

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5047088号
(P5047088)

(45) 発行日 平成24年10月10日(2012.10.10)

(24) 登録日 平成24年7月27日(2012.7.27)

(51) Int.Cl.

F 1 6 D 48/02 (2006.01)

F 1

F 1 6 D 25/14 6 4 O K

F 1 6 D 25/14 6 4 O T

F 1 6 D 25/14 6 4 O C

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-198186 (P2008-198186)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成20年7月31日 (2008.7.31)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2010-38181 (P2010-38181A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成22年2月18日 (2010.2.18)	(74) 代理人	100077665
審査請求日	平成23年5月11日 (2011.5.11)		弁理士 千葉 剛宏
		(74) 代理人	100116676
			弁理士 宮寺 利幸
		(74) 代理人	100142066
			弁理士 鹿島 直樹
		(74) 代理人	100126468
			弁理士 田久保 泰夫
		(74) 代理人	100149261
			弁理士 大内 秀治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クラッチ制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジン（12）にて発生した動力を駆動輪に伝達する変速機（20）と、前記エンジン（12）から前記駆動輪に伝達される動力の断接を液圧に応じて行うクラッチ（18）と、前記クラッチ（18）の断接を行わせる液圧を発生させるアクチュエータ（22）と、該アクチュエータ（22）が発生させた液圧を検知する液圧検知部（70）と、車両の状態を検知する車両状態検知部（74）と、前記アクチュエータ（22）の制御を行う制御部（80）を有するクラッチ制御装置であって、

前記クラッチ（18）の接続開始時点からの経過時間（t）に応じ、且つ、前記車両の状態に応じた前記クラッチ（18）に発生させるべき目標摩擦トルク値（Tt）を求める目標トルク決定部（76）と、

前記目標摩擦トルク値（Tt）に対応した目標液圧値（Pt）を求める目標液圧決定部（78）とを有し、

前記制御部（80）は、前記液圧検知部（70）で検知される液圧値が、前記目標液圧値（Pt）と等しくなるように前記アクチュエータ（22）を制御し、

前記目標トルク決定部（76）は、

前記エンジン（12）のトルクを推定してエンジントルク推定値（Te）とするエンジントルク推定部（84）と、

前記車両の状態に応じた加算トルク値（Ta）を求める加算トルク決定部（86）と、前記エンジントルク推定値（Te）に前記加算トルク値（Ta）を加算して前記目標摩

10

20

擦トルク値 (T_t) を求める加算部 (88) とを有し、

前記加算トルク決定部 (86) は、シフトチェンジの方向がシフトアップの場合には前記加算トルク値 (T_a) を大きく設定し、シフトダウンの場合には前記加算トルク値 (T_a) を小さく設定し、

前記加算トルク決定部 (86) は、前記加算トルク値 (T_a) を、前記クラッチ (18) の接続開始時点における前記車両の状態に応じた第 1 加算トルク値 (T_1) から該第 1 加算トルク値 (T_1) よりも大きい第 2 加算トルク値 (T_2) に向かって増加させることを特徴とするクラッチ制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載のクラッチ制御装置において、

前記車両状態検知部 (74) で検知される前記車両の状態は、少なくとも前記変速機 (20) の変速段位、エンジン回転数、スロットル開度、車速、エンジントルク推定値のいずれかであることを特徴とするクラッチ制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載のクラッチ制御装置において、

前記エンジントルク推定部 (84) は、少なくともエンジン回転数、スロットル開度、大気圧 (前記車両にかかる気圧) のいずれかに応じて予め定められたエンジントルク推定値のマップから、前記エンジントルク推定値 (T_e) を求めることを特徴とするクラッチ制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のクラッチ制御装置において、

前記加算トルク決定部 (86) は、

前記加算トルク値 (T_a) が前記第 2 加算トルク値 (T_2) になった以降は、時間の経過に拘わらず、前記加算トルク値 (T_a) を前記第 2 加算トルク値 (T_2) に維持することを特徴とするクラッチ制御装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のクラッチ制御装置において、

前記加算トルク決定部 (86) は、

前記変速機 (20) の変速段位が低いほど、前記第 1 加算トルク値 (T_1) 及び前記第 2 加算トルク値 (T_2) を小さく設定することを特徴とするクラッチ制御装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のクラッチ制御装置において、

前記加算トルク決定部 (86) は、

前記シフトアップの場合に、前記第 1 加算トルク値 (T_1) 及び前記第 2 加算トルク値 (T_2) を大きく設定し、

前記シフトダウンの場合に、前記第 1 加算トルク値 (T_1) 及び前記第 2 加算トルク値 (T_2) を小さく設定することを特徴とするクラッチ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンから駆動輪に伝達される動力の断接を液圧に応じて行うクラッチにおいて、該クラッチによる動力の切断状態 (クラッチの切断) からクラッチによる動力の接続状態 (クラッチの接続) までを制御するクラッチ制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近時、多段変速機を備えた車両において、変速を行う場合に必要なクラッチ操作を、アクチュエータにより電氣的に制御する変速制御装置が知られている。このような変速制御装置においては、速やかに、且つ、ショックなくクラッチを接続係合させることが望まれる。

【0003】

10

20

30

40

50

例えば特許文献 1 によれば、磁歪センサを用いて動力伝達状態を検知する手段を設け、動力非伝達状態ではクラッチの接続係合速度を速くし、動力伝達状態では接続係合速度を遅くする手法が示されている。

【0004】

【特許文献 1】特開 2003 - 329064 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に示す手法では、クラッチが磨耗した場合、クラッチの接続位置が変わることにより、接続速度を変更する位置を補正等することが必要になり、制御が複雑化する傾向になるという問題がある。

