

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4240049号
(P4240049)

(45) 発行日 平成21年3月18日(2009.3.18)

(24) 登録日 平成21年1月9日(2009.1.9)

(51) Int.Cl.		F I			
F 1 6 H	61/14	(2006.01)	F 1 6 H	61/14	6 0 1 H
F 0 2 D	29/00	(2006.01)	F 0 2 D	29/00	H
F 0 2 D	41/12	(2006.01)	F 0 2 D	41/12	3 3 0 J
F 1 6 H	59/78	(2006.01)	F 1 6 H	59:78	

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2006-108836 (P2006-108836)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成18年4月11日(2006.4.11)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2007-278466 (P2007-278466A)	(74) 代理人	100064746 弁理士 深見 久郎
(43) 公開日	平成19年10月25日(2007.10.25)	(74) 代理人	100085132 弁理士 森田 俊雄
審査請求日	平成19年4月26日(2007.4.26)	(74) 代理人	100112852 弁理士 武藤 正
		(72) 発明者	湯本 岳 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	田村 忠司 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パワートレーンの制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フューエルカットを実行するエンジンと自動変速機との間を直結にするとともに、油圧指令値に対応した油圧で作動するロックアップクラッチを有するパワートレーンの制御装置であって、

前記エンジンがフューエルカットから復帰するように前記エンジンを制御するための制御手段と、

前記エンジンがフューエルカットから復帰する場合に、前記ロックアップクラッチを係合状態から解放状態に制御するに際し、前記エンジンの燃焼室の温度に関する値に基づいて、前記燃焼室の温度が低いときには高いときに比べて前記ロックアップクラッチが係合状態から解放状態になるまでの時間が長くなるように、前記油圧指令値を設定するための設定手段とを含む、パワートレーンの制御装置。

【請求項2】

前記設定手段は、前記ロックアップクラッチが係合状態になる値から予め定められた値まで低下した後、前記ロックアップクラッチが解放状態になる値まで予め定められた変化率で低下するように前記油圧指令値を設定するとともに、前記予め定められた値および変化率の少なくともいずれか一方を前記燃焼室の温度に関する値に基づいて設定することにより、前記燃焼室の温度が低いときには高いときに比べて前記ロックアップクラッチが係合状態から解放状態になるまでの時間が長くなるように、前記油圧指令値を設定するための手段を含む、請求項1に記載のパワートレーンの制御装置。

【請求項 3】

前記燃焼室の温度に関する値は、前記エンジンの冷却水の温度である、請求項 1 または 2 に記載のパワートレーンの制御装置。

【請求項 4】

前記設定手段は、前記冷却水の温度が低いほど、前記ロックアップクラッチが係合状態から解放状態になるまでの時間がより長くなるように、前記油圧指令値を設定するための手段を含む、請求項 3 に記載のパワートレーンの制御装置。

【請求項 5】

前記燃焼室の温度に関する値は、フューエルカットが縦続された時間である、請求項 1 または 2 に記載のパワートレーンの制御装置。

10

【請求項 6】

前記設定手段は、フューエルカットが縦続された時間が長いほど、前記ロックアップクラッチが係合状態から解放状態になるまでの時間がより長くなるように、前記油圧指令値を設定するための手段を含む、請求項 5 に記載のパワートレーンの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、パワートレーンの制御装置に関し、特に、エンジンと自動変速機との間を直結にするロックアップクラッチを有するパワートレーンを制御する技術に関する。

【背景技術】

20

【0002】

従来より、自動変速機においては、トルクコンバータ等の流体継手を介してエンジンに連結されるものがある。トルクコンバータはその内部を循環するオイル等の流体によりエンジンからの駆動力を変速機に伝達する。そのため、入力軸と出力軸との間で回転数差が生じる。この場合、駆動力の伝達効率が悪化し得る。そこで、トルクコンバータの入力軸と出力軸とを機械的に連結可能であるように、ロックアップクラッチが設けられる。

【0003】

ところで、燃費向上の観点から、車両の減速時において車速が予め定められた速度以上である場合には、燃料噴射を停止するフューエルカットが行なわれる。フューエルカットが行なわれている状態で、車速が予め定められた速度まで低下すると、燃料噴射が再開される（フューエルカットから復帰する）。フューエルカットから復帰すると、エンジンの回転数が上昇する。したがって、燃料噴射が再開される際においてロックアップクラッチが係合状態にあると、ショックが発生し、ドライバビリティが悪化し得る。そこで、フューエルカットから復帰する際には、係合状態にあったロックアップクラッチが解放状態にされる。

30

【0004】

特開 2005 - 114069 号公報（特許文献 1）は、ロックアップクラッチを締結状態とする締結圧から解放初期圧まで急低下させた後、解放状態とする解放圧まで漸減してロックアップクラッチを解放する車両用ロックアップクラッチの制御装置を開示する。特許文献 1 に記載の制御装置は、車両の減速走行時にロックアップクラッチを締結状態から解放状態とする切換過度期には、ロックアップクラッチを締結状態とする所定の締結圧から解放初期圧まで急低下させた後、解放状態とする所定の解放圧まで漸減する油圧指令を出力する減速時ロックアップ解放部と、車両の減速走行に伴ってエンジンから放出されるイナーシャトルクに応じて解放初期圧を設定する解放初期圧設定部とを含む。

40

【0005】

この公報に記載の制御装置によれば、車両の減速走行時において、減速時ロックアップ解放部によってロックアップクラッチを締結状態から解放状態とする切換過度期にロックアップクラッチを締結状態とする所定の締結圧から急低下させるための設定油圧である解放初期圧が、その減速走行に伴ってエンジンから放出されるイナーシャトルク或いはエンジンクランク軸系のイナーシャトルクに関連するパラメータ、たとえば車両の減速走行時

