



NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, 添付公開書類:

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
TD, TG).

加速フィーリングと乗り心地の両立を図る。アクセル開度の微分値に、いわゆるなまし補正処理が施され、この補正処理後の値と、エンジン運転状況を考慮した係数 C_{eng} との乗算結果 APP_{info} と (S 2 0 2 ~ S 2 0 8、S 2 1 4 ~ S 2 2)、ギアレシとで、基本噴射量に対するなまし補正におけるなまし率が決定 (S 2 2 4) される一方、アクセル開度の急変時などにおいては、アクセル開度の変化量に対するなまし補正処理の初期化を行うようにしたので (S 2 1 0、S 2 1 2)、従来と異なり、加速フィーリングが重視される場合と、乗り心地が重視される場合とで、それぞれに応じた燃料噴射制御が実現され、加速フィーリングと乗り心地とのバランスが図れる。

明 細 書

発明の名称：

燃料噴射制御装置における燃料噴射制御方法及び燃料噴射制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、内燃機関の燃料噴射制御方法及びその装置に係り、特に、加速時における加速フィーリングと乗り心地の良さとの両立を図り、車両性能の向上等を図ったものに関する。

背景技術

[0002] 近年の自動車において、その商品性のさらなる向上等の観点から、様々な運転性能や種々の良好なフィーリング特性が要求されている。

例えば、いわゆるピックアップトラックやスポーティな車両等においては、市場のニーズから加速フィーリングが特に重視される。そのため、このような車両においては、例えば、アクセル開度に対して目標噴射量をマップから定める噴射制御において、比較的小さなアクセル開度に対しても目標噴射量が通常よりも多目に設定されるいわゆる早開き特性を用いる構成が採られ、内燃機関の燃焼をアクセル開度に比してより早めることで、加速フィーリングの向上を図ることが行われる。

[0003] ところが、このような制御方法を採用する場合、アクセル開度の小さな変化に対するきめ細かな目標噴射量の制御が困難となるため、アクセル開度の小さな変化に対して必要以上の燃料噴射が行われ、エンジン回転数の必要以上の変動を招き乗り心地の悪化を招くという欠点を生ずる。

[0004] このようなエンジン回転数の変動を抑圧に対する方策としては、例えば、アクセル開度の変化量に応じて、スロットルバルブの開度を緩慢な変化に変えるいわゆるなまし補正をスロットルバルブ開度変化特性に施すことで、スロットルバルブの開度をアクセル開度の変化量に応じた緩やかなものとしてエンジンの滑らかな回転制御を実現し、乗り心地やエミッションの悪化の抑圧等を図ったものなどが、特許文献 1 等において開示され、また、実用に供

されている。

しかしながら、加速フィーリングと乗り心地は、一般に相反する特性である。すなわち、上述したなまし補正を強くすると、エンジン回転数の変動が緩慢となり乗り心地は向上するが、その一方で、加速フィーリングは低下することとなり、両者は二律背反の関係となり、双方を十分に満足することができなくなるという問題がある。

特許文献1：特開平 10-9013号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] 本発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、加速フィーリングと乗り心地の2つの特性の両立を図ることのできる内燃機関の燃料噴射制御方法及び燃料噴射制御装置を提供するものである。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明の第1の形態によれば、燃料噴射量が、エンジンの運転状態に基づいて演算算出された基本燃料噴射量になまし補正を施して得られた目標燃料噴射量となるよう制御可能に構成されてなる燃料噴射制御装置における燃料噴射制御方法であって、

アクセルの踏み込み速度を算出し、当該算出値が所定の関数に従って減衰するようになまし補正を施し、当該なまし補正が施されたアクセルの踏み込み速度と、ギアレシオに基づいて前記基本燃料噴射量に対するなまし補正におけるなまし率を決定する一方、

前記アクセル開度に所定の変化が生じたか否かを判定し、アクセル開度に所定の変化が生じたと判定された際には、前記アクセルの踏み込み速度の算出値に対するなまし補正の初期化を行うよう構成されてなる燃料噴射制御装置における燃料噴射制御方法が提供される。

また、本発明の第2の形態によれば、複数の燃料噴射弁を有すると共に、前記燃料噴射弁の動作を制御する制御ユニットを有し、エンジンの運転状態に基づいて演算算出された基本燃料噴射量になまし補正を施して得られた目

標燃料噴射量が前記複数の燃料噴射弁により噴射せしめられるよう制御可能に構成されてなる燃料噴射制御装置であって、

前記制御ユニットは、

アクセルの踏み込み速度を算出し、当該算出値が所定の関数に従って減衰するようになまし補正を施し、当該なまし補正が施されたアクセルの踏み込み速度と、ギアレシオに基づいて前記基本燃料噴射量に対するなまし補正におけるなまし率を決定する一方、

前記アクセル開度に所定の変化が生じたと判断された際に、前記アクセルの踏み込み速度の算出値に対するなまし補正の初期化を行うよう構成されてなる燃料噴射制御装置が提供される。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、アクセル開度の変化量に、いわゆるなまし補正処理を施して目標燃料噴射量に決定に加味するようにし、しかも、アクセル開度の急変時などにおいては、アクセル開度の変化量に対するなまし補正処理の初期化を行うようにしたので、従来と異なり、加速フィーリングが重視される場合と、乗り心地が重視される場合とで、それぞれに応じた燃料噴射制御が実現され、加速フィーリングと乗り心地とのバランスの取れた両立を図ることができるという効果を奏するものである。

また、エンジンの回転数と目標噴射量を用いて、アクセル開度の変化量に対するなまし補正後の値に乗算される係数を設定するようにしたので、エンジンの回転数と目標噴射量に対して自由度の高い燃料噴射制御が実現でき、車種やエンジンの種類に関わらず適用することができるという効果を奏するものである。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施の形態における内燃機関の燃料噴射制御方法が適用される燃料噴射制御装置の構成例を示す構成図である。

