両起動等)まで再スタートされない。ECU34は、前に記憶されたPWM制御信号値に関連してプログラムされ、較正が失敗した場合に、クラッチ14の作動を制御する。

30

【0032】

エンジンコントローラ28は、クラッチが十分に切り離された状態で所望のアイドル回転数(約600~850RPM)によってエンジン速度を維持する。このエンジントルクデータは、J1939データリンクを介してエンジンから較正プロセッサ62に伝達され、ここで、フィルタがかけられ、即ち平均化され、非係合時(無負荷時)の総エンジントルク(T_{EGD})を決定する。この状態において、エンジンによって発生したトルク量(T_{EGD})は、所望のアイドル回転数でエンジントルク損失(T_L)の量に等しい。非係合時の総エンジントルク(T_{EGD})は、好ましくは定格エンジン基準トルクの百分率として特徴づけられる。例えば、エンジントルク損失(T_L)が68ポンドフィート(92.3Nm)に等しく、エンジン基準トルクが680ポンドフィート(922.8Nm)に等しい場合、非係合時の総エンジントルク(T_{EGD})は、10%になる。

40

【0033】

ステップ102において、ECU34は、慣性ブレーキ66を作動させ、入力軸20をロックし、クラッチ14の被駆動側を固定し、エンジンに負荷をかける。そして、ECU34は、PWM制御信号(S_1)の概算値を決定し、クラッチ14によって、エンジン12から変速機16へ所定量のトルクを伝達する。ステップ104において、ECU34は、指令出力信号を圧力コントローラ54に送り、ランピング(ramping)「ランプ応答」PWM制

50

御信号をソレノイド作動形の油圧システム52に供給して、クラッチ14が徐々に係合する。このランプ応答PWM制御信号の初期値は、好ましくはクラッチのプレチャージ位置(タッチ点)に対応する。この点、即ち、クラッチが最初に伝達トルクを与える点は、油圧システムがちょうど圧力を加え始める時である。好ましい実施形態では、PWM制御信号は、概略350ミリ秒当たり4mAの比率でランプすることが望ましく、また、エンジン12から変速機16に伝達される所定量のトルクは約35ポンドフィート(47.5Nm)である。車両の移動促進作動を可能にするために、約35ポンドフィート(47.5Nm)は、好ましいトルク伝達量であることが決定されるが、概略20~60ポンドフィート(27.1~54.3[Nm])の範囲にある移動促進トルクを用いることができる。また、クラッチを係合させるために他のランピング比率を使用することができる。

10

【0034】

クラッチ14が係合するとき、係合時(負荷時)の総エンジントルク(T_{EGE})は、絶えずモニターされ、濾過される。即ち、エンジントルク及び較正プロセッサ62によって平均化される。総エンジントルク(T_{EGE})は、エンジン基準トルクの百分率として特徴づけられる。ランピング処理中に検出された最大に濾過された総エンジントルク(T_{EGE}) - 非係合時の総エンジントルク(T_{EGD})が、ステップ106で示すように、移動促進基準トルク(T_{REF})よりも大きくなるまで、クラッチ14は係合している。

【0035】

この移動促進基準トルク(T_{REF})は、ECU34において、所定量のトルク、例えば、約35ポンドフィート(47.5Nm)をエンジン12から変速機16へ伝達するのに必要とされるエンジン基準トルクの百分率として定義される。例えば、エンジン基準トルクが680ポンドフィート(922.8Nm)である場合、移動促進基準トルク(T_{REF})は、5.14%($680 \times 5.14 = 35$ ポンドフィート)に等しくなる。代わりに、係合時の総エンジントルク(T_{EGE})、非係合時のエンジントルク(T_{EGE})、および移動促進基準トルク(T_{REF})は、エンジン基準トルクの百分率としてではなく、実際のトルク値として表すことができる。

