

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 12 月 10 日(10.12.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/186762 A1

- (51) 国際特許分類:
F02D 41/04 (2006.01) F02D 45/00 (2006.01)
F02D 41/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/066105
- (22) 国際出願日: 2015 年 6 月 3 日(03.06.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-114904 2014 年 6 月 3 日(03.06.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社ミクニ(MIKUNI CORPORATION) [JP/JP]; 〒1010021 東京都千代田区外神田六丁目 1 3 番 1 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 菊池 由祐(KIKUCHI, Yuusuke); 〒2500055 神奈川県小田原市久野 2 4 8 0 株式会社ミクニ 小田原事業所内 Kanagawa (JP). 馬場悠一(BABA, Yuuichi); 〒2500055 神奈川県小田原市久野 2 4 8 0 株式会社ミクニ 小田原事業所内 Kanagawa (JP). 高橋 晃(TAKAHASHI, Akira); 〒2500055 神奈川県小田原市久野 2 4 8 0 株式会社ミクニ 小田原事業所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 長門 侃二(NAGATO, Kanji); 〒1050004 東京都港区新橋 5 丁目 8 番 1 号 百楽ビル 5 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: FUEL INJECTION CONTROLLER OF ENGINE

(54) 発明の名称: エンジンの燃料噴射制御装置

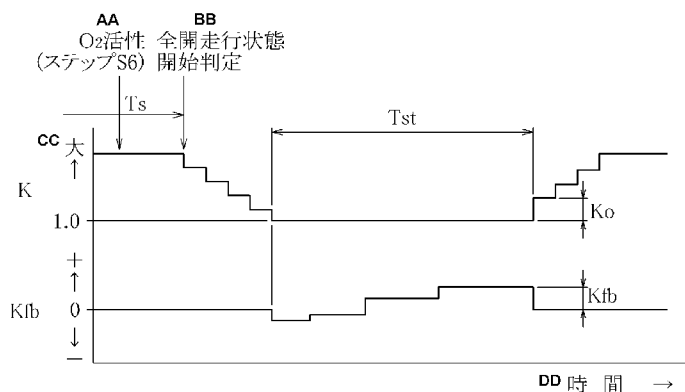


FIG. 4:
AA O₂ activity (step S6)
BB Determination of start of fully-open traveling state
CC High
DD Time

(57) Abstract: When an engine (1) operates in a high-rotation, high-load range and control is executed to achieve a rich in-cylinder air-fuel ratio by increasing the amount of fuel and discontinuing O₂ feedback for the amount of fuel injection, an increase correction coefficient (K) for the increase in the amount of fuel is gradually reduced to 1.0 and a stoichiometric amount of fuel injection is maintained when the vehicle is determined to have reached a fully-open traveling state. A stoichiometric holding period (T_{st}) is thereby reached in which the air-fuel ratio of the engine (1) is kept nearly stoichiometric, and O₂ feedback is executed in parallel. Overheating of the engine (1) is prevented by limiting the leaning of the air-fuel ratio during the stoichiometric holding period (T_{st}), and the purifying function of a ternary catalyst (18) is increased by the leaning at this time.

(57) 要約: エンジン (1) が高回転高負荷域で運転され、燃料噴射量の O₂ フィードバック中止及び燃料増量による筒内空燃比のリッチ側への制御が実行されているときに、車両が全開走行状態に至ったと判定すると、燃料増量のための増加補正係数 K を 1.0 まで次第に減少さ

せてストイキ相当の燃料噴射量を維持する。これによりストイキ保持期間 (T_{st}) に亘ってエンジン (1) の空燃比をストイキ近傍に保ち、これと並行して O₂ フィードバックを実行する。空燃比のリーン化をストイキ保持期間 (T_{st}) 中に限定することでエンジン (1) の過熱を防止し、このときのリーン化により三元触媒 (18) の浄化機能を高める。

