

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-292007
(P2006-292007A)

(43) 公開日 平成18年10月26日(2006.10.26)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 H 61/04 (2006.01)	F 1 6 H 61/04	3 J 5 5 2
F 1 6 H 59/68 (2006.01)	F 1 6 H 59:68	
F 1 6 H 59/72 (2006.01)	F 1 6 H 59:72	
F 1 6 H 61/68 (2006.01)	F 1 6 H 103:00	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2005-110736 (P2005-110736)	(71) 出願人	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成17年4月7日(2005.4.7)	(74) 代理人	100093779 弁理士 服部 雅紀
		(74) 代理人	100125885 弁理士 南島 昇
		(72) 発明者	鈴木 文規 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
		Fターム(参考)	3J552 MA01 MA12 NA01 NB01 PA02 PA20 QA10A QA14A SA07 TB12 VA48W

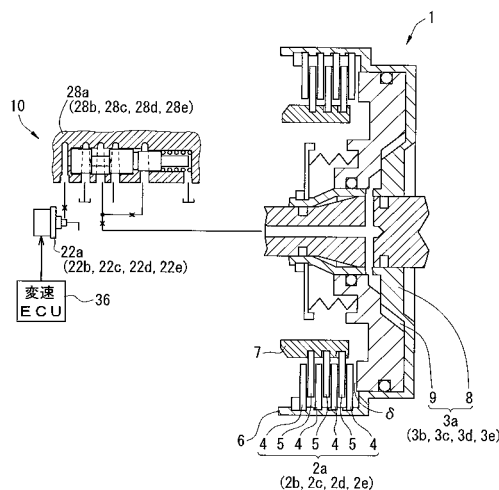
(54) 【発明の名称】 自動変速機制御装置

(57) 【要約】

【課題】 変速レスポンスを高める自動変速機制御装置を提供する。

【解決手段】 自動変速機 1 の複数の摩擦要素 2 a ~ 2 e のうち次の変速時に締結側へ駆動されてトルク伝達を実現する摩擦要素を、当該次の変速に備えて待機させる待機摩擦要素として選択する。そして、待機摩擦要素がトルク伝達しない範囲で待機摩擦要素の駆動用ピストン 8 をストロークさせる待機液圧を、次の変速に先立って待機摩擦要素の駆動用ピストン 8 へ印加する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自動変速機の摩擦要素の駆動用ピストンへ作動流体の液圧を印加して前記摩擦要素の解放及び締結を制御する自動変速機制御装置であって、

複数の前記摩擦要素のうち次の変速時に締結側へ駆動されてトルク伝達を実現する摩擦要素を、前記次の変速に備えて待機させる待機摩擦要素として選択する選択手段と、

前記待機摩擦要素がトルク伝達しない範囲で前記待機摩擦要素の駆動用ピストンをストロークさせる待機液圧を、前記次の変速に先立って前記待機摩擦要素の駆動用ピストンへ印加する印加手段と、

を備えることを特徴とする自動変速機制御装置。

10

【請求項 2】

前記待機摩擦要素の駆動用ピストンへの印加液圧を検出する検出手段を備え、

前記印加手段は、前記検出手段による検出液圧に基づいて前記待機液圧を調整することを特徴とする請求項 1 に記載の自動変速機制御装置。

【請求項 3】

前記印加手段は、前記検出液圧に現れるオーバーシュート現象を検知するまで前記印加液圧を増大し、前記オーバーシュート現象を検知した場合に前記印加液圧を保持して前記待機液圧とすることを特徴とする請求項 2 に記載の自動変速機制御装置。

【請求項 4】

前記印加手段は、前記オーバーシュート現象を検知したときの前記検出液圧を基準液圧とし、前記摩擦要素を潤滑する潤滑流体の温度に基づいて補正した前記基準液圧を前記待機液圧とすることを特徴とする請求項 3 に記載の自動変速機制御装置。

20

【請求項 5】

前記印加手段は、前記検出液圧の時間増大率が閾値以上となった場合に前記オーバーシュート現象を検知したと判断することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の自動変速機制御装置。

【請求項 6】

車両関連情報に基づいて次の変速を予測する予測手段を備え、

前記選択手段は、前記予測手段により予測された次の変速時に締結側へ駆動されてトルク伝達を実現する摩擦要素を前記待機摩擦要素として選択することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の自動変速機制御装置。

30

【請求項 7】

前記車両関連情報は、車両状態を表す車両状態情報と、車両の走行環境の状態を表す環境状態情報と、車両の運転者の運転傾向を表す運転傾向情報とのうち少なくとも一つの情報を含むことを特徴とする請求項 6 に記載の自動変速機制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動変速機の摩擦要素を駆動するピストンへ作動流体の液圧を印加して当該摩擦要素の解放及び締結を制御する自動変速機制御装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

上記液圧制御式の自動変速機制御装置では、クラッチ、ブレーキ等の摩擦要素の解放状態において当該摩擦要素の駆動用ピストンへ液圧を作用させるピストン室が空状態となる。この状態から摩擦要素を締結させる変速を行う場合、ピストン室へ作動流体を供給してピストンをストロークさせることになるが、この場合、作動流体がピストン室へ充填されるまでピストンをストロークさせることができないため、締結に時間がかかってしまう。そこで、ピストンへの印加液圧の時間増大率を大きくして摩擦要素の締結時間を短くしようとする、変速ショックが大きくなるため、変速フィーリングが悪化してしまう。