20

【0036】

クラッチ14のランピング係合は、第1PWM制御信号(S_1)の概算測定値を与えるために選択される。第1PWM制御信号(S_1)は、ステップ108で記録され、ステップ110において、クラッチ14は完全非係合位置に戻る。クラッチ14が非係合であって、好ましくは更にその後も非係合状態である間、ECU34は、所定の時間、エンジントルクデータを監視しかつフィルタを通して、空調用コンプレッサ等のエンジンアクセサリが作動して、非係合時の総エンジントルク(T_{EGE})を生じたかを報告する。非係合時の総エンジントルク(T_{EGD})が再び測定されると、より詳細なサーチが開示され、より正確なPWM制御信号が移動促進基準トルク(T_{REF})を発生させる。

30

【0037】

この詳細なサーチは、少なくとも1つのパルスでクラッチ14を再係合することによって特徴付けられる。このパルスは、PWM制御信号に対応する位置にクラッチ14を作動させ、所定の時間エンジン12とクラッチ14を安定させるために休止し、そして、クラッチ14を解放する。第1パルスに対応するPWM制御信号は、記録された第1のPWM制御信号(S_1)を所定量、例えば、8mAだけオフセットすることにより、第2のPWM制御信号(S_2)を発生するように決められている。ステップ112において、クラッチ14が係合して、第2のPWM制御信号(S_2)に対応するパルスが発生し、このパルスが記録される間、濾過された最大総エンジントルク(T_{EGE})が検出される。

40

【0038】

ステップ114および116において、ECU34が濾過された最大総エンジントルク(T_{EGE}) - 非係合時の総エンジントルク(T_{EGD})が、移動促進基準トルク(T_{REF})より小さいと判定した場合、クラッチ14は、切り離され、そして、新しいパルスPWM制御信号(S_n)に対応して再係合する。この新しいPWM制御信号(S_n)は、前のPWM制御信号(S_{n-1})に所定量、例えば1mAを加えた値に等しい。ステップ115において、濾過された最大総エンジントルク(T_{EGE}) - 非係合時の総エンジントルク(T_{EGD})が、移動促

50

進基準トルク (T_{REF}) の3倍よりも大きいと判定した場合、較正処理が再始動する。しかし、濾過された最大総エンジントルク (T_{EGE}) - 非係合時の総エンジントルク (T_{EGD}) が、移動促進基準トルク (T_{REF}) の2倍よりも大きく、かつ3倍に等しいかそれ以下であると判定した場合、クラッチは、切り離され、そしてステップ118に示すように、新しいパルスPWM制御信号 ($S_{n'}$) に対応して再係合する。この新しいパルスPWM制御信号 ($S_{n'}$) は、前のPWM制御信号 ($S_{n'-1}$) に所定量、例えば2mAを差し引いた値に等しい。

【0039】

ステップ120において、クラッチの係合離脱のサイクルは、濾過された最大総エンジントルク (T_{EGE}) - 非係合時の総エンジントルク (T_{EGD}) が、移動促進基準トルク (T_{REF}) に等しいかそれ以上大きくかつ移動促進基準トルク (T_{REF}) の2倍に等しいかそれ以下の値になるまで続けられる。対応するPWM制御信号は、ステップ122で読み出され、ステップ124でコンピュータメモリに記憶される。

10

【0040】

図6において、より正確なPWM制御信号が識別され、較正処理は、識別されたPWM制御信号がソレノイド制御弁52に加えられとき、移動促進基準トルク (T_{REF}) が達成されたことを確認する確認状態に入る。ステップ126において、クラッチは、識別されたPWM制御信号に対応しかつ濾過された最大総エンジントルク (T_{EGE}) が記録される位置に付加される。ステップ128において、濾過された最大総エンジントルク (T_{EGE}) - 非係合時の総エンジントルク (T_{EGD}) が、移動促進基準トルク (T_{REF}) に等しいかそれ以下の値にあるか、または移動促進基準トルク (T_{REF}) の2倍に等しいかそれ以上の値である場合、係合が失敗したと判断し、クラッチ14は非係合状態にあり、上述したように、少なくとも1つのパルスによりクラッチが再係合され、より正確なPWM制御信号を決定する。代わりに、PWM制御信号が所定の倍数、例えば、2倍であることを確認するまで確認処理が進行し、この確認されたPWM制御信号は、ステップ130,132において、コンピュータメモリに格納される。

