

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3594734号
(P3594734)

(45) 発行日 平成16年12月2日(2004.12.2)

(24) 登録日 平成16年9月10日(2004.9.10)

(51) Int. Cl.⁷

F I

F O 2 D 29/00

F O 2 D 29/00 C

F O 2 D 41/04

F O 2 D 41/04 3 1 O G

F O 2 D 45/00

F O 2 D 45/00 3 1 2 M

請求項の数 2 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願平8-132775	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成8年4月30日(1996.4.30)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開平9-296745		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成9年11月18日(1997.11.18)	(74) 代理人	100081880
審査請求日	平成14年11月26日(2002.11.26)		弁理士 渡部 敏彦
		(72) 発明者	澤村 和同
			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
		(72) 発明者	五十嵐 久
			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
		(72) 発明者	斎藤 吉晴
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用内燃エンジンの制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自動変速機のシフトアップ時に変速ショックを低減すべく内燃エンジンの出力トルクを増加させるエンジントルク増加手段を備えた車両用内燃エンジンの制御装置において、前記自動変速機の各変速段クラッチの未使用経過時間を測定する測定手段と、前記シフトアップ時に、前記測定手段により測定された前記シフトアップ時における前記自動変速機の次段クラッチの未使用経過時間に基づいて前記エンジントルク増加手段が前記エンジンの出力トルクを増加させるタイミングを変更する変更手段とを備えたことを特徴とする車両用内燃エンジンの制御装置。

【請求項2】

前記測定手段が、さらに前記自動変速機のニュートラル位置経過時間を測定するように構成されており、前記変更手段は、前記測定されたニュートラル位置経過時間に基づいて、前記エンジントルク増加手段が前記エンジンの出力トルクを増加させるタイミングを変更することを特徴とする請求項1記載の車両用内燃エンジンの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術の分野】

本発明は、シフトアップ時の変速ショックを低減する車両用内燃エンジンの制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、変速時の変速ショックを低減するものとして、特開平5 - 3 2 1 7 0 7号公報に示された車両用内燃機関のスロットル制御装置が知られている。

【0003】

このスロットル制御装置は、自動変速機のギヤ比を小さくするシフトアップ時にスロットルアクチュエータを制御してスロットル弁開度を調節し、エンジン出力トルクを一旦増加させた後に変速前のエンジン出力トルクより減少させることによって、シフトアップ時に低速側での加速度の低下及びそれに続く加速側での加速度の上昇による変速ショックの発生を抑制する。

【0004】

図16は、従来のスロットル制御によってエンジン出力トルクを変化させる場合を示すタイミングチャートである。同図に示すように、例えば3速から4速に切り替える変速指示があると、変速開始時にエンジン出力トルクアップ要求に応じたエンジン出力トルク補正量D T E S F Tにしたがってスロットル弁開度T Hを徐々に開くと、エンジン出力トルクは増加する。3速から4速に変速が開始されると、トルクダウン要求に応じたトルク補正量D T E S F Tにしたがってスロットル弁開度T Hを変速開始前より閉じるとエンジン出力トルクは減少する。これにより、変速時における車両の駆動力の変化を滑らかにすることができ(図16中の駆動力(実線))、シフトアップ時の変速ショックを低減する。この際、エンジン出力トルクを増加させるタイミングは車両の駆動力が低減する車両の駆動力(図16中の駆動力(破線))に合わせる必要がある。

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、エンジン出力トルクを増加させるタイミングは自動変速機の各変速段のクラッチの作動状態の不揃いによって変化するので、当該タイミングを車両の駆動力が低減するタイミングに合わせるのが困難である。

【0006】

ここに、自動変速機の各変速段のクラッチの作動状態の不揃いとは、自動変速機における2速、3速、4速の各変速段のクラッチ(油路を含む)内の油量の不揃いによるものである。これにより、シフトアップ時に自動変速機械の次段クラッチの油圧の立ち上がり不揃いになり、シフトアップ時の変速ショックを確実に低減させることができない場合がある。

【0007】

そこで、本発明はかかる問題点を解決するために、自動変速機の各変速段のクラッチの作動状態の不揃いに対応することにより、シフトアップ時の変速ショックを低減することができる車両用内燃エンジンの制御装置を提供することを目的とする。

【0008】**【課題を解決するための手段】**

前述の目的を達成するために、本発明の請求項1に係る車両用内燃エンジンの制御装置は、自動変速機のシフトアップ時に変速ショックを低減すべく内燃エンジンの出力トルクを増加させるエンジントルク増加手段とを備えた車両用内燃エンジンの制御装置において、前記自動変速機の各変速段クラッチの未使用経過時間を計測する測定手段と、前記シフトアップ時に、前記測定手段により測定された前記シフトアップ時における前記自動変速機の次段クラッチの未使用経過時間に基づいて前記エンジントルク増加手段が前記エンジンの出力トルクを増加させるタイミングを変更する変更手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】

請求項2の車両用内燃エンジンの制御装置は、請求項1記載の車両用内燃エンジンの制御装置において、前記測定手段が、さらに前記自動変速機のニュートラル位置経過時間を測定するように構成されており、前記変更手段は、前記測定されたニュートラル位置経過時間に基づいて、前記エンジントルク増加手段が前記エンジンの出力トルクを増加させるタイミングを変更することを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

本発明の請求項 1 の車両用内燃エンジンの制御装置によれば、測定手段が、自動変速機の各変速段クラッチの未使用経過時間を測定し、変更手段が、これらの測定されたシフトアップ時における自動変速機の次段クラッチの未使用経過時間に基づいて、エンジントルク増加手段がエンジンの出力トルクを増加させるタイミングを変更するので、自動変速機の各変速段のクラッチの油路内の油量の不揃いに対応して内燃エンジンのトルクアップのタイミングを設定でき、シフトアップ時のシフトショックを確実に低減できる。

【 0 0 1 1 】

本発明の請求項 2 の車両用内燃エンジンの制御装置によれば、測定手段が、さらに自動変速機のニュートラル位置経過時間を測定するように構成されており、変更手段は、前記測定されたニュートラル位置経過時間に基づいて、エンジントルク増加手段が前記エンジンの出力トルクを増加させるタイミングを変更するので、自動変速機の各変速段クラッチの未使用時間を確実に把握することができる。

10

【 0 0 1 2 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の車両用内燃エンジンの制御装置の実施の形態について説明する。

【 0 0 1 3 】

図 1 は本発明の実施の形態に係る内燃エンジン（以下「エンジン」という）及びその制御装置の全体の構成図であり、エンジン 1 の吸気管 2 の途中にはスロットル弁 3 が配されている。スロットル弁 3 にはスロットル弁開度（TH）センサ 4 が連結されており、当該スロットル弁 3 の開度に応じた電気信号を出力して電子コントロールユニット（以下「ECU」という）5 に供給する。