【0006】

また、このようなクラッチ制御装置においては、車両の状態に合った接続フィーリングを得たいという要請がある。

【0007】

本発明はこのような課題を考慮してなされたものであり、クラッチが磨耗した場合でも、接続位置等の補正を必要とすることなく、車両状態に合った接続フィーリングを得ることができるクラッチ制御装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

[1] 請求項 1 に係るクラッチ制御装置は、エンジン(12)にて発生した動力を駆動輪に伝達する変速機(20)と、前記エンジン(12)から前記駆動輪に伝達される動力の断接を液圧に応じて行うクラッチ(18)と、前記クラッチ(18)の断接を行わせる液圧を発生させるアクチュエータ(22)と、該アクチュエータ(22)が発生させた液圧を検知する液圧検知部(70)と、車両の状態を検知する車両状態検知部(74)と、前記アクチュエータ(22)の制御を行う制御部(80)を有するクラッチ制御装置であって、前記クラッチ(18)の接続開始時点からの経過時間(t)に応じ、且つ、前記車両の状態に応じた前記クラッチ(18)に発生させるべき目標摩擦トルク値(T_t)を求める目標トルク決定部(76)と、前記目標摩擦トルク値(T_t)に対応した目標液圧値(P_t)を求める目標液圧決定部(78)とを有し、前記制御部(80)は、前記液圧検知部(70)で検知される液圧値が、前記目標液圧値(P_t)と等しくなるように前記アクチュエータ(22)を制御し、前記目標トルク決定部(76)は、前記エンジン(12)のトルクを推定してエンジントルク推定値(T_e)とするエンジントルク推定部(84)と、前記車両の状態に応じた加算トルク値(T_a)を求める加算トルク決定部(86)と、前記エンジントルク推定値(T_e)に前記加算トルク値(T_a)を加算して前記目標摩擦トルク値(T_t)を求める加算部(88)とを有し、前記加算トルク決定部(86)は、シフトチェンジの方向がシフトアップの場合には前記加算トルク値(T_a)を大きく設定し、シフトダウンの場合には前記加算トルク値(T_a)を小さく設定し、前記加算トルク決定部(86)は、前記加算トルク値(T_a)を、前記クラッチ(18)の接続開始時点における前記車両の状態に応じた第 1 加算トルク値(T_1)から該第 1 加算トルク値(T_1)よりも大きい第 2 加算トルク値(T_2)に向かって増加させることを特徴とする。

【0009】

これにより、車両状態に合わせた目標摩擦トルクが求められ、それに対応して液圧が制御されるため、車両状態に合わせた接続フィーリングを得ることができる。その上、クラッチの位置(ストローク)制御ではなく、液圧制御となるので、クラッチの磨耗等の影響を受けずに済むことから、接続位置等を補正する制御等の複雑な制御が必要なく、しかも、磁歪センサ等の特殊なセンサを設ける必要がないため、製造コストの低廉化にも有利である。さらに、車両の状態に応じて適切に定められた加算トルク値が、エンジントルク推定値に加算した目標摩擦トルク値になるように、クラッチが制御されるため、エンジンの

10

20

30

40

50

状態に合った接続フィーリングを得ることができる。また、車両は、シフトダウン時は、シフトアップ時と比して、変速ショックが大きい、加算トルク値を小さく設定することで、接続速度の速さよりも変速ショック低減が優先され、変速ショックは小さいものとなる。反対に、シフトアップ時は、加算トルク値が大きく設定されることから、接続速度の速さが優先され、シフトチェンジに要する時間をより短くすることが可能となる。

【 0 0 1 2 】

[2] 請求項 2 に係るクラッチ制御装置は、請求項 1 記載のクラッチ制御装置において、前記車両状態検知部 (7 4) で検知される前記車両の状態は、少なくとも前記変速機 (2 0) の変速段位、エンジン回転数、スロットル開度、車速、エンジントルク推定値のいずれかであってもよい。

10

【 0 0 1 3 】

これにより、少なくとも変速機の変速段位、エンジン回転数、スロットル開度、車速、エンジントルク推定値のいずれかに応じて望ましい加算トルク値を設定することができる。例えば、接続速度が速いことが望まれる車両の状態の場合には加算トルク値を大きく、接続ショックが小さいことが望まれる車両の状態の場合には加算トルク値を小さく設定することにより、車両の状態に応じた適切な接続性能が得られる。

【 0 0 1 4 】

[3] 請求項 3 に係るクラッチ制御装置は、請求項 1 又は 2 記載のクラッチ制御装置において、前記エンジントルク推定部 (8 4) は、少なくともエンジン回転数、スロットル開度、大気圧 (前記車両にかかる気圧) のいずれかに応じて予め定められたエンジントルク推定値のマップから、前記エンジントルク推定値 (T_e) を求めるようにしてもよい。

20

【 0 0 1 6 】

この場合、時間の経過に伴って、クラッチの摩擦トルクが上昇するように制御されるので、推定されたエンジントルクと実際のエンジントルクとの間に差異がある場合にも、クラッチが滑りすぎることはない。

【 0 0 1 7 】

[4] 請求項 4 に係るクラッチ制御装置は、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のクラッチ制御装置において、前記加算トルク決定部 (8 6) は、前記加算トルク値 (T_a) が前記第 2 加算トルク値 (T_2) になった以降は、時間の経過に拘わらず、前記加算トルク値 (T_a) を前記第 2 加算トルク値 (T_2) に維持するようにしてもよい。

30

【 0 0 1 8 】

[5] 請求項 5 に係るクラッチ制御装置は、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のクラッチ制御装置において、前記加算トルク決定部 (8 6) は、前記変速機 (2 0) の変速段位が低いほど、前記第 1 加算トルク値 (T_1) 及び前記第 2 加算トルク値 (T_2) を小さく設定するようにしてもよい。