明 細 書

発明の名称： エンジンの燃料噴射制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両に搭載されたエンジンの燃料噴射制御装置に係り、詳しくは車両が全開走行状態にあるときのエンジンの過熱を防止して排ガス特性を改善するエンジンの燃料噴射制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から排ガス特性の改善や燃費向上等を目的として、エンジンへの燃料供給を電子制御化した燃料噴射制御装置が普及しており、その対象は四輪車のみならず、各種二輪車や三輪車等（本発明の車両に相当し、以下の説明でもこれらを車両と総称する）にも及んでいる。このような車両、特に小排気量エンジンを搭載した原動機付き自転車等ではエンジン出力に余裕がないことから、走行中にエンジンを高回転高負荷域で運転させる機会が多く、より詳しくはスロットル全開で且つエンジン回転速度が平衡した走行状態（以下、このような車両の走行状態を全開走行状態と称する）となる機会が多い。

[0003] 全開走行状態ではエンジンの発生熱量が増加することから、過熱によるエンジン破損を防止する必要がある。そこで、通常の走行状態で実行している O_2 センサの出力に基づく燃料噴射量のフィードバック制御を中止した上で、燃料噴射量を増量してエンジンの筒内空燃比をリッチ化（気化潜熱の増大）させる所謂燃料冷却を行っており、必然的に全開走行状態では通常走行状態に比較して排ガス特性等の面（燃費面でも）で不利になることが避けられなかった。

[0004] このような問題点への対策として、例えば特許文献1の技術では、エンジンの高負荷運転時に燃料増量の実行（リッチ）と非実行（リーン）とを燃料噴射タイミングの周期で繰り返している。これによりエンジンの排気空燃比は極めて短い周期でリッチとリーンとの間で変動し、それらが平均化された空燃比の排ガスが排気系の三元触媒に供給される。結果として燃料増量を継

続する従来からの燃料冷却に比較して、よりリーン側の排ガス中で三元触媒の浄化が行われて排ガス特性が改善される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平7－310569号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1の技術では、高負荷運転での過熱によるエンジンの破損防止と排ガス特性の改善との間にトレードオフの関係が成立し、双方の要件を両立させることが困難であった。

即ち、特許文献1の技術によれば、燃料増量の実行による筒内空燃比のリッチ化がエンジン破損の防止に貢献し、燃料増量の非実行による排気空燃比のリーン化が排ガス特性に改善に貢献する。そして、車両の全開走行状態が継続するほどエンジンが温度上昇して破損する可能性が高まり、一方で、車両の全開走行状態は、道路状況や運転者の運転操作等の種々の要因に応じてごく短時間で終了する場合も極めて長時間継続する場合もある。

[0007] よって、全開走行状態が長時間継続した場合であってもエンジンの過熱を防止可能なように、特許文献1の技術では大幅な燃料増量により筒内空燃比を十分にリッチ化する必要が生じる。ところが、このような燃料増量は排気空燃比（リッチとリーンとの平均化後の空燃比）のリーン化の妨げ、ひいては排ガス特性の改善を妨害する結果となる。当然であるが、排ガス特性の改善を優先して燃料増量を抑制すれば、筒内空燃比のリッチ化が妨げられて気化潜熱の減少によりエンジンの過熱が促進されてしまう問題が生じる。

[0008] 本発明はこのような問題点を解決するためになされたもので、その目的とするところは、車両の全開走行状態での過熱によるエンジンの破損防止と排ガス特性の改善とを高次元で両立させることができるエンジンの燃料噴射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

- [0009] 上記の目的を達成するため、本発明のエンジンの燃料噴射制御装置は、車両がスロットル全開で且つエンジンの回転速度が平衡した全開走行状態にあるか否かを判定する全開判定手段と、エンジンの燃料噴射を制御すると共に、全開判定手段により全開走行状態と判定されているときには、エンジンの燃料噴射量を増加補正して空燃比をリッチ化する噴射量制御手段と、全開判定手段により全開走行状態と判定されたときに、噴射量制御手段による増加補正量を予め設定された保持値まで次第に減少させ、減少後に予め設定された保持期間が経過するまでは増加補正量を保持値に保ち、保持期間が経過すると保持値から増加補正量を次第に増加させて減少前の値に復帰させる全開時リーン化手段とを具備したことを特徴とする。
- [0010] このように構成したエンジンの燃料噴射制御装置によれば、車両が全開走行状態に至ると、その初期に全開走行状態の判定に基づき増加補正量が減少されてエンジンの空燃比が保持期間に亘ってリーン化される。保持期間中は空燃比をリーン化してもエンジン破損の恐れはなく、リーン化により排ガス特性が改善される。そして、全開走行状態が開始された初期のエンジンは比較的熱的な余裕度を有していることから、この熱的な余裕度を空燃比のリーン化のために有効活用でき、しかも、全開走行状態は何時まで継続されるか予測不能であるが、たとえ短時間で終了した場合であっても既に保持期間に亘るリーン化が完了していることから、リーン化による効果は何ら変わりなく得られる。
- [0011] 加えて、保持期間中には空燃比のリーン化によりエンジン出力が若干低下するが、増加補正量の減少及び増加を徐々に実行していることから、全開走行状態にある運転者が気付く可能性はほとんどなく、走行フィーリングの悪化が未然に防止される。
- [0012] その他の態様として、エンジンの排気通路に設けられた触媒装置と、排気通路の触媒装置の上流側に設けられた O_2 センサと、 O_2 センサが活性化しているか否かを判定する活性化判定手段と、活性化判定手段により O_2 センサの