20

【 0 0 1 4 】

また、ECU 5 にはスロットル弁 3 を駆動するスロットルアクチュエータ 2 3 及びアクセル開度 AP を検出するアクセル開度（AP）センサ 2 5 が接続されており、ECU 5 はアクセル開度センサ 2 5 によって検出されたアクセル開度 AP に基づいてスロットルアクチュエータ 2 3 を駆動する。

【 0 0 1 5 】

燃料噴射弁 6 はエンジン 1 とスロットル弁 3 との間且つ吸気管 2 の図示しない吸気弁の少し上流側に各気筒毎に設けられており、各噴射弁は図示しない燃料ポンプに接続されていると共に ECU 5 に電氣的に接続されて当該 ECU 5 からの信号により燃料噴射の開弁時間が制御される。

30

【 0 0 1 6 】

一方、スロットル弁 3 の直ぐ下流には管 7 を介して吸気管内圧力（PB）センサ 8 が設けられており、この圧力センサ 8 により電気信号に変換された圧力信号は前記 ECU 5 に供給される。また、その下流には吸気温（TA）センサ 9 が取付けられており、吸気温 TA を検出して対応する電気信号を出力して ECU 5 に供給する。

【 0 0 1 7 】

エンジン 1 の本体に装着されたエンジン水温（TW）センサ 1 0 はサーミスタ等から成り、エンジン水温（冷却水温）TW を検出して対応する温度信号を出力して ECU 5 に供給する。

40

【 0 0 1 8 】

エンジン 1 の図示しないカム軸周囲又はクランク軸周囲には、エンジン 1 の特定の気筒の所定クランク角度位置で信号パルス（以下「CYL 信号パルス」という）を出力する気筒判別センサ（以下「CYL センサ」という）1 3、各気筒の吸入行程開始時の上死点（TDC）に関し所定クランク角度前のクランク角度位置で（4 気筒エンジンではクランク角 1 8 0 ° 毎に）TDC 信号パルスを発生する NE センサ 1 2、及び前記 TDC 信号パルスの周期より短い一定クランク角（例えば 3 0 ° ）周期で 1 パルス（以下「CRK 信号パルス」という）を発生するクランク角センサ（以下「CRK センサ」と云う）1 1 が取り付けられており、CYL 信号パルス TDC 信号パルス及び CRK 信号（クランク角信号）パ

50

ルスはECU5に供給される。

【0019】

ECU5には周知の自動変速機26が接続されている。自動変速機26は、図示しないロックアップクラッチやギヤ機構の動作を制御する油圧制御回路26及びシフト位置を検出するギヤ位置センサ26aを備えており、油圧制御回路26b及びギヤ位置センサ26aはECU5に電氣的に接続されている。

【0020】

三元触媒（触媒コンバータ）15はエンジン1の排気管14に配置されており、排気ガス中のHC、CO、NOx等の成分の浄化を行う。排気管14の触媒コンバータ15の上流側には、空燃比センサとしての酸素濃度センサ16（以下「O2センサ16」という）が装着されており、このO2センサ16は排気ガス中の酸素濃度を検出し、その検出値に応じた電気信号を出力しECU5に供給する。また、ECU5には車速VPを検出する車速センサ24が電氣的に接続されている。

10

【0021】

ECU5は各種センサからの入力信号波形を整形し、電圧レベルを所定レベルに修正し、アナログ信号値をデジタル信号値に変換する等の機能を有する入力回路、中央演算処理回路（以下「CPU」という）、CPUで実行される各種演算プログラム及び演算結果等を記憶する記憶手段、前記燃料噴射弁6等に駆動信号を供給する出力回路等から構成される。

【0022】

ECU5のCPUは上述の各種エンジンパラメータ信号に基づいて、排気ガス中の酸素濃度に応じた空燃比のフィードバック制御運転領域やオープンループ制御運転領域等の種々のエンジン運転状態を判別するとともに、エンジン運転状態に応じ、数式(1)に基づき、前記TDC信号パルスに同期して燃料噴射弁6の燃料噴射時間Toutを演算する。

20

【0023】

$$T_{out} = T_i \times K_{O2} \times K_1 + K_2 \quad \dots \dots (1)$$

ここに、Tiは基本燃料量、具体的にはエンジン回転数NEと吸気管内圧力PBとに応じた決定される基本燃料噴射時間であり、このTi値を決定するためのTiマップが記憶手段に記憶されている。

【0024】

KO2は、O2センサ16の出力に基づいて算出される空燃比補正係数であり、空燃比フィードバック制御中はO2センサ16の出力に応じてエンジンに供給される混合気の空燃比が目標空燃比に一致するように設定され、オープンループ制御中はエンジン運転状態に応じた所定値に設定される。

30

【0025】

K1及びK2は夫々各種エンジンパラメータ信号に応じて演算される他の補正係数及び補正変数であり、エンジン運転状態に応じた燃費特性、エンジン加速特性等の諸特性の最適化が図られるような値に設定される。

【0026】

ECU5はさらに上記Toutに応じた燃料噴射弁6の駆動信号を出力回路を介して出力する。

40

【0027】

以下、図2を参照しながら自動変速機26の詳細を説明する。ここに、図2は、本実施の形態に使用される自動変速機の構成図である。

【0028】

図2は本実施の形態における自動変速機の概要を示し、エンジン1の出力は、そのクランク軸101から流体式動力伝達装置としてのトルクコンバータT、補助変速機M、差動装置Dfを順次経て、左右の駆動車輪W、W'に伝達され、これらを駆動する。

【0029】

トルクコンバータTは、クランク軸101に連結した入力部材であるポンプ翼車102と

50

、補助変速機Mの入力軸103に連結した出力部材であるタービン翼車104、入力軸103（以下「メインシャフト103」とも称する）上に相対回転自在に支承されたステータ軸105aに一方向クラッチ106を介して連結したステータ翼車105とにより構成される。クランク軸101からポンプ翼車102に伝達されるトルクは流体力学的にタービン翼車104に伝達され、この間にトルクの増幅作用が行なわれると、公知のように、ステータ翼車105がその反力を負担する。

【0030】

ポンプ翼車102とタービン翼車104との間には、これらを機械的に結合し得るロックアップクラッチCdが設けられる。

【0031】

補助変速機Mの相互に平行な入出力軸103, 1016間には第1速歯車列G1、第2速歯車列G2、第3速歯車列G3、第4速歯車列G4、及び後進歯車列Grが並列に設けられる。第1速歯車列G1は、第1速クラッチC1を介して入力軸103に連結される駆動歯車1017と、該歯車1017に噛合し出力軸1016（以下「カウンタシャフト1016」とも称する）に一方向クラッチC0を介して連結可能な被動歯車1018とから成る。

【0032】

第2速歯車列G2は、入力軸103に第2速クラッチC2を介して連結可能な駆動歯車1019と、出力軸1016に固設されて上記歯車1019と噛合する被動歯車1020とから成る。第3速歯車列G3は、入力軸103に固設した駆動歯車1021と、出力軸1016に第3速クラッチC3を介して連結されて上記歯車1021と噛合可能な被動歯車1022とから成る。また第4速歯車列G4は、第4速クラッチC4を介して入力軸103に連結された駆動歯車1023と、切換クラッチCsを介して出力軸1016に連結され上記歯車1023に噛合する被動歯車1024とから成る。