【 0 0 1 9 】

車両は、変速段位が低いほど変速ショックが大きい、第 1 加算トルク値及び前記第 2 加算トルク値を小さく設定することで、接続速度の速さよりも変速ショック低減が優先され、変速ショックは小さいものとなる。一方、前記変速機の変速段位が高いほど、変速ショックが小さいことから、第 1 加算トルク値及び前記第 2 加算トルク値を大きく設定することで、変速ショックの低減よりも接続速度の速さが優先され、シフトチェンジに要する時間をより短くすることが可能となる。

40

【 0 0 2 0 】

[6] 請求項 6 に係るクラッチ制御装置は、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のクラッチ制御装置において、前記加算トルク決定部 (8 6) は、前記シフトアップの場合に、前記第 1 加算トルク値 (T_1) 及び前記第 2 加算トルク値 (T_2) を大きく設定し、前記シフトダウンの場合に、前記第 1 加算トルク値 (T_1) 及び前記第 2 加算トルク値 (T_2) を小さく設定するようにしてもよい。

【 0 0 2 1 】

車両は、シフトダウン時は、シフトアップ時と比して、変速ショックが大きい、第 1

50

加算トルク値及び前記第２加算トルク値を小さく設定することで、接続速度の速さよりも変速ショック低減が優先され、変速ショックは小さいものとなる。反対に、シフトアップ時は、第１加算トルク値及び前記第２加算トルク値が大きく設定されることから、接続速度の速さが優先され、シフトチェンジに要する時間をより短くすることが可能となる。

【発明の効果】

【００２２】

以上説明したように、本発明に係るクラッチ制御装置によれば、接続位置等を補正する制御等の複雑な制御を必要とすることなく、車両状態に合わせた接続フィーリングを得ることができる。しかも、磁歪センサ等の特殊なセンサを設ける必要がないため、製造コストの低廉化にも有利である。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【００２３】

以下、本発明に係るクラッチ制御装置の実施の形態例を図１～図６を参照しながら説明する。なお、車両は、ここでは四輪車及び自動二輪車を含む。

【００２４】

本実施の形態に係るクラッチ制御装置１０は、図１に示すように、エンジン１２と、エンジン１２の駆動力を伝達する一次減速機１４と、エンジン１２から出力軸１６へ伝達される動力の断接を油圧に応じて行うクラッチ１８と、図示しないシフトドラムを回転させることにより、複数の変速段を選択的に変更する変速機２０と、クラッチ１８を断接させるために液圧を発生させるアクチュエータ２２とを有する。以下の説明では、エンジン１２から出力軸１６へ伝達される動力のクラッチによる切断を「クラッチの切断」と記し、エンジン１２から出力軸１６へ伝達される動力のクラッチによる接続を「クラッチの接続」と記す。

20

【００２５】

アクチュエータ２２は、図２に示すように、油圧配管２４に接続されたマスタシリンダ２６と、該マスタシリンダ２６内を摺動するマスタピストン２８と、回転軸３０にウォームギア３２が固着されたモータ３４と、該モータ３４の駆動力がウォームギア３２を介して伝達される扇形のウォームホイールギア３６とを有する。ウォームホイールギア３６の一端には、マスタピストン２８の一端が接続され、モータ３４が例えば正回転することによって、マスタピストン２８が油圧配管２４側に摺動し、油圧配管２４内の油圧（クラッチ油圧）を上昇させる。反対にモータ３４が逆回転することによって、マスタピストン２８がモータ３４の回転軸３０側に摺動し、油圧配管２４内のクラッチ油圧を下降させる。

30

【００２６】

クラッチ１８は、図２に示すように、クラッチアウト３８に取り付けられた複数の駆動摩擦板４０と、クラッチインナ４２に取り付けられた複数の被動摩擦板４４との間の摩擦力により、駆動力を伝達する。駆動摩擦板４０と被動摩擦板４４は、クラッチインナ４２の一端に設けられた受圧板４６と加圧板４８との間に交互に配置される。

【００２７】

加圧板４８は、クラッチインナ４２との間に設置されたクラッチスプリング５０により付勢されており、この付勢力により駆動摩擦板４０と被動摩擦板４４同士を押し付け、付勢力に比例した摩擦力を発生する。付勢力が強いほど強い摩擦力が発生し、摩擦トルクが大きくなる。

40

【００２８】

また、加圧板４８は、プッシュロッド５２によりスレーブピストン５４と回転自在に結合されている。スレーブピストン５４は、油圧配管２４を介してアクチュエータ２２のマスタシリンダ２６に接続されている。従って、クラッチ油圧の上昇によってスレーブピストン５４に発生した力は、クラッチスプリング５０により加圧板４８に与えられている付勢力を減ずるように働く。従って、クラッチ油圧が０の場合に加圧板４８の付勢力が最も大きく、すなわち、摩擦トルクが最大で、クラッチ油圧が上昇するに従い付勢力が弱く、摩擦トルクが小さくなり、やがて所定のクラッチ油圧値以上になると、付勢力は０、すな

50

わち、摩擦トルクは 0 となる。

【 0 0 2 9 】

このように、クラッチ 1 8 は、クラッチ制御装置 1 0 で制御されたアクチュエータ 2 2 によって発生したクラッチ油圧に応じて駆動力の断接を行うことができる。変速機 2 0 は、複数段の変速比が選択可能な噛み合いクラッチ式であり、乗員により操作される図示しないシフトペダルによりニュートラルを含む任意の段位へ変速される。