50

の車両減速度或いは車両の減速走行時のエンジンの回転速度変化率、或いはそれらに関連するパラメータに応じて解放初期圧設定部によって設定される。そのため、エンジンクランク軸系のイナーシャトルクの違いによってロックアップクラッチの必要トルク容量が異なってもロックアップクラッチが実際に解放される解放タイミングのばらつきが抑制されることとなる。これによって、車両の減速状態の違いによるエンジンクランク軸系のイナーシャトルクつまりそのイナーシャトルクに関連するパラメータの違いに拘わらず、ロックアップクラッチが実際に解放されるまでの時間である解放時間を安定させることができる。その結果、ロックアップクラッチの解放ショックのばらつきを抑制してドライバビリティが好適に向上される。

【特許文献1】特開2005-114069号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、燃料の燃焼性が悪い状態では、フューエルカットから復帰する際においてロックアップクラッチを解放した場合、エンジンの回転数が上昇せずに低下し得る。このとき、エンジンの回転数が大きく低下すると、エンジンがストールし得る。しかしながら、特開2005-114069号公報においては、燃料の燃焼性が悪い状態において、エンジン回転数が上昇せずに低下することについて何等考慮されていない。そのため、ロックアップクラッチを解放することにより、エンジンがストールするおそれがあった。

【0007】

20

本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであって、その目的は、エンジンのストールを抑制しつつロックアップクラッチを解放することができるパワートレーンの制御装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

第1の発明に係るパワートレーンの制御装置は、フューエルカットを実行するエンジンと自動変速機との間を直結にするとともに、油圧指令値に対応した油圧で作動するロックアップクラッチを有するパワートレーンを制御する。この制御装置は、エンジンがフューエルカットから復帰するようにエンジンを制御するための制御手段と、エンジンがフューエルカットから復帰する場合に、ロックアップクラッチを係合状態から解放状態に制御するに際し、エンジンの燃焼室の温度に関する値に基づいて、燃焼室の温度が低いときには高いときに比べてロックアップクラッチが係合状態から解放状態になるまでの時間が長くなるように、油圧指令値を設定するための設定手段とを含む。

30

【0009】

第1の発明によると、エンジンがフューエルカットから復帰するようにエンジンが制御される。すなわち、燃料噴射が再開される。エンジンがフューエルカットから復帰する場合に、ロックアップクラッチを係合状態から解放状態に制御するに際しては、エンジンの燃焼室の温度に関する値に基づいて、燃焼室の温度が低いときには高いときに比べてロックアップクラッチが係合状態から解放状態になるまでの時間が長くなるように、油圧指令値が設定される。これにより、燃焼室の温度が低く、燃料の燃焼性が悪いといえる状態においては、ロックアップクラッチが完全に解放状態になるタイミングを遅らせることができる。そのため、エンジンの回転数が低下することを抑制することができる。その結果、エンジンのストールを抑制しつつロックアップクラッチを解放することができるパワートレーンの制御装置を提供することができる。

40

【0010】

第2の発明に係るパワートレーンの制御装置においては、第1の発明の構成に加え、設定手段は、ロックアップクラッチが係合状態になる値から予め定められた値まで低下した後、ロックアップクラッチが解放状態になる値まで予め定められた変化率で低下するように油圧指令値を設定するとともに、予め定められた値および変化率の少なくとも一方を燃焼室の温度に関する値に基づいて設定することにより、燃焼室の温度が低いとき

50

には高いときに比べてロックアップクラッチが係合状態から解放状態になるまでの時間が長くなるように、油圧指令値を設定するための手段を含む。

【0011】

第2の発明によると、ロックアップクラッチが係合状態になる値から予め定められた値まで低下した後、ロックアップクラッチが解放状態になる値まで予め定められた変化率で低下するように油圧指令値が設定されるとともに、予め定められた値および変化率のうちの少なくともいずれか一方が燃焼室の温度に関する値に基づいて設定される。これにより、ロックアップクラッチが係合状態から解放状態に急変することを抑制しつつ、燃焼室の温度に応じた油圧指令値を得ることができる。

【0012】

第3の発明に係るパワートレーンの制御装置においては、第1または2の発明の構成に加え、燃焼室の温度に関する値は、エンジンの冷却水の温度である。

【0013】

第3の発明によると、燃焼室の温度に関する値として、エンジンの冷却水の温度が用いられる。これは、燃焼室の温度とエンジンの冷却水の温度との間に相関関係があるからである。そのため、燃焼室の温度を直接計測することなく、燃焼室の温度、すなわち燃料の燃焼性に応じて、油圧指令値を設定することができる。

【0014】

第4の発明に係るパワートレーンの制御装置においては、第3の発明の構成に加え、設定手段は、冷却水の温度が低いほど、ロックアップクラッチが係合状態から解放状態になるまでの時間がより長くなるように、油圧指令値を設定するための手段を含む。

【0015】

第4の発明によると、冷却水の温度が低いほど、ロックアップクラッチが係合状態から解放状態になるまでの時間がより長くなるように、油圧指令値が設定される。これにより、燃焼室の温度が低く、燃料の燃焼性が悪いといえる状態においては、ロックアップクラッチが完全に解放状態になるタイミングを遅らせることができる。そのため、エンジンの回転数が低下することを抑制することができる。その結果、エンジンのストールを抑制しつつロックアップクラッチを解放することができる。