[図2]図1に示された燃料噴射制御装置を構成する制御ユニットの機能ブロック図であって、特に、本発明の実施の形態における内燃機関の燃料噴射制御

方法の実行に関わる部分の機能ブロック図である。

[図3] 図2の機能ブロック図に示されたなまし率演算手段のより具体的な機能ブロック図である。

[図4] なまし率演算手段において実行されるなまし処理の概略手順を説明するサブルーチンフローチャートである。

[図5] 図4に示されたなまし率演算手段において実行されるなまし処理のより具体的な手順を説明するサブルーチンフローチャートである。

[図6] 従来装置における噴射量のなまし処理におけるアクセル開度の微分値の変化例を模式的に示す模式図である。

[図7] 本発明の実施の形態における噴射量のなまし処理におけるアクセル開度の微分値の変化例を模式的に示す模式図である。

符号の説明

- [0009] 1…コモンレール
2…高圧ポンプ部
3－1～3－N…燃料噴射弁
6…制御ユニット
10…ディーゼルエンジン

発明を実施するための最良の形態

- [0010] 以下、本発明の実施の形態について、図1乃至図7を参照しつつ説明する。

なお、以下に説明する部材、配置等は本発明を限定するものではなく、本発明の趣旨の範囲内で種々改変することができるものである。

最初に、本発明の実施の形態における内燃機関の燃料噴射制御方法が適用される燃料噴射制御装置の構成例について、図1を参照しつつ説明する。

本発明の実施の形態の燃料噴射制御装置Sは、内燃機関としてのディーゼルエンジン10を備えた自動車において、ディーゼルエンジン10への燃料の噴射供給を制御するための蓄圧式燃料噴射制御装置が構成されてなるものである。

[0011] すなわち、本発明の実施の形態の燃料噴射制御装置Sは、高圧燃料が蓄積されるコモンレール1と、このコモンレール1へ高圧燃料を供給する高圧ポンプ部2と、コモンレール1に蓄積された高圧燃料をディーゼルエンジン10の各気筒11-1～11-Nへ噴射する複数の燃料噴射弁3-1～3-Nと、制御ユニット（図1においては「ECU」と表記）6を主たる構成要素として構成されてなるものである。

[0012] 高圧ポンプ部2は、ディーゼルエンジン10によって駆動される高圧ポンプ本体（図1においては「H-PUMP」と表記）21と、ヒューエルメタリングユニット22と、インレット・アウトレットバルブ23とに大別されて構成されたもので、これらが一体に組み立てられてなるものである。

ヒューエルメタリングユニット22には、燃料タンク4からの燃料がフィードポンプ5によって供給されるようになっている。

[0013] そして、ヒューエルメタリングユニット22においては、フィードポンプ5により供給された燃料の圧力が、ディーゼルエンジン10が要求する圧力となるように圧力調整され、インレット・アウトレットバルブ23へ送り込まれ、インレット・アウトレットバルブ23により、高圧ポンプ部2のプランジャ室（図示せず）に送出され、燃料は、プランジャ室で高圧にされた後、コモンレール1へ供給されるようになっている。

なお、ヒューエルメタリングユニット22における燃料圧力の調整は、ヒューエルメタリングユニット22内に設けられた電磁弁34の開閉制御によって行われるようになっている。この電磁弁24は、制御ユニット6から出力される駆動制御信号SVXによって、その駆動状態が制御されるようになっている。

[0014] 一方、燃料噴射弁3-1～3-Nは、それぞれ噴射制御用の電磁弁V1～VNを備えており、これら電磁弁V1～VNは、制御ユニット6から出力される開閉成信号SV1～SVNに応じてそれぞれ独立して開閉制御されて、対応する気筒内に高圧燃料が所要のタイミングで所要量だけ噴射されるよう動作制御されるものとなっている。

[0015] 制御ユニット6は、例えば、公知・周知の構成を有してなるマイクロコンピュータ（図示せず）を中心に、RAMやROM等の記憶素子（図示せず）を有すると共に、電磁弁V1～VNの開閉成制御のための開閉成信号SV1～SVNを生成、出力する回路（図示せず）や、電磁弁24の駆動制御信号SVXを生成、出力する回路等を主たる構成要素として構成されたものとなっている。

この制御ユニット6には、回転センサ7により検出されたディーゼルエンジン10の回転数に対応した回転信号Nや、アクセルセンサ8により検出されたアクセル（図示せず）の踏み込み量（アクセル開度）に対応したアクセル開度信号A、さらには、圧力センサ8によって検出されたコモンレール1内の燃料圧力などが入力されて、これら種々の入力信号に基づいて本発明の実施の形態における燃料噴射制御（詳細は後述）が実行されるようになっている。

[0016] 図2には、制御ユニット6の機能ブロックが示されており、以下、同図について説明する。

この図2に示された機能ブロックは、特に、制御ユニット6によって実行される燃料噴射制御の実行に関わる部分を表したもので、これらは、主にソフトウェアの実行によって実現されるものである。

本発明の実施の形態においては、制御ユニット6においては、燃料噴射制御の実行に際して、要求噴射量演算手段61、基本噴射量演算手段62、レール圧制御部63、目標噴射量演算手段64、なまし率演算手段65、及び、噴射量制御部66が構成されたものとなっている。

[0017] 要求噴射量演算手段61においては、回転数信号Nとアクセル信号Aとに基づいて、運転者が要求する噴射量が所定の演算式により演算され、その演算結果が要求噴射量を示す要求噴射量データD1として出力されるようになっている。

基本噴射量演算手段62においては、先の要求噴射量データD1により示される要求噴射量に基づいてディーゼルエンジン10の各気筒11-1～1

1-Nへの燃料噴射量を示す基本噴射量が演算されるようになっている。

[0018] 本発明の実施の形態における基本噴射量演算手段62は、演算部62Aと、制限部62Bとからなり、演算部62Aにおいて基本噴射量が演算算出され、制限部62Bにおいて、演算部62Aにより得られた基本噴射量データD2Aに対して所定の制限が施されて、基本噴射量データD2として出力されるようになっている。

[0019] なまし率演算手段65においては、要求噴射量演算手段61により得られた要求噴射量データD1と、回転数信号N及びアクセル開度信号Aに基づいて、基本噴射量に対するなまし率が演算算出されるようになっている（詳細は後述）。

レール圧制御部63においては、上述した基本噴射量演算手段62により得られた基本噴射量データD2と回転数信号Nに基づいて、コモンレール1の目標レール圧が演算され、コモンレール1の実圧に対応する実圧力信号PAと目標レール圧との比較が行われ、その比較結果に応じてコモンレール1内の燃料圧力が目標レール圧に維持されるよう電磁弁24を開閉制御するための駆動制御信号SVXが生成、出力されるものとなっている。なお、このレール圧制御部63は、駆動制御信号SVXを所定のレベル、信号形式で出力するための回路も含む概念である。

[0020] 目標噴射量演算手段64は、補正部64Aを有してなり、基本噴射量演算手段により得られた基本噴射量データD2が、なまし率演算手段65により得られたなまし率で補正部64Aにおいてなまし補正されて目標噴射量データD3として出力されるようになっている。

噴射量制御部66は、目標噴射量演算手段64に得られた目標噴射量データD3、回転数信号N、及び、実圧力信号PAとに基づいて、ディーゼルエンジン10の各気筒11-1～11-Nの実燃料噴射量が、目標噴射量データD3によって示される噴射量となるよう電磁弁V1～VNを所定のタイミングで開閉制御するための開閉制御信号SV1～SVNが生成、出力されるものとなっている。