【 0 0 3 0 】

また、クラッチ制御装置 1 0 は、図 1 に示すように、変速機 2 0 の変速段位 G_r を検知する変速段位センサ 6 0 と、エンジン 1 2 の回転数（エンジン回転数 N_e ）を検知するエンジン回転数センサ 6 2 と、スロットル開度 T_h を検知するスロットル開度センサ 6 4 と、車両の速度を検知する車速センサ 6 6 と、クラッチ 1 8 を断接するクラッチ油圧を検知する油圧センサ 7 0 と、アクチュエータ 2 2 の作動位置、例えばウォームホイールギア 3 6（図 2 参照）の回転角を検出するアクチュエータ作動角センサ 7 2 とを有する。このうち、変速段位センサ 6 0 と、エンジン回転数センサ 6 2 と、スロットル開度センサ 6 4 と、車速センサ 6 6 は、車両の状態を検知する車両状態検知部 7 4 を構成する。

【 0 0 3 1 】

そして、本実施の形態に係るクラッチ制御装置 1 0 は、図 1 に示すように、クラッチ 1 8 の接続開始時点からの経過時間に応じ、且つ、車両の状態に応じたクラッチ 1 8 に発生させるべき目標摩擦トルク値 T_t を求める目標トルク決定部 7 6 と、目標摩擦トルク値 T_t に対応した目標油圧値 P_t を求める目標油圧決定部 7 8 と、油圧センサ 7 0 で検知される油圧値が、目標油圧値 P_t と等しくなるようにアクチュエータ 2 2 を制御するアクチュエータ制御部 8 0 と、クラッチ 1 8 が完全に接続されたことを検知するクラッチ接続完了検知部 8 2 とを有する。

【 0 0 3 2 】

目標トルク決定部 7 6 は、エンジン 1 2 のトルクを推定してエンジントルク推定値 T_e として出力するエンジントルク推定部 8 4 と、車両の状態に応じた加算トルク値 T_a を求める加算トルク決定部 8 6 と、エンジントルク推定値 T_e に加算トルク値 T_a を加算して目標摩擦トルク値 T_t を求める加算部 8 8 とを有する。

【 0 0 3 3 】

エンジントルク推定部 8 4 は、エンジン回転数 N_e と、スロットル開度 T_h と、エンジントルク推定値 T_e との関係を記したエンジントルクマップ 9 0 を有する。このエンジントルクマップ 9 0 は、図 3 に模式的に示すように、エンジン回転数 N_e 、スロットル開度 T_h の値に応じて、エンジン 1 2 が発生するエンジントルク推定値 T_e が記されている。エンジントルク推定値 T_e は、例えば予めエンジン 1 2 の発生トルクを計測することで決められている。

【 0 0 3 4 】

そして、エンジントルク推定部 8 4 は、エンジン回転数センサ 6 2 及びスロットル開度センサ 6 4 からの検出値（エンジン回転数 N_e 及びスロットル開度 T_h ）と、エンジントルクマップ 9 0 とに基づいてエンジントルク推定値 T_e を決定する。なお、エンジン 1 2 には、該エンジン 1 2 が出力軸 1 6 を駆動する駆動状態と、出力軸 1 6 がエンジン 1 2 を駆動するエンジンプレーキ状態があるが、いずれの場合のエンジントルク推定値 T_e も正の値としてエンジントルクマップ 9 0 に記されている。

【 0 0 3 5 】

加算トルク決定部 8 6 は、変速段位に応じて予め定められた第 1 加算トルク値 T_1 及び第 2 加算トルク値 T_2 を記した加算トルクマップ 9 2 と、クラッチ 1 8 の接続開始時点からの経過時間 t を計時するタイマ 9 4 とを有する。

【 0 0 3 6 】

加算トルクマップは、図 4 に模式的に示すように、変速段位 G_r に応じた第 1 加算トルク値 T_1 及び第 2 加算トルク値 T_2 が記されている。変速段位 G_r が小さい（すなわち変速比が大きい）場合には、接続速度の速さよりも変速ショック低減を優先し、小さい加算

10

20

30

40

50

トルク値となっており、変速段位 G_r が大きい（すなわち変速比が小さい）場合には、変速ショック低減よりも接続速度の速さを優先し、大きい加算トルク値となっている。また、第2加算トルク値 T_2 は第1加算トルク値 T_1 よりも大きい値に設定されている。

【0037】

そして、この加算トルク決定部86は、変速段位センサ60からの検出値（変速段位 G_r ）と、加算トルクマップ92とに基づいて第1加算トルク値 T_1 及び第2加算トルク値 T_2 を決定し、これら第1加算トルク値 T_1 と第2加算トルク値 T_2 とタイマ94での計時時間（クラッチ18の接続開始時点からの経過時間 t ）とに基づいて加算トルク値 T_a を演算する。所定時間 T を経過した後は、加算トルク値 T_a として第2加算トルク値 T_2 を出力する。

10

【0038】

すなわち、この加算トルク決定部86は、車両の状態（この場合、変速段位 G_r ）に応じた加算トルク値 T_a を決定する。加算トルク値 T_a が0に近いほど、接続時間が長く接続ショック（変速ショック）が小さくなり、加算トルク値 T_a が大きいほど接続時間が短く接続ショックが大きくなる。これにより、車両の状態に応じた、最適な接続時間と接続ショックでの制御が可能となる。

【0039】

目標油圧決定部78は、目標トルク決定部76から出力される目標トルク値 T_t （エンジントルク推定値 T_e に加算トルク値 T_a を加えた値）に対応した目標油圧値 P_t を決定する。目標トルク値 T_t から目標油圧値 P_t への換算は例えば次式で行われる。

20

$$P_t = P_0 - k \times T_t$$

P_t ：目標油圧値、 P_0 ：定数、 k ：定数、 T_t ：目標トルク値

【0040】

また、目標トルク値 T_t と目標油圧値 P_t の関係を記したマップを用いて決定してもよい。

【0041】

クラッチ接続完了検知部82は、エンジン回転数 N_e 、変速段位 G_r 、車速から、クラッチ18の滑り速度を算出し、クラッチ18が滑っていないことにより接続完了を検知する。