【0003】

50

このような問題に対処すべく特許文献 1 に開示の制御装置では、変速前にピストンがストロークしない程度の極低圧の油圧をクラッチへ印加するようにしている。即ちこの制御装置では、次の変速に先立って作動油をピストン室へ充填させておくことができるため、ピストンへの印加油圧を急増させなくても締結時間の短縮を図ることが可能になる。

【0004】

【特許文献 1】特開平 5 - 296327 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、特許文献 1 に開示の制御装置では、変速前におけるピストンへの印加油圧をピストンがストロークしない程度としているため、実際に変速が開始されてからクラッチが締結してトルク伝達を実現するまでには、ピストンがストロークする分、時間がかかる。これにより締結時間の短縮、ひいては変速時間の短縮には限界が生じるので、高変速レスポンスという近年の要求に対して十分に応えられず、このことが良好な変速フィーリングを得る上での妨げとなっている。

そこで、本発明の目的は、変速フィーリングを向上する自動変速機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】

請求項 1 に記載の発明によると、複数の摩擦要素のうち次の変速時に締結側へ駆動されてトルク伝達を実現する摩擦要素を、当該次の変速に備えて待機させる待機摩擦要素として選択する。そして、待機摩擦要素がトルク伝達しない範囲で待機摩擦要素の駆動用ピストンをストロークさせる待機液圧を、次の変速に先立って待機摩擦要素の駆動用ピストンへ印加する。こうして待機液圧が待機摩擦要素の駆動用ピストンへ印加されている状態では、駆動用ピストンへ液圧を作用させるピストン室が作動流体の充填状態となり、しかも駆動用ピストンが待機摩擦要素にトルク伝達を実現させる手前の位置までストロークした状態となる。これにより、次の変速が実際に開始されてから待機摩擦要素が締結してトルク伝達を実現するまでに駆動用ピストンがストロークする距離が短くなるので、当該次の変速時における待機摩擦要素の締結時間も短くなる。したがって、請求項 1 に記載の発明によれば、変速時に締結側へ駆動する摩擦要素への印加油圧について時間増大率を可及的に低く抑えたとしても、変速時間を短縮して変速レスポンスを高めることができるので、変速フィーリングが向上する。

請求項 2 に記載の発明によると、待機摩擦要素の駆動用ピストンへの印加液圧を検出手段により検出し、当該検出手段による検出液圧に基づいて待機液圧を調整するので、待機液圧の正確な調整が可能となる。

【0007】

待機摩擦要素の駆動用ピストンへ液圧を作用させるピストン室に作動流体が充填された後、駆動用ピストンへの印加液圧が増大すると、駆動用ピストンがストロークを開始する。そして、ストロークした駆動用ピストンが待機摩擦要素に当接すると、当該待機摩擦要素によって駆動用ピストンが一時的に係止されるため、駆動用ピストンへの印加液圧の増大に伴って検出手段による検出液圧が急増する。即ち、検出液圧にオーバーシュート現象が現れる。この後、印加液圧のさらなる増大により駆動用ピストンが待機摩擦要素を押し動かしてストロークを再開すると、検出液圧は一旦急減した後に印加液圧に追従して増大するため、待機摩擦要素が締結してトルク伝達を実現するようになる。こうした事象を考慮して請求項 3 に記載の発明によると、検出手段による検出液圧に現れるオーバーシュート現象を検知するまで待機摩擦要素の駆動用ピストンへの印加液圧を増大し、当該オーバーシュート現象を検知した場合に駆動用ピストンへの印加液圧を保持して待機液圧とする。これにより、待機摩擦要素がトルク伝達を実現する範囲の液圧が駆動用ピストンへ印加される直前に、駆動用ピストンへの印加液圧がその増大を止められて待機液圧に保持される。したがって、次の変速前に待機摩擦要素がトルク伝達を実現する事態を防止しつつ、

10

20

30

40

50

高い変速レスポンスを達成することができる。

【0008】

検出油圧に現れるオーバーシュート現象が進むことにより駆動用ピストンへの印加液圧が高圧となった場合、待機摩擦要素を潤滑する潤滑流体の粘度によっては、駆動用ピストンがストロークを再開する前であっても待機摩擦要素がトルク伝達を開始するおそれがある。ここで潤滑流体の粘度は、当該潤滑流体の温度に依存して変化する。こうした事象を考慮して請求項4に記載の発明によると、オーバーシュート現象を検知したときの検出手段による検出液圧を基準液圧とし、摩擦要素を潤滑する潤滑流体の温度に基づいて補正した基準液圧を待機液圧とする。これにより、例えば潤滑流体の温度に応じて待機摩擦要素がトルク伝達しない液圧に基準液圧を補正することで、待機摩擦要素が誤ってトルク伝達する事態を確実に防止することができる。

10

【0009】

請求項5に記載の発明によると、検出手段による検出液圧の時間増大率が閾値以上となった場合にオーバーシュート現象を検知したと判断する。これにより、検出液圧が急増するオーバーシュート現象が現れた否かについて、換言すれば待機摩擦要素がトルク伝達を実現する範囲の液圧が駆動用ピストンへ印加される直前であるか否かについて、正確に検知することができる。

【0010】

自動変速機制御装置による変速制御は一般に、車両関連情報に基づいて行われる。そこで、請求項6に記載の発明によると、車両関連情報に基づいて次の変速を予測するので、当該予測精度は高くなる。しかも、このように予測される変速時に締結側へ駆動されてトルク伝達を実現する摩擦要素を待機摩擦要素として選択するので、当該選択精度も高くなる。