【0033】

さらに後進歯車列Grは、第4速歯車列G4の駆動歯車1023と一体的に設けられた駆動歯車1025と、出力軸1016に前記切換クラッチCsを介して連結される被動歯車1026と両歯車1025, 1026に噛合するアイドル歯車1027とから成る。前記切換クラッチCsは、第4速歯車列G4の被動歯車1024とアイドル歯車1027との中間に設けられ、該クラッチCsのセレクトスリーブを図2で左方の前進位置また右方の後進位置にシフトすることにより、被動歯車1024とアイドル歯車1027を出力軸1016に選択的に連結することができる。一方向クラッチC0は、エンジン1から駆動車輪W, W'への駆動トルクのみを伝達し、反対方向のトルクは伝達しない。

【0034】

而して、セレクトスリーブSが図2に示すように前進位置に保持されているとき、第1速クラッチC1のみを接続すれば、その駆動歯車1017が入力軸103に連結されて第1速歯車列G1が確立し、この歯車列G1を介して入力軸103から出力軸1016にトルクが伝達される。次に第1速クラッチC1を接続したままで、第2速クラッチC2を接続すれば、その駆動歯車1019が入力軸3に連結されて第2速歯車列G2が確立し、この歯車列G2を介して入力軸103から出力軸1016にトルクが伝達される。この際、第1速クラッチC1も係合されているが、一方向クラッチC0の働きによって第1速とはならず第2速歯車列G2が確立し、これは第3速、第4速度のときも同様である。第2速クラッチC2を解除して第3速クラッチC3を接続すれば、その被動歯車1022が出力軸1016に連結されて第3速歯車列G3が確立され、また第3速クラッチC3を解除して第4速クラッチC4を接続すれば、その駆動歯車1023が入力軸103に連結されて第4速歯車列G4が確立する。さらに切換クラッチCsのセレクトスリーブSを図2で右動して、第4速クラッチC4のみを接続すれば、その駆動歯車1023が入力軸103に連結され、被動歯車1024が出力軸1016に連結されて後進歯車列Grが確立し、この歯車列Grを介して入力軸103から出力軸1016に後進トルクが伝達される。

【0035】

10

20

30

40

50

出力軸 1016 に伝達されたトルクは、該軸 1016 の端部に設けた出力歯車 1028 から差動装置 Df の大径歯車 DG に伝達される。該歯車 DG に固着された歯車 Ds に噛合する歯車 1029 にはスピードメータケーブル 1030 の一端が固着され、該スピードメータケーブル 1030 の他端には車速センサ 24 のマグネット 1031a を介してスピードメータ 1032 が接続され、該スピードメータは歯車 Ds、1029 及びケーブル 1030 を介して駆動され、車速を表示する。また、車速センサ 24 は前記マグネット 1031a と当該マグネット 1031a により駆動される例えばリードスイッチ 1031b とから成り、前記スピードメータケーブル 1030 と共に回転するマグネット 1031a によりリードスイッチ 1031b が開閉され、この開閉に伴うオン、オフ信号が ECU5 に供給される。

10

【0036】

メインシャフト 103 には、その回転数 Nm を検出するためのピックアップ式の回転センサ 1040 が設けられており、回転数センサ 1040 の検出信号は、ECU5 に供給される。また、スピードメータケーブル 1030 により得られるカウンタシャフト 1016 の回転数 Nc に係る検出信号も ECU5 に供給される。そして、メインシャフト 103 側とカウンタシャフト 1016 側とのギヤ比を r とすると、入出力回転数比 ECL は、 $(Nc \times r) / Nm$ により求められる。この入出力回転数比 ECL は、各変速段のクラッチにすべりが全くないときは「1.0」となるが、すべりがあるときは、「1.0」未満の値を執る。

【0037】

以下、図 3 を参照しながら、本実施の形態における変速処理判断処理について説明する。図 3 は、ECU5 によって実行される変速処理判断処理を示すフローチャートである。本処理は例えば所定時間毎に実行される。

20

【0038】

本処理は、シフトアップ中か否かのシフト状態と、目標エンジン出力トルクとからシフトアップ時のシフトショックの低減を図るものである。

【0039】

まず、ステップ S1 で、自動変速機 26 がシフトアップ中であることを「1」で示すフラグ FUP が「1」であるか否かを判別し、シフトアップ中でなければ、ステップ S2 に進み、自動変速機 26 がシフトダウン中であることを「1」で示すフラグ FDN が「1」であるか否かを判別する。ステップ S2 で、自動変速機 26 がシフトダウン中であれば、所定のシフトダウン処理を行い(ステップ S3)、本処理を終了する。ステップ S2 で、自動変速機 26 がシフトダウン中でなければ、TDLY タイマセット不可を「1」で示すフラグ FTDL YNG を「0」にセットし(ステップ S4)、本処理を終了する。

30

【0040】

ステップ S1 で、自動変速機 26 がシフトアップ中であれば、ステップ S5 に進み、目標エンジントルク TECMD が 0 を越えるか否かを判別する。目標エンジントルク TECMD が 0 以下であれば、シフトアップが不可能であると判断して直ちに本処理を終了し、目標エンジントルク TECMD が 0 を越えていれば、シフトアップ可能であると判断して、ステップ S6 に進み、シフトアップ中において変速ショック制御中であることを「1」で示す後述するフラグ FUPJOB が「1」であるか否かを判別する。フラグ FUPJOB が「1」でなく変速ショック制御中でなければ、ステップ S7 に進み、フラグ FTDL YNG が「1」であるか否かを判別する。最初は「0」であるので、後述するタイマ TDLYUP 算出処理を実行し(ステップ S8)、次いでフラグ FTDL YNG を「1」に設定して(ステップ S9)、後述するシフトアップ処理を実行して(ステップ S10)、本処理を終了する。

40

【0041】

一方、ステップ S6 で、フラグ FUPJOB が「1」でシフトアップ中における変速ショック制御中である場合、ステップ S7 で FTDL YNG が「1」で TDLY タイマセット不可である場合は、ステップ S8 及びステップ S9 をスキップして、ステップ S10 に進

50

み、シフトアップ処理を実行して、本処理を終了する。

【0042】

以下、図3の変速処理判断中の作動を図4のタイミングチャートを参照しながら説明する。図4は駆動力、エンジン出力トルク及びエンジン回転数NEを示すタイミングチャートである。なお、本タイミングチャートでは比較のために従来の場合を点線で示す。

【0043】

自動変速機26がシフトアップ中であるときは、シフトアップ時の変速ショック低減用のエンジン出力トルク補正量DTESEFTは、シフト位置SFT、エンジン出力トルク(エンジン回転数NE、吸気管内圧力PB)、変速機のギヤ比、車速VPなどにより、刻々と変化する変速状況に応じて演算される。このトルク補正量DTESEFTの演算タイミングについて説明する。