【0042】

30

アクチュエータ制御部80は、油圧センサ70で検知される油圧値が目標油圧値 P_t になるようにモータ34（図2参照）を駆動してアクチュエータ22を制御する。油圧値が目標油圧値 P_t になるようにアクチュエータ22を制御するには、例えばPID制御等の既知の手法を用いることができる。

【0043】

また、本実施の形態では、例えば図6に示すように、クラッチ18が最大摩擦トルクとなる油圧値を第1油圧値 P_{c1} とし、クラッチ18が完全に切断状態となる油圧値を第2油圧値 P_{c2} としたとき、第1油圧値 P_{c1} 寄りに設定された油圧値を第1しきい値 P_1 とし、第2油圧値 P_{c2} 寄りに設定された油圧値を第2しきい値 P_2 としている。

【0044】

40

この場合、アクチュエータ制御部80は、目標油圧値 P_t が第1しきい値 P_1 を超えた場合（第1しきい値 P_1 よりも小さい値になった場合）に、アクチュエータ作動角センサ72で検知されるウォームホイールギア36の回転角が、クラッチ18が最大摩擦トルクとなる第1回転角 A_1 と等しくなるようにモータ34を駆動してアクチュエータ22を制御する。また、アクチュエータ制御部80は、目標油圧値 P_t が第2しきい値 P_2 を超えた場合（第2しきい値 P_2 よりも大きい値になった場合）に、ウォームホイールギア36の回転角が、クラッチ18が完全に切断状態となる第2回転角 A_2 と等しくなるようにモータ34を駆動してアクチュエータ22を制御する。これらの制御においても、例えばPID制御等の既知の手法を用いることができる。

【0045】

50

本実施の形態では、エンジントルクマップ 90、加算トルクマップ 92 にそれぞれ車両の状態に応じたトルク値を格納しておき、エンジントルク推定部 84 及び加算トルク決定部 86 によって、エンジントルクマップ 90 及び加算トルクマップ 92 からそれぞれ車両の状態に対応したトルク値を読み出して目標トルク値 T_t を求め、さらに、油圧値に変換して目標油圧値 P_t を決定したが、各マップのトルク値の代わりに、予め変換された油圧値を格納しておいてもよい。この場合、目標油圧決定部 78 を省略することができる。

【0046】

次に、本実施の形態に係るクラッチ制御装置 10 の動作を図 5 のフローチャートも参照しながら説明する。

【0047】

10

クラッチ 18 の接続が開始されると、先ず、図 5 のステップ S1 において、タイマ 94 での計時時間（経過時間 t ）を 0 にリセットする。すなわち、タイマ 94 は、所定の時間間隔で供給されるクロックパルスを計数し、この計数値が経過時間 t を示す。以後、計数値 t とも記す。

【0048】

その後、ステップ S2 において、エンジントルク推定部 84 は、エンジン回転数センサ 62 及びスロットル開度センサ 64 からの検出値（エンジン回転数 N_e 及びスロットル開度 Th ）と、エンジントルクマップ 90 とに基づいてエンジントルク推定値 T_e を決定する。

【0049】

20

その後、ステップ S3 において、加算トルク決定部 86 は、タイマ 94 での計数値 t と所定の値 T （所定のパルス数：所定時間 T ）とを比較し、クラッチ接続開始時点から所定時間 T だけ経過したか否かを判別する。

【0050】

所定時間 T が経過していないならば、ステップ S4 に進み、加算トルク決定部 86 は、変速段位センサ 60 からの検出値（変速段位 G_r ）と、加算トルクマップ 92 とに基づいて第 1 加算トルク値 T_1 及び第 2 加算トルク値 T_2 を決定し、さらに、第 1 加算トルク値 T_1 と第 2 加算トルク値 T_2 とタイマ 94 での計数値とに基づいて加算トルク値 T_a を演算する。以下のような演算式に基づいて加算トルク値 T_a を求めることができる。

$$T_a = T_1 + (T_2 - T_1) \times (t / T)$$

30

【0051】

一方、前記ステップ S3 において、クラッチ接続開始時点から所定時間 T だけ経過していると判別された場合は、ステップ S5 に進み、加算トルク決定部 86 は、変速段位センサ 60 からの検出値と、加算トルクマップ 92 とに基づいて第 2 加算トルク値 T_2 を決定し、この第 2 加算トルク値 T_2 を加算トルク値 T_a とする。

【0052】

前記ステップ S4 あるいはステップ S5 での処理が終了した段階で、次のステップ S6 に進み、目標トルク決定部 76 の加算部 88 は、エンジントルク推定部 84 からのエンジントルク推定値 T_e と、加算トルク決定部 86 からの加算トルク値 T_a を加算して、目標トルク値 T_t を決定する。

40

【0053】

その後、ステップ S7 において、目標油圧決定部 78 は、目標トルク決定部 76 からの目標トルク値 T_t に対応した目標油圧値 P_t を決定する。

【0054】

その後、ステップ S8 及びステップ S9 において、アクチュエータ制御部 80 は、目標油圧値 P_t と、第 1 しきい値 P_1 及び第 2 しきい値 P_2 とを比較し、 $P_t < P_1$ ならステップ S12 へ、 $P_1 \leq P_t < P_2$ ならステップ S10 へ、 $P_t \geq P_2$ ならステップ S11 へと進む。上述したように、第 1 しきい値 P_1 はクラッチが最大摩擦トルクになる第 1 油圧値 P_{c1} よりもわずかに大きく設定される。また、第 2 しきい値 P_2 はクラッチ 18 が半クラッチ状態と切断状態になる境界の第 2 油圧値 P_{c2} 付近に設定される。

