

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4654173号
(P4654173)

(45) 発行日 平成23年3月16日(2011.3.16)

(24) 登録日 平成22年12月24日(2010.12.24)

(51) Int.Cl.	F I
FO2D 29/00 (2006.01)	FO2D 29/00 G
FO2D 41/14 (2006.01)	FO2D 41/14 330D
FO2D 41/04 (2006.01)	FO2D 41/04 310G
FO2D 43/00 (2006.01)	FO2D 41/04 330G
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2D 41/04 320
請求項の数 7 (全 15 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2006-309783 (P2006-309783)
 (22) 出願日 平成18年11月16日(2006.11.16)
 (65) 公開番号 特開2008-121647 (P2008-121647A)
 (43) 公開日 平成20年5月29日(2008.5.29)
 審査請求日 平成20年12月25日(2008.12.25)

(73) 特許権者 509186579
 日立オートモティブシステムズ株式会社
 茨城県ひたちなか市高場2520番地
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (72) 発明者 佐藤 真也
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
 株式会社 日立製作
 所 日立研究所内
 (72) 発明者 根本 守
 茨城県ひたちなか市大字高場2520番地
 株式会社 日立製作
 所 オートモティブシステムグループ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンとクラッチを有する車両の制御装置において、前記車両が発進するために前記クラッチの締結を開始したことにより、エンジン回転数の単位時間当りの低下量が予め定める所定の閾値を超えたときに、回転数フィードバック制御の実施を許可する手段を有し、前記回転数フィードバック制御の実施が許可されたときに、目標エンジン回転数を定めるとともに、エンジン回転数が前記目標エンジン回転数に一致するように、エンジントルクを操作量とする回転数フィードバック制御を開始することを特徴とする車両の制御装置。

【請求項2】

請求項1記載の車両の制御装置において、クラッチのON・OFFスイッチ情報がOFFのときに、回転数フィードバック制御の実施を許可する手段を有することを特徴とする車両の制御装置。

【請求項3】

請求項1記載の車両の制御装置において、クラッチストローク情報がクラッチ締結開始を示す所定の範囲にあるときに、回転数フィードバック制御の実施を許可する手段を有することを特徴とする車両の制御装置。

【請求項4】

請求項1記載の車両の制御装置において、前記目標エンジン回転数は、前記回転数フィードバック制御が開始されたときのエンジン回転数を記憶した値であることを特徴とする

車両の制御装置。

【請求項 5】

請求項 1 記載の車両の制御装置において、前記目標エンジン回転数は、アクセル開度に対応した値であることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 6】

請求項 1 記載の車両の制御装置において、前記エンジントルクは、電子制御スロットル、可変吸気バルブ、燃料カット、点火リタードのいずれかを、単独もしくは複数組み合わせることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 7】

請求項 1 記載の車両の制御装置において、前記回転数フィードバック制御において、エンジントルクの最大操作量は、そのエンジン回転数における最大エンジントルクの 50% 以上に到達することを特徴とする車両の制御装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンを搭載する車両の制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車の手動変速機搭載車（以下MT車とする）における発進時において、ドライバーがラフな発進操作（クラッチ操作またはアクセル操作）を行った場合、エンジン回転数の極端な落ち込みやエンジンストール（エンスト）が発生する可能性がある。これは、クラッチの締結が進むにつれてクラッチトルク（エンジン側から見た場合の負荷トルクに相当する）が増大し、クラッチトルクがエンジンの軸トルクを上回り始めると、エンジン回転数が低下することに起因する。従って、クラッチ締結時のエンジン回転数の低下を抑えるためには、ドライバーが適切なタイミングにてアクセルの踏み増しを行い、負荷トルクに打ち勝つ様に、エンジントルクの調整を行う必要がある。

20

【0003】

本操作はベテランドライバーであれば、長年の経験の積み重ねより比較的容易に実行可能であるが、経験の浅いドライバーにおいては、本操作を毎回の確に実行することは困難である。従って前記エンジントルク操作は、ドライバーの技量を補うべく、車両側で行うことが望ましい。しかし、従来の機械式スロットルを用いたエンジン制御システムでは、主要なトルク制御デバイスであるスロットルバルブがアクセルペダルと連動しているため、エンジントルク制御の自由度は低く、発進時におけるエンジン側でのトルク操作は困難であった。

30

【0004】

一方、近年では、従来の機械式スロットルに替えて電子制御式スロットル（以下、電制スロットルとする）を使用したエンジン制御システムが実用化されている。本システムでは、アクセル開度に対しスロットル開度を自由に設定可能なため、エンジントルクの制御自由度が高い。従って、前記電制スロットルを用いたシステムにおいて、ドライバーの発進操作をアシストする様に、エンジンのトルク制御を実施する技術が幾つか公開されている。

40

【0005】

例えば特許文献 1 では、通常は線形的に設定される「アクセル開度 - スロットル開度」の関係を、ある車速以下では、非線形な関係に切り替える技術が記載されている。本技術の特徴は、発進操作が予想される車速領域の場合、クラッチ締結に常用されるアクセル開度付近において、アクセル開度に対し通常よりもスロットル開度を開き側に設定するものである。本設定によって、前記発進時における負荷トルクに打ち勝つためのエンジントルク調整が、ドライバーがアクセルを深く踏み込まずとも実施可能であり、ドライバーの負担を軽減することができることとなる。

【0006】

50

【特許文献1】特開2001-73840号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1に記載の技術では、アクセル開度を入力としたフィードフォワード制御によってスロットル開度の増加分を算出している。しかしながら、MT車の発進時における、ドライバーのアクセル操作やクラッチ操作は十人十色であり、ドライバーによっては、発進時に常用するアクセル開度領域と、スロットル開度の増加領域が必ずしも一致せず、トルクアシスト効果が十分に得られないケースがあった。

【0008】

また、アクセル開度に対しスロットル開度を大きめに設定した前記領域では、アクセル操作に対するスロットル開度変化が敏感なため、クラッチ締結前のエンジン回転数調整が困難となる、あるいは空吹かし時にエンジン回転数がリニアに吹け上がらない等の課題があった。