10

【0044】

変速指令が出ると、1速から2速、2速から3速、3速から2速などの変速状況に応じて変速用リニアソレノイドが駆動される(通常制御)。リニアソレノイドの駆動が開始されてから油圧が立ち上がるまでは本ルーチンの実行を遅らせる(変速処理ディレイ)。この時点まではトルク補正量DTESEFTは値0のままである。

【0045】

図3のステップS8で算出された遅延時間TDLYUP(ソレノイド駆動により油圧が立ち上がりを開始してから次段クラッチが接続を開始するまでの時間)が経過し、次段クラッチの接続が開始してシフトアップ処理が開始されると(図3のステップS10)、シフトショック低減DRB制御のためトルク補正量DTESEFTが演算される。この際、変速状況に応じたトルク補正量DTESEFTの最大値DTEUP1、及びその最大値DTEUP1に到達するまでのトルクアップ回数を算出し、さらにその最大値をトルクアップ回数で割ることにより1回分の加算量ITEUPを算出する。即ち、前回のトルク補正量DTESEFTに加算量ITEUPを加えた値を今回のトルク補正量DTESEFTに設定してトルクアップを行う。トルクアップ回数だけ加算した時点でトルク補正量DTESEFTは最大値DTEUP1に達する。この後、エンジン回転数NEの変化により前段クラッチの解放が検知されるまでトルク補正量DTESEFTを最大値DTEUP1にホールドする(トルク相)。

20

【0046】

つづいて、前段クラッチの解放が検知された時点で変速状況に応じたトルクダウン量DTEUP2を算出し、そのトルクダウン量DTEUP2にトルク補正量DTESEFTを設定する。この後、エンジン回転数NEの変化により変速終了が検知されるまでトルク補正量DTESEFTをDTEUP2にホールドし(イナーシャ相)、変速終了が検知された時点でトルク補正量DTESEFTを値0にする(通常制御)。

30

【0047】

上記タイミングにしたがって、トルク補正量DTESEFTは演算されるが、基本的には自動変速機26のギヤ比を小さくするシフトアップの開始時には、エンジン出力トルクの増加(トルクアップ)を行うべく、トルク補正量DTESEFTは正の値に設定される一方、シフトアップの終了時にはシフトショック低減のためにエンジン出力トルクの減少(トルクダウン)を行うべく、トルク補正量DTESEFTは負の値に設定される。変速中でないときはトルク補正量DTESEFTは値0に設定される。

40

【0048】

図5は、図3のステップS8におけるタイマTDLYUP算出処理の全体構成を示すフローチャートである。

【0049】

本処理は、シフトアップ時に自動変速機26の次段クラッチ(油路を含む)内の油圧に対応したトルク相でのエンジン出力アップのタイミングを算出するものである。

【0050】

本処理においては、順次、後述するシフト位置継続判断処理(ステップS21)、ITD

50

LY算出処理（ステップS22）を実行した後、ステップS23で、シフトアップ時の前回ディレイタイムの設定値（補正前）TDLYにシフトアップ時のディレイタイムの補正值ITDLYを加えた値を、シフトアップ時の今回のディレイタイムの設定値（補正後）TDLYUPに設定して（本ステップについては後に詳述する）、本処理を終了する。

【0051】

図6は、図5のステップS21におけるシフト位置継続判断処理を示すフローチャートである。

【0052】

まず、ステップS31で、自動変速機26がニュートラル（N）位置又はパーキング（P）位置であるか否かを図示しないセクタ位置センサの出力等によって判別し、ニュートラル位置又はパーキング位置であれば、直ちに本処理を終了する。

10

【0053】

ステップS31で、自動変速機26がニュートラル位置又はパーキング位置でなければ、ニュートラル位置継続ダウンカウントタイマtNPOSを所定値に設定し（ステップS32）、次いで、ステップS33からステップS38を実行する。すなわち、自動変速機26が2速位置にある場合は（ステップS33のYES）、アップカウンタC2NDを設定し（ステップS34）、自動変速機26が3速位置にある場合は（ステップS35のYES）、アップカウンタC3RDを設定し（ステップS36）、自動変速機26が4速位置にある場合は（ステップS37のYES）、アップカウンタC4THを設定し（ステップS38）、本処理を終了する。自動変速機26が2速位置、3速位置、4速位置のいずれでもない場合は（ステップS33、S35、S37でNO）、直ちに本処理を終了する。

20

【0054】

自動変速機26がニュートラル位置又はパーキング位置にある場合は、自動変速機26の各変速段のクラッチ（油路を含む）内の油が落ちる。

【0055】

ステップS32におけるタイマtNPOSの設定は、自動変速機26がニュートラル位置又はパーキング位置から任意の変速段（ドライブレンジ）に移行したときに（ステップS31でNO）、所定時間を設定するものであり、フローが「ステップS31でNO」から「ステップS31でYES」に変わった後、当該所定時間が保持され、その時点から当該所定時間がカウントされる。

30

【0056】

ステップS34におけるカウンタC2NDは、自動変速機26が2速位置となったとき（ステップS33でYES）にカウンタC2NDがリセットされ、「ステップS33でYES」からこれ以外のフローに変わったときカウントを開始する。すなわち自動変速機26の2速変速段クラッチが使用されない間の未使用経過時間をカウントする。他のカウンタC3RD（ステップS36）及びカウンタ（ステップS38）も同様の機能を有する。これにより、自動変速機26の各変速段クラッチの未使用経過時間を測定することができる。

【0057】

図7は、図5のステップS22におけるITDLY算出処理のフローチャートである。

40

【0058】

まず、ステップS41で、ニュートラル位置継続ダウンカウントタイマtNPOSの値が0であるか否かを判別する。ステップS41で、タイマtNPOSの値が0である場合は、自動変速機26はニュートラル位置又はパーキング位置の状態が所定時間継続して各変速段のクラッチの油が完全に落ちた状態になったと判断し、長時間ニュートラルITDLY算出処理を実行する（ステップS42）。この長時間ニュートラルITDLY算出処理では、図8に示されるITDLYマップ値に基づいて、シフトアップ時のディレイタイムの補正值ITDLYを算出する。ここに、図8は、各変速段毎のタイマC2ND、タイマC3RD、タイマC4THの各値と、エンジン出力トルク（TE1～TE4）とのマップ値としてITDLYを示すグラフである。すなわち、本長時間ニュートラルITDLY算

50

出処理（ステップS42）においては、図8で、各変速段毎のタイマC2ND、タイマC3RD、タイマC4THの値にかかわらず、各エンジントルクTE1からTE4におけるITDLの最大値が選択される。