活性化が判定されているときに、 O_2 センサの出力に基づきエンジンの燃料噴射量をフィードバック制御してエンジンの排気空燃比を理論空燃比近傍に保つ O_2 フィードバック手段とを備え、全開時リーン化手段が、保持期間中においてエンジンの燃料噴射量を理論空燃比相当の値に制御し、 O_2 フィードバック手段が、保持期間中に O_2 センサの出力に基づくフィードバック制御を実行するように構成することが望ましい。

[0013] このように構成した場合には、保持期間中の O_2 センサの出力に基づくフィードバック制御により、理論空燃比を中心とした触媒装置のウィンドウ内にエンジンの排気空燃比を確実に制御でき、その浄化機能が一層向上する。

[0014] その他の態様として、 O_2 フィードバック手段が、保持期間中に活性化判定手段により O_2 センサの活性化が判定されたときには、その時点から O_2 センサの出力に基づくフィードバック制御を開始するように構成することが望ましい。

このように構成した場合には、保持期間が開始された当初に O_2 センサが活性化していなくても、その後に活性化すると直ちに O_2 センサの出力に基づくフィードバック制御が開始されるため、高精度の空燃比制御が実現され、ひいては触媒装置の浄化機能を最大限に発揮可能となる。

[0015] その他の態様として、全開時リーン化手段が、増加補正量を保持値まで減少させる過程で O_2 センサの出力が予め理論空燃比近傍に設定されたリーン判定値に到達したときに、その時点の増加補正量を保持値と見なして増加補正量の減少を中止して保ち、 O_2 フィードバック手段が、 O_2 センサの出力に基づき全開時リーン化手段が増加補正量の減少を中止した時点から O_2 センサの出力に基づくフィードバック制御を開始するように構成することが望ましい。

このように構成した場合には、 O_2 センサの出力がリーン判定値に到達したときには、エンジンの排気空燃比が理論空燃比を超えてリーン側に反転したものと推測でき、この時点の増加補正量を保つことにより、エンジンの排気空燃比を理論空燃比近傍に制御した上で O_2 フィードバックが開始される。こ

のため、より高精度の空燃比制御が実現され、ひいては触媒装置の浄化機能を最大限に発揮可能となる。

[0016] その他の態様として、全開時リーン化手段が、保持期間の経過により増加補正量を保持値から減少前の値に復帰させるときに、保持期間が経過した時点で O_2 センサの出力に基づき設定されているフィードバック補正量に相当する値を増加補正量の初回の変化分とするように構成することが望ましい。

このように構成した場合には、増加補正量を減少前の値に復帰させるときのエンジンのトルク変化が抑制され、トルクショックに起因する走行フィーリングの悪化が防止される。

[0017] その他の態様として、全開時リーン化手段が、保持期間が経過した時点でのフィードバック補正量がリーン側に設定されているときには、フィードバック補正量に相当する値を増加補正量の初回の減少分とし、初回以降は増加補正量を次第に増加させるように構成することが望ましい。

このように構成した場合には、増加補正量を減少前の値に復帰させるときに、リーン側のフィードバック補正量に対応して増加補正量の初回の変化分を減少側に設定することにより、エンジンのトルク変化が抑制される。

[0018] その他の態様として、全開判定手段による全開走行状態の判定に基づき全開時リーン化手段により増加補正量の減少及び増加が行われた後には、全開走行状態の判定が継続されていても再度の増加補正量の減少及び増加を全開時リーン化手段に対して禁止する増減禁止手段をさらに備えることが望ましい。