20

【0011】

尚、車両関連情報としては、例えば請求項7に記載の発明のように、車両状態を表す車両状態情報と、車両の走行環境の状態を表す環境状態情報と、車両の運転者の運転傾向を表す運転傾向情報とのうち少なくとも一つの情報を含むものであることが望ましい。ここで車両状態情報とは、例えば自動変速機のレンジ及び変速段、車速、車輪速、車両姿勢、エンジン回転数等である。また、環境状態情報とは、例えば現在走行路や今後の走行が予測される経路に関する道路情報等である。さらにまた、運転者傾向情報とは、例えばアクセル傾向、ブレーキ傾向、変速傾向等である。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の複数の実施形態を図面に基づいて説明する。

(第一実施形態)

図2は、本発明の第一実施形態による自動変速機制御装置(以下、「自動変速機」を「AT」という)10を示している。AT制御装置10は、ステアシフト付AT1の制御装置として車両に搭載されている。尚、ステアシフト付AT1とは、車両のステアリングに設けられたステアスイッチの操作に従うステアシフトモードと、ステアスイッチの操作とは無関係に自動変速を実現する通常モードのいずれかを選択可能にしたATをいう。

40

【0013】

まず、AT1について説明する。

AT1は、摩擦要素2a~2e及び駆動部3a~3eを備えている。摩擦要素2a~2eは、駆動部3a~3eのうち符号の末尾のアルファが同じ摩擦要素と対応しており、当該対応摩擦要素によって駆動される。各摩擦要素2a~2eはクラッチ又はブレーキであり、例えば図1に示すように入力摩擦板4と出力摩擦板5とから構成されている。ここで入力摩擦板4は、車両のエンジン側からトルクが入力される入力軸6に軸方向(図1の左右方向)へ相対移動可能に装着されており、出力摩擦板5は、車両の駆動輪側へトルクを出力する出力軸7に軸方向へ相対移動可能に装着されている。摩擦板4,5は、AT制御装置10から供給される作動油により潤滑された状態で互いに摩擦接触可能であり、当該

50

摩擦接触により入力軸 6 のトルクを出力軸 7 へと伝達する。各駆動部 3 a ~ 3 e は、ピストン 8 とピストン室 9 とから構成されている。ピストン 8 には、A T 制御装置 1 0 からピストン室 9 へ供給される作動油の内圧が印加される。ピストン 8 は、この印加油圧に応じて軸方向へストローク可能となっている。

【 0 0 1 4 】

各駆動部 3 a ~ 3 e では、図 1 に示すようにピストン室 9 に作動油が充填されていないとき、ピストン 8 はストロークせず、対応する摩擦要素 2 a ~ 2 e の直近の入力摩擦板 4 との間に隙間をあけた状態となる。このとき摩擦板 4 , 5 は互いに離間するため、対応摩擦要素 2 a ~ 2 e は入力軸 6 から出力軸 7 へのトルク伝達を遮断する解放状態となる。

各駆動部 3 a ~ 3 e では、ピストン室 9 に作動油が充填されて当該作動油の内圧、即ちピストン 8 への印加油圧が増大すると、図 3 (A) に示すようにピストン 8 が入力摩擦板 4 側へストロークを開始する。

10

【 0 0 1 5 】

各駆動部 3 a ~ 3 e では、上記隙間分、ピストン 8 がストロークすると、図 3 (B) に示すようにピストン 8 が直近の入力摩擦板 4 に当接し、当該入力摩擦板 4 によって一旦係止される。

各駆動部 3 a ~ 3 e では、入力摩擦板 4 により係止されたピストン 8 への印加油圧がさらに増大すると、図 3 (C) に示すようにピストン 8 が摩擦要素 2 a ~ 2 e を押し動かしてストロークを再開する。その結果、摩擦板 4 , 5 が互いに摩擦接触させられるため、対応摩擦要素 2 a ~ 2 e は入力軸 6 から出力軸 7 へトルク伝達する完全締結状態となる。

20

【 0 0 1 6 】

A T 1 では、非走行レンジである駐車 (P) レンジ及び中立 (N) レンジと、走行レンジである前進 (D) レンジ及び後進 (R) レンジとがレンジとして用意されている。また、A T 1 では、D レンジにおける A T 1 の変速段が 6 段用意されている。これら A T 1 のレンジ及び変速段は、図 4 に示すように摩擦要素 2 a ~ 2 e の締結及び解放の組み合わせを変化させることで、切り換えることができる。尚、図 4 において「」は、該当するレンジ及び変速段が実現される時完全締結する摩擦要素を示している。

【 0 0 1 7 】

次に、A T 制御装置 1 0 について説明する。

図 2 に示すように A T 制御装置 1 0 は、オイルポンプ 2 0 、電磁弁 2 2 a ~ 2 2 e 、モジュレータ弁 2 4 、マニュアル弁 2 6 、圧力制御弁 2 8 a ~ 2 8 e 、油圧センサ 3 0 a ~ 3 0 e 、油温センサ 3 2 、変速電子制御ユニット (以下、「電子制御ユニット」を E C U という) 3 6 等を備えている。

30

オイルポンプ 2 0 は機械式又は電動式のポンプであり、油路 1 1 とオイルパン (図示しない) とに接続されている。オイルポンプ 2 0 は、オイルパンから吸入した作動油を油路 1 1 へ吐出することで、ライン圧を生成する。