【0059】

次いで、ステップS43で、各変速段のクラッチの油圧が完全に落ちたことを「1」で示すフラグFNPOS12、フラグFNPOS23、フラグFNPOS34をそれぞれ「1」に設定し、ステップS44からステップS49を実行する。すなわち、自動変速機26が2速位置にある場合は（ステップS44でYES）、フラグFNPOS12を「0」に設定し（ステップS45）、自動変速機26が3速にある場合は（ステップS46でYES）、フラグFNPOS23を「0」に設定し（ステップS47）、自動変速機26が4速であれば（ステップS48）、フラグFNPOS34を「0」に設定して（ステップS49）設定して、本処理を終了する。また、自動変速機26が2速、3速、4速のいずれでもない場合（ステップS44、S46、S48のNO）は、直ちに本処理を設定する。

10

【0060】

ステップS41で、タイマtNPOSの値が「0」でない場合は、自動変速機26がニュートラル位置又はパーキング位置の状態が所定時間継続しておらず変速機のクラッチの油が完全に落ちていないと判断し、ステップS50からステップS55を実行する。すなわち、フラグFNPOS12が「0」の場合（ステップS50）、図8により1速 2速ITDLYを算出し（ステップS51）、フラグFNPOS23が「0」の場合（ステップS52）、図8により2速 3速ITDLYを算出し（ステップS53）、フラグFNPOS34が「0」の場合（ステップS54）、図8により3速 4速ITDLYを算出して（ステップS55）、本処理を終了する。また、フラグFNPOS12、フラグFNPOS23、フラグFNPOS34のいずれかが「1」の場合は、ステップS44からステップS49を繰り返す。

20

【0061】

図5のステップS23に戻って、シフトアップ時の前回のディレイタイマの設定値TDLYは、図9におけるエンジン出力トルクTEENGの値に対するマップ値としてシフトアップ時のディレイタイマの設定値TDLYの値により算出される。このマップにおいては、エンジン出力トルクTEENGが増加するに従ってシフトアップ時のディレイタイマの設定値TDLYも増加するように設定されている。また、当該設定値ITDLYは、シフトパターンの毎に設定されている。

30

【0062】

次いで、このシフトアップ時の前回のディレイタイマの設定値TDLYに、前述のステップS42、ステップS51、ステップS53、ステップS55のいずれかで算出されたシフトアップ時の今回のディレイタイマの補正值ITDLYを加えた値を、シフトアップ時の今回のディレイタイマの設定値TDLYUPに設定する。

【0063】

この設定されたシフトアップ時の今回のディレイタイマの値TDLYUPを用いて、スロットル弁開度THを増加させるタイミングをトルク補正量DTEFFTが増加するタイミング、すなわち、エンジン出力トルクが増加するタイミングに合わせることができる（図4参照）。

40

【0064】

以下、図3のステップS10のシフトアップ処理を図10のフローチャートを参照しながら説明する。ここに、図10は、図3のステップのS10のシフトアップ処理を示すフローチャートである。

【0065】

まず、ステップS60で、ディレイタイマ（設定値TDLYUP。図3のステップS8）のカウント値が0になったか否かを判別する。

【0066】

ステップS60で、最初は、ディレイタイマ（設定値TDLYUP）のカウント値が0で

50

ないので、ECLの算出モードがシフトアップモードに切り換えられたことを「1」で示すフラグFELCONを0に設定すると共にフラグFUPJOBを0に設定し(ステップS61)、エンジン出力トルク増加TENGUP1の算出(ステップS62)、エンジン出力WOTチェック(ステップS63)、エンジン出力トルクのトルクアップ1回分の加算量ITEUP及びトルクアップ回数nUPの算出(ステップS64)、所要目標駆動力上限値TDSOBJLH及び所要目標駆動力下限値TDSOBJLLの算出(ステップS65)、タイマTUPOUTの設定(ステップS66)、及びエンジン出力トルク補正量DTEFFTのリセット(ステップS67)を順次行い、本処理を終了する。

【0067】

図10のステップS62におけるエンジン出力トルク増加TENGUP1は、目標エンジン出力TECMD、及び図11に示されるエンジン出力トルクTENGに関するエンジン出力増分係数KUP1のマップ値により得られるエンジン出力増分係数KUP1から、次式(2)により算出される。

【0068】

$$TENGUP1 = KUP1 \times TECMD \quad \dots \dots (2)$$

図12は、図10のステップS63におけるエンジン出力WOTチェック処理のフローチャートである。

【0069】

図12において、エンジン出力トルク増加量TENGUP1がエンジン出力増加量のリミット値TENGLMT以上であるか否かを判別する。ここに、エンジン出力増加量のリミット値TENGLMTは、図13に示されるようなエンジン回転数NEに関するエンジン出力増加量のリミット値TENGLMTのマップ値により決定される。

【0070】

図12において、ステップS100で、エンジン出力増加量TENGUP1がエンジン出力増加量のリミット値TENGLMT以上の場合は、エンジン出力増加量TENGUP1にエンジン出力増加量のリミット値TENGLMTを設定して(ステップS101)、本処理を終了する。ステップS100で、エンジン出力増加量TENGUP1がエンジン出力増加量のリミット値TENGLMT未満の場合は、エンジン出力増加量TENGUP1をそのまま維持して(ステップS102)、本処理を終了する。以上の処理により、エンジン出力増加量TENGUP1の最大値のリミット処理を行うことができる。

【0071】

以下、図10のステップS64におけるエンジン出力トルクTENGのトルクアップ1回分の加算量ITEUP及びトルクアップ回数nUPの算出処理について説明する。

【0072】

エンジン出力トルクのトルクアップ1回分の加算量ITEUP及びトルクアップ回数nUPは、以下の式(3)~(5)に従って算出される。すなわち、

$$ITEUP = DTEUP1 / nUP \quad \dots \dots (3)$$

$$DTEUP1 = TENGUP1 - TECMD \quad \dots \dots (4)$$

$$nUP = TUP1 / 5ms \quad \dots \dots (5)$$

である。ここに、トルク時間TUP1は、図14に示されるエンジン出力トルクTENGに関するトルク相時間TUP1のマップ値により算出される。これにより、エンジン出力増加量TENGUP1、及びその増加量TENGUP1に到達するまでのトルクアップ回数nUPを算出し、さらにその増加量TENGUP1をトルクアップ回数nUPで割ることによってトルクアップ1回分のトルクアップ量ITEUPを算出する。

【0073】

以下、図10のステップS65における所要駆動力上限値TDSOBJLH及び所要駆動力下限値TDSOBJLLの算出処理を説明する。所要駆動力上限値TDSOBJLH及び所要駆動力下限値TDSOBJLLは、以下の式(6)及び(7)により算出する。すなわち、

$$TDSOBJLH = TDSOBJ + DTDSULT \quad \dots \dots (6)$$

10

20

30

40

50

$TDSOBJLL = TDSOBJ - DTDSULT \dots \dots (7)$

である。ここに、 $TDSOBJ$ は所要駆動力であり、 $DTDSULT$ は所要駆動力の変動制限値である。

【0074】

一方、ステップS60で、ディレイタイマ(設定値 $TDLYUP$)のカウント値が0になると、フラグ $FTDLYNG$ を0に設定し(ステップS68)、フラグ $FUPJOB$ を1に設定して(ステップS69)、ステップS70に進み、所要駆動力 $TDSOBJ$ が、所要駆動力上限値 $TDSOBJLH$ 及び所要駆動力下限値 $TDSOBJLL$ の範囲内にあるかを判別し、その答が肯定(YES)の場合、ステップS71に進む。ステップS71で、ステップS66で設定されたタイマ $TUPOUT$ の値が0か否かを判別し、その値が0の場合は、ステップS60でディレイタイマ(設定値 $TDLYUP$)のカウント値が0