【0009】

本発明は以上の問題に鑑みてなされたもので、MT車において、不特定多数のドライバーがラフな発進操作を行っても、エンストなどを起こさずに、スムーズな発進を可能とすると共に、アクセル操作に対し違和感の無いエンジントルク操作を実施できることを目標とした、車両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】

【0010】

上記課題は、エンジンとクラッチを有する車両の制御装置において、前記車両が発進するために前記クラッチの締結を開始したことにより、エンジン回転数の単位時間当りの低下量が予め定める所定の閾値を超えたときに、回転数フィードバック制御の実施を許可する手段を有し、前記回転数フィードバック制御の実施が許可されたときに、目標エンジン回転数を定めるとともに、エンジン回転数が前記目標エンジン回転数に一致するように、エンジントルクを操作量とする回転数フィードバック制御を開始することを特徴とする車両の制御装置によって解決される。

【発明の効果】

【0011】

以上示した様に、回転数F/B制御の適用により、クラッチ締結時に、エンジン回転数の落ち込みを最小に抑えるための、過不足無いトルクアシストが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

まず図1を用い、車両全体構成について説明する。車両1はフロントエンジン・リアドライブの所謂FR車両の例であり、エンジン2および手動変速機6は車両1に対し、縦方向に直列に配置されている。車内には、アクセルペダル3とクラッチペダル4が設置され、エンジン2の出力は、ドライバーのアクセルペダル操作にて調整される。また、エンジン2と手動変速機6の間には乾式クラッチ5が設置され、ドライバーのクラッチペダル操作に応じて、エンジンと変速機間の動力伝達が調整される。エンジン2から前記乾式クラッチ5を経て手動変速機6に伝達された動力は、プロペラシャフト7、ディファレンシャルギア8、左右のドライブシャフト(図示せず)を経て、後輪9に伝えられる。

【0013】

次に図2を用いて、エンジン2のハード構成について説明する。ドライバーが操作したアクセルペダル3の踏み込み量によって、エンジンコントロールユニット116では、電子制御スロットルバルブ(以下、「電制スロットル」とする)103の目標バルブ開度を決定し、電制スロットル103に開度指令値を送信する。前記指令値に従い、電制スロットル103が目標バルブ開度を実現すると、吸気管負圧が発生して、吸気管内に空気が取り込まれる。

【0014】

10

20

30

40

50

吸気管入口より取り込まれた空気は、エアクリナー100を通過し、吸気管101の途中に設けられたエアフロセンサ102によって吸入空気量が計測された後に、電制スロットル103入口へ導入される。なお、エアフロセンサ102の計測値はエンジンコントロールユニット116(以下、ECU)に送信され、その値を基に空燃比が理論空燃比となるようなインジェクタ105の燃料噴射パルス幅が演算される。電制スロットル103を通過した吸入空気は、コレクタ104を通過した後にインテークマニホールド内に導入され、前記燃料噴射パルス幅信号に従ってインジェクタ105より噴射されたガソリン噴霧と混合して混合気となり、吸気バルブ106の開閉に同期してシリンダ109に導入される。その後、吸気バルブ106が閉じ、ピストン110の上昇の過程で圧縮された混合気は、圧縮上死点直前付近において、ECUで指令された点火時期に従って点火プラグ107により着火し、急速に膨張してピストン110を押し下げ、エンジントルクを発生させる。

10

【0015】

その後ピストン110が上昇し、排気バルブ108が開いた瞬間から排気工程が始まり、排気ガスは排気マニホールド111へ排出される。排気マニホールド111の下流には排気を浄化するための三元触媒113が設けられ、排ガスが三元触媒113を通過する際にHC, CO, NO_xの排気成分は、H₂O, CO₂, N₂へ変換される。なお、三元触媒入口と出口には、それぞれ広域空燃比センサ112とO₂センサ114が設置されており、前記センサにより計測されたそれぞれの空燃比情報はECU116へ送信される。ECU116では、それらの情報を基に空燃比が理論空燃比近傍となる様に、燃料噴射量調整による空燃比フィードバック制御を実施する。

20

【0016】

なお、上記電子制御スロットルバルブ開度の指令値は、後述するECU内で演算される目標エンジントルクに基づいて設定される。また前記燃料噴射パルス幅は、前記目標エンジントルクに応じて、気筒番号によっては0に設定される場合がある(燃料カット)。同じく前記点火時期についても、通常はMBT(最もエンジントルクが発生できる点火時期)に設定されるが、前記目標エンジントルクに応じて遅延側に設定される場合がある(点火リタード)。

【0017】

次に図3を用いて、前記エンジン構成に対応したトルクベース型エンジン制御の全体制御ブロックを説明する。本エンジン制御ブロックは、主に目標トルク演算手段201と目標トルク実現手段202から構成されている。前記目標エンジントルク演算手段201内には、ドライバーのアクセル操作に対応した、最も基本的な要求トルクを演算するドライバー要求トルク演算手段203と、運転状態判定手段210が設置される。

30

【0018】

ドライバー要求トルク演算手段203では、アクセル開度の他、エンジン回転数、最大トルクおよびアイドル要求トルクを基に、ドライバーが要求するエンジントルクを算出する。具体的には図4に示す様に、機械式スロットル+ISCバルブシステムとほぼ同等のトルク特性を実現するような、要求トルクの演算が実行される。即ち、アクセル全閉時にはアイドル要求トルクを算出し、アクセル開度増加と共に上に凸となる様に要求トルクを徐々に増大させ、最終的にアクセル全開時には、そのエンジン回転数における最大トルクが算出されるものである。