【 0 0 1 8 】

電磁弁 2 2 a ~ 2 2 e は、共通の変速 E C U 3 6 に電氣的に接続されている。電磁弁 2 2 a ~ 2 2 e は、それぞれ変速 E C U 3 6 から入力される指令値に比例した油圧に指令圧を調整して、当該指令圧を出力する。ここで入力指令値は、例えば指令デューティ比、指令電流等である。モジュレータ弁 2 4 は、油路 1 1 から分岐する油路 1 1 a に接続されていると共に、それぞれ油路 1 2 a ~ 1 2 e を介して電磁弁 2 2 a ~ 2 2 e に接続されている。モジュレータ弁 2 4 は、電磁弁 2 2 a ~ 2 2 e の指令圧の元圧をライン圧よりも低いモジュレート圧に調整する。

40

【 0 0 1 9 】

マニュアル弁 2 6 は、車両のシフトレバーの操作に応じて機械的又は電氣的に駆動されるスプール弁であり、油路 1 1 , 1 4 , 1 5 d に接続されている。マニュアル弁 2 6 は、シフトレバーによって選択されたレンジに従って油路 1 1 と油路 1 4 , 1 5 d との連通状態を切り換える。具体的には、P レンジ又は N レンジが選択されるときマニュアル弁 2 6 は、油路 1 4 , 1 5 d の双方を油路 1 1 と非連通にする。また、D レンジが選択されると

50

きマニュアル弁 26 は、油路 14 のみを油路 11 に連通させて油路 11 のライン圧を油路 14 へと供給する。さらにまた、R レンジが選択されるときマニュアル弁 26 は、油路 15 d のみを油路 11 に連通させて油路 11 のライン圧を油路 15 d へと供給する。

【0020】

圧力制御弁 28 a ~ 28 c は、油路 14 から分岐する油路 14 a ~ 14 c にそれぞれ接続されており、圧力制御弁 28 d は油路 15 d に接続されており、圧力制御弁 28 e は、油路 11 から分岐する油路 11 e に接続されている。圧力制御弁 28 a ~ 28 e は、それぞれ対応する電磁弁 22 a ~ 22 e に油路 16 a ~ 16 e を介して接続されていると共に、それぞれ対応する駆動部 3 a ~ 3 e のピストン室 9 に油路 17 a ~ 17 e を介して接続されている。圧力制御弁 28 a ~ 28 e は、対応油路 14 a ~ 14 c, 15 d, 11 e の油圧を元圧として、対応駆動部 3 a ~ 3 e のピストン 8 への印加油圧を、対応電磁弁 22 a ~ 22 e からの供給指令圧に比例した油圧に調整する。尚、本実施形態では、後述するオーバーシュート現象の検知のため、各圧力制御弁 28 a ~ 28 e と対応駆動部 3 a ~ 3 e との間の油路 17 a ~ 17 e や、各圧力制御弁 28 a ~ 28 e と対応電磁弁 22 a ~ 22 e との間の油路 16 a ~ 16 e には、油圧脈動を防止するダンパを設けないようにすることが望ましい。

10

【0021】

油圧センサ 30 a ~ 30 e は、それぞれ油路 17 a ~ 17 e に接続されていると共に、共通の変速 ECU 36 に電氣的に接続されている。油圧センサ 30 a ~ 30 e は、対応油路 17 a ~ 17 e の上流側の圧力制御弁 28 a ~ 28 e により下流側の駆動部 3 a ~ 3 e のピストン 8 へと印加される油圧を検出し、当該検出油圧を表す検出信号を変速 ECU 36 へ出力する。

20

【0022】

油温センサ 32 は、作動油を摩擦要素 2 a ~ 2 e の潤滑油として AT 1 へ供給する油路 18 に接続されていると共に、変速 ECU 36 に電氣的に接続されている。油温センサ 32 は、摩擦要素 2 a ~ 2 e の潤滑油の温度を検出して、当該検出油温を表す検出信号を変速 ECU 36 へ出力する。尚、油路 18 上には、AT 1 への潤滑油の供給量を調整する弁装置 40 が配置されている。

【0023】

変速 ECU 36 は、マイクロコンピュータを主体に構成されている。変速 ECU 36 は、メモリに記憶された制御プログラムを CPU により実行することで、油圧センサ 30 a ~ 30 e の検出油圧、油温センサ 32 の検出油温、並びにその他の車両関連情報に基づき電磁弁 22 a ~ 22 e への入力指令値を決定する。ここで車両関連情報とは、車両状態を表す車両状態情報、車両の走行環境の状態を表す環境状態情報、車両の運転者の運転傾向を表す運転傾向情報である。そして特に本実施形態では、AT 1 のレンジ及び変速段並びに車速が車両状態情報として利用され、現在走行路及び今後の走行が予測される経路（以下、「今後の走行が予測される経路」を「予測経路」という）に関する道路情報が環境状態情報として利用され、運転者の過去のアクセル傾向が運転傾向情報として利用される。尚、AT 1 のレンジは、例えばシフトレバーによる選択レンジを検出することによって得られるものであってもよいし、油圧センサ 30 a ~ 30 e による検出油圧に基づいて算出されるものであってもよい。AT 1 の変速段は、例えば油圧センサ 30 a ~ 30 e による検出油圧に基づいて算出されるものであってもよいし、ステアシフトのオン時には車両のステアシフトスイッチによる選択変速段を検出することによって得られるものであってもよい。車速は、例えば車輪速の検出結果に基づいて算出されるものである。道路情報は、例えば車両に搭載されたナビゲーションシステムを通じて得られるものであってもよいし、当該情報が現在走行路の状態を表す場合、車輪速やジャイロ角等を検出することによって得られるものであってもよい。アクセル傾向は、例えば過去のアクセル開度を所定の ECU により逐次学習することによって得られるものである。