【0016】

第5の発明に係るパワートレーンの制御装置においては、第1または2の発明の構成に加え、燃焼室の温度に関する値は、フューエルカットが継続された時間である。

【0017】

第5の発明によると、燃焼室の温度に関する値として、フューエルカットが継続された時間が用いられる。これは、燃焼室の温度とフューエルカットが継続された時間（燃料噴射が停止された時間）との間に相関関係があるからである。そのため、燃焼室の温度を直接計測することなく、燃焼室の温度、すなわち燃料の燃焼性に応じて、油圧指令値を設定することができる。

【0018】

第6の発明に係るパワートレーンの制御装置においては、第5の発明の構成に加え、設定手段は、フューエルカットが継続された時間が長いほど、ロックアップクラッチが係合状態から解放状態になるまでの時間がより長くなるように、油圧指令値を設定するための手段を含む。

【0019】

第6の発明によると、フューエルカットが継続された時間が長いほど、ロックアップクラッチが係合状態から解放状態になるまでの時間がより長くなるように、油圧指令値が設定される。これにより、燃焼室の温度が低く、燃料の燃焼性が悪いといえる状態においては、ロックアップクラッチが完全に解放状態になるタイミングを遅らせることができる。そのため、エンジンの回転数が低下することを抑制することができる。その結果、エンジンのストールを抑制しつつロックアップクラッチを解放することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同一である。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。

【 0 0 2 1 】

< 第 1 の実施の形態 >

図 1 を参照して、本発明の第 1 の実施の形態に係る制御装置を搭載した車両のパワートレーンについて説明する。本実施の形態に係る制御装置は、たとえば、図 1 に示す ECU (Electronic Control Unit) 1 0 0 0 が実行するプログラムにより実現される。

【 0 0 2 2 】

図 1 に示すように、この車両のパワートレーンは、エンジン 1 0 0 と、トルクコンバータ 2 0 0 と、自動変速機 3 0 0 と、ECU 1 0 0 0 とから構成される。

【 0 0 2 3 】

エンジン 1 0 0 の出力軸は、トルクコンバータ 2 0 0 の入力軸に接続される。エンジン 1 0 0 とトルクコンバータ 2 0 0 とは回転軸により連結されている。したがって、エンジン回転数センサ 4 0 0 により検知されるエンジン 1 0 0 の出力軸回転数 NE (エンジン回転数 NE) とトルクコンバータ 2 0 0 の入力軸回転数 (ポンプ回転数) とは同じである。

【 0 0 2 4 】

トルクコンバータ 2 0 0 は、入力軸と出力軸とを直結状態にするロックアップクラッチ 2 1 0 と、入力軸側のポンプインペラ 2 2 0 と、出力軸側のタービンランナ 2 3 0 と、ワンウェイクラッチ 2 5 0 を有し、トルク増幅機能を発現するステータ 2 4 0 とから構成される。

【 0 0 2 5 】

トルクコンバータ 2 0 0 と自動変速機 3 0 0 とは、回転軸により接続される。トルクコンバータ 2 0 0 の出力軸回転数 NT (タービン回転数 NT) は、タービン回転数センサ 4 1 0 により検知される。自動変速機 3 0 0 の出力軸回転数 NOUT は、出力軸回転数センサ 4 2 0 により検知される。

【 0 0 2 6 】

自動変速機 3 0 0 は、プラネタリギヤユニットからなる有段式の変速機であってもよく、無段階に変速比を変更する CVT (Continuously Variable Transmission) であってもよい。

【 0 0 2 7 】

これらのパワートレーンを制御する ECU 1 0 0 0 には、エンジン回転数センサ 4 0 0 からエンジン回転数 NE を表わす信号が、タービン回転数センサ 4 1 0 からタービン回転数 NT を表わす信号が、出力軸回転数センサ 4 2 0 から出力軸回転数 NOUT を表わす信号が、水温センサ 4 3 0 からエンジン 1 0 0 の冷却水の温度を表す信号が、アクセル開度センサ 4 4 0 からアクセルペダル 1 2 0 0 の開度を表す信号が、車速センサ 4 5 0 から車速を表す信号が入力される。

【 0 0 2 8 】

ECU 1 0 0 0 は、これらの信号に基づいて、エンジン 1 0 0、ロックアップクラッチ 2 1 0、および自動変速機 3 0 0 等を制御する。

【 0 0 2 9 】

図 2 を参照して、ロックアップクラッチ 2 1 0 の状態を制御するためにトルクコンバータ 2 0 0 に供給される油圧を調圧する油圧回路 5 0 0 について説明する。なお、図 4 には、油圧回路 5 0 0 のうち、本発明に関連する一部のみを示す。

【 0 0 3 0 】

油圧回路 5 0 0 は、オイルポンプ 5 1 0 と、プライマリレギュレータバルブ 5 2 0 と、セカンダリレギュレータバルブ 5 3 0 と、ソレノイドモジュレータバルブ 5 4 0 と、ロックアップコントロールバルブ 5 5 0 とを含む。

【 0 0 3 1 】

10

20

30

40

50

オイルポンプ510は、エンジン100のクランクシャフトに連結されている。クランクシャフトが回転することにより、オイルポンプ510が駆動してオイルパン512内に貯えられたATFの吸い込み、油圧を発生する。オイルポンプ510で発生した油圧は、プライマリレギュレータバルブ520により調整され、ライン圧が生成される。

【0032】

セカンダリレギュレータバルブ530には、プライマリレギュレータバルブ520から流出（排出）した余分な作動油が流入する。セカンダリレギュレータバルブ530により、セカンダリ圧が生成される。

【0033】

ソレノイドモジュレータバルブ540は、ライン圧を元圧として、ソレノイドモジュレータ圧を生成する。ソレノイドモジュレータ圧は、デューティソレノイド560に供給される。