40

【0019】

運転状態判定手段210では、アクセル開度や車速、外部要求トルク209の有無などから、その状況下における運転状態を判定する。前記ドライバー要求トルク演算手段203の後段には、ドライバー要求トルクを基に演算される、発進時要求トルク、加速時要求トルク、減速時要求トルク、燃料カット時要求トルク、燃料カトリカバー時要求トルク等の、過渡時の運転性を向上させるための要求トルク演算手段群が設置される。更にその後段には、目標トルク選択手段211が設置され、前記要求トルク群およびトラクションコントロールやクルーズコントロール等の外部要求トルク209の中から、前記運転状態判

50

定手段 210 の判定結果に従って、本車両において最適な要求トルクを選択し、目標エンジントルク 2 種（低応答目標トルク 212，高応答目標トルク 213）と、吸気制御のみを実施したと仮定した際のエンジントルクの推定値である、吸気相当分推定トルク 214 を出力する。

【0020】

目標トルク実現手段 202 内には、電制スロットルによる低速なトルク制御を実現するために必要な低応答目標トルク実現手段 215 と、点火リタードや燃料カットに高速なトルク制御を実現するために必要な高応答目標トルク実現手段 216 が存在する。低応答目標トルク実現手段 215 内には、目標吸気量演算手段 217 が設置され、前記低応答目標トルク 212 を実現するのに必要な目標吸気量を算出する。その後段には、前記目標吸気量を 10 実現するための目標スロットル開度演算手段 218 が設置され、所望の目標スロットル開度 219 が演算された後、電制スロットル 103 へ送信される。

【0021】

一方、高応答目標トルク実現手段 216 では、高応答目標トルク 213 を吸気相当分推定トルク 214 で除算して求めたトルク補正率 220 を基に、トルク操作量振分け演算手段 221 によって所望のトルク操作割合が算出され、その目標とすべきトルク操作割合が、点火リタード量演算手段 222 ならびに燃料カット気筒数演算手段 224 に送信される。

【0022】

点火リタード量演算手段 222 では、送信された点火負担分トルク操作割合に応じて点火リタード量 223 を演算し、演算結果を点火時期制御演算手段へ送信する。具体的には、図 5 に示すような特性を基に、前記点火負担分トルク操作割合から、点火リタード量を算出する。

【0023】

一方、燃料カット気筒数演算手段 224 では、同じく送信された燃料負担分トルク操作割合に応じて燃料カット気筒数 225 を演算し、演算結果を燃料噴射制御演算手段へ送信する。具体的には、図 6 に示すような特性を基に、前記燃料負担分トルク操作割合から、燃料カット気筒数を算出する。なお、前記トルク操作割合の点火と燃料への負担割合は、前記運転状態判定手段 210 に応じて決定される。

【0024】

次に本発明の第 1 の実施例について、図 7 ~ 図 10 を用いて説明する。図 7 は、前記運転状態判定手段 210 によって発進判定がなされ、発進時要求トルク演算手段 204 が選択された場合の、発進時要求トルク演算手段 204 内における各パラメータ演算の詳細を示すものである。発進時要求トルク演算手段 204 内に設置された主要演算手段は、回転数 F / B 制御実施許可判定手段 301，目標回転数演算手段 302，発進時低応答要求トルク演算手段 303，発進時高応答要求トルク演算手段 306 である。

【0025】

回転数 F / B 制御実施許可判定手段 301 では、クラッチ締結中か否かを判定し、締結中と判定した際には、後述する回転数 F / B 制御の実施許可判定フラグを出力するものである。目標回転数演算手段 302 は、前記回転数 F / B 制御実施許可判定フラグが ON の状態にて、回転数 F / B 制御実施するのに適正な、目標エンジン回転数を算出するものである。

【0026】

また、電制スロットル制御などの低応答トルク制御に必要な、発進時低応答要求トルクの演算については、発進時低応答要求トルク演算手段 303 内にて実施される。具体的には、前記回転数 F / B 制御実施許可判定フラグが OFF の状態の場合には、前記ドライバー要求トルクをそのまま発進時低応答要求トルクとして出力する。一方、前記回転数 F / B 制御実施許可判定フラグが ON 状態の場合には、前記ドライバー要求トルクをベースとし、低応答要求トルク用回転数 F / B 制御器 304 から算出されるトルク操作量を付加し、後段にて前記ドライバー要求トルクとのセレクトハイ処理を行った後、発進時低応答要 50

求トルクとして出力する。なお、低応答要求トルク用回転数 F / B 制御器 304 では、前記目標回転数演算手段 302 にて演算された目標回転数と、実回転数の差分を基に、PID 制御等に代表される F / B 演算を実施する。

【0027】

次に、点火リタードや燃料カット等の高応答トルク制御に必要な、吸気相当分推定トルク演算手段と発進時高応答要求トルク演算手段の演算内容について説明する。吸気相当分推定トルクについては、吸気相当分推定トルク演算手段 305 にて、電制スロットルの動作遅れや吸気管ボリュームに起因する吸気の充填・放出の遅れを考慮し、前記発進時低応答要求トルクに対し、遅れ処理を行うことで吸気相当分推定トルクを算出している。具体的な遅れ処理法として、本実施例では実機データに基づいた無駄時間 + 一次遅れ処理を行

10

【0028】

次に発進時高応答要求トルク演算手段 306 では、前記発進時低応答要求トルク演算手段 303 と同様に、前記回転数 F / B 制御実施許可判定フラグが OFF の状態の場合には、前記吸気相当分推定トルクをそのまま発進時高応答要求トルクとして出力する。一方、前記回転数 F / B 制御実施許可判定フラグが ON の状態の場合には、前記吸気相当分推定トルクをベースとし、高応答要求トルク用回転数 F / B 制御器 307 から算出されるトルク操作量を付加し、後段にて吸気相当分推定トルクとのセレクトロー処理を行った後、発進時高応答要求トルクとして出力する。なお、高応答要求トルク用回転数 F / B 制御器

20

【0029】

次に図 8 を用いて、回転数 F / B 制御実施許可判定手段 301 の説明を行う。回転数 F / B 制御実施許可判定手段 301 内には、ニュートラル判定手段 401，低車速判定手段 402，エンジン回転数低下判定手段 403，アクセル開度増加減判定手段 404，補機起動判定手段 405，F / B 制御経過時間判定手段 406 などの判定結果を基に、F / B 制御実施許可総合判定手段 409 にて、F / B 制御実施の許可判定フラグを出力する。具体例としては、