30

40

【0024】

このように変速 ECU 36 が決定する電磁弁 22 a ~ 22 e への入力指令値に従って、

50

電磁弁 2 2 a ~ 2 2 e から圧力制御弁 2 8 a ~ 2 8 e への供給指令圧は調整される。故に、圧力制御弁 2 8 a ~ 2 8 e により駆動部 3 a ~ 3 e のピストン 8 へ印加される油圧は、電磁弁 2 2 a ~ 2 2 e への入力指令値に応じて変化する。このことから、変速 E C U 3 6 は駆動部 3 a ~ 3 e のピストン 8 への印加油圧を制御可能であると考えることができる。

【 0 0 2 5 】

以下、A T 制御装置 1 0 の変速制御処理について図 5 及び図 6 に基づき説明する。尚、この変速制御処理は、エンジン始動時又は一変速が終了する毎に開始される。

まず、図 5 に示すステップ S 1 では、シフトレバーによる現在の選択レンジが D レンジであるか否かを変速 E C U 3 6 が判定する。ステップ S 1 において肯定判断がなされた場合に移行するステップ S 2 では、現在の変速段が 1 速であるか否かを変速 E C U 3 6 が判定する。

10

【 0 0 2 6 】

ステップ S 2 において肯定判断がなされた場合には、ステップ S 3 において、次の変速は現在変速段からのアップシフトになると変速 E C U 3 6 が予測し、その後、ステップ S 9 へと移行する。

ステップ S 2 において否定判断がなされた場合には、ステップ S 4 , S 5 , S 6 において、現在走行路が登坂路であるか否か、予測経路が登坂路であるか否か、並びに予測経路がカーブであるか否かを変速 E C U 3 6 が判定する。

【 0 0 2 7 】

ステップ S 4 , S 5 , S 6 の全てにおいて肯定判断がなされた場合には、ステップ S 7 において、次の変速は現在変速段からのダウンシフトになると変速 E C U 3 6 が予測し、その後、ステップ S 1 0 へと移行する。

20

ステップ S 4 , S 5 , S 6 のいずれかにおいて否定判断がなされた場合には、ステップ S 8 において、過去のアクセル傾向としてアクセル変化量が大きくなる頻度（例えばアクセル変化量が所定値を超える頻度）が基準頻度 F_{th} 以上であるか否かを変速 E C U 3 6 が判定する。ここで基準頻度 F_{th} は、アクセル変化量大の出現頻度についてダウンシフト重視の制御条件とされる頻度範囲の最小値に設定される。

【 0 0 2 8 】

ステップ S 8 において否定判断がなされた場合には、ステップ S 3 によるアップシフト予測後にステップ S 9 へと移行する。

30

ステップ S 8 において否定判断がなされた場合には、ステップ S 7 によるダウンシフト予測後にステップ S 1 0 へと移行する。

【 0 0 2 9 】

ステップ S 3 によるアップシフト予測後に移行するステップ S 9 では、次のアップシフトに備えて待機させる待機摩擦要素を、変速 E C U 3 6 が現在の車速に基づいて摩擦要素 2 a ~ 2 e の中から選択する。そして、この後、ステップ S 1 3 へと移行する。

ステップ S 7 によるダウンシフト予測後に移行するステップ S 1 0 では、現在の車速がダウンシフト制限速度 V_{th} 以上であるか否かを変速 E C U 3 6 が判定する。ここでダウンシフト制限速度 V_{th} は、現在変速段からのダウンシフトによるホイールスピンを防止するために飛段の数が大きなダウンシフトを制限すべき車速範囲の最小値に設定される。

40

【 0 0 3 0 】

ステップ S 1 0 において肯定判断がなされた場合には、ステップ S 1 1 において変速 E C U 3 6 が、次のダウンシフトに備えて待機させる待機摩擦要素を現在の車速及びダウンシフト制限条件に基づいて摩擦要素 2 a ~ 2 e の中から選択する。ここでダウンシフト制限条件は、現在変速段からのダウンシフトによるホイールスピンを防止するために制限すべき段数のダウンシフトを規定したものであり、変速 E C U 3 6 のメモリに予め記憶されている。そして、このような待機摩擦要素の選択の後、ステップ S 1 3 へと移行する。

ステップ S 1 0 において否定判断がなされた場合には、ステップ S 1 2 において変速 E C U 3 6 が、次のダウンシフトに備えて待機させる待機摩擦要素を現在車速に基づいて摩擦要素 2 a ~ 2 e の中から選択する。そして、この後、ステップ S 1 3 へと移行する。

50

【 0 0 3 1 】

ステップ S 9 , S 1 1 , S 1 2 による待機摩擦要素の選択後に移行する図 6 のステップ S 1 3 では、変速 E C U 3 6 が待機摩擦要素の駆動用ピストン 8 への印加油圧について増大を開始する。これにより、ピストン 8 へ油圧を作用させるピストン室 9 に作動油が充填されて当該ピストン 8 が図 3 (A) の如くストロークを開始する。尚、ここでストローク開始時の印加油圧をストローク開始油圧 P_s とする。