10

【0034】

ロックアップコントロールバルブ550は、セカンダリ圧の供給先を、トルクコンバータ200の係合側油室（ポンプインペラ220側）と解放側油室（ロックアップクラッチ210とコンバータカバー260とで区画される空間）との間で選択的に切替える。

【0035】

ロックアップコントロールバルブ550は、デューティソレノイド560から供給される油圧をパイロット圧として作動する。デューティソレノイド560からロックアップコントロールバルブ550に対して油圧が供給されていない場合、ロックアップコントロールバルブ550のスプールは、図2において（1）に示す状態（左側の状態）になる。

20

【0036】

この場合、セカンダリ圧が、トルクコンバータ200の解放側油室に供給され、トルクコンバータ200係合側油室の油圧がオイルクーラ（図示せず）に供給される。そのため、ロックアップクラッチ210がコンバータカバー260から引き離され、ロックアップクラッチ210が解放状態になる。

【0037】

デューティソレノイド560からロックアップコントロールバルブ550に対して油圧が供給されている場合、ロックアップコントロールバルブ550のスプールは、図2において（2）に示す状態（右側の状態）になる。

30

【0038】

この場合、セカンダリ圧が、トルクコンバータ200の係合側油室に供給され、トルクコンバータ200の解放側油室から油圧がドレンされる。そのため、ロックアップクラッチ210がコンバータカバー260側に押し付けられ、ロックアップクラッチ210が係合状態になる。

【0039】

ロックアップクラッチ210の係合力（ロックアップクラッチ210を係合させるために作用する力）は、トルクコンバータ200の係合側油室の油圧と解放側油室の油圧との差圧に応じた値になる。

40

【0040】

トルクコンバータ200の係合側油室の油圧と解放側油室の油圧との差圧は、デューティソレノイド560からロックアップコントロールバルブ550に供給される油圧に応じた値になる。

【0041】

デューティソレノイド560は、ECU1000から送信される指示デューティ値に応じた圧力を出力する。指示デューティ値は、トルクコンバータ200の係合側油室の油圧と解放側油室の油圧との差圧が、ECU1000において設定される油圧指令値に一致するように出力される。

【0042】

50

図3を参照して、本実施の形態に係る制御装置であるECU1000が実行するプログラムの制御構造について説明する。

【0043】

ステップ(以下、ステップをSと略す)100にて、ECU1000は、フューエルカットの実行条件が成立したか否かを判別する。フューエルカットの実行条件には、たとえば車速がしきい値より高いという条件およびアクセル開度が「0」である(エンジン100がアイドル状態である)という条件等が含まれる。実行条件が成立すると(S100にてYES)、処理はS110に移される。もしそうでないと(S100にてNO)、この処理は終了する。S110にて、ECU1000は、フューエルカットを実行する。

【0044】

S200にて、ECU1000は、フューエルカットからの復帰条件が成立したか否かを判別する。フューエルカットからの復帰条件には、たとえば車速がしきい値以下になったという条件等が含まれる。復帰条件が成立すると(S200にてYES)、処理はS300に移される。もしそうでないと(S200にてNO)、処理はS200に戻される。

【0045】

S300にて、ECU1000は、エンジン100の冷却水の温度に基づいて、解放初期圧を設定する。解放初期圧は、基準値に対して補正值を加算することにより設定される。補正值には、図4のマップに示すように、冷却水の温度が低いほどより大きな値が設定される。すなわち、冷却水の温度が低いほど、解放初期圧がより高くなるように設定される。なお、前述した第2の発明における予め定められた値は、解放初期圧に対応する。

【0046】

図3に戻って、S400にて、ECU1000は、ロックアップクラッチ210が係合状態であるか否かを判別する。ロックアップクラッチ210が係合状態であるか否かは、たとえばエンジン回転数NEとタービン回転数NTとの差がしきい値(1)以内であるか否かにより判別される。ロックアップクラッチ210が係合状態であると(S400にてYES)、処理はS410に移される。もしそうでないと(S400にてNO)、処理はS700に移される。

【0047】

S410にて、ECU1000は、解放初期圧を油圧指令値に設定する。すなわち、トルクコンバータ200の係合側油室の油圧と解放側油室の油圧との差圧を、解放初期圧まで低下させる。

【0048】

S420にて、ECU1000は、予め定められた第1の変化率で油圧指令値を低くする。すなわち、トルクコンバータ200の係合側油室の油圧と解放側油室の油圧との差圧が、予め定められた第1の変化率で小さくされる。

【0049】

S500にて、ECU1000は、エンジン回転数NEとタービン回転数NTとの差がしきい値(2)以上であるか否かを判別する。エンジン回転数NEとタービン回転数NTとの差がしきい値(2)以上であると(S500にてYES)、処理はS600に移される。もしそうでないと(S500にてNO)、処理はS500に戻される。

【0050】

S600にて、ECU1000は、フューエルカットを停止する。すなわち、燃料の噴射を再開する。

【0051】

S700にて、ECU1000は、ロックアップクラッチ210が解放状態(完全に解放状態)になる解放圧まで、予め定められた第2の変化率で油圧指令値を低くする。すなわち、トルクコンバータ200の係合側油室の油圧と解放側油室の油圧との差圧が、予め定められた第2の変化率で小さくされる。ここで、第2の変化率は、第1の変化率よりも油圧指令値が速やかに低下するような変化率である。なお、第2の変化率はこれに限らない。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

以上のような構造およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る制御装置である ECU 1000 の動作について説明する。

【 0 0 5 3 】

車両の走行中、たとえば減速時において、フューエルカットの実行条件が成立すると (S100にてYES)、フューエルカットが実行される (S110)。その後、フューエルカットからの復帰条件が成立すると (S200にてYES)、最終的にはフューエルカットから復帰される (フューエルカットが停止される)。