30

- ・ニュートラル判定手段 401 において、ニュートラル SW 情報より、ニュートラル判定フラグが ON
- ・低車速判定手段 402 において、車速パルス情報より、低車速判定フラグが ON
- ・エンジン回転数低下判定手段 403 において、単位時間当たりの回転数低下量がしきい値を超え、エンジン回転数低下判定フラグが ON
- ・アクセル開度増加減判定手段 404 において、単位時間当たりのアクセル開度増加量がしきい値を上回り、アクセル開度低下フラグが OFF
- ・補機起動判定手段 405 において、エアコンやパワステ等の起動情報より、補機起動フラグが OFF
- ・F / B 制御経過時間判定手段 406 において、タイマー情報により、F / B 制御経過時間超過判定が OFF

40

等が同時に成立した場合、エンジン回転数の低下の要因は、発進時におけるドライバーのクラッチ締結操作による負荷トルクの増大と判定し、F / B 制御実施の許可判定フラグを出力する。また、上記判定条件の幾つかが不成立となった場合、前記 F / B 制御実施許可総合判定手段 409 にて、F / B 制御実施の許可判定フラグが OFF となる。

【0030】

次に図 9 を用いて、目標回転数演算手段 302 について説明する。目標回転数演算手段 302 には、目標回転数ホールド判定手段 501 および目標回転数ホールド手段 502 が内包されている。目標回転数ホールド判定手段 501 では、前記回転数 F / B 制御実施許可判定フラグを入力とし、回転数 F / B 制御実施許可判定フラグの OFF ON を検出し

50

た時点より、解除条件が入力されるまで目標回転数ホールド判定フラグをONとする。また、目標回転数ホールド手段502では、前記目標回転数ホールド判定フラグを基に、以下の演算を行う。

- ・目標回転数ホールド判定フラグがOFFの場合
目標回転数 = エンジン回転数
- ・目標回転数ホールド判定フラグがONの場合
目標回転数 = 前回演算時の目標回転数

次に本車両システムにおける発進動作時のシーケンスの一例を図10に示す。時刻 t_0 （初期）では、クラッチペダルは踏み込まれておらず、ギアはニュートラル、エンジン回転数はアイドル状態にある。時刻 t_1 にて、ドライバーがクラッチペダルを踏み込み、時刻 t_2 にて、ドライバーがギアをニュートラル位置から1速ギアに入れる。次に時刻 t_3 にて、ドライバーがアクセルペダルを適度に踏み込み、エンジン回転数をクラッチ締結に適した回転数に合わせる。次に時刻 t_4 にて、ドライバーがクラッチペダルを戻し始め、時刻 t_5 にてクラッチの締結が始まると、エンジン回転数が低下し始める。ここで前記回転数F/B制御実施許可判定手段301が、前記エンジン回転数の低下量に対し、しきい値との比較を行う。ここで、前記回転数低下量がしきい値を越えた際には、時刻 t_6 にて回転数F/B制御実施許可フラグがON状態となり、時刻 t_7 にて回転数F/B制御実施許可条件が不成立となるまで、フラグONの状態が継続される。

【0031】

ここで、前記目標回転数ホールド判定手段501では、前記回転数F/B制御実施許可判定フラグのOFF ONを検出すると同時に、時刻 t_7 までの期間、目標回転数ホールド判定フラグをON状態とする。これにより、時刻 $t_6 \sim t_7$ の期間において、前記目標回転数演算手段302では、時刻 t_6 時点のエンジン回転数が目標回転数として出力される。

【0032】

また時刻 $t_6 \sim t_7$ の間中は、前記目標回転数を目標制御量とする、回転数F/B制御が実施される。具体的には、発進時低応答要求トルク演算手段303内の低応答要求トルク用回転数F/B制御器304、および発進時高応答要求トルク演算手段306内の高応答要求トルク用回転数F/B制御器307にてF/B制御が実施され、図10に示す様に、発進時低応答要求トルク、および発進時高応答要求トルク共に回転数偏差に応じて増加する。また、低応答要求トルクに連動してスロットル開度も増加するため、エンジントルクが増大して、クラッチ締結による負荷増量に起因するエンジン回転数の低下を最小に抑えることが可能となる。その際、回転数の低下率を一定の基準以下にするためにF/B制御時に必要となるエンジントルクは、車重と排気量との関係などによって決るが、小排気量かつ車重が比較的重い車両の場合、最大エンジントルクの50%以上に達することがある。

【0033】

なお、エンジン回転数が増加に転じて目標エンジン回転数との偏差が小さくなると、低応答・高応答要求トルク共に減少するが、その際、高応答要求トルクと吸気量相当分推定トルクとの間に差分が生じると、前記高応答目標トルク実現手段216が起動し、前記差分を解消する様に点火リタード、あるいは燃料カットを実施する。通常の場合、前記差分は比較的小さいため、高応答目標トルク実現手段としては点火リタードが選択され、図10下部に示すようなタイミングで実施される。

【0034】

次に第2の実施例として、何らかの理由により、ドライバーが発進操作を途中で止めた際の、各パラメータの挙動について図11を用いて説明する。時刻 t_0 から時刻 t_6 までは第1の実施例と同じ動作であるが、回転数F/B実施期間中の時刻 t_7 にて、ドライバーが発進操作を中止するためにクラッチを踏み込むと、エンジン負荷が急激に軽くなることから、エンジン回転数が吹け上がり始める。回転数が吹け上がり、目標エンジン回転数を超過すると、回転数F/B制御の作用によって、低応答・高応答要求トルク共に大きく