このように構成した場合には、エンジンに熱的な余裕度がない状態での増加補正量の減少及び増加の再実行が防止される。

[0019] その他の態様として、全開走行状態以外でのエンジンの運転中において O_2 センサの出力に基づく O_2 フィードバック手段によるフィードバック制御を学習する学習手段と、保持期間中における O_2 フィードバック手段によるフィードバック制御中に、学習手段に対して学習処理の実行を禁止する学習禁止手段とをさらに備えることが望ましい。

このように構成した場合には、全開走行状態で実行されるフィードバック制御は、通常時のフィードバック制御とはエンジンの運転領域が大きく相違するため、学習処理の実行を禁止することにより誤学習を防止可能となる。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、車両の全開走行状態での過熱によるエンジンの破損防止と排ガス特性の改善とを高次元で両立させることができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]実施形態のエンジンの燃料噴射制御装置を示すシステム構成図である。

[図2]ECUが実行する全開ストイキ制御ルーチンを示すフローチャートである。

[図3]ECUが実行する全開ストイキ制御ルーチンを示すフローチャートである。

[図4]全開走行状態の開始前に既に O_2 センサが活性化しており、且つリッチ側で O_2 フィードバックが終了した場合の全開ストイキ制御の実行状況を示すタイムチャートである。

[図5]全開走行状態の開始前に既に O_2 センサが活性化しており、且つリーン側で O_2 フィードバックが終了した場合の全開ストイキ制御の実行状況を示すタイムチャートである。

[図6]ストイキ保持期間中に O_2 センサが活性化した場合の全開ストイキ制御の実行状況を示すタイムチャートである。

[図7]増加補正係数 $K=1.0$ まで減少する以前に O_2 センサの出力がリーン判定値に達した場合の全開ストイキ制御の実行状況を示すタイムチャートである。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明を二輪車（車両）に搭載されるエンジンの燃料噴射制御装置に具体化した一実施形態を説明する。

図1は本実施形態のエンジンの燃料噴射制御装置を示すシステム構成図である。

本実施形態のエンジン 1 は、排気量 50 cc の 4 サイクル単気筒ガソリンエンジンとして構成されており、走行用動力源として車両に搭載されている。但し、エンジン 1 の仕様については、これに限定されるものではなく任意に変更可能であり、例えば大排気量の多気筒エンジンに適用してもよい。

[0023] エンジン 1 のシリンダブロック 2 に形成されたシリンダ 3 内にはピストン 4 が摺動可能に配設され、ピストン 4 はコンロッド 5 を介してクランク軸 6 に連結されてピストン 4 の往復動に連動してクランク軸 6 が回転するようになっている。クランク軸 6 の後端（図示しない変速機側）にはフライホイール 7 が取り付けられ、フライホイール 7 の外周上の所定の角度領域にはクランク角を検出するための磁性体からなるリラクタ突起 7 a が形成されている。

[0024] シリンダブロック 2 上に固定されたシリンダヘッド 9 には吸気ポート 9 a 及び排気ポート 9 b が形成されると共に、先端を筒内に臨ませた姿勢で点火プラグ 10 が配設されている。吸気ポート 9 a に接続された吸気通路 11 には、上流側よりエアクリーナ 12、運転者のスロットル操作に応じて開閉されるスロットルバルブ 13、ISC V（アイドルスピードコントロールバルブ）14 を備えたバイパス通路 15、及び吸気ポート 9 a に向けて燃料を噴射するインジェクタ 16 が設けられている。また排気ポート 9 b に接続された排気通路 17 には、排ガスを浄化するための三元触媒 18（触媒装置）及び図示しない消音器が設けられている。

[0025] 吸気ポート 9 a には吸気バルブ 20 が配設され、排気ポート 9 b には排気バルブ 21 が配設されている。これらの吸排気バルブ 20、21 はバルブスプリング 22 により閉弁側に付勢されると共に、シリンダヘッド 9 上でクランク軸 6 に同期して回転駆動される吸気カム軸 23 及び排気カム軸 24 により開弁される。これによりピストン 4 の往復動に同期した所定のタイミングで吸気バルブ 20 及び排気バルブ 21 が開閉し、吸気、圧縮、膨張、排気の 4 つの行程からなるエンジン 1 の燃焼サイクルがクランク角で 720° CA 毎に繰り返される。