【 0 0 3 2 】

続くステップ S 1 4 では変速 E C U 3 6 が、待機摩擦要素の駆動用ピストン 8 に対応した油圧センサにより検出される油圧を監視し、当該検出油圧の時間増大率が閾値 P_{th} 以上となったか否かを判定する。ここで、図 3 (B) の如く待機摩擦要素の駆動用ピストン 8 が直近の入力摩擦板 4 に係止されることによって検出油圧には、図 7 に示す如きオーバーシュート現象が現れることから、当該オーバーシュート現象の検知に必要な時間増大率が閾値 P_{th} として設定される。

10

【 0 0 3 3 】

ステップ S 1 4 において肯定判断がなされた場合に移行するステップ S 1 5 では、次の変速開始まで待機摩擦要素の駆動用ピストン 8 へ印加しておく待機油圧 P_w を変速 E C U 3 6 が設定する。具体的に、まず変速 E C U 3 6 は、待機摩擦要素の駆動用ピストン 8 に対応した油圧センサによる本ステップ開始時現在の検出油圧を基準油圧 P_0 とする。次に変速 E C U 3 6 は、油温センサ 3 2 による検出油温に基づいて、待機摩擦要素がトルク伝達を実現する完全締結圧 P_b より低く且つストローク開始油圧 P_s より高い油圧に基準油圧 P_0 を補正し、当該補正後の基準油圧 P_0 を待機油圧 P_w とする。以上により、待機摩擦要素の駆動用ピストン 8 への印加油圧は、図 7 に示す如く待機油圧 P_w に保持されることとなる。

20

【 0 0 3 4 】

この後、ステップ S 1 6 において変速 E C U 3 6 が次の変速の実行を決定すると、ステップ S 1 7 において変速 E C U 3 6 が待機摩擦要素の駆動用ピストン 8 への印加油圧を待機油圧 P_w から完全締結圧 P_b より大きな締結保持圧 P_h まで増大する。したがって、待機摩擦要素が入力軸 6 から出力軸 7 へトルクを伝達する完全締結状態となり、変速が完了する。

【 0 0 3 5 】

このように A T 制御装置 1 0 では、次の変速に備えて待機させる待機摩擦要素の駆動用ピストン 8 に対して待機油圧 P_w が当該次の変速前に印加される。そして、この待機油圧 P_w は、完全締結圧 P_b より低く且つストローク開始油圧 P_s より高い油圧、即ち待機摩擦要素がトルク伝達しない範囲で駆動用ピストン 8 をストロークさせる油圧に設定される。故に、待機摩擦要素の駆動用ピストン 8 へ油圧を作用させるピストン室 9 が作動油の充填状態となると共に、待機摩擦要素の駆動用ピストン 8 が待機摩擦要素にトルク伝達を実現させる手前までストロークした状態となる。これにより、次の変速が実際に開始されてから待機摩擦要素が締結側へ駆動されてトルク伝達を実現するまでにピストン 8 がストロークする距離が短くなるので、当該次の変速時における待機摩擦要素の締結時間も短くなる。したがって、A T 制御装置 1 0 によれば、変速時に締結側へ駆動する摩擦要素への印加油圧について時間増大率を可及的に低く抑えたとしても、変速時間を短縮して変速レスポンスを高めることができるので、変速フィーリングが向上する。

30

40

【 0 0 3 6 】

また、A T 制御装置 1 0 では、待機摩擦要素の駆動用ピストン 8 への印加油圧が増大して完全締結圧 P_b となる直前に、印加油圧の検出油圧に現れるオーバーシュート現象が検知されると、印加油圧がその増大を止められて待機油圧 P_w に保持される。しかもこの待機油圧 P_w は、オーバーシュート現象検知時の検出油圧である基準油圧 P_0 を待機摩擦要素の潤滑油の検出温度に基づいて、完全締結圧 P_b より低い待機摩擦要素のトルク非伝達範囲の油圧に補正することより求められる。したがって、次の変速前に待機摩擦要素がトルク伝達を実現する事態を確実に防止しつつ、高い変速レスポンスを実現することができる

50

。

【0037】

さらにAT制御装置10によると、一般的に変速制御に用いられている各種の車両関連情報に基づいて次の変速が予測されるので、当該予測精度は高くなる。しかも、この予測結果に基づいて待機摩擦要素が選択されるので、当該選択精度も高くなる。

以上、本実施形態では、変速ECU36が特許請求の範囲に記載の「選択手段」及び「予測手段」に相当し、電磁弁22a~22eと圧力制御弁28a~28eと変速ECU36が特許請求の範囲に記載の「印加手段」に相当し、油圧センサ30a~30eが特許請求の範囲に記載の「検出手段」に相当する。また、待機油圧 P_w が特許請求の範囲に記載の「待機液圧」に相当し、基準油圧 P_0 が特許請求の範囲に記載の「基準液圧」に相当する。

10

【0038】

ここまで、本発明の一実施形態について説明したが、本発明はかかる実施形態に限定して解釈されるものではない。

例えば上記実施形態では、ステアシフト付AT1の制御装置10に本発明を適用した例について説明した。しかし、本発明は、ステアシフトと同様の機能をフロアシフトにより実現するようにしたATの制御装置、あるいはそうしたフロアシフトやステアシフトのないATの制御装置等にも、適用可能である。