10

20

30

40

50

低下する。低応答要求トルクに従ってスロットルを閉じたのみでは、時刻 t_7 以前に吸気管に蓄積された吸気量が直ぐには解消されず、しばらくの間は実発生トルクが大きい状態となり、吹け上がりが収まりにくい。しかしながら、本発明の構成では、高応答要求トルクも大きく低下し、第1の実施例と同様に、高応答要求トルクと吸気量相当分推定トルクとの間に差分が生じると、前記高応答目標トルク実現手段216が起動し、前記差分を解消する様に点火リタード、あるいは燃料カットを実施する。本ケースの場合、差分は比較的大きいため、高応答目標トルク実現手段としては燃料カットが選択され、図11下部に示すようなタイミングで実施される。これにより、前記高応答目標トルクまで急速にトルクダウンさせることが可能であり、何らかの理由でドライバーが発進操作を中止した場合でも、エンジン回転数の吹け上がりを最小に抑えることができる。なお、本ケースの高

10

【0035】

以上示した実施例1~2では、クラッチ締結に伴う僅かな回転数低下分を検出し、回転数 F/B 制御の起動条件とするため、誤判定のポテンシャルが高く、起動条件の信頼性向上策が必要となる。そこで第3の実施例では、図12に示す様に、前記回転数 F/B 制御実施許可判定手段301内に、クラッチ SW ON OFF 判定手段407を追加している。一部の車両では、クラッチを奥まで踏み込んだ際に、スイッチがONとなるクラッチ SW を設置しており、例えばクラッチ SW ON OFF 成立後のある一定期間以外は、回転数 F/B 制御の実施を許可しない等の対策を講じることにより、第1~2の実施例と

20

【0036】

さらに第4の実施例では、図13に示す様に、前記回転数 F/B 制御実施許可判定手段301内に、クラッチストローク判定手段408を追加している。クラッチ締結開始時のクラッチストローク位置は、ある範囲内で規定されるため、クラッチストローク位置が前記規定範囲付近に到達した場合のみ、回転数 F/B 制御の実施を許可する等のロジックを追加することにより、第1~3の実施例と比較して、更に誤判定の確率を下げる事が可能となる。

【0037】

また、実施例1~4においては、回転数 F/B 制御実施許可判定時のエンジン回転数を記憶して目標回転数に設定していたが、第5の実施例では図14に示す様に、目標回転数演算手段内302に、エンジン軸トルク推定手段503およびエンジン負荷推定手段504を設け、アクセル開度を起点として目標エンジン回転数を演算している。ここで、エンジン負荷推定手段504では、ニュートラル SW やギアポジションなどの情報を基に、クラッチ締結前およびクラッチ締結期間中は、フライホイール相当のエンジン負荷を演算し、クラッチ締結後はフライホイール+車両相当のエンジン負荷を演算する。

30

【0038】

次に本実施例における、発進時の各パラメータの挙動について図15を用いて説明する。上記演算ロジックに従い、クラッチ締結前および締結期間中の目標エンジン回転数は、ニュートラル状態でのアクセル開度に対応したエンジン回転数を算出するため、時刻 t_5 までのニュートラル状態では、目標エンジン回転数とエンジン回転数がほぼ一致する。クラッチ締結が開始される時刻 t_5 以降では、エンジン回転数と目標エンジン回転数に偏差が生じ始め、実施例1~4と同様に回転数 F/B 制御が実施される。

40

【0039】

第5の実施例では、目標エンジン回転数とエンジン回転数の偏差が生じた時点から前記回転数 F/B 制御が実施されるため、実施例1~4の様にクラッチ締結に起因する微小な回転数落ち込み量を検出する必要が無い利点を有している。しかしながら、前記エンジン軸トルク推定手段503およびエンジン負荷推定手段504の演算精度が不良の場合、クラッチ締結以外の期間においても、目標エンジン回転数と回転数との間に偏差が生じ、不要な回転数 F/B 制御が実施されることになるため、前記エンジン軸トルク推定手段503

50

およびエンジン負荷推定手段 5 0 4 の演算精度を高めるための施策（各種学習制御など）が必要となる。

【 0 0 4 0 】

上述のように本願発明によればクラッチ締結に伴うエンジンの回転数落ちを検出して、制御開始のトリガとするとともに、トリガ発令時のエンジン回転数を目標回転数とし、エンジントルクを操作量とした回転数フィードバック制御（以下 F / B 制御とする）を実施する。エンジントルクの操作手段としては、電制スロットルによる吸気量操作の他、点火リタードや燃料カットを用いる。

【 0 0 4 1 】

クラッチ締結が進むにつれて、前記目標エンジン回転数に対しエンジン回転数が低下していくが、その際には F / B 制御によって電制スロットルを開き側に操作して、エンジンの発生トルクを増大させる。一方、クラッチ締結時の前記回転数 F / B 制御実施期間中において、ドライバーがクラッチを再び踏み込んで発進操作を停止した場合には、エンジンの負荷トルクが急激に減少することから、エンジン回転数が急激に吹け上がる傾向にある。この際には、回転数の吹け上がりを抑え、前記目標回転数に一致させるべく、F / B 制御に従って電制スロットルの閉じ操作を行う。また本操作のみでは、吸気量増大時の吸気管充填分によって吹け残りが発生することから、点火リタードや燃料カットも併用して急速なトルクダウン操作を行う。

【 0 0 4 2 】

本 M T 車対応発進時エンジントルク制御は、電制スロットルを用いた従来型のエンジン制御においても実現可能であるが、近年実用化されたトルクベース（トルクデマンド）型エンジン制御にて実施するのが望ましい。トルクベース型エンジン制御とは、アクセル開度とエンジン回転数を基に目標エンジントルクを演算し、目標エンジントルクと目標空燃比の双方を実現する様に、スロットル制御、燃料制御、点火制御等を行うエンジン制御である。従来型のエンジン制御では、ドライバビリティの改善の目的で前記の様なトルク制御を実施する際、スロットル開度や点火時期等のトルク操作量を、直接且つ個別に調整する必要があった。トルクベース型エンジン制御に関しては、目標エンジントルクを忠実に発生する様に、スロットル開度や点火時期を自動的に演算するトルク発生機能が生来備わっている。従って、ドライバビリティの改善を行う際には、前記目標エンジントルクを演算する演算手段を中心に適合すれば良いため、適合作業が容易となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 3 】