【 0 0 5 4 】

フューエルカットを停止し、燃料噴射を再開すると、エンジン回転数 NE が上昇する。エンジン回転数 NE が上昇する際において、ロックアップクラッチ 210 が係合状態にあると、ショックが発生する。したがって、フューエルカットから復帰する場合には、ロックアップクラッチ 210 を解放状態にすることが好ましい。

10

【 0 0 5 5 】

そこで、ロックアップクラッチ 210 が係合状態であると (S400にてYES)、図5に示すように、解放初期圧が油圧指令値に設定され (S410)、トルクコンバータ 200 の係合側油室の油圧と解放側油室の油圧との差圧が解放初期圧まで小さくされる。これにより、ロックアップクラッチ 210 が解放され始める。

【 0 0 5 6 】

さらに、予め定められた第1の変化率で油圧指令値が低下され (S420)、トルクコンバータ 200 の係合側油室の油圧と解放側油室の油圧との差圧が小さくされる。ロックアップクラッチ 210 がスリップするまで差圧が小さくなると、図5に示すように、エンジン回転数 NE がタービン回転数 NT より低くなり始める。

20

【 0 0 5 7 】

さらに油圧指令値が低下されて差圧が小さくなって、エンジン回転数 NE とタービン回転数 NT との差がしきい値 (2) 以上になると (S500にてYES)、フューエルカットが停止される (S600)。これにより、燃料の噴射が再開される。その後、油圧指令値は、ロックアップクラッチ 210 が解放状態になる解放圧まで、予め定められた第2の変化率で速やかに低下される (S700)。

【 0 0 5 8 】

このとき、エンジン 100 の燃焼室の温度が十分に高く、燃料の燃焼性が良好であれば、エンジン回転数 NE が速やかに上昇する。そのため、ロックアップクラッチ 210 が解放されても、エンジン回転数 NE が大きく低下してエンジン 100 がストールする可能性が小さい。

30

【 0 0 5 9 】

一方、エンジン 100 の燃焼室の温度が低く、燃料の燃焼性が悪いと、エンジン回転数 NE が上昇し難い。そのため、ロックアップクラッチ 210 が解放されることにより、エンジン回転数 NE が大きく低下してエンジン 100 がストールするおそれがある。

【 0 0 6 0 】

そこで、本実施の形態においては、燃焼室の温度との相関性が高いエンジン 100 の冷却水の温度に基づいて、解放初期圧が設定される (S300)。解放初期圧は、エンジン 100 の冷却水の温度が低いほど、より高くなるように設定される。

40

【 0 0 6 1 】

これにより、冷却水の温度が低く、燃焼室の温度が低いといえる場合には、燃焼室の温度が高い場合に比べて解放初期圧を高くすることができる。そのため、ロックアップクラッチ 210 の解放を開始してから完全に解放状態になるまでに要する時間を長くすることができる。その結果、エンジン回転数 NE が低下することを抑制し、エンジン 100 がストールすることを抑制することができる。

【 0 0 6 2 】

以上のように、本実施の形態に係る制御装置である ECU によれば、エンジンをフュー

50

エルカットから復帰させる場合においてロックアップクラッチを解放させる際、解放初期圧が油圧指令値に設定される。その後、ロックアップクラッチが解放状態になる解放圧まで、油圧指令値が予め定めら変化率で低下される。解放初期圧は、エンジンの冷却水の温度が低いほどより高くなるように設定される。これにより、燃料の燃焼性が悪いためにフューエルカットから復帰してから（燃料の噴射を再開してから）エンジン回転数NEが上昇するまでに要する時間が長いといえる場合には、ロックアップクラッチの解放を開始してからロックアップクラッチが完全に解放状態になるまでに要する時間を長くすることができる。そのため、エンジン回転数NEが低下することを抑制することができる。その結果、エンジンがストールすることを抑制することができる。

【0063】

<第2の実施の形態>

以下、本発明の第2の実施の形態について説明する。本実施の形態は、エンジン100の冷却水の温度の代わりに、フューエルカットの継続時間に基づいて、解放初期圧を設定する点で、前述の第1の実施の形態と相違する。その他の構造については、前述の第1の実施の形態と同じである。それらについての機能も同じである。したがって、ここではその詳細な説明は繰返さない。

【0064】

図6を参照して、本実施の形態に係る制御装置であるECU1000が実行するプログラムの制御構造について説明する。なお、前述の第1の実施の形態と同じ処理については、同じステップ番号を付してある。したがって、それらについての詳細な説明はここでは繰返さない。

【0065】

S800にて、ECU1000は、フューエルカットの継続時間のカウントを開始する。S810にて、ECU1000は、フューエルカットの継続時間のカウントを停止する。

【0066】

S900にて、ECU1000は、フューエルカットの継続時間に基づいて、解放初期圧を設定する。解放初期圧は、基準値に対して補正値を加算することにより設定される。補正値には、図7のマップに示すように、フューエルカットの継続時間が長いほどより大きな値が設定される。すなわち、フューエルカットの継続時間が長いほど、解放初期圧がより高くなるように設定される。

【0067】

以上のような構造およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る制御装置であるECU1000の動作について説明する。

【0068】

エンジン100の燃焼室の温度は、フューエルカットの継続時間が長いほど、より低くなる傾向がある。したがって、フューエルカットが実行されると(S110)、フューエルカットの継続時間のカウントが開始される(S800)。フューエルカットからの復帰条件が成立すると(S200にてYES)、フューエルカットの継続時間のカウントが停止される(S810)。

【0069】

カウントされた継続時間が長いほど、より高くなるように、解放初期圧が設定される(S900)。このようにしても、前述の第1の実施の形態と同様の効果を奏することができる。