[0026] 上記インジェクタ 16 には、燃料タンク 25 内に貯留された燃料（ガソリン）が燃料ポンプ 26 により供給される。燃料ポンプ 26 はインジェクタ 16 と一体化され、供給ホース 27 及びリターンホース 28 を介してそれぞれ燃料タンク 25 に対して接続されている。

燃料ポンプ 26 が作動すると燃料タンク 25 内の燃料が供給ホース 27 を介して燃料ポンプ 26 内に導かれて所定圧に加圧され、加圧後の燃料がインジェクタ 16 に供給されると共に、余剰燃料がリターンホース 28 を介して燃料タンク 25 に回収される。これによりインジェクタ 16 には常に所定圧の燃料が供給され、インジェクタ 16 の開弁に応じて所定の噴射時期及び噴射量で吸気ポート 9a に向けて燃料が噴射される。

[0027] エンジン 1 の運転中には、吸気行程でピストン 4 の下降に伴って発生した負圧によりエアクリーナ 12 を介して吸気通路 11 内に外気が吸入され、吸入空気はスロットルバルブ 13 の開度に応じて流量調整された後、インジェクタ 16 からの噴射燃料と混合しながら吸気バルブ 20 の開弁中にエンジン 1 の筒内に流入する。続く圧縮行程での圧縮を経て混合気は圧縮上死点の近傍で点火プラグ 10 により点火され、膨張行程中に燃焼してピストン 4 を介してクランク軸 6 に回転力を付与する。続く排気行程では燃焼後の排ガスが排気バルブ 21 の開弁中に筒内より排出され、排気通路 17 を流通しながら三元触媒 18 及び消音器を経て外部に排出される。

[0028] 以上のエンジン 1 の燃焼サイクルは、ECU 31（エンジン制御ユニット）の制御に基づき実行される。そのために ECU 31 の入力側には、上記フライホイール 7 に対向配置されてリラクタ突起 7a に同期した検出信号を出力する電磁ピックアップ 32、スロットルバルブ 13 の開度を検出するスロットルセンサ 33、排気通路 17 に配設されてストイキ（理論空燃比）を中心とした排気空燃比の変動に応じて出力 V_S をステップ状に変動させる O_2 センサ 34、エンジン 1 の冷却水温 T_w を検出する水温センサ 35 等の各種センサ類が接続されている。また、ECU 31 の出力側には、上記 ISC V 14、インジェクタ 16（制御機器）、燃料ポンプ 26、点火プラグ 10（制御

機器)を駆動するイグナイタ36等の各種デバイス類が接続されている。

[0029] これらのセンサ情報に基づきECU31は、点火プラグ10を駆動するための点火時期制御、インジェクタ16を駆動するための燃料噴射制御等の各種制御を実行してエンジン1を運転する。

例えばECU31は点火時期制御として、電磁ピックアップ32の検出信号から算出したエンジン回転速度 N_e 及びスロットルセンサ33により検出されたスロットル開度 θ_{th} 等に基づき目標点火時期を決定する。これと並行してECU31は、電磁ピックアップ32の検出信号を波形整形してリラクタ突起7a(換言するとクランク角)に同期した矩形波状のクランク角信号を生成し、そのクランク角信号に基づき目標点火時期に対応するタイミングを特定した上で、イグナイタ36を駆動して点火プラグ10を点火させる。

[0030] またECU31は燃料噴射制御として、エンジン回転速度 N_e 及びスロットル開度 θ_{th} 等に基づき燃料噴射量(実際にはインジェクタ16の開弁時間)を決定し、吸気行程の所定タイミングでインジェクタ16を駆動して燃料噴射を実行する(噴射量制御手段)。このときの燃料噴射の制御状況は、エンジン1の運転領域に応じて切り換えられる。

[0031] 即ち、ECU31はエンジン回転速度 N_e 及びスロットル開度 θ_{th} 等に基づきエンジン1の運転領域を判別し、通常の回転及び負荷域では、 O_2 センサ34の出力 V_S に基づきインジェクタ16からの燃料噴射量をフィードバック制御してエンジン1の排気空燃比をストイキ近傍に保ち(以下、この制御を単に O_2 フィードバックと称する)、これにより三元触媒18の浄化機能を高めて排ガステ性を改善すると共に燃費節減を図る。