20

【0041】

図7において、エンジントルク報告における不確かさ等による制御システムの不正確度を考慮するために、ECU34は、確認されたPWM制御信号から記憶された所定のオフセット量を引いて、ステップ134で示すように、クラッチ14の移動促進基準トルク (T_{REF}) に相当するPWM制御信号 (S_{UTM}) を得る。好ましい実施形態では、ECU34は、車両ドライブラインのワイドレンジから経験的に決められる所定のオフセット量16mAを差し引く。このPWM制御信号 (S_{UTM}) は、不揮発性メモリに今後の基準として記憶される。

30

【0042】

クラッチ磨耗及び温度変化等の要因により、移動促進PWM制御信号 (S_{UTM}) は、変化でき、それゆえ、各較正時に更新される。ステップ136,138において、新しいクラッチ制御システムの較正を迅速にするために、現在のPWM制御信号 (S_{UTM}) が、前に記憶されたPWM制御信号 (S_{UTM-1}) から所定量以上、例えば20mAだけ異なると判定された場合、この新しい値が濾過されないECU34によって用いられる。この代わりに、ECU34においてフィルタが使用され、このECU34は、ステップ140に示すように、現在のPWM制御信号 (S_{UTM}) と以前に記憶したPWM制御信号 (S_{UTM-1}) に関連するPWM制御信号 (S_{UTM}) を計算する。好ましい実施形態では、ECU34は、記憶したPWM制御信号 (S_{UTM-1}) の約80%と、現在のPWM制御信号 (S_{UTM}) の約20%を用いて、制御システムに使用される更新したPWM制御信号を決定し、クラッチを移動促進位置に修正する。好ましくはフィルタを用いることにより、PWM制御信号 (S_{UTM}) における変化の影響度および制御システム60の電子機器におけるノイズによるクラッチ14の移動促進位置に対応する変化の影響度を減少させる。

40

【0043】

ステップ142,144において、更新された移動促進PWM制御信号は、ECU34によって

50

今後のアクセスのために不揮発性メモリに記憶される。ECU34は、ブレーキを解除して較正処理を完了させる。クラッチ制御パラメータ値(S_{UTM})は、ECU34によって使用され、変速機16が移動促進モードにある間、自動化されたクラッチ14の再係合を制御する。

【0044】

本発明の好ましい実施形態について説明してきたが、ここに図示されかつ記載した内容は、本発明を実施するのに最も適した形態を単に例示したものであって、本発明は、これに限定されるものではない。当業者であれば、本発明の範囲内において修正及び変形が可能であり、このような変形および修正は、本発明の請求項によって限定した技術的思想及び範囲内にあるものである。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の制御システム及びその方法を用いる車両用機械式自動変速システムを説明する概略図である。