なお、この噴射量制御部 66 は、開閉制御信号 $SV1 \sim SVN$ を所定のレベル、信号形式で出力するための回路も含む概念である。

[0021] 次に、本発明の実施の形態における基本噴射量のなまし補正について、図 3 乃至図 7 を参照しつつ説明する。

図 3 は、なまし率演算手段 65 のより具体的な機能ブロックを示したものであり、最初に、この機能ブロックの概略を、図 4 に示されたサブルーチンフローチャートを参照しつつ説明する。

本発明の実施の形態における基本噴射量のなまし補正においては、まず、アクセルの踏み込み速度の算出として、アクセル開度の微分値の演算算出が行われる（図 4 のステップ S102 参照）。

[0022] 次いで、演算算出されたアクセル開度の微分値と所定の係数（ゲイン）との乗算処理（ゲイン処理）が行われ（図 4 のステップ S104 参照）、さらに、ゲイン処理後の微分値に対して所定のフィルタを施すフィルタ処理が行われる（図 4 のステップ S106 参照）。このフィルタ処理は、ゲイン処理後の微分値が、時間の経過と共に徐々に減少するような補正、いわゆるなまし補正を施すものである（詳細は後述）。

これらステップ S102～S106 の処理は、図 3 におけるブロック BL1～BL3 によって実行されるものとなっている。

[0023] すなわち、ブロック BL3 において、アクセル開度の微分値の演算算出（図 4 のステップ S102）が行われると共に、ゲイン処理（図 4 のステップ S104）とフィルタ処理（図 4 のステップ S106）が行われるものとなっている。

また、ゲイン処理における係数（ゲイン） K_{div} は、回転数信号 A を基に得られるエンジン回転数をパラメータとして、 K_{div} 計算補間マップ（図 3 のブロック BL2 参照）を用いて、いわゆるマップ演算により求められ、ブロック BL3 における処理に供されるものとなっている。

[0024] また、ブロック BL1 においては、アクセル開度の微分値に対するフィルタ処理に用いられるフィルタ特性を選択するパラメータ T_{div} が、 T_{div} 計算

補間マップを用いてエンジン回転数をパラメータとして、いわゆるマップ演算により求められ、求められたパラメータ T_{div} は、ブロック B L 3 におけるフィルタ処理に供されるようになっている。

[0025] なお、図 3 のブロック B L 3 においては、ゲイン処理（図 4 のステップ S 1 0 4 参照）、及び、フィルタ処理（図 4 のステップ S 1 0 6 参照）後のアクセル開度の微分値の時間変化例が模式的に示されている。このように、フィルタ処理後のアクセル開度の微分値は、アクセル（図示せず）が踏み込まれたとほぼ同時にピーク値に達し、その後、所定の関数で減少してゆくものとなっている。

[0026] 上述のようにアクセル開度に関してステップ S 1 0 2 ~ S 1 0 6 の処理が行われた後は、フィルタ処理が施されたアクセル開度の微分値に対して、ディーゼルエンジン 1 0 の運転状態に対応した補正処理が行われる（図 4 のステップ S 1 0 8 参照）。

すなわち、フィルタ処理後のアクセル開度の微分値の絶対値（図 3 のブロック B L 4 参照）に対して、エンジン回転数と噴射量とに基づいて演算算出されたエンジン運転条件係数 C_{eng} が乗算され、その乗算結果は、なまし率を決定する一つの引数としての補正アクセル開度基礎データ $A P P_{info}$ （詳細は後述）とされるものとなっている（図 3 のブロック B L 7 参照）。

[0027] ここで、エンジン運転条件係数 C_{eng} は、エンジン回転数と噴射量をパラメータとして、ファクタ計算用補間マップにより、いわゆるマップ演算によって求められるものとなっている（図 3 のブロック B L 6 参照）。

また、噴射量は、ソフトウェアスイッチ（図 3 のブロック B L 5 参照）により、現在の燃料噴射量と目標燃料噴射量のいずれか一方が択一的に選択されて、上述のファクタ計算用補間マップによるマップ演算に供されるようになっている。

[0028] 次に、基本噴射量に対するなまし補正を行うためのなまし率が演算算出され、なまし補正が行われる（図 4 のステップ S 1 1 0 参照）。

すなわち、なまし率は、2つのパラメータ T_1 と K_d を用いて決定される

が、まず、パラメータ T_1 は、上述の補正アクセル開度基礎データ APP_{info} と絶対値化されたギアレシオ、すなわち、ギア比（図3のブロックBL8参照）に基づいて T_1 マップ（図3のブロックBL9参照）を用いたいわゆるマップ演算により求められるものとなっている。

また、パラメータ K_d は、補正アクセル開度基礎データ APP_{info} と絶対値化されたギアレシオ（図3のブロックBL8参照）に基づいて K_d マップ（図3のブロックBL10参照）を用いたいわゆるマップ演算により求められるものとなっている。

そして、これら2つのパラメータ T_1 と K_d を用いてなまし率がマップ演算により決定されるものとなっている（図3のブロックBL11参照）。

[0029] 次に、なまし率決定のより具体的な処理手順が図5にサブルーチンチャートとして示されており、以下、同図を参照しつつその処理手順について説明する。

最初に、アクセルの踏み込み速度の算出として、アクセル開度の微分値の算出が行われる（図5のステップS202及び図3のブロックBL3参照）。すなわち、アクセル開度微分値 APP_v は、具体的には、微分値算出時点、換言すれば、現時点におけるアクセル開度を APP_k 、単位サンプリング時間を T_{smp} 、現時点から単位サンプリング時間前におけるアクセル開度を APP_{k-1} とすると、 APP_k と APP_{k-1} との差を、単位サンプリング時間 T_{smp} で除したものの、 $APP_v = (APP_k - APP_{k-1}) / T_{smp}$ として求められるものである。

[0030] 次いで、アクセル開度の微分値に乘ぜられるゲイン K_{div} が、エンジン回転数に対応した回転数信号 N をパラメータとして、予め設定された K_{div} 計算補間マップを用いたいわゆるマップ演算により算出される（図5のステップS204及び図3のブロックBL2参照）。

そして、ゲイン化微分値 $K_{div} APP_v$ が $K_{div} APP_v = K_{div} \times APP_v$ と求められる（図5のステップS206参照）。