[0032] 一方、高回転高負荷域では、ECU31は燃料噴射量の O_2 フィードバックを中止した上で、予め設定された制御マップからエンジン1の運転領域に対応する増加補正係数(≥ 1.0)を算出し、その増加補正係数をストイキ相当の燃料噴射量に乗算することによりインジェクタ16からの燃料噴射量を増量する。これによりエンジン1の筒内空燃比をリッチ化した所謂燃料冷却を行い、筒内の燃焼温度の抑制によりエンジン1の過熱に起因する破損を防止す

る。

[0033] そして、このような高回転高負荷域での燃料冷却はエンジン 1 の排ガ斯特性を悪化させる要因になるため、その対策として特許文献 1 の技術が提案されているが、当該技術では、高負荷域でのエンジン 1 の運転中に燃料増量の実行（リッチ）と非実行（リーン）とを燃料噴射タイミングの周期で繰り返すだけのため、過熱によるエンジン 1 の破損防止と排ガ斯特性の改善とを両立できないという問題があった。

[0034] 以上の問題点を鑑みて本発明者は、車両の全開走行状態（スロットル全開で且つエンジン回転速度 N_e が平衡した走行状態）が継続したときのエンジン 1 の熱的な許容限界に着目した。即ち、全開走行状態が開始されてもエンジン温度は直ちに限界域に到達しないため、全開走行状態の初期にはエンジン 1 が比較的熱的な余裕度を有していると思なせ、全開走行状態が継続するほどエンジン 1 は温度上昇して余裕度の縮小に伴って破損の可能性が高まる。このような傾向は、全開走行状態の初期には筒内空燃比をリーン化する余地が存在し、全開走行状態の継続に伴ってリーン化の余地が少なくなることを意味する。

[0035] 特許文献 1 の技術は、全開走行状態が継続されている限り、同一内容（リッチ・リーンの繰り返し）の制御を終始続けているため、全開走行状態が長時間継続した場合であってもエンジン 1 の過熱を防止可能なように、燃料増量時に大幅な増量により筒内空燃比を十分にリッチ化する必要が生じる。しかも、全開走行状態が短時間で終了した場合には、エンジン温度がそれほど上昇せずに筒内空燃比をよりリーン化できる余地があるにも拘わらず無駄にしまう。

[0036] このような点を考慮すると、エンジン 1 が比較的熱的な余裕度を有している全開走行状態の初期に集中的に空燃比をリーン化（リッチからストイキへの制御であり、以下、当該制御を全開ストイキ制御と称する）すれば、エンジン 1 の熱的な余裕度を空燃比のリーン化のために最大限に活用できると共に、その効果は、全開走行状態が短時間で終了した場合であっても同様に得

られることから（既に全開ストイキ制御も完了のため）、過熱によるエンジン 1 の破損防止と排ガス特性の改善とを高次元で両立可能となる。

[0037] 以上の知見の下に、ECU 31 が車両の全開走行状態のときに実行する全開ストイキ制御について詳述する。本実施形態では、この全開ストイキ制御を実行するときの ECU 31 が全開時リーン化手段及び O_2 フィードバック手段として機能する。

図 2, 3 は ECU 31 が実行する全開ストイキ制御ルーチンを示すフローチャートであり、ECU 31 は車両の走行中に当該ルーチンをエンジン 1 の燃焼サイクルに同期した 720° CA 毎に実行する。

[0038] まずステップ S2 で車両が全開走行状態に至ったか否かを判定する。本実施形態では、スロットル開度 θ_{th} = 最大値（スロットル全開）で且つエンジン回転速度 N_e が平衡してそれ以上上昇しない走行状態が予め設定された判定時間 T_s に亘って継続されたときに、車両が全開走行状態に至ったと判定する。車両が全開走行状態にあるときには、燃料噴射制御では燃料噴射量の O_2 フィードバックが中止され、燃料増量により筒内空燃比がリッチ側に制御されて燃料冷却が行われている。