10

【0075】

ステップS72で、 ECL 算出フラグ $F E C L$ が「1」である場合は、ステップS73に進み、 ECL オンフラグ $F E C L O N$ が「1」であるか否かを判別する。ここに、 ECL の算出は、図2のメインシャフト103の回転ステップ $S N m$ を検出するための回転センサ1040の検出信号とスピードメータケーブル1030により得られるカウンタシャフト1016の回転数 $N c$ に係る検出信号に基づいて $ECL = (N c \times r) / N m$ を算出

20

【0076】

ステップS73で、最初はフラグ $F E C L O N$ は「0」であるから、ステップS74に進み、ステップS74からステップS76でトルク相における処理を行う。すなわち、トルクアップ回数 nUP が0であるか否かを判別し(ステップS74)、トルクアップ回数 nUP が0でなければ、トルク相が継続中であると判断して、トルク補正量 $D T E S F T$ にエンジン出力トルクのトルクアップ1回分の加算量 $I T E U P$ を加えた値を、トルク補正量 $D T E S F T$ に設定し(ステップS75)、次いで、トルクアップ回数 nUP を1だけディクリメントして(ステップS76)、本処理を終了する。

30

【0077】

一方、ステップS73で、フラグ $F E C L O N$ が「1」であり、 ECL の算出モードがシフトアップモードに切り換えられた場合、又はステップS74で、トルクアップ回数 nUP が0の場合は、トルク相が終了したとして、ステップS77に進み、ステップS77及びステップS78でイナーシャ相における処理を行う、すなわち、ステップS77では、トルク補正量 $D T E S F T$ をリセットしてから(ステップS77)、トルク補正量 $D T E S F T$ を、目標エンジン出力トルク $T E M C D$ からの減算値であるトルクダウン量 $D T E U P 2$ に設定して(ステップS78)、本処理を終了する。ここに、トルクダウン量 $D T E U P 2$ は、図15に示されるようなエンジン出力トルク $T E N G$ に関するトルクダウン量 $D T E U P 2$ のマップ値に基づいて算出される。

40

【0078】

さらに、ステップS72で、フラグ $F E C L$ が「1」でない場合は、変速終了と判断して、ステップS79に進み、ステップS79及びステップS80で変速終了時における処理を行う。すなわち、シフトアップ変速が指令されていることを「1」で示すフラグ $F U P S F T$ 、シフトアップ中であることを「1」で示すフラグ $F U P$ 、及び $F U P J O B$ をそれぞれ0に設定して(ステップS79)、次いで、トルク補正量 $D T E S F T$ をリセットして(ステップS80)、本処理を終了する。

【0079】

また、ステップS70で、所要駆動力 $TDSOBJ$ が、所要駆動力上限値 $TDSOBJLH$ 及び所要駆動力下限値 $TDSOBJLL$ の範囲内でない場合又はステップS71でタイ

50

マ T U P O U T の値が 0 でない場合は、ステップ S 8 1 からステップ S 8 2 を実行して本処理を強制的に中止する。すなわち、ステップ S 8 1 では、フラグ F U P S F T、フラグ F U P、フラグ F U P J O B、フラグ F E C L、フラグ F E C L O N をそれぞれ 0 に設定し、ステップ S 8 2 では、トルク補正量 D T E S F T をリセットする。

【 0 0 8 0 】

本実施の形態によれば、シフトアップ時の前回のディレイタイムの設定値 T D L Y に、前述のステップ S 4 2、ステップ S 5 1、ステップ S 5 3、ステップ S 5 5 のいずれかで算出されたシフトアップ時の今回のディレイタイムの補正值 I T D L Y を加えた値を、シフトアップ時の今回のディレイタイムの設定値 T D L Y U P に設定するので、自動変速機 2 6 の各変速段のクラッチ（油路を含む）内の油量の不揃いに対応してエンジン 1 のトルクアップのタイミングを設定でき、シフトショックを確実に低減できる。

10

【 0 0 8 1 】

以下、本発明の内燃エンジンの制御装置に係る他の実施の形態を説明する。

【 0 0 8 2 】

前述の実施の形態においては、自動変速機 2 6 のニュートラル位置の経過時間及び自動変速機の各変速段の未使用経過時間を測定し、これらの測定された自動変速機 2 6 のニュートラル位置の経過時間及び自動変速機の各変速段の未使用経過時間に基づいてエンジン 1 の出力トルクを増加させるタイミングを変更したが、他の実施の形態においては、内燃エンジン 1 及び自動変速機 2 6 の運転パラメータを測定し、これらの測定された内燃エンジン 1 及び自動変速機 2 6 の運転パラメータに基づいて、エンジン 1 の出力トルクを増加させるタイミングを変更する。前記運転パラメータとしては、自動変速機 2 6 の湯温、内燃エンジン 1 のエンジン水温 T W であってもよい。

20

【 0 0 8 3 】

上記他の実施の形態によれば、内燃エンジン 1 及び自動変速機 2 6 の運転パラメータに基づいて、内燃エンジン 1 の出力トルクを増加させるタイミングを変更するので、自動変速機 2 6 の各変速段のクラッチの油路内の油量の不揃いに対応して内燃エンジン 1 のトルクアップのタイミングを設定でき、変速時のショックを確実に低減できる。

【 0 0 8 4 】

【発明の効果】

本発明の請求項 1 の車両用内燃エンジンの制御装置によれば、測定手段が、自動変速機の各変速段クラッチの未使用経過時間を測定し、変更手段が、これらの測定されたシフトアップ時における自動変速機の次段クラッチの未使用経過時間に基づいてエンジントルク増加手段がエンジンの出力トルクを増加させるタイミングを変更するので、自動変速機の各変速段のクラッチの油路内の油量の不揃いに対応して内燃エンジンのトルクアップのタイミングを設定でき、シフトアップ時のシフトショックを確実に低減できる。

30

【 0 0 8 5 】

本発明の請求項 2 の車両用内燃エンジンの制御装置によれば、測定手段が、さらに自動変速機のニュートラル位置経過時間を測定するように構成されており、変更手段は、前記測定されたニュートラル位置経過時間に基づいて、エンジントルク増加手段が前記エンジンの出力トルクを増加させるタイミングを変更するので、自動変速機の各変速段クラッチの未使用時間を確実に把握することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態に係る内燃エンジン及びその制御装置の全体の構成図である。