【0039】

また、上記実施形態では、五つの摩擦要素2a~2e及び五つの駆動部3a~3eを備えたAT1の制御装置10に本発明を適用した例について説明したが、複数の摩擦要素及び複数の駆動部を備えたATの制御装置であれば、本発明を適用可能である。

20

さらに上記実施形態では、電磁弁20a~20eの出力圧（指令圧）に従って圧力制御弁28a~28eが調整する油圧を駆動部3a~3eのピストン8へ印加している。これに対し、圧力制御弁28a~28eを設けずに、電磁弁20a~20eの出力圧を駆動部3a~3eのピストン8へ直接印加するようにしてもよい。尚、この場合には、電磁弁22a~22eと変速ECU36が特許請求の範囲に記載の「印加手段」に相当する。

【0040】

またさらに上記実施形態では、待機摩擦要素の駆動用ピストン8への印加油圧について、当該印加油圧の検出油圧に現れるオーバーシュート現象を検知した場合に待機油圧 P_w に保持するようにしている。これに対し、印加油圧を待機油圧 P_w に保持するタイミングを、例えば待機摩擦要素の駆動用ピストン8のストローク量等に基づいて検知するようにしてもよいし、待機摩擦要素に駆動用ピストン8が当接するとき発生する振動をGセンサ等で検知してその検知タイミングを印加油圧の保持タイミングとしてもよい。尚、これらの場合には、各圧力制御弁28a~28eと対応駆動部3a~3eとの間の油路17a~17eや、各圧力制御弁28a~28eと対応電磁弁22a~22eとの間の油路16a~16eに、油圧脈動防止用のダンパを設けるようにしてもよい。

30

加えて上記実施形態では、オーバーシュート現象検知時の検出油圧である基準油圧 P_0 を待機摩擦要素の潤滑油の検出温度に基づき補正して待機油圧 P_w を求めているが、基準油圧 P_0 を補正せずにそのまま待機油圧 P_w として用いるようにしてもよい。

40

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明の一実施形態によるATの要部を示す断面図である。

【図2】本発明の一実施形態によるAT制御装置を示すブロック図である。

【図3】本発明の一実施形態によるATの作動を説明するための断面図である。

【図4】本発明の一実施形態によるATの作動を説明するための模式図である。

【図5】本発明の一実施形態によるAT制御装置の変速制御処理を示すフローチャートである。

【図6】本発明の一実施形態によるAT制御装置の変速制御処理を説明するための特性図である。

50

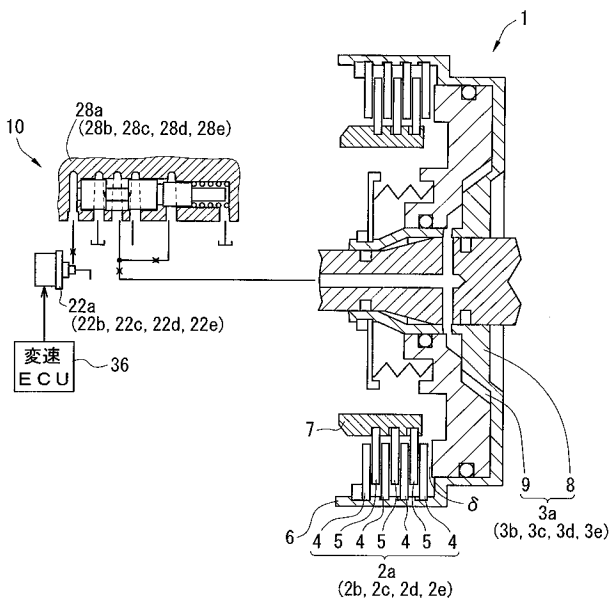
【図7】本発明の一実施形態によるAT制御装置の変速制御処理を説明するための特性図である。

【符号の説明】

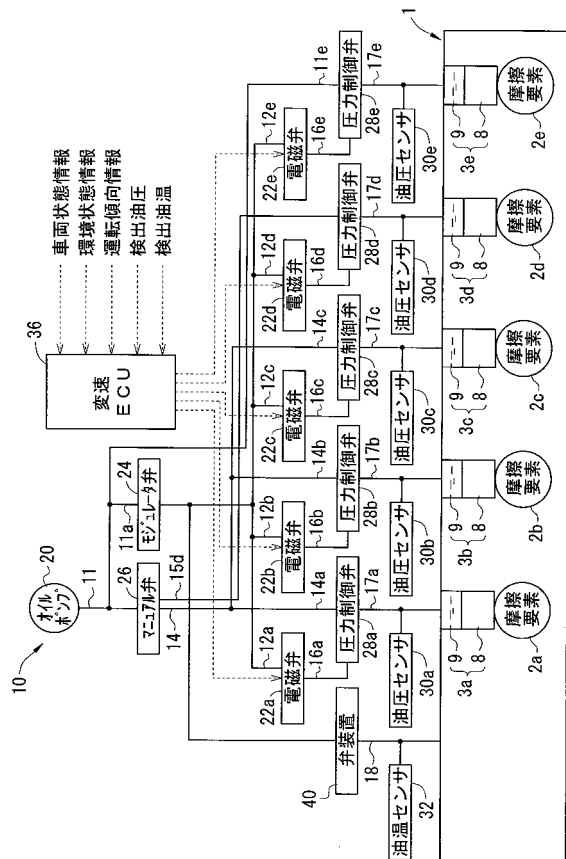
【0042】

1 ステアシフト付AT（自動変速機）、2a, 2b, 2c, 2d, 2e 摩擦要素、3a, 3b, 3c, 3d, 3e 駆動部、4 入力摩擦板、5 出力摩擦板、6 入力軸、7 出力軸、8 ピストン（駆動用ピストン）、9 ピストン室、10 AT制御装置（自動変速機制御装置）、20a, 20b, 20c, 20d, 20e 電磁弁（印加手段）、28a, 28b, 28c, 28d, 28e 圧力制御弁（印加手段）、30a, 30b, 30c, 30d, 30e 油圧センサ（検出手段）、32 油温センサ、36 変速ECU（選択手段、予測手段、印加手段）、 P_w 待機油圧、 P_0 基準油圧、 P_b 完全締結圧、 P_s ストローク開始油圧