なお、全開走行状態の判定条件は上記の内容に限るものではなく任意に変更可能であり、例えば、エンジン回転速度 N_e に代えて車速 V を適用してもよい。

[0039] そして本実施形態では、車両が全開走行状態にあるときに限って全開ストイキ制御により空燃比のリーン化を図るのであるが、これは以下の 2 つの理由に基づく。まず、全開走行状態のときのエンジン 1 は高回転高負荷域に維持されて燃料冷却のための燃料増量が継続されるため、その一部期間を全開ストイキ制御によりリーン化すれば、排ガス特性の面（燃料消費の面でも）で大きな改善が得られる。また、以下に述べるように O_2 フィードバックを伴う全開ストイキ制御は急激な運転領域の変化（例えば全開走行状態に至る直前の加速中等）にはあまり適さず、全開走行状態のときのエンジン 1 は高回転高負荷域でありながら定常的な運転状態に保たれることから、全開ストイ

キ制御の実行に好適な運転領域のためである。

[0040] 以上の観点からステップS2の処理が設定されており、ECU31はステップS2の判定がNo（否定）のときには全開ストイキ制御の実行が不要なため、一旦ルーチンを終了する。そして、車両が全開走行状態に至ってステップS2の判定がYes（肯定）になるとステップS3に移行し、今回の全開走行状態において既に全開ストイキ制御が実行済みであるか否かを判定する。ステップS3の判定がYesのときにはルーチンを終了し、判定がNoのときには以降の処理により全開ストイキ制御を実行する。

[0041] 全開ストイキ制御の実行によりエンジン1の空燃比が一時的にリーン化されると、エンジン1は温度上昇して熱的な余裕度が大幅に低下する。このため全開走行状態が継続されている限り、再度の全開ストイキ制御は不可能であるとの観点の下に実行を禁止しているのである（増減禁止手段）。これによりエンジン1に熱的な余裕度がない状態での全開ストイキ制御の再実行を防止でき、ひいては過熱によるエンジン破損をより確実に防止することができる。

但し、本発明は必ずしもこれに限定されるものではない。例えば、後述するストイキ保持期間 T_{st} をごく短時間に設定した場合等には、未だエンジン1にある程度の熱的な余裕度が残存しているため、全開走行状態中の所定時間の経過後に再度全開ストイキ制御を実行してもよい。

[0042] 続くステップS4では、 O_2 フィードバックの学習処理を禁止する（学習禁止手段）。周知のように O_2 センサ34の出力 V_S に応じたフィードバック補正係数 K_{fb} に基づき燃料噴射量のフィードバック制御が実行され、これと並行して学習処理では、そのフィードバック補正係数 K_{fb} が学習値として学習される（学習手段）。これにより、例えば O_2 センサ34の経年劣化等で発生した出力値のズレが学習値として直ちに燃料噴射量に反映され、より応答性の良好な燃料噴射制御が可能となる。

全開ストイキ制御によると全開走行状態でも O_2 フィードバックを実行するが、通常時の O_2 フィードバックとはエンジン1の運転領域が大きく相違する

ため、誤学習の原因になる。そこで、全開ストイキ制御中には O_2 フィードバックの学習処理を禁止しているのである。

[0043] 続くステップS 6では、 O_2 センサ3 4が活性化したか否かを判定する（活性化判定手段）。 O_2 センサ3 4の活性判定は周知であるため、詳細は述べないが、例えば O_2 センサ3 4の出力V Sが所定の判定値まで上昇したか否か、或いは O_2 センサ3 4の検出温度が所定の判定値まで上昇したか否か、或いはヒータ付き O_2 センサ3 4であれば、ヒータの通電時間が所定の判定値に達したか否か等に基づき判定すればよい。

[0044] 全開走行状態の開始前に既に O_2 センサ3 4が活性化しているときにはステップS 6でYesの判定を下してステップS 8に移行し、上記のように燃料増量のために適用されている増加補正係数K（増加補正量）を予め設定された所定値だけ減少させる。続くステップS 10では、 O_2 センサ3 4の出力V Sが予め設定されたリーン判定値V S leanに達しているか否かを判定する。リーン判定値V S leanはストイキよりも僅かにリーン側に設定された閾値であり、ステップS 10の条件の成立時には、ステップS 8の処理によりリッチ側からストイキに向けて次第に推移するエンジン1の排気空燃比がストイキを超えてリーン側に反転したと推測できる。