【図 2】図 1 の装置における自動変速機の概略図である。

【図 3】E C U 5 によって実行される変速処理判断処理を示すフローチャートである。

【図 4】ドライブシャフトトルク、エンジン出力トルク及びエンジン回転数 N E を示すタイミングチャートである。

【図 5】図 3 のステップ S 8 における T D L Y U P タイマ算出処理の全体構成を示すフローチャートである。

50

【図6】図5のステップS21におけるシフト位置継続判断処理を示すフローチャートである。

【図7】図5のステップS22におけるITDL算出処理のフローチャートである。

【図8】各変速段毎のタイマC2ND、C3RD、C4THの各値と、エンジントルク(T E 1 ~ T E 4)とのマップ値としてITDLYを示すグラフである。

【図9】エンジントルクの値に対するマップ値としてTDLYを示すグラフである。

【図10】図3のステップのS10のシフトアップ処理を示すフローチャートである。

【図11】エンジン出力トルクTENGに関するエンジン出力増分係数KUP1のマップ値を示すグラフである。

【図12】図10のステップS63におけるエンジン出力WOTチェック処理のフローチャートである。 10

【図13】エンジン回転数NEに関するエンジン出力増加量のリミット値TENGLMTのマップ値を示すグラフである。

【図14】エンジン出力トルクTENGに関するトルク相時間TUP1のマップ値を示すグラフである。

【図15】エンジン出力トルクTENGに関するトルクダウン量DTEUP2のマップ値を示すグラフである。

【図16】従来のスロットル制御によってエンジン出力トルクを変化させる場合を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】 20