【図2】図2は、車両用マスタークラッチの係合状態を制御するための。加圧流体の作動制御機構を説明する概略図である。

【図3】図3は、図1に示すシステムに用いられるタイプの車両用湿式マスター摩擦クラッチの部分的な断面図である。

【図4】図4は、本発明の制御システムの概略説明図である。

【図5】図5は、本発明に係る制御ロジックを示すフローチャート図である。

【図6】図6は、本発明に係る更なる制御ロジックを示すフローチャート図である。

20

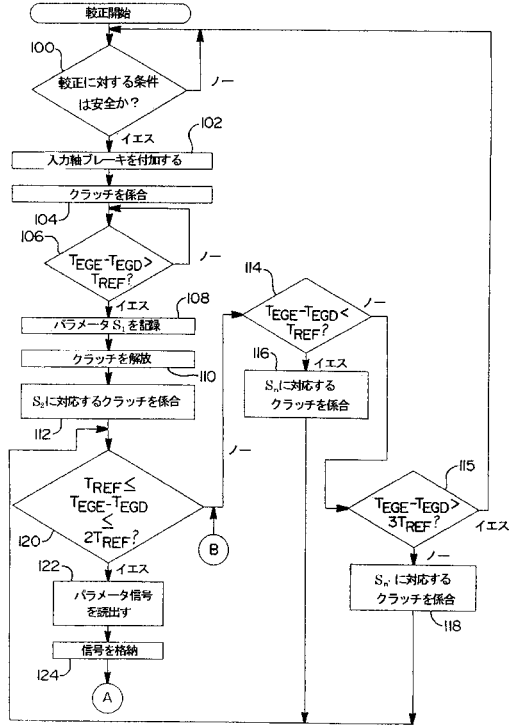
【図7】図7は、本発明に係る更なる制御ロジックを示すフローチャート図である。

【符号の説明】

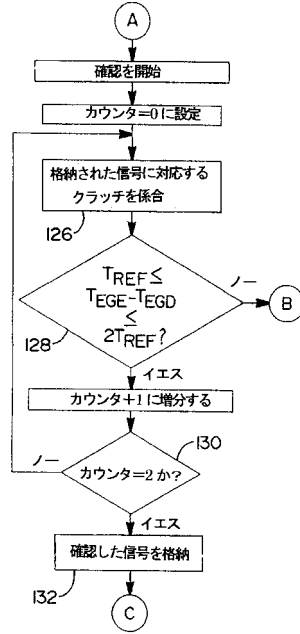
- 10 変速システム
- 12 エンジン
- 14 クラッチ
- 16 変速機
- 20 入力軸
- 22 出力軸
- 30 クラッチアクチュエータアセンブリ
- 34 電子制御ユニット(ECU)
- 38 指令出力信号
- 52 制御弁
- 60 制御システム
- 62 較正プロセッサ

30

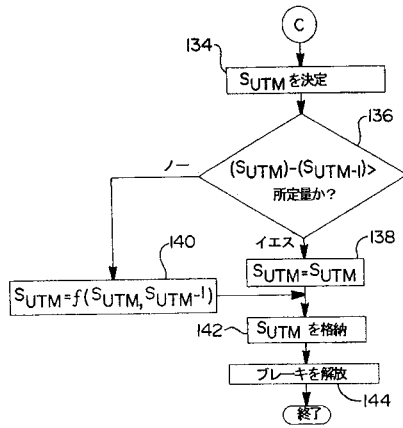
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

- (72)発明者 ウィリアム ジェイ. マック
アメリカ合衆国 ミシガン 49009 カラマズー フォーレスト クリーク ドライブ 45
28
- (72)発明者 クォーク ダブリュ. チャン
イギリス国 エム24 6ティーエフ マンチェスター ミドルトン キールダー ヒル 4
- (72)発明者 ドナルド スペランザ
アメリカ合衆国 ミシガン 49009 カラマズー ノーススター 6885
- (72)発明者 ジェフリー ピー. ハワードン
イギリス国 ビービー4 4エルエフ ランカシャー ロッセンデイル ヘルズムショア ラバー
ナム ロード 9
- (72)発明者 アンソニー スタシク
イギリス国 ピーアール7 5イーエッチ ランカシャー コップル ネザレイ ロード 28
- (72)発明者 ロバート エス. ウイラー
イギリス国 ピーアール5 5キューティー ランカシャー プレストン ワルトン レ デイル
ザ フェルンズ 15
- (72)発明者 シモシー ピー. ケリー
イギリス国 ダブリュエー13 9エルダブリュ チェシャー リム スタットハム アルバニー
ロード 36

審査官 北村 亮

- (56)参考文献 特開2000-158976(JP,A)
特開昭63-116939(JP,A)
特開昭63-110044(JP,A)
特開平03-107623(JP,A)
特開平01-224526(JP,A)
特開平01-115746(JP,A)
特開平01-115745(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16D 25/00-39/00

F16D 48/00-48/12