50

【 0 0 5 5 】

ステップ S 1 0 では、アクチュエータ制御部 8 0 は、油圧センサ 7 0 で検知される油圧値が目標油圧値 P_t になるようにアクチュエータ 2 2 を P I D 制御する。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 1 1 では、アクチュエータ制御部 8 0 は、アクチュエータ作動角センサ 7 2 で検知されるウォームホイールギア 3 6 の回転角が、クラッチ 1 8 が完全に切断状態となる第 2 回転角 A_2 と等しくなるようにアクチュエータ 2 2 を P I D 制御する。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 1 2 では、アクチュエータ制御部 8 0 は、ウォームホイールギア 3 6 の回転角が、クラッチ 1 8 が最大摩擦トルクとなる第 1 回転角 A_1 と等しくなるようにアクチュエータ 2 2 を P I D 制御する。

10

【 0 0 5 8 】

ステップ S 1 0、ステップ S 1 1 又はステップ S 1 2 での処理が終了した段階で、ステップ S 1 3 に進み、クラッチ接続完了検知部 8 2 は、クラッチ 1 8 の接続が完了したか否かを判別する。

【 0 0 5 9 】

そして、このクラッチ制御装置 1 0 は、クラッチ接続完了検知部 8 2 において接続が完了したと判別された場合は、クラッチ接続制御を終了し、完了していないと判別された場合はステップ S 2 へ戻り、上述したクラッチ接続制御を続ける。

【 0 0 6 0 】

20

なお、本実施の形態では、接続開始時点から所定時間 T が経過した後は、加算トルク値 T_a を第 2 加算トルク値 T_2 で一定としたが、第 1 加算トルク値 T_1 及び第 2 加算トルク値 T_2 から外挿（例えば一次関数による直線外挿）にて加算トルク値 T_a を推定し、クラッチ接続完了が検知されるまで、加算トルク値 T_a が増加し続けるようにしてもよい。

【 0 0 6 1 】

また、本実施の形態は、油圧の大きい方がクラッチ 1 8 の摩擦トルクが小さくなる構成に適用した例であるが、もちろん、油圧が大きい方がクラッチ 1 8 の摩擦トルクが大きくなるようなクラッチ 1 8 の構成にも適用させることができる。この場合は、ステップ S 8 及び S 9 の判定の大小を逆にすればよい。

【 0 0 6 2 】

30

次に、本実施の形態に係るクラッチ制御装置 1 0 の動作について図 6 のタイミングチャートを参照しながら説明する。

【 0 0 6 3 】

当初、クラッチ 1 8 は切断状態にある。この状態では、油圧値は第 2 しきい値 P_2 以上であり、クラッチ 1 8 の摩擦トルクは 0 である。

【 0 0 6 4 】

そして、時点 t_1 において接続が開始されたとすると、加算トルク値 T_a は、時点 t_1 においては第 1 加算トルク値 T_1 であり、時間が経過するに従い増加し、所定時間 T が経過した時点 t_2 において第 2 加算トルク値 T_2 となる。所定時間 T が経過した後は、第 2 加算トルク値 T_2 で一定となる。クラッチ 1 8 は、時点 t_1 においては滑りを生じているが、クラッチ 1 8 の摩擦トルクがエンジントルクよりも加算トルク値 T_a 分だけ大きいため、クラッチ 1 8 の滑り速度は徐々に減少し、時点 t_3 において 0 となる。エンジントルク推定値 T_e はクラッチ 1 8 の滑り速度が減少するため、エンジン回転数 N_e が下がり、それに応じて減少している。

40

【 0 0 6 5 】

時点 t_3 において、クラッチ 1 8 の滑りが 0 になると、クラッチ 1 8 の接続完了が検知され、接続制御が終了する。

【 0 0 6 6 】

通常、クラッチ 1 8 の接続が完了した後は、クラッチ 1 8 は最大摩擦トルクになるように制御される。従って、油圧値は略 0 となる。

50

【 0 0 6 7 】

このように、本実施の形態に係るクラッチ制御装置 1 0 においては、車両状態に合わせた目標摩擦トルク値 T_t が求められ、それに対応して液圧が制御されるため、車両状態に合わせた接続フィーリングを得ることができる。その上、クラッチ 1 8 の位置（ストローク）制御ではなく、液圧制御となるので、クラッチ 1 8 の磨耗等の影響を受けずに済むことから、接続位置等を補正する制御等の複雑な制御が必要なく、しかも、磁歪センサ等の特殊なセンサを設ける必要がないため、製造コストの低廉化にも有利である。

【 0 0 6 8 】

また、車両の状態に応じて適切に定められた加算トルク値 T_a を、エンジントルク推定値 T_e に加算した目標摩擦トルク値 T_t になるように、クラッチ 1 8 が制御されるため、エンジン 1 2 の状態に合った接続フィーリングを得ることができる。

10

【 0 0 6 9 】

また、少なくとも変速機 2 0 の変速段位 G_r 、エンジン回転数 N_e 、スロットル開度 T_h 、車速、エンジントルク推定値 T_e のいずれかに応じて望ましい加算トルク値 T_a を設定することができる。例えば、接続速度が速いことが望まれる車両の状態の場合には加算トルク値 T_a を大きく、接続ショックが小さいことが望まれる車両の状態の場合には加算トルク値 T_a を小さく設定することができ、車両の状態に応じた適切な接続性能を得ることができる。

【 0 0 7 0 】

また、時間の経過に伴って、クラッチ 1 8 の摩擦トルクが上昇するように制御されるので、推定されたエンジントルクと実際のエンジントルクとの間に差異がある場合にも、クラッチ 1 8 が滑りすぎることはない。