【0070】

<第3の実施の形態>

以下、本発明の第3の実施の形態について説明する。本実施の形態は、解放初期圧の代わりに、油圧指令値の第1の変化率および第2の変化率を、エンジン100の冷却水の温度に基づいて設定する点で、前述の第1の実施の形態と相違する。その他の構造については、前述の第1の実施の形態と同じである。それらについての機能も同じである。したが

10

20

30

40

50

って、ここではその詳細な説明は繰返さない。

【 0 0 7 1 】

図 8 を参照して、本実施の形態に係る制御装置である E C U 1 0 0 0 が実行するプログラムの制御構造について説明する。なお、前述の第 1 の実施の形態と同じ処理については、同じステップ番号を付してある。したがって、それらについての詳細な説明はここでは繰返さない。

【 0 0 7 2 】

S 3 1 0 にて、E C U 1 0 0 0 は、エンジン 1 0 0 の冷却水の温度に基づいて、油圧指令値の第 1 の変化率および第 2 の変化率を設定する。図 9 のマップに示すように、第 1 の変化率および第 2 の変化率は負値として設定されるとともに、冷却水の温度が低いほど大きくなるように設定される。本実施の形態において、変化率が負値であることは、油圧指令値が小さくなるように変化することを意味する。したがって、変化率が大きいほど、油圧指令値が低くなる度合が小さくなる。すなわち、変化率が大きいほど、油圧指令値が緩やかに低くなる。

10

【 0 0 7 3 】

以上のような構造およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る制御装置である E C U 1 0 0 0 の動作について説明する。

【 0 0 7 4 】

フューエルカットが実行され (S 1 1 0)、その後、フューエルカットからの後帰条件が成立すると (S 2 0 0 にて Y E S)、燃焼室の温度との相関性が高いエンジン 1 0 0 の冷却水の温度に基づいて、油圧指令値の第 1 の変化率および第 2 の変化率が設定される (S 3 1 0)。第 1 の変化率および第 2 の変化率は、冷却水の温度が低いほど油圧指令値が緩やかに変化するように設定される。

20

【 0 0 7 5 】

解放初期圧が油圧指令値に設定された後は、油圧指令値が第 1 の変化率で低下される (S 4 2 0)。フューエルカットが停止された後は、油圧指令値が第 2 の変化率で低下される (S 7 0 0)。

【 0 0 7 6 】

これにより、冷却水の温度が低く、燃焼室の温度が低いといえる場合には、燃焼室の温度が高い場合に比べてロックアップクラッチ 2 1 0 を緩やかに解放することができる。そのため、ロックアップクラッチ 2 1 0 の解放を開始してから完全に解放状態になるまでに要する時間を長くすることができる。また、ロックアップクラッチ 2 1 0 におけるスリップ量を抑制することができる。その結果、エンジン回転数 N E が低下することを抑制し、エンジン 1 0 0 がストールすることを抑制することができる。

30

【 0 0 7 7 】

< 第 4 の実施の形態 >

以下、本発明の第 4 の実施の形態について説明する。本実施の形態は、本実施の形態は、解放初期圧の代わりに、油圧指令値の第 1 の変化率および第 2 の変化率を、フューエルカットの継続時間に基づいて設定する点で、前述の第 2 の実施の形態と相違する。その他の構造については、前述の第 2 の実施の形態と同じである。それらについての機能も同じである。したがって、ここではその詳細な説明は繰返さない。

40

【 0 0 7 8 】

図 1 0 を参照して、本実施の形態に係る制御装置である E C U 1 0 0 0 が実行するプログラムの制御構造について説明する。なお、前述の第 1 の実施の形態および第 2 の実施の形態と同じ処理については、同じステップ番号を付してある。したがって、それらについての詳細な説明はここでは繰返さない。

【 0 0 7 9 】

S 9 1 0 にて、E C U 1 0 0 0 は、フューエルカットの継続時間に基づいて、油圧指令値の第 1 の変化率および第 2 の変化率を設定する。図 1 1 のマップに示すように、第 1 の変化率および第 2 の変化率は負値として設定されるとともに、フューエルカットの継続時

50

間が長いほど大きくなるように設定される。本実施の形態において、変化率が負値であることは、油圧指令値が小さくなるように変化することを意味する。したがって、変化率が大きいほど、油圧指令値が小さくなる度合が小さくなる。すなわち、変化率が大きいほど、油圧指令値が緩やかに小さくなる。

【0080】

以上のような構造およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る制御装置である ECU1000 の動作について説明する。

【0081】

フューエルカットが実行されると (S110)、フューエルカットの継続時間のカウンタが開始される (S800)。その後、フューエルカットからの復帰条件が成立すると (S200にてYES)、フューエルカットの継続時間のカウンタが停止される (S810)。フューエルカットの継続時間のカウンタが停止されると (S810)、フューエルカットの継続時間に基づいて、油圧指令値の第1の変化率および第2の変化率が設定される (S910)。第1の変化率および第2の変化率は、フューエルカットの継続時間が長いほど、油圧指令値が緩やかに変化するように設定される。

10

【0082】

解放初期圧が油圧指令値に設定された後は、油圧指令値が第1の変化率で低下される (S420)。フューエルカットが停止された後は、油圧指令値が第2の変化率で低下される (S700)。

【0083】

これにより、フューエルカットの継続時間が長く、燃焼室の温度が低いといえる場合には、燃焼室の温度が高い場合に比べてロックアップクラッチ210を緩やかに解放することができる。そのため、ロックアップクラッチ210の解放を開始してから完全に解放状態になるまでに要する時間を長くすることができる。また、ロックアップクラッチ210におけるスリップ量を抑制することができる。その結果、エンジン回転数NEが低下することを抑制し、エンジン100がストールすることを抑制することができる。