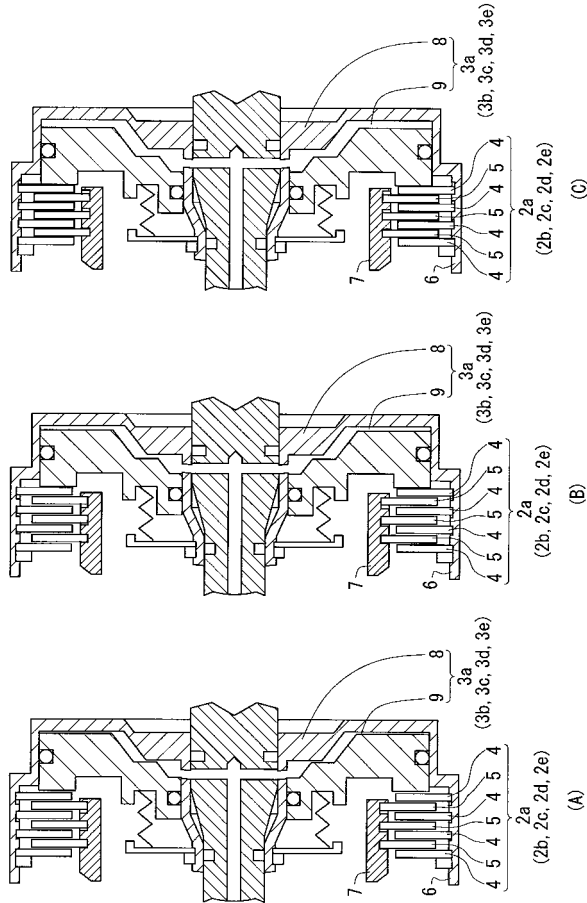
【図1】



【図2】



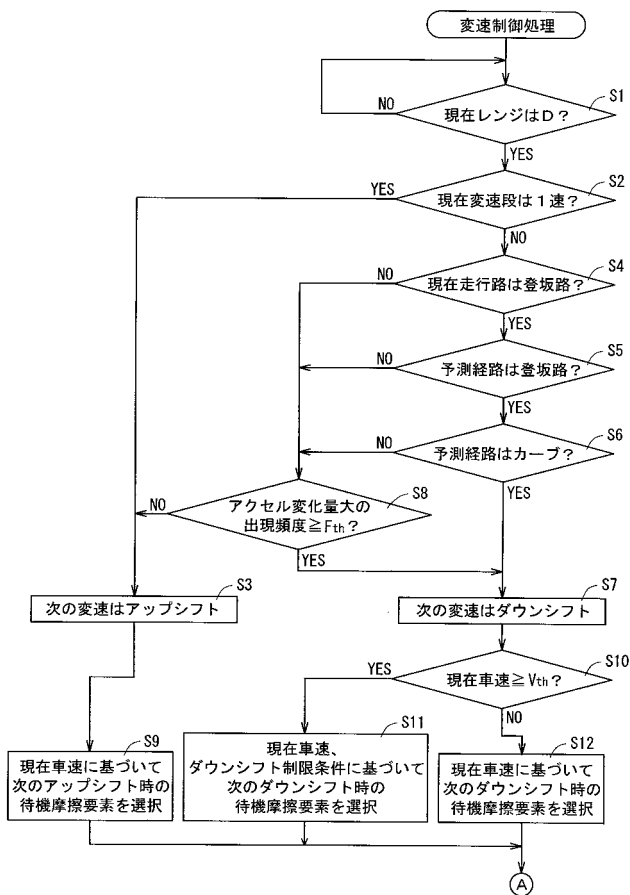
【 図 3 】



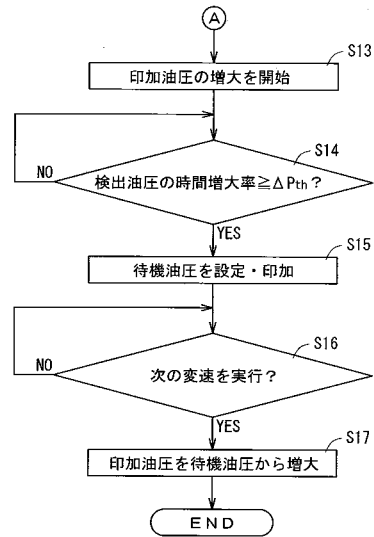
【 図 4 】

レンジ 変速段	摩擦要素2a	摩擦要素2b	摩擦要素2c	摩擦要素2d	摩擦要素2e	
	P					
	R			○		
	D	N				
		1		○		
		2		○		
		3		○		○
4		○		○		
5		○		○		
6					○	

【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