20

【 0 0 7 1 】

また、変速段位 G_r が低いほど第 1 加算トルク値 T_a を低く設定したので、接続速度の速さよりも変速ショック低減が優先され、変速ショックは小さいものとなる。一方、変速段位 G_r が高いほど第 1 加算トルク値 T_a を大きく設定したので、変速ショックの低減よりも接続速度の速さが優先され、シフトチェンジに要する時間をより短くすることが可能となる。

【 0 0 7 2 】

また、本実施の形態では、目標油圧値 P_t が第 1 しきい値 P_1 を超えた場合に、アクチュエータ作動角センサ 7 2 で検知されるウォームホイールギア 3 6 の回転角が、クラッチ 1 8 が最大摩擦トルクとなる第 1 回転角 A_1 と等しくなるようにアクチュエータ 2 2 を制御し、目標油圧値 P_t が第 2 しきい値 P_2 を超えた場合に、クラッチ 1 8 が完全に切断状態となる第 2 回転角 A_2 と等しくなるようにアクチュエータ 2 2 を制御するようにしている。

30

【 0 0 7 3 】

通常、クラッチ 1 8 の摩擦トルクが、最大摩擦トルク付近にあったり、クラッチ 1 8 が完全に切断状態となる付近の摩擦トルクになると、油圧の変化が小さくなり、油圧による制御が困難となるが、上述のように、ウォームホイールギア 3 6 の回転角を制御するようにしたので、このような状態においても良好な制御を行うことができる。

40

【 0 0 7 4 】

上述の例において、加算トルク決定部 8 6 は、変速段位 G_r に対応して第 1 加算トルク値 T_1 を設定したが、その他、シフトアップが操作された場合に、第 1 加算トルク値 T_1 を大きく設定し、シフトダウンが操作された場合に、第 1 加算トルク値 T_1 を小さく設定するようにしてもよい。シフトアップが操作されたかシフトダウンが操作されたかの検出は、エンジン回転数 N_e 、変速段位 G_r 、車速からクラッチ 1 8 の滑り速度を算出し、滑り速度の正負で判別することができる。駆動摩擦板 4 0 の回転速度が、被動摩擦板 4 4 の回転数より高い場合には、滑り速度を正としてシフトアップと判別することができる。逆に、駆動摩擦板 4 0 の回転速度が、被動摩擦板 4 4 の回転数より低い場合には、滑り速度を負としてシフトダウンと判別することができる。

50

【 0 0 7 5 】

つまり、加算トルク決定部 8 6 は、エンジン回転数センサ 6 2、変速段位センサ 6 0、車速センサ 6 6 の検出信号によりシフトアップかシフトダウンかを判別し、シフトアップと判別された場合には加算トルク値 T_a を大きく設定し、シフトダウンと判別された場合には加算トルク値 T_a を小さく設定する。加算トルク値 T_a を大きく設定するには、第 1 加算トルク値 T_1 及び第 2 加算トルク値 T_2 を大きく設定し、加算トルク値 T_a を小さく設定するには、第 1 加算トルク値 T_1 及び第 2 加算トルク値 T_2 を小さく設定すればよい。

【 0 0 7 6 】

通常、車両は、シフトダウン時は、シフトアップ時と比して、変速ショックが大きい。上述の制御方法を採用することで、シフトダウン時は、接続速度の速さよりも変速ショック低減が優先され、変速ショックは小さいものとなる。反対に、シフトアップ時は、接続速度の速さが優先され、シフトチェンジに要する時間をより短くすることが可能となる。

【 0 0 7 7 】

上述した実施の形態では、油圧を用いた例を示したが、その他、一定の粘性を有し、機器への錆発生を抑えることができる液体を用いてもよい。

【 0 0 7 8 】

なお、本発明に係るクラッチ制御装置は、上述の実施の形態に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 9 】

【図 1】本実施の形態に係るクラッチ制御装置を具備した車両を示すブロック図である。

【図 2】車両のアクチュエータ及びクラッチの機構部分を示す拡大図である。

【図 3】エンジントルクマップを特性曲線として模式的に示す図である。

【図 4】加算トルクマップを特性曲線として模式的に示す図である。

【図 5】本実施の形態に係るクラッチ制御装置の動作を示すフローチャートである。

【図 6】本実施の形態に係るクラッチ制御装置の動作の一例を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

【 0 0 8 0 】

1 0 ... クラッチ制御装置	1 2 ... エンジン
1 8 ... クラッチ	2 0 ... 変速機
2 2 ... アクチュエータ	2 4 ... 油圧配管
6 0 ... 変速段位センサ	6 2 ... エンジン回転数センサ
6 4 ... スロットル開度センサ	6 6 ... 車速センサ
7 0 ... 油圧センサ	7 2 ... アクチュエータ作動角センサ
7 4 ... 車両状態検知部	7 6 ... 目標トルク決定部
7 8 ... 目標油圧決定部	8 0 ... アクチュエータ制御部
8 2 ... クラッチ接続完了検知部	8 4 ... エンジントルク推定部
8 6 ... 加算トルク決定部	8 8 ... 加算部
9 0 ... エンジントルクマップ	9 2 ... 加算トルクマップ
9 4 ... タイマ	