【 図 1 】 車両全体構成を示す図。

【 図 2 】 トルクベース型エンジン制御システムのハード構成を示す図。

【 図 3 】 トルクベース型エンジン制御の全体制御ブロック図。

【 図 4 】 アクセル開度とドライバー要求トルクの関係について示す図。

【 図 5 】 点火リタード量と点火負担分トルク操作率の関係について示す図。

【 図 6 】 燃料カット気筒数と燃料負担分トルク操作率の関係について示す図。

【 図 7 】 第 1 の実施例における、発進時要求トルク演算手段 2 0 4 の演算内容を示す図。

【 図 8 】 第 1 の実施例における、回転数 F / B 制御実施許可判定手段 3 0 1 の内容を示す図。

【 図 9 】 第 1 の実施例における、目標回転数演算手段 3 0 2 の内容を示す図。

【 図 1 0 】 第 1 の実施例における、発進時の各演算パラメータの挙動を示す図。

【 図 1 1 】 第 2 の実施例における、発進時の各演算パラメータの挙動を示す図。

【 図 1 2 】 第 3 の実施例における、回転数 F / B 制御実施許可判定手段 3 0 1 の内容を示す図。

【 図 1 3 】 第 4 の実施例における、回転数 F / B 制御実施許可判定手段 3 0 1 の内容を示す図。

【 図 1 4 】 第 5 の実施例における、目標回転数演算手段 3 0 2 の内容を示す図。

【 図 1 5 】 第 5 の実施例における、発進時の各演算パラメータの挙動を示す図。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

【0044】

1	車両	
2	エンジン	
3	アクセルペダル	
4	クラッチペダル	
5	乾式クラッチ	
6	変速機	
7	プロペラシャフト	
8	ディファレンシャルギア	10
9	後輪	
100	エアクリナー	
101	吸気管	
102	エアフロセンサ	
103	電制スロットル	
104	コレクタ	
105	インジェクタ	
106	吸気バルブ	
107	点火プラグ	
108	排気バルブ	20
109	シリンダ	
110	ピストン	
111	排気マニホールド	
112	広域空燃比センサ	
113	三元触媒	
114	O ₂ センサ	
115	アクセルペダルセンサ	
116	エンジンコントロールユニット	
201	目標トルク演算手段	
202	目標トルク実現手段	30
203	ドライバー要求トルク演算手段	
204	発進時要求トルク演算手段	
205	加速時要求トルク演算手段	
206	減速時要求トルク演算手段	
207	燃料カット時要求トルク演算手段	
208	燃料カトリカバー時要求トルク演算手段	
209	外部要求トルク	
210	運転状態判定手段	
211	目標トルク選択手段	
212	低応答目標トルク	40
213	高応答目標トルク	
214	吸気相当分推定トルク	
215	低応答目標トルク実現手段	
216	高応答目標トルク実現手段	
217	目標吸気量演算手段	
218	目標スロットル開度演算手段	
219	目標スロットル開度	
220	トルク補正率	
221	トルク操作量振分け演算手段	
222	点火リタード量演算手段	50

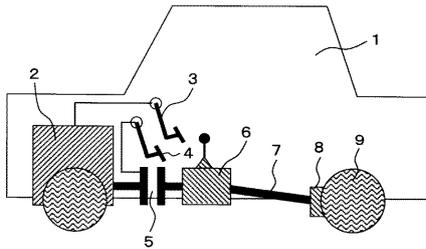
- 2 2 3 点火リタード量
- 2 2 4 燃料カット気筒数演算手段
- 2 2 5 燃料カット気筒数
- 3 0 1 回転数 F / B 制御実施許可判定手段
- 3 0 2 目標回転数演算手段
- 3 0 3 発進時低応答要求トルク演算手段
- 3 0 4 低応答要求トルク用回転数 F / B 制御器
- 3 0 5 吸気相当分推定トルク演算手段
- 3 0 6 発進時高応答要求トルク演算手段
- 3 0 7 高応答要求トルク用回転数 F / B 制御器
- 4 0 1 ニュートラル判定手段
- 4 0 2 低車速判定手段
- 4 0 3 エンジン回転数低下判定手段
- 4 0 4 アクセル開度増加減判定手段
- 4 0 5 補機起動判定手段
- 4 0 6 F / B 制御経過時間判定手段
- 4 0 7 クラッチ S W O N O F F 判定手段
- 4 0 8 クラッチストローク判定手段
- 4 0 9 F / B 制御実施許可総合判定手段
- 5 0 1 回転数ホールド判定手段
- 5 0 2 回転数ホールド手段
- 5 0 3 エンジン軸トルク推定手段
- 5 0 4 エンジン負荷推定手段