3 スロットル弁

4 スロットル弁センサ

5 ECU

8 圧力センサ

12 NEセンサ

19 点火プラグ

23 スロットルアクチュエータ

24 車速センサ

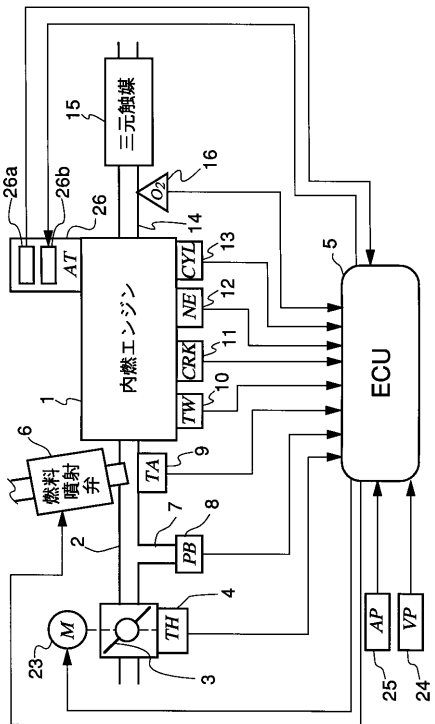
26 自動変速機

26a ギヤ位置センサ 30

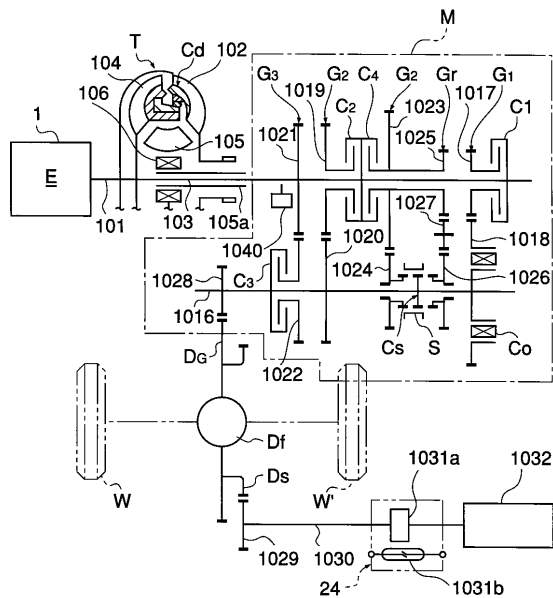
103 メインシャフト

1016 カウンタシャフト

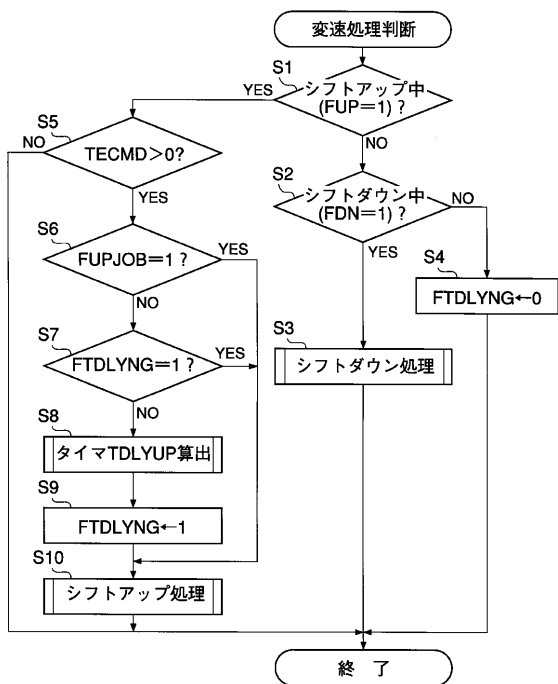
【図1】



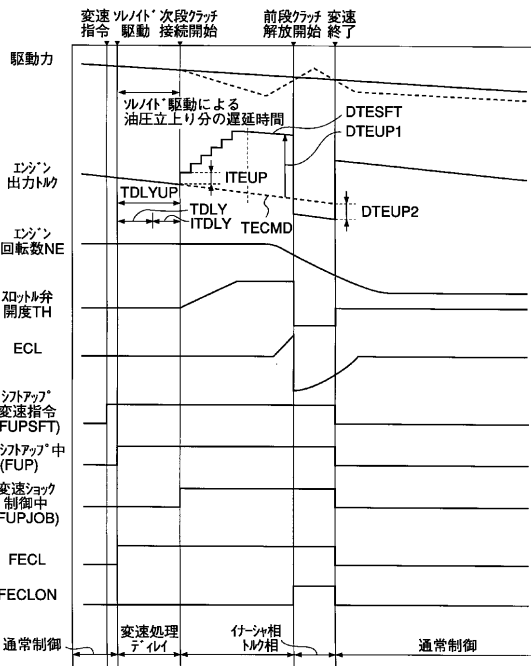
【図2】



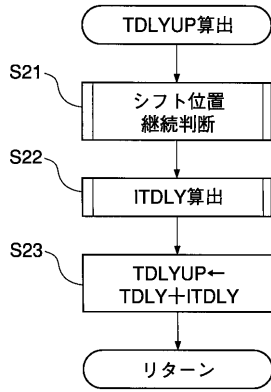
【図3】



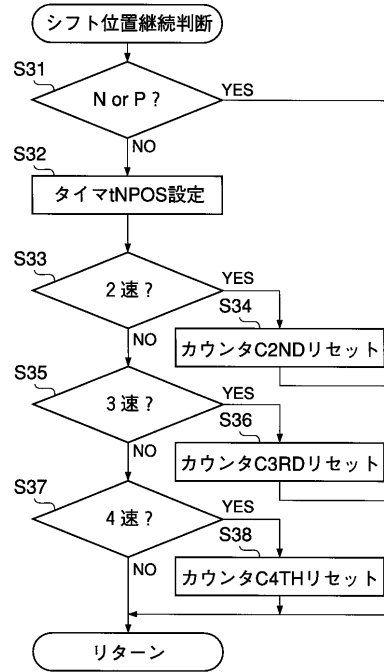
【図4】



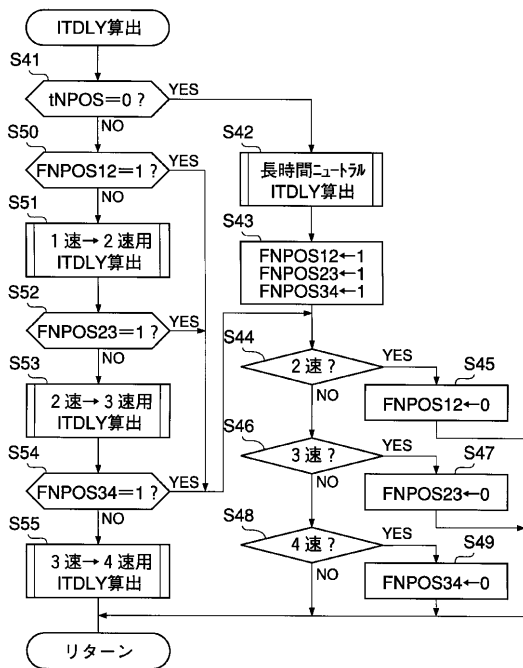
【 図 5 】



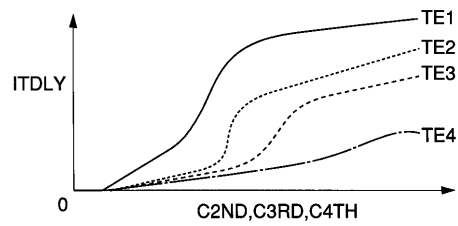
【 図 6 】



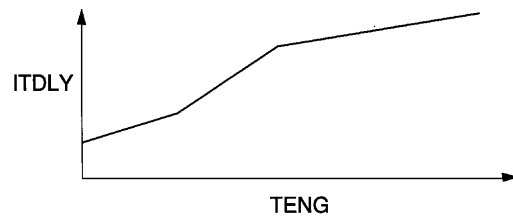
【 図 7 】



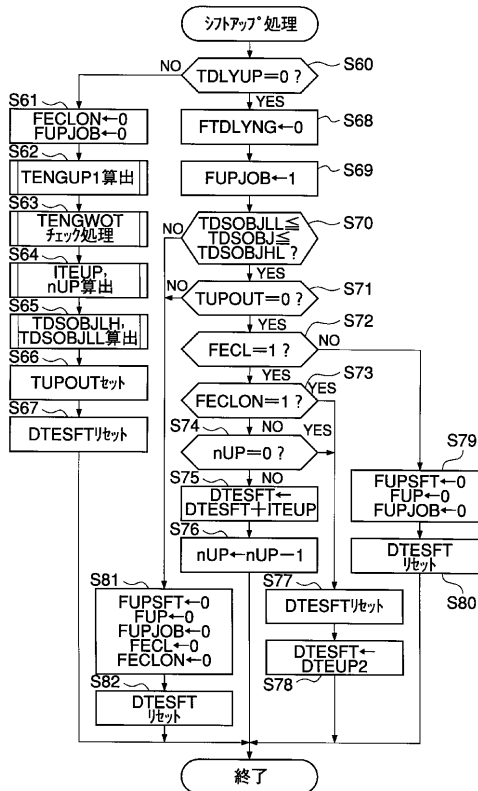
【 図 8 】



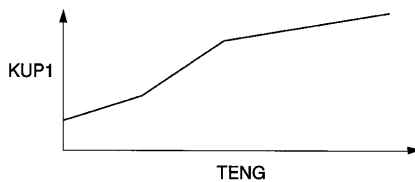
【 図 9 】



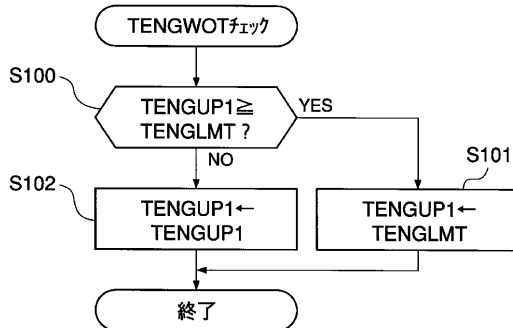
【 図 1 0 】



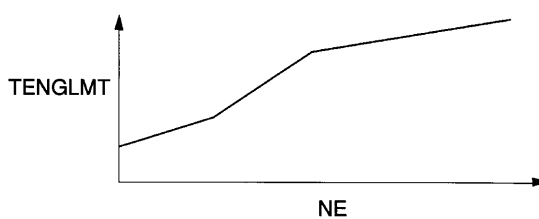
【 図 1 1 】



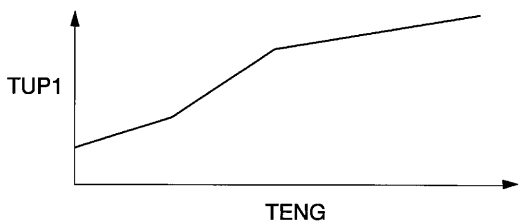
【 図 1 2 】



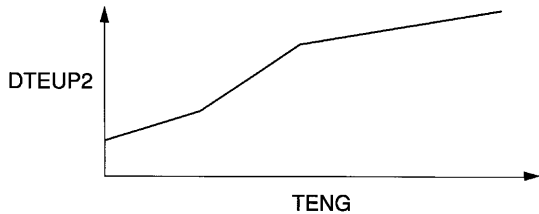
【 図 1 3 】



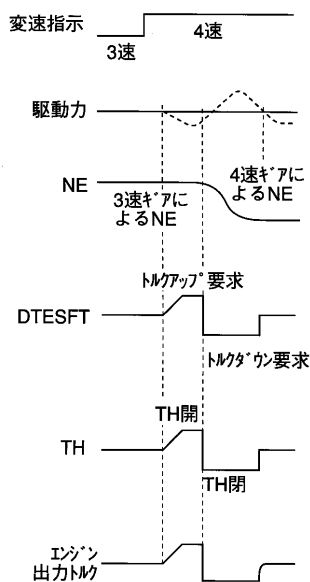
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 石井 健一郎
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 義彦

(56)参考文献 特開平5 - 79365 (JP, A)
特開昭63 - 90635 (JP, A)
特開平5 - 321707 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
F02D 29/00
F02D 41/00 - F02D 45/00
B60K 41/00