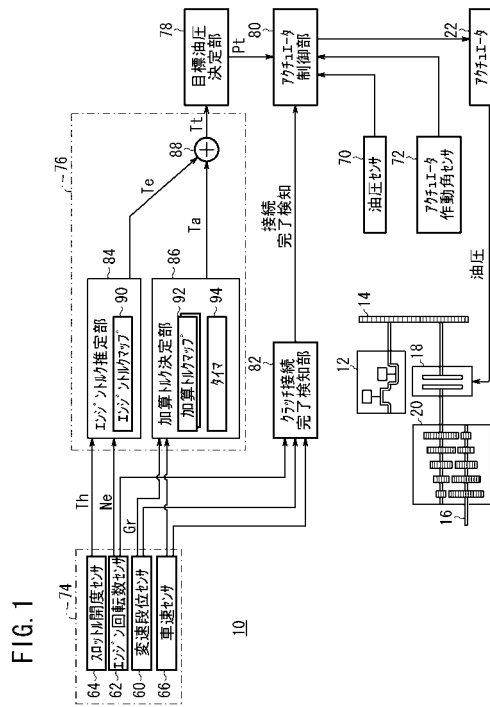
10

20

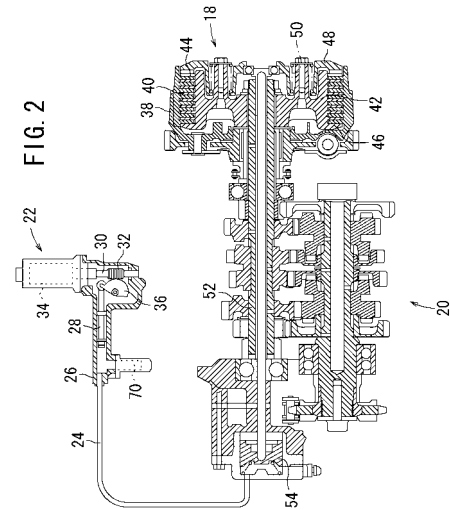
30

40

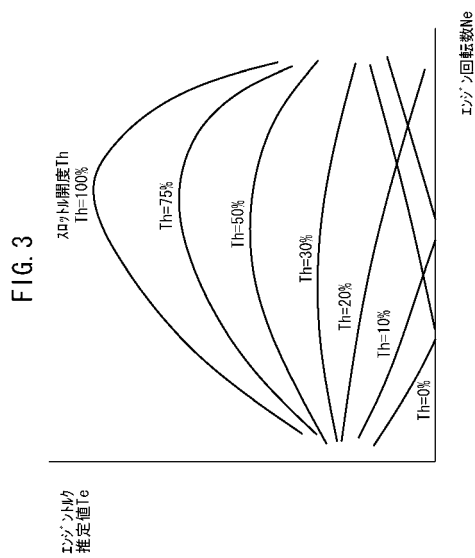
【 図 1 】



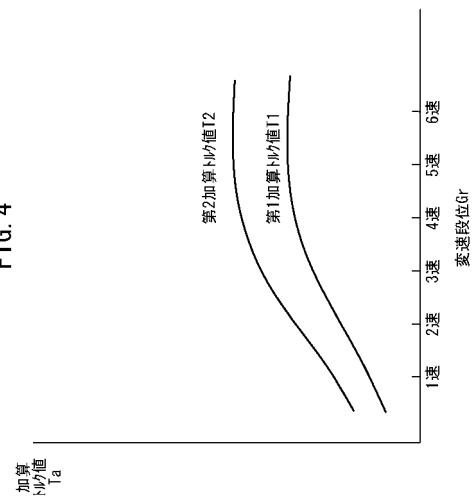
【 図 2 】



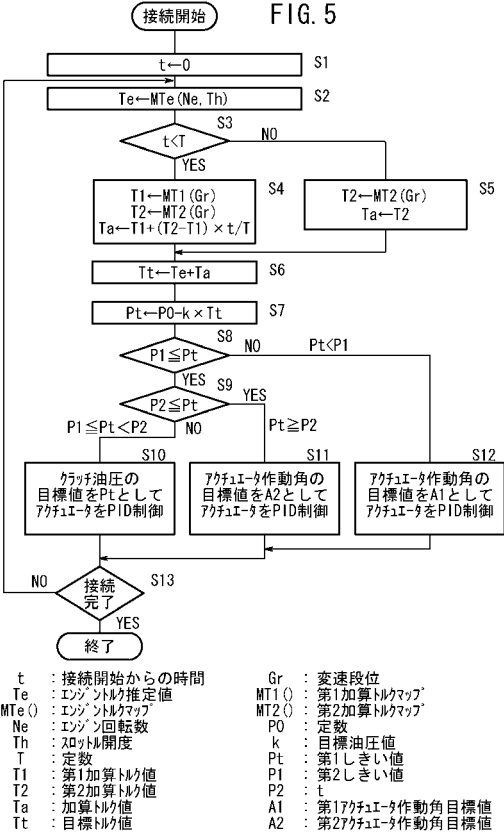
【 図 3 】



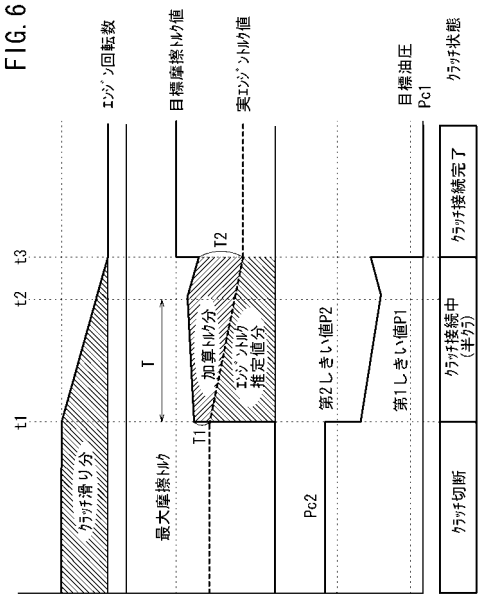
【 図 4 】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 友田 明彦

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 関口 勇

(56)参考文献 特開平09-025953(JP,A)

特開平10-103387(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16D 48/02