10

20

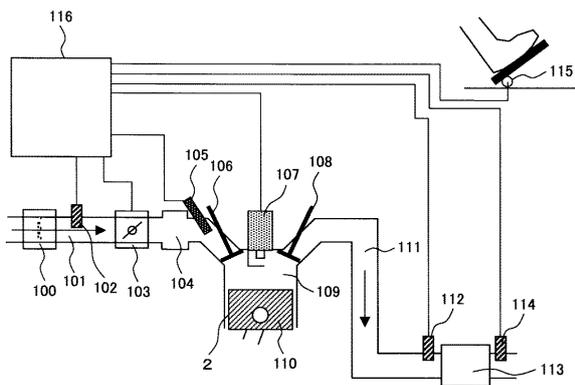
【図 1】

図 1



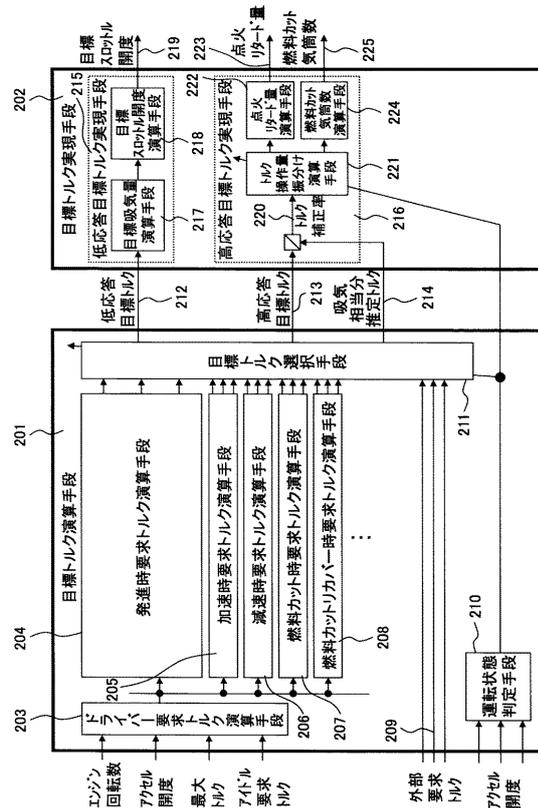
【図 2】

図 2



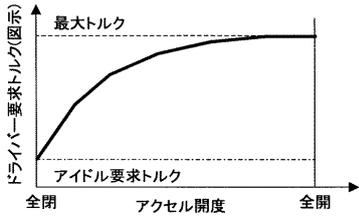
【図 3】

図 3



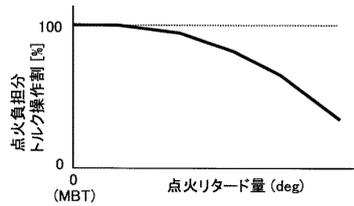
【 図 4 】

図 4



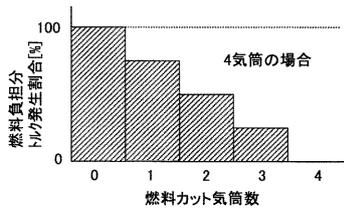
【 図 5 】

図 5



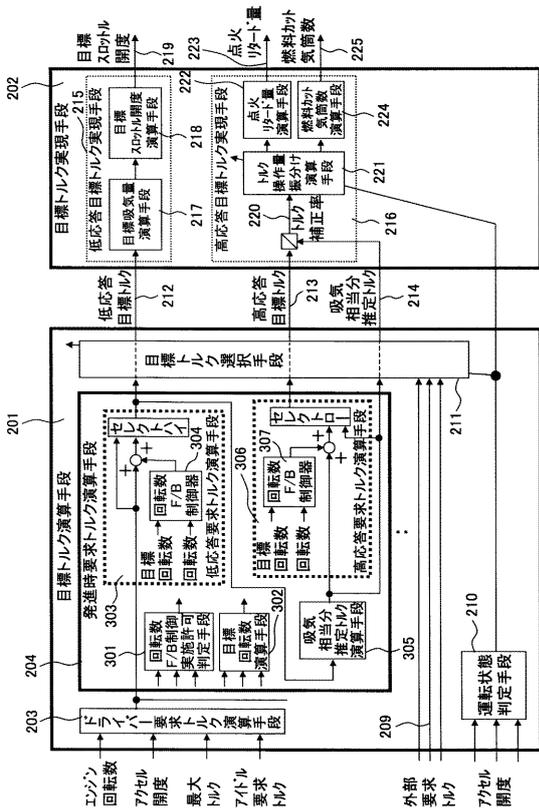
【 図 6 】

図 6



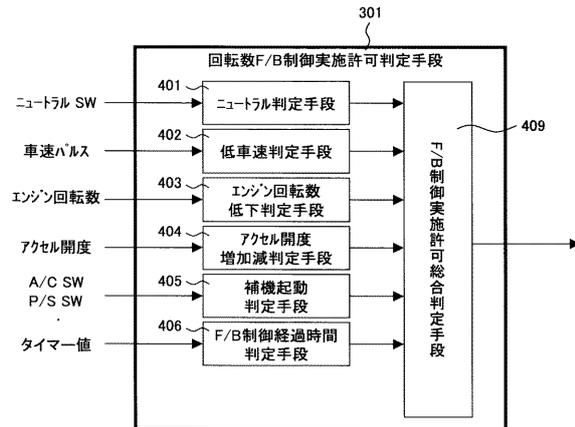
【 図 7 】

図 7



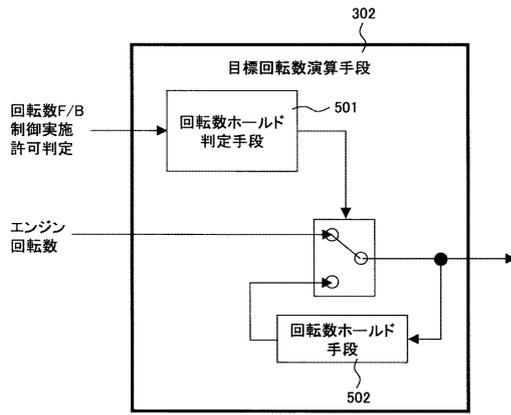
【 図 8 】

図 8



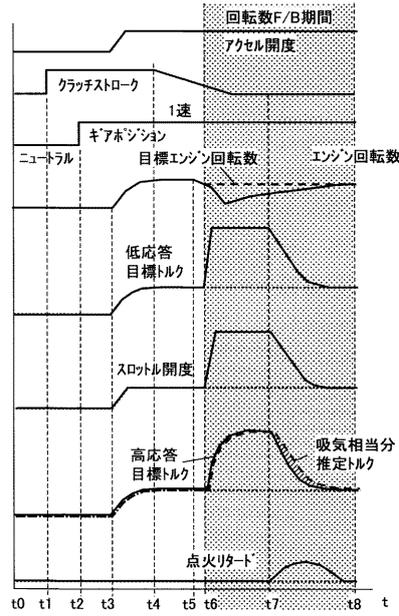
【図 9】

図 9



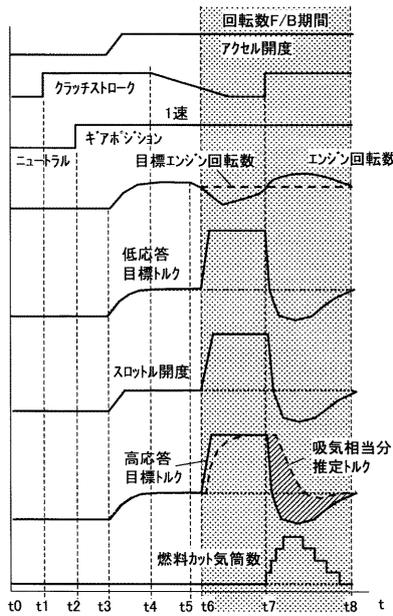
【図 10】

図 10



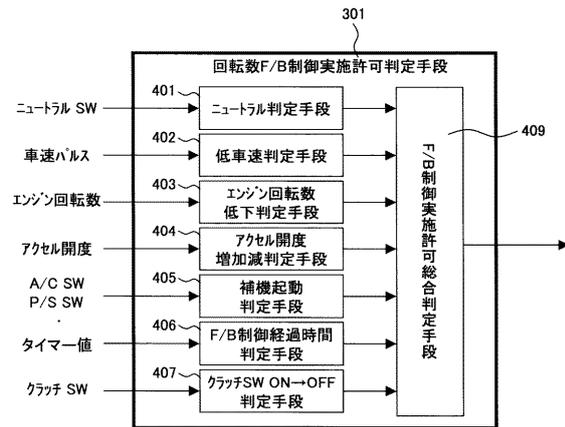
【図 11】

図 11



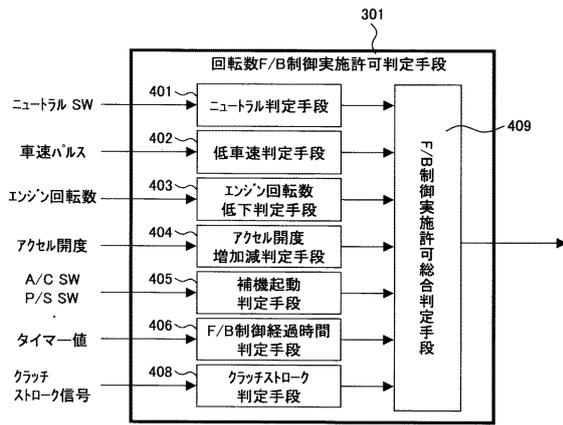
【図 12】

図 12



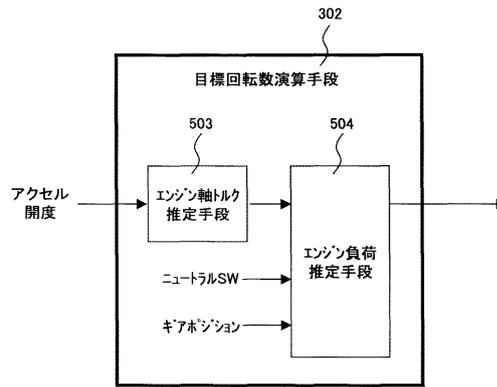
【 図 1 3 】

図 13



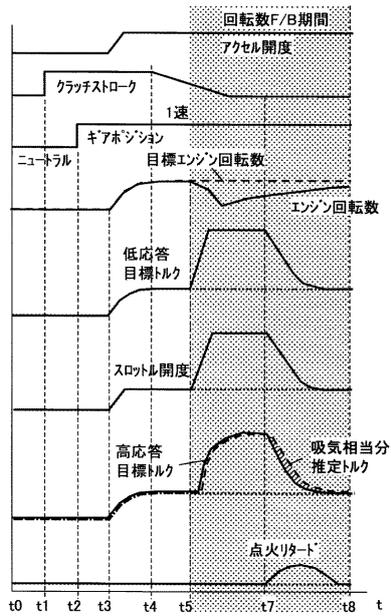
【 図 1 4 】

図 14



【 図 1 5 】

図 15



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
<i>F 0 2 D</i>	<i>13/02</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 2 D</i>	<i>43/00</i> <i>3 0 1 H</i>