[0031] 次に、時定数 T_{div} がエンジン回転数に対応した回転数信号 N をパラメータ

として、予め設定されたTdiv計算補間マップを用いたいわゆるマップ演算により算出される（図5のステップS204及び図3のブロックBL1参照）。

次に、アクセル開度微分値の初期化が必要か否かが判定される（図5のステップS210参照）。

ここで、図6及び図7を参照しつつ、アクセル開度微分値の初期化処理を行う意義について説明する。

[0032] 図6は、アクセル開度微分値の初期化処理が無い従来装置におけるアクセル開度とその微分値の時間的変化を模式的に示したもので、横軸は時間を、縦軸は信号レベルを、それぞれ表している。

同図において、二点鎖線で表された矩形波は、アクセル（図示せず）の踏み込みに対応したアクセル信号の変化を示している。

また、同図において、実線で表された特性線は、いわゆるフィルタ処理（なまし処理）が施された後のアクセル開度の微分値の変化を示している。

[0033] まず、同図において、“アクセル開度k-2”と表記された時点は、アクセル（図示せず）が踏み込まれた時点であり、この時点で、アクセル開度信号は、零からアクセル（図示せず）の踏み込み量に応じたレベルに立ち上がり、“アクセル開度k-1”と表記された時点まで維持され、この“アクセル開度k-1”と表記された時点でアクセル（図示せず）が開放された様子が表されている。

[0034] かかるアクセル開度（アクセル開度信号）の変化に対して、フィルタ処理後の微分値の変化は、図5において実線の波形の如く、“アクセル開度k-2”と表記された時点で、フィルタ処理後の微分値が定まり、この時点以後、時間が経過するにその値は徐々に下降してゆく。この低下の割合、換言すれば、速さは、先の時定数Tdivに応じたものとなる。

そして、“アクセル開度k-1”と表記された時点では、アクセル（図示せず）が開放され、アクセル開度の変化が生ずるため、この時点で算出される微分値は、そのアクセル開度の変化に応じた値となる。従来の装置においては

、この”アクセル開度 $k-1$ ”と表記された時点における微分値は、この時点における先のフィルタ処理後の微分値、すなわち、図6において符号aで示された箇所の値に加算されるものとなっていた。

[0035] アクセル（図示せず）が開放されたことに対応するアクセル開度の微分値の大きさは、本来は、図6において符号Adivで示された部分に相当するものであるが、上述のようにアクセル（図示せず）が開放された時点におけるそれまでのフィルタ処理後の微分値に加算されるために、その加算結果として、図6において、負側に現れた部分がアクセル（図示せず）の開放に伴うアクセル開度の微分値として、燃料噴射制御処理において認識されることとなり、本来の正しいアクセル開度の変化が反映されないという欠点があった。

[0036] そこで、本発明の実施の形態においては、アクセル（図示せず）の開放に代表されるようにアクセル開度に急変が生じた際には、それまでのフィルタ処理された微分値を初期化して、新たに算出された微分値を、それ以後の処理に供するようにして、上述したような従来装置における不都合を回避を可能としたものである。

[0037] すなわち、図7に示されたように、”アクセル開度 $k-1$ ”と表記された時点でアクセル（図示せず）が開放されたことに伴い、それまでのフィルタ処理後の微分値が初期化され、アクセル（図示せず）の開放に対応するアクセル開度の微分値Adivが、零を起点としてフィルタ処理に供されることとなるため、正しいアクセル開度の変化が、その後の処理に反映されることとなる。

なお、図7においては、図6同様、二点鎖線で表された矩形波は、アクセル（図示せず）の踏み込みに対応したアクセル信号の変化を、実線で表された特性線は、アクセル開度の微分値に対していわゆるフィルタ処理が施された後の微分値の変化を、それぞれ示している。

[0038] ここで、再び、図5の説明に戻ることとする。

ステップS210の初期化は、上述したような観点から行われるものであるが、初期化が必要か否かの基本的条件は、上述したようにアクセル開度が急変した場合、具体的には、例えば、増加から減少に変化した場合、又は、

逆に減少から増加に転じた場合とするのが好適であるが、これに限定されるものではない。すなわち、装置の安定性等の観点から、これら条件に、さらに他の条件、例えば、その変化量の大小等を考慮して初期化を行うか否かを決定するようにしても良い。

[0039] しかして、ステップS 2 1 0において初期化が必要であると判定された場合（YESの場合）には、関数 Y_{k-1} の値が零とされ（図5のステップS 2 1 2参照）、制御ユニット6における処理は、次述するステップS 2 1 4の処理へ進むこととなる。ここで、 Y は、アクセル開度微分値を時間の経過と共に減少せしめる関数であって、後述するようにして定義されるものであり、 Y_k は、現時点の値であり、 Y_{k-1} は、直近の Y の値である。

一方、先のステップS 2 1 0において初期化は必要ではないと判定された場合（NOの場合）には、先に算出されたゲイン化微分値 $K_{div}AP P_v$ に対してフィルタ処理を施した値 Y_k の算出が行われる（図5のステップS 2 1 4参照）。

[0040] 本発明の実施の形態において、 Y_k は、 $Y_k = e^{T_{div}} \times Y_{k-1} + K_{div}AP P_v$ と算出されるものとなっている。ここで、 Y_{k-1} は、直近（前回の処理時点での）の Y_k の値である。例えば、現時点のアクセル開度と先の単位サンプリング時間前のアクセル開度とに変化が無い場合には、 $K_{div} = 0$ であるため、当然、ゲイン化微分値 $K_{div}AP P_v$ も零となり、その結果、 Y_k は、直近の値 Y_{k-1} に指数関数 $e^{T_{div}}$ を乗じた値とされることとなる。

次いで、ステップS 2 1 4において算出された Y_k が、新たに Y_{k-1} の値とされると共に、現時点のアクセル開度 $AP P_k$ が、単位サンプリング時間前におけるアクセル開度を $AP P_{k-1}$ とされる（図5のステップS 2 1 8参照）。

[0041] 次に、ディーゼルエンジン10の運転条件を、先の Y_k の値に加味するためのエンジン運転条件係数 C_{eng} が、噴射量と回転信号 N に基づいて、予め設定されたファクタ計算用補間マップにより、いわゆるマップ演算によって求められる（図5のステップS 2 2 0、及び、図3のBL 6参照）。

次いで、上述のようにして算出されたエンジン運転条件係数 C_{eng} と Y_k (図5のステップS 2 1 4 参照) との乗算が行われ、その乗算結果は、基本噴射量のなましに用いられるなまし率を決定する一つの引数としての補正アクセル開度基礎データ APP_{info} とされる (図5のステップS 2 2 2 参照)。

[0042] そして、上述の補正アクセル開度基礎データ APP_{info} とギアレシオを引数として基本噴射量のなましを行う際のなまし率が決定され、基本噴射量になましが施されて、補正された目標噴射量が得られることとなる (図5のステップS 2 2 4 参照)。