20

【0084】

なお、前述の第1～4の実施の形態において、エンジン100の冷却水の温度もしくはフューエルカットの継続時間の代わりに、燃焼室内の温度を直接計測して得られた温度を用いるようにしてもよい。

30

【0085】

今回開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【0086】

【図1】本実施の第1の形態に係る制御装置を搭載した車両のパートレインを示す概略構成図である。

【図2】ロックアップクラッチの状態を制御するためにトルクコンバータに供給される油圧を調圧する油圧回路を示す図である。

40

【図3】本実施の第1の形態に係る制御装置である ECU が実行するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図4】エンジンの冷却水の温度と解放初期圧の補正值との関係を示す図である。

【図5】油圧指令値の推移を示すタイミングチャートである。

【図6】本実施の第2の形態に係る制御装置である ECU が実行するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図7】フューエルカットの継続時間と解放初期圧の補正值との関係を示す図である。

【図8】本実施の第3の形態に係る制御装置である ECU が実行するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

50

【図 9】エンジンの冷却水の温度と油圧指令値の変化率との関係を示す図である。

【図 10】本実施の第 4 の形態に係る制御装置である ECU が実行するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図 11】フューエルカットの縦続時間と油圧指令値の変化率との関係を示す図である。

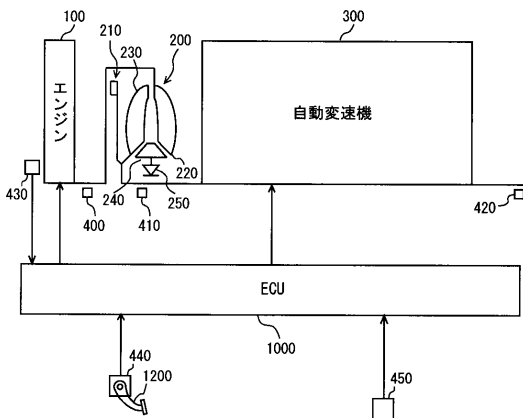
【符号の説明】

【 0 0 8 7 】

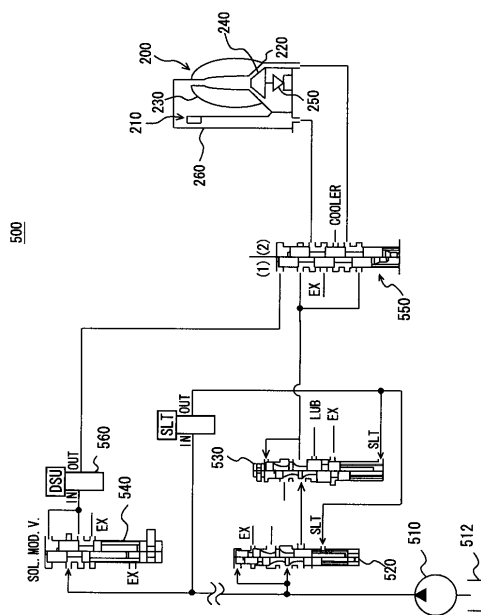
100 エンジン、200 トルクコンバータ、210 ロックアップクラッチ、220 ポンプインペラ、230 タービンランナ、240 ステータ、250 ワンウェイクラッチ、260 コンバータカバー、300 自動変速機、400 エンジン回転数センサ、410 タービン回転数センサ、420 出力軸回転数センサ、430 水温センサ、440 アクセル開度センサ、450 車速センサ、500 油圧回路、510 オイルポンプ、512 オイルパン、520 プライマリレギュレータバルブ、530 セカンダリレギュレータバルブ、540 ソレノイドモジュレータバルブ、550 ロックアップコントロールバルブ、560 デューティソレノイド、1000 ECU、1200 アクセルペダル。