<i>F 0 2 P</i>	<i>5/15</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 2 D</i>	<i>43/00</i> <i>3 0 1 K</i>
<i>F 0 2 D</i>	<i>9/02</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 2 D</i>	<i>43/00</i> <i>3 0 1 B</i>
<i>F 0 2 D</i>	<i>11/10</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 2 D</i>	<i>43/00</i> <i>3 0 1 Z</i>
			<i>F 0 2 D</i>	<i>45/00</i> <i>3 1 2 M</i>
			<i>F 0 2 D</i>	<i>13/02</i> <i>H</i>
			<i>F 0 2 P</i>	<i>5/15</i> <i>K</i>
			<i>F 0 2 D</i>	<i>9/02</i> <i>K</i>
			<i>F 0 2 D</i>	<i>9/02</i> <i>3 5 1 M</i>
			<i>F 0 2 D</i>	<i>11/10</i> <i>E</i>

(72)発明者 堀 俊雄
 茨城県ひたちなか市大字高場2520番地
 ティブシステムグループ内
 株式会社 日立製作所 オートモ

審査官 山田 裕介

(56)参考文献 実開平03 - 035241 (JP, U)
 実開平03 - 108835 (JP, U)
 特開2001 - 018688 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 0 2 D *2 9 / 0 0*
F 0 2 D *9 / 0 2*
F 0 2 D *1 1 / 1 0*
F 0 2 D *1 3 / 0 2*
F 0 2 D *4 1 / 0 4*
F 0 2 D *4 1 / 1 4*
F 0 2 D *4 3 / 0 0*
F 0 2 D *4 5 / 0 0*
F 0 2 P *5 / 1 5*