すなわち、先に図3を参照しつつ説明したように、絶対値化されたギアレシオと補正アクセル開度基礎データ APP_{info} とに基づいて、 T_1 マップ (図3のブロックB L 9 参照) を用いて、いわゆるマップ演算により T_1 が求められる。

[0043] また、絶対値化されたギアレシオと補正アクセル開度基礎データ APP_{info} とに基づいて、 K_d マップ (図3のブロックB L 1 0 参照) を用いて、いわゆるマップ演算により K_d が求められる。

そして、2つのパラメータ T_1 と K_d を用いて基本噴射量に対するなまし率が決定されるものとなっている。なまし率の決定は、換言すれば、いわゆる補正フィルタの決定であり、 T_1 は、そのフィルタ特性の傾きを、 K_d は、そのフィルタのゲインを、それぞれ決定するものであり、本発明の実施の形態においては、予め複数のフィルタ特性がマップの形式で、制御ユニット6に記憶されており、 T_1 と K_d に基づいて対応するフィルタ特性が決定され、このフィルタ特性で基本噴射量が補正され、その補正結果が目標噴射量とされるものとなっている (図3のブロックB L 1 1 参照)。なお、図3のブロックB L 1 1 内には上述のフィルタ特性の一例が模式的に表されている。

[0044] 本発明の実施の形態においては、基本噴射量に対するなまし補正は、目標噴射量演算手段64の補正部64Aにおいて行われるものとなっている。

また、制御ユニット6によるステップS 2 2 4における処理が終了した後

は、制御ユニット6における制御処理は、図示されないメインルーチンへ戻り、所定間隔を経た後、再び、図5に示された一連の処理が実行されるようになっている。

[0045] しかして、本発明の実施の形態における燃料噴射制御方法によれば、目標燃料噴射量を決定するパラメータの一つとして、アクセル開度の微分値を、アクセルの踏み込み速度の速さとして用いるようにして、しかも、その微分値にフィルタ処理を施すようにし、アクセル開度の急変が生じたような場合には、そのフィルタ処理後の微分値の初期化を行うことで、加速が求められている場合には、アクセル開度の微分値のフィルタ処理に用いられるフィルタ特性が軽いものとされ、加速フィーリングを重視した燃料噴射制御となる。

その一方、加速が求められていない場合には、アクセル開度の微分値のフィルタ処理に用いられるフィルタ特性はより重くなるため、比較的小さなアクセルの踏み込み量程度でエンジン回転の変動を来すような従来の欠点が解消されることとなり、乗り心地が向上されることとなる。

[0046] なお、本発明の実施の形態においては、アクセルを踏み込んだ速さを表し指標として、アクセル開度の微分値を用いるようにしたが、これに限定されるものではなく、アクセルを踏み込んだ速さは、例えば、一定時間のアクセル開度変化量の積算値によっても表し得るものであり、これを用いるようにしても良いものである。

産業上の利用可能性

[0047] 加速フィーリングと乗り心地の両立が所望される自動車両の燃料噴射制御装置に適用できる。

請求の範囲

[請求項1] 燃料噴射量が、エンジンの運転状態に基づいて演算算出された基本燃料噴射量になまし補正を施して得られた目標燃料噴射量となるよう制御可能に構成されてなる燃料噴射制御装置における燃料噴射制御方法であって、

アクセルの踏み込み速度を算出し、当該算出値が所定の関数に従って減衰するようになまし補正を施し、当該なまし補正が施されたアクセルの踏み込み速度と、ギアレシオに基づいて前記基本燃料噴射量に対するなまし補正におけるなまし率を決定する一方、

前記アクセル開度に所定の変化が生じたか否かを判定し、アクセル開度に所定の変化が生じたと判定された際には、前記アクセルの踏み込み速度の算出値に対するなまし補正の初期化を行うことを特徴とする燃料噴射制御装置における燃料噴射制御方法。

[請求項2] アクセルの踏み込み速度の算出として、アクセル開度の微分値の算出を行うことを特徴とする請求項1記載の燃料噴射制御装置における燃料噴射制御方法。

[請求項3] アクセル開度に所定の変化が生じたか否かの判定として、アクセル開度の急変が生じたか否かの判定を行うことを特徴とする請求項2記載の燃料噴射制御装置における燃料噴射制御方法。

[請求項4] 複数の燃料噴射弁を有すると共に、前記燃料噴射弁の動作を制御する制御ユニットを有し、エンジンの運転状態に基づいて演算算出された基本燃料噴射量になまし補正を施して得られた目標燃料噴射量が前記複数の燃料噴射弁により噴射せしめられるよう制御可能に構成されてなる燃料噴射制御装置であって、

前記制御ユニットは、

アクセルの踏み込み速度を算出し、当該算出値が所定の関数に従って減衰するようになまし補正を施し、当該なまし補正が施されたアクセルの踏み込み速度と、ギアレシオに基づいて前記基本燃料噴射量に