10

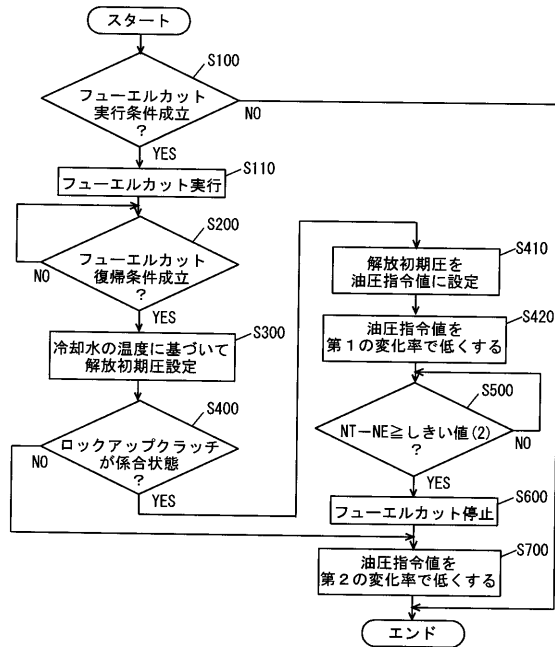
【図 1】



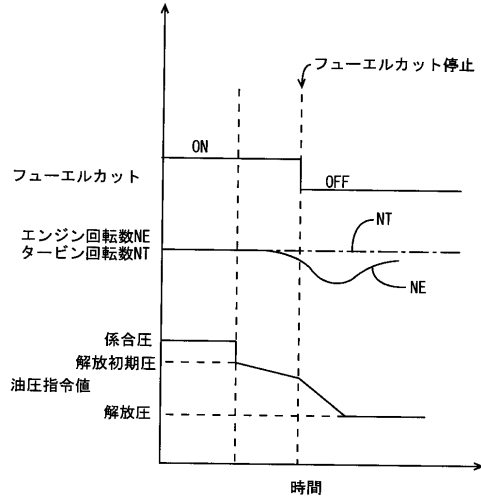
【図 2】



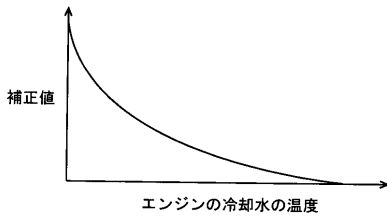
【図3】



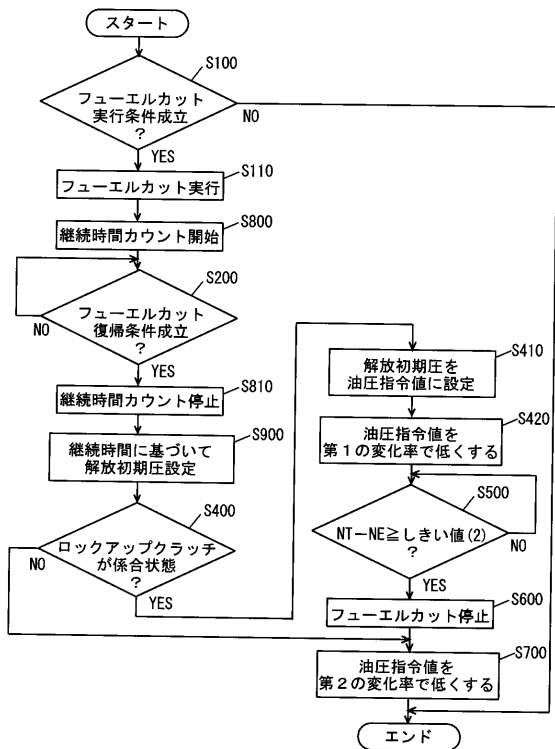
【図5】



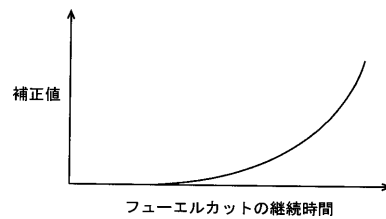
【図4】



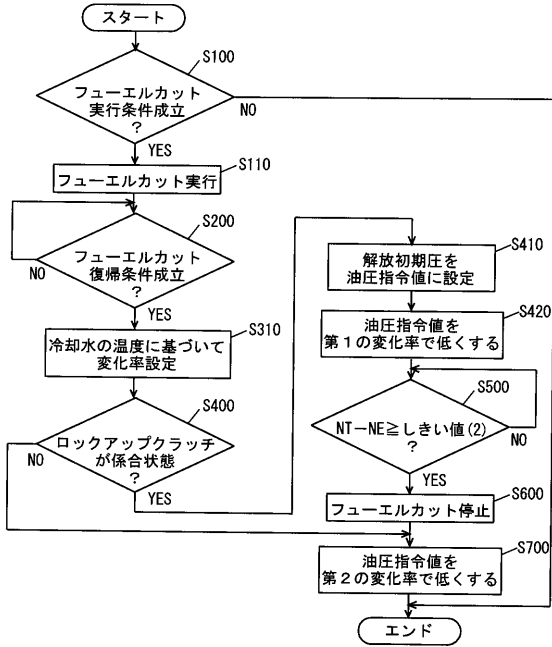
【図6】



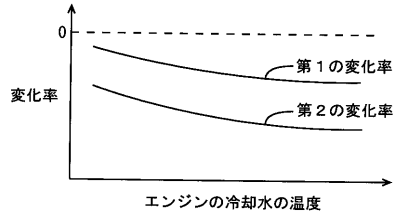
【図7】



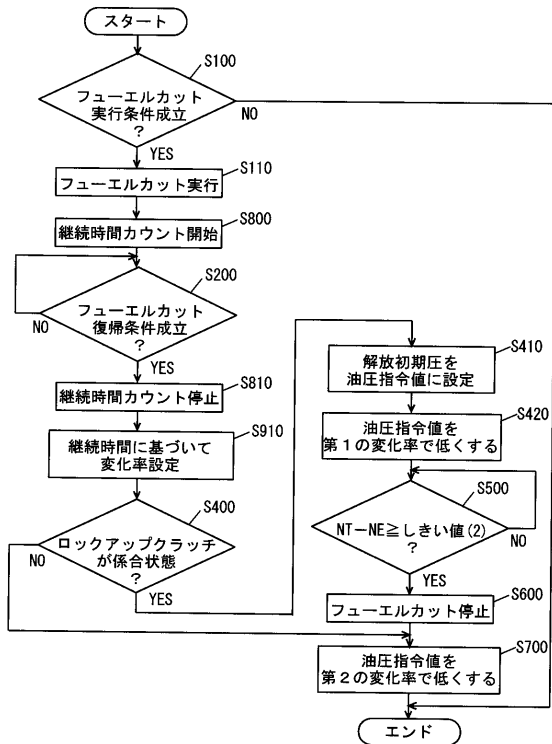
【図 8】



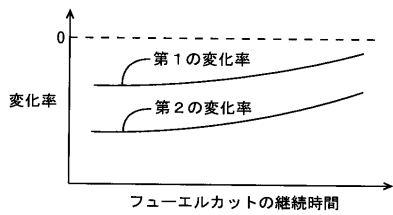
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 日野 顕
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 小川 克久

(56)参考文献 特開2001-330138(JP,A)
特開平10-159969(JP,A)
特開平07-071575(JP,A)
特開平07-145745(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16H 59/00 - 61/24
F16H 63/40 - 63/50
F02D 29/00
F02D 41/12