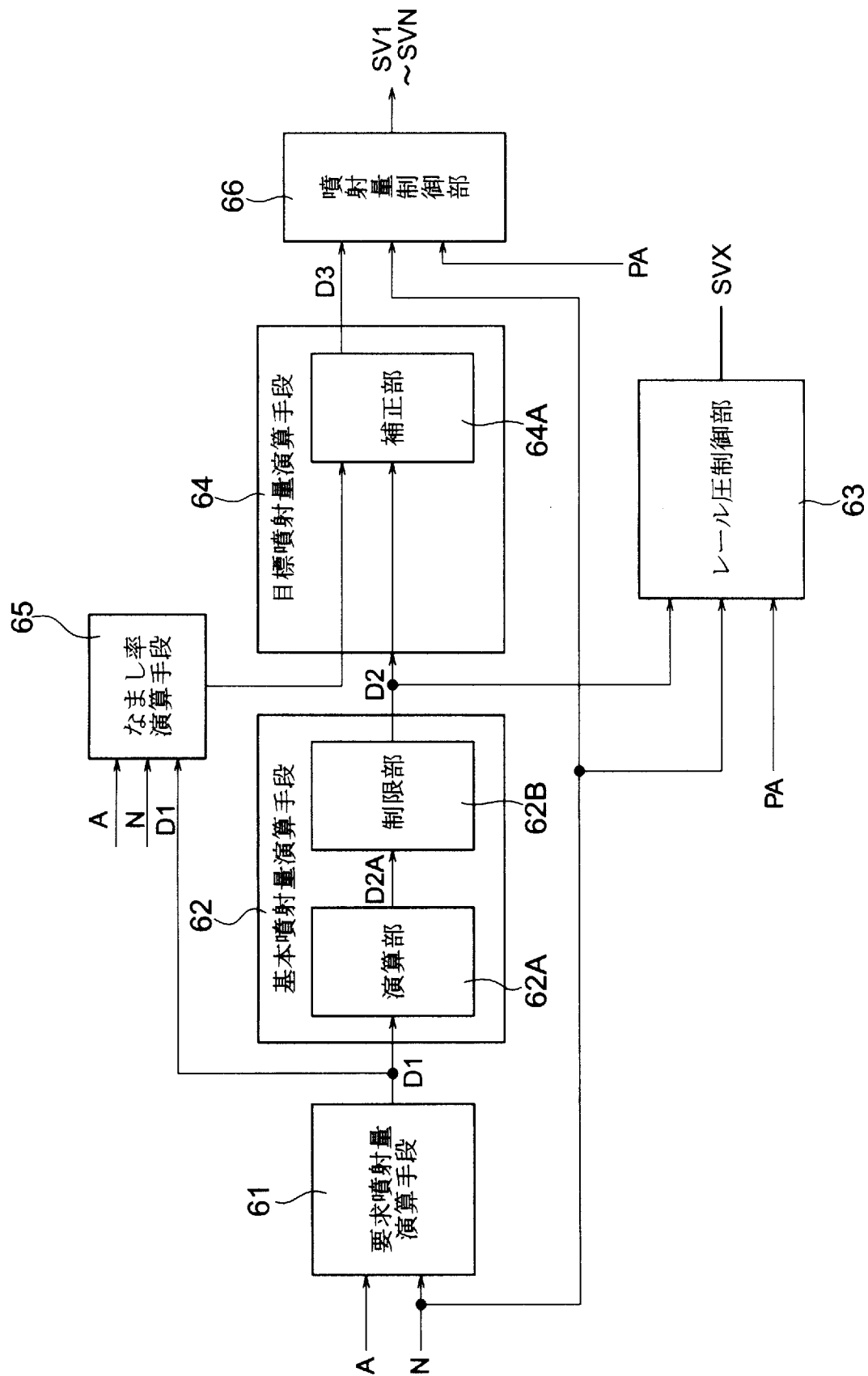
対するなまし補正におけるなまし率を決定する一方、

前記アクセル開度に所定の変化が生じたと判断された際に、前記アクセルの踏み込み速度の算出値に対するなまし補正の初期化を行うよう構成されてなることを特徴とする燃料噴射制御装置。

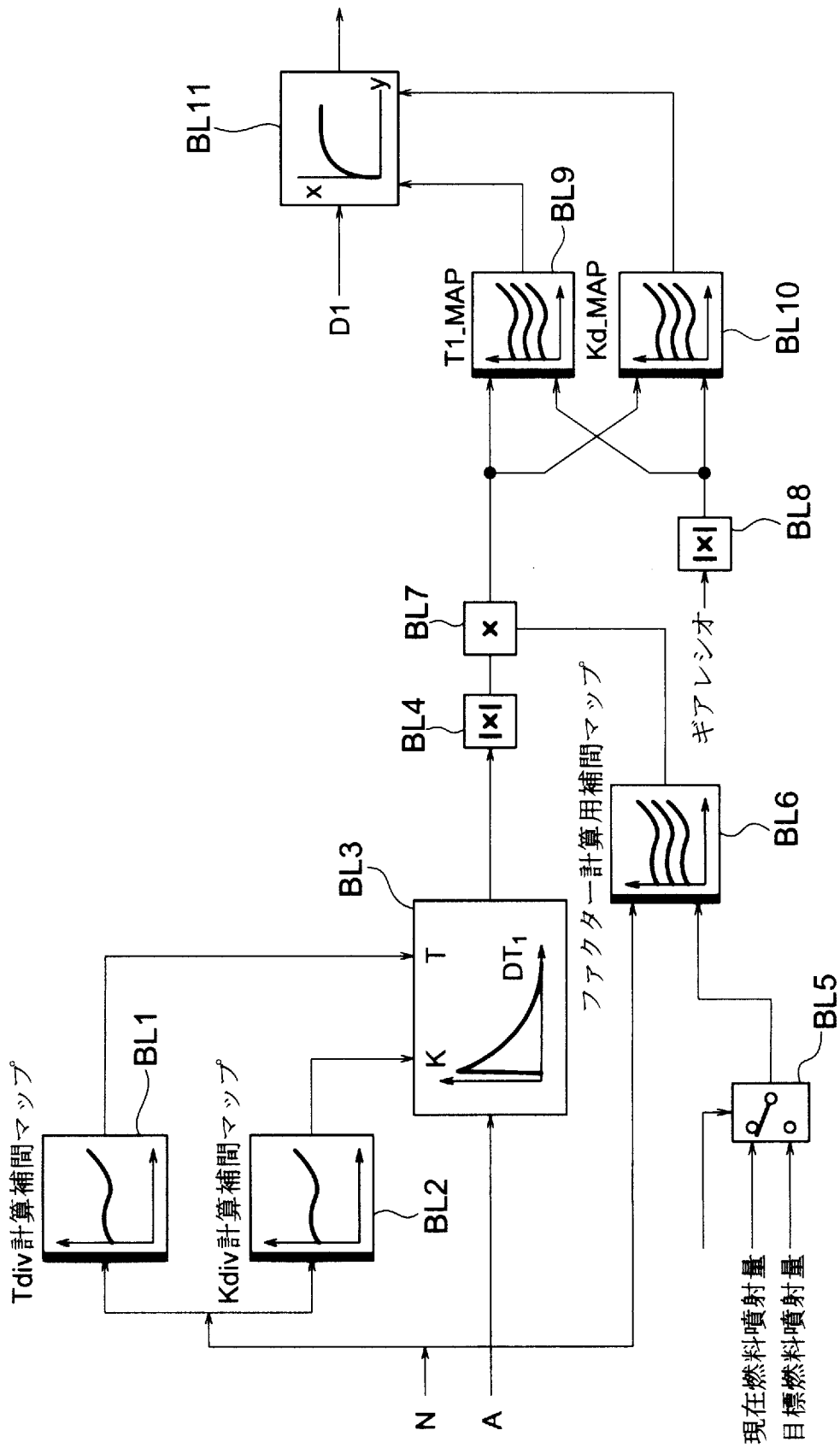
[請求項5] 制御ユニットは、アクセルの踏み込み速度の算出として、アクセル開度の微分値の算出を行うよう構成されてなることを特徴とする請求項4記載の燃料噴射制御装置。

[請求項6] 制御ユニットは、アクセル開度の所定の変化が生じたか否かの判定として、アクセル開度の急変が生じたか否かを判定するよう構成されてなることを特徴とする請求項5記載の燃料噴射制御装置。

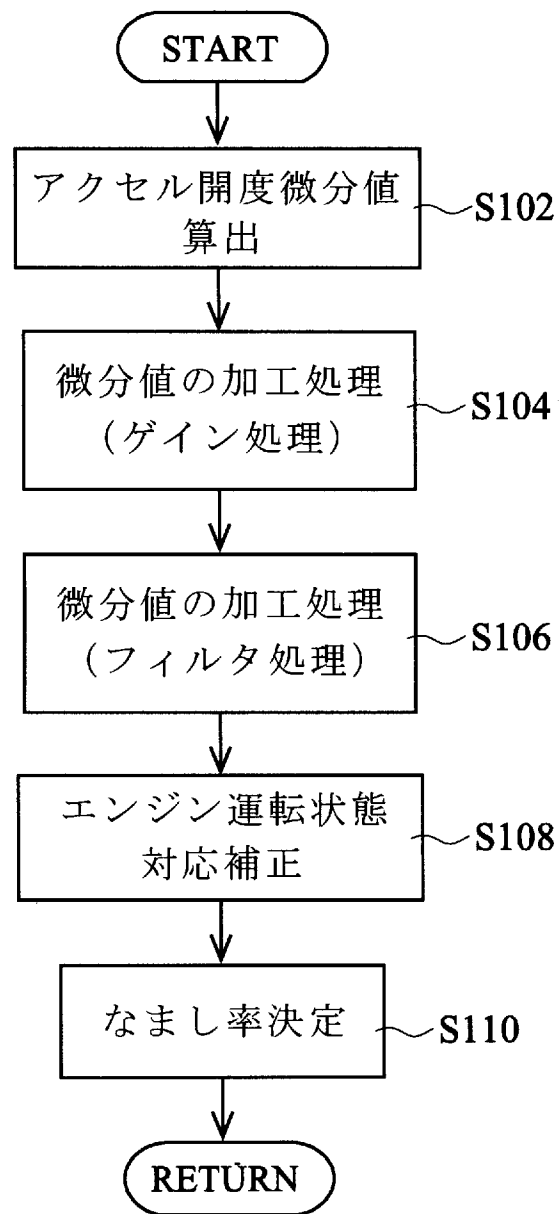
[図2]



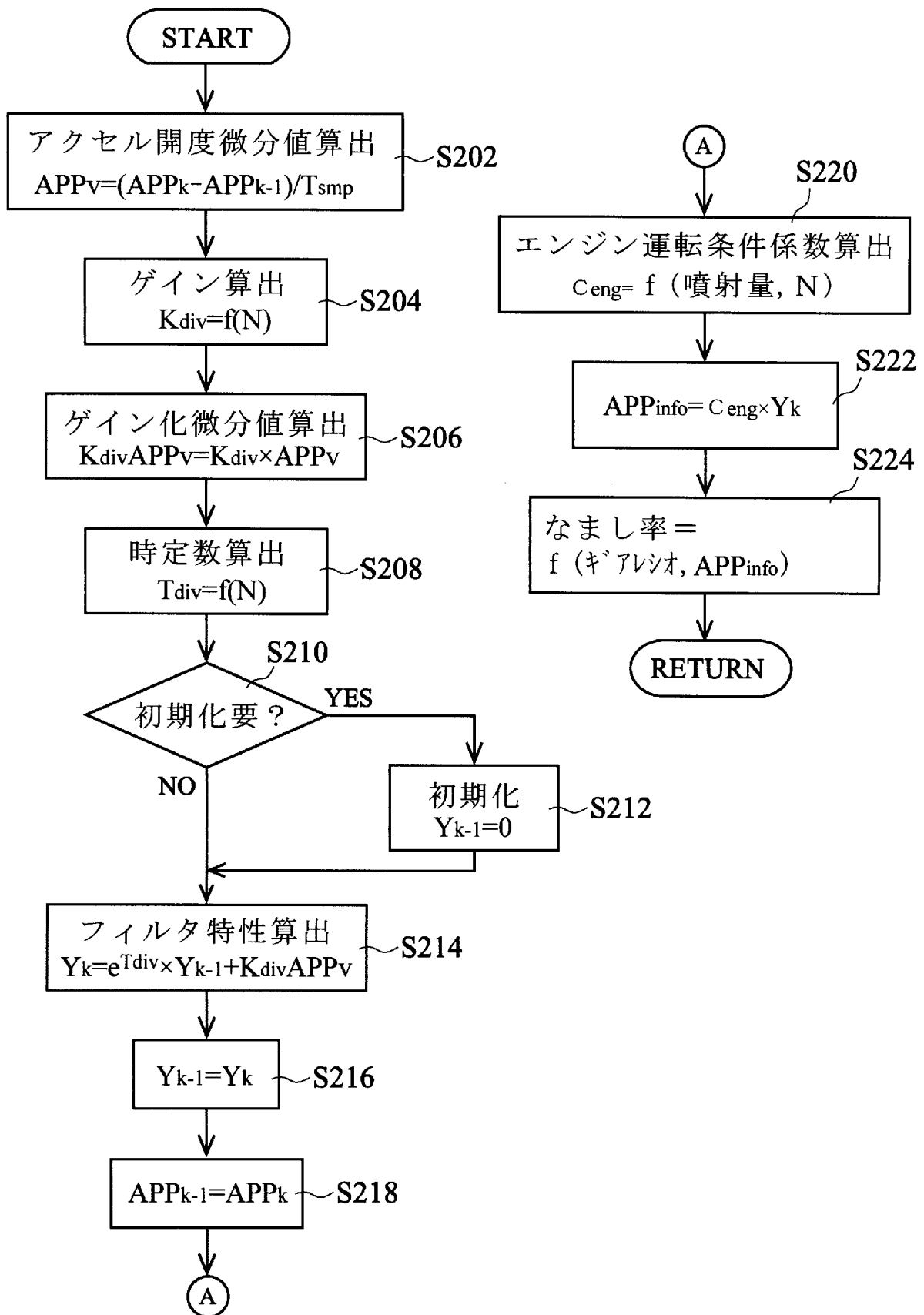
[図3]



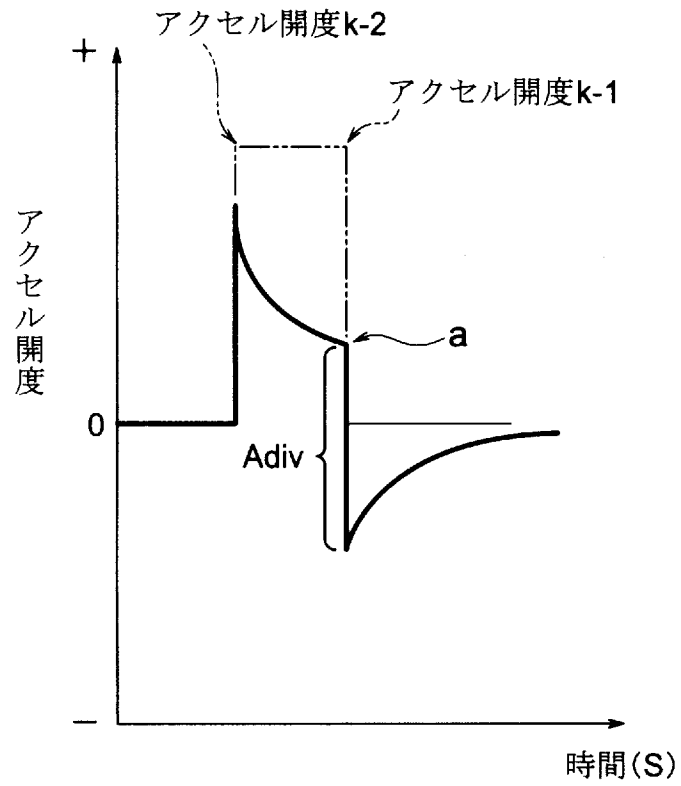
[図4]



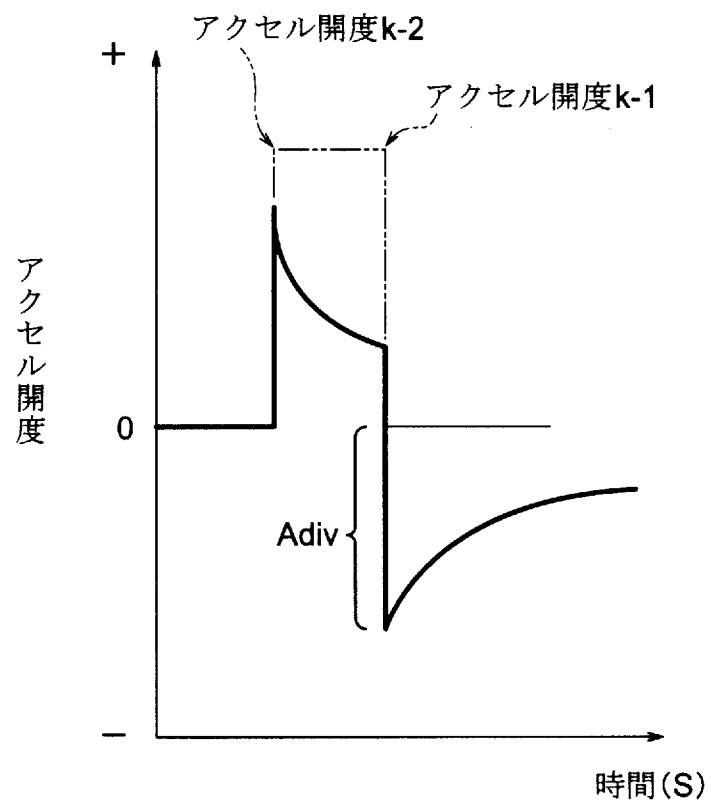
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/053951

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D41/04 (2006.01) i, F02D45/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02D41/04, F02D45/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-328811 A (Denso Corp.), 19 November 2003 (19.11.2003), paragraph [0003] to [0005], [0013] to [0016], [0020], [0021], [0025], [0028]; fig. 3, 6 (Family: none)	1-6
Y	JP 10-009013 A (Denso Corp.), 13 January 1998 (13.01.1998), paragraphs [0026], [0028], [0029], [0036], [0044] to [0047], [0052], [0053] (Family: none)	1-6
A	JP 2006-138265 A (Toyota Motor Corp.), 01 June 2006 (01.06.2006), paragraphs [0022], [0023], [0027], [0029]; fig. 2 (Family: none)	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

01 April, 2010 (01.04.10)

Date of mailing of the international search report

13 April, 2010 (13.04.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/053951

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 01-113543 A (Mazda Motor Corp.), 02 May 1989 (02.05.1989), page 4, upper left column, line 14 to lower left column, line 2; page 12, lower right column, line 17 to page 14, lower right column, line 4; fig. 10B, 10C, 10D, 10E, 14 (Family: none)	1-6
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 87310/1989(Laid-open No. 27849/1991) (Zexel Corp.), 20 March 1991 (20.03.1991), page 8, line 5 to page 9, line 5; page 10, line 17 to page 12, line 6; fig. 1, 2 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F02D41/04(2006.01)i, F02D45/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F02D41/04, F02D45/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	J P 2 0 0 3 - 3 2 8 8 1 1 A (株式会社デンソー) 2 0 0 3 . 1 1 . 1 9, 段落【0 0 0 3】—【0 0 0 5】, 【0 0 1 3】—【0 0 1 6】,【0 0 2 0】,【0 0 2 1】, 【0 0 2 5】,【0 0 2 8】, 図 3, 図 6 (ファミリーなし)	1 - 6
Y	J P 1 0 - 0 0 9 0 1 3 A (株式会社デンソー) 1 9 9 8 . 0 1 . 1 3, 段落【0 0 2 6】,【0 0 2 8】, 【0 0 2 9】,【0 0 3 6】,【0 0 4 4】—【0 0 4 7】, 【0 0 5 2】,【0 0 5 3】(ファミリーなし)	1 - 6

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 1 . 0 4 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 4 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

有賀 信

3 Z

3 9 2 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	J P 2 0 0 6 - 1 3 8 2 6 5 A (トヨタ自動車株式会社) 2 0 0 6 . 0 6 . 0 1 , 段落【0 0 2 2】 , 【0 0 2 3】 , 【0 0 2 7】 , 【0 0 2 9】 , 図2 (ファミリーなし)	1 - 6
A	J P 0 1 - 1 1 3 5 4 3 A (マツダ株式会社) 1 9 8 9 . 0 5 . 0 2 , 第4ページ左上欄第1 4 行 — 同ページ左下欄第2 行, 第1 2 ページ右下欄第1 7 行 — 第1 4 ページ右下欄第4 行, 第1 0 B 図, 第1 0 C 図, 第1 0 D 図, 第1 0 E 図, 第1 4 図 (ファミリーなし)	1 - 6
A	日本国実用新案登録出願1 - 8 7 3 1 0 号 (日本国実用新案登録出願公開3 - 2 7 8 4 9 号) の願書に 添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社ゼクセル) 1 9 9 1 . 0 3 . 2 0 , 第8ページ第5 行 — 第9ページ第5 行, 第1 0 ページ第1 7 行— 第1 2 ページ第6 行, 第1 図, 第2 図 (ファミリーなし)	1 - 6