[0045] ステップS 10の判定がNoのときにはステップS 12で増加補正係数Kが1.0（保持値）まで減少したか否かを判定し、NoのときにはステップS 8～12の処理を繰り返す（全開時リーン化手段）。増加補正係数Kは次第に減少し（720° CA間隔の燃焼サイクル毎）、ステップS 10の条件が成立する以前に増加補正係数Kが1.0まで減少すると、ステップS 12でYesの判定を下してステップS 14に移行する。ステップS 14では増加補正係数K=1.0を維持し（全開時リーン化手段）、続くステップS 16で燃料増量のために中止していた O_2 フィードバックを開始する（ O_2 フィードバック手段）。

[0046] その後ステップS 18で、増加補正係数K=1.0に維持し始めてから予め設定されたストイキ保持期間T st（保持期間）が経過したか否かを判定する。ストイキ保持期間T stは、全開走行状態でのエンジン1の熱的な余裕度を考

慮して設定された期間であり、全開走行状態が開始された初期においてエンジン 1 の過熱による破損の恐れなしに、その空燃比をストイキに保持可能な上限付近の期間として設定されている。ステップ S 18 の判定が No の間はステップ S 14, 16 の処理を繰り返し、ストイキ保持期間 T_{st} が経過してステップ S 18 の判定が Yes になると、ステップ S 20 に移行する。

[0047] 図 4 は全開走行状態の開始前に既に O_2 センサ 34 が活性化している場合の全開ストイキ制御の実行状況を示すタイムチャートである。

例えば、車両がスロットル全開での走行状態に至ると、 O_2 フィードバックが中止されて増加補正係数 K に基づく燃料増量が開始される。判定時間 T_s の経過に基づき ECU 31 により全開走行状態の開始が判定されると、燃料噴射量に対する増加補正係数 K が次第に減少される。増加補正係数 $K = 1.0$ まで減少して燃料噴射量がストイキ相当の値になると、 O_2 フィードバックが開始される。 O_2 センサ 34 の出力 V_S に基づく燃料噴射量のフィードバックにより、エンジン 1 の排気空燃比はストイキ近傍に保たれ、この運転状態がストイキ保持期間 T_{st} に亘って継続され、ストイキ保持期間 T_{st} の経過と共に O_2 フィードバックが終了される。

[0048] そして、ECU 31 は図 2 のステップ S 20 以降の処理により、1.0 まで減少させた増加補正係数 K を減少前の値まで復帰させるのであるが、まずステップ S 20 では増加補正係数 K の初回変化量 K_0 を算出する。増加補正係数 K の初回変化量 K_0 としては、 O_2 フィードバックが終了された時点のフィードバック補正係数 K_{fb} が同一の大きさ及び方向で設定される（全開時リーン化手段）。続くステップ S 22 では、設定した初回変化量 K_0 に基づき増加補正係数 K を増減させる。

[0049] その後、ステップ S 24 で増加補正係数 K を予め設定された所定値だけ増加させ（全開時リーン化手段）、続くステップ S 26 で増加補正係数 K が減少前の値まで復帰したか否かを判定する。なお、ステップ S 24 で増加補正係数 K の増加に適用される所定値は、減少時に適用した所定値と同一でもよいし異なる値でもよい。ステップ S 26 の判定が No の間はステップ S 24,

26の処理を繰り返し、ステップS26でYesの判定を下すとステップS28に移行し、禁止していたO₂フィードバックの学習処理を解除した後にルーチンを終了する。

[0050] 図4のタイムチャートに戻って説明を続けると、増加補正係数Kを復帰させる際の初回の増減は、O₂フィードバックの終了時のフィードバック補正係数K_{fb}と同等の初回変化量K₀に基づき実行される。このため、燃料噴射量に対する補正は、フィードバック補正係数K_{fb}に代えて初回変化量K₀が適用される。図4では、O₂フィードバックの終了時にリッチ側のフィードバック補正係数K_{fb}が適用されていた場合を示しているが、このフィードバック補正係数K_{fb}に代えてリッチ側の初回変化量K₀に基づき燃料噴射量が増加方向に補正される。

[0051] また図5は、O₂フィードバックの終了時にリーン側のフィードバック補正係数K_{fb}が適用されていた場合を示しているが、このフィードバック補正係数K_{fb}に代えてリーン側の初回変化量K₀に基づき燃料噴射量が減少方向に補正される。よって、何れの場合も実質的に燃料噴射量は変化せず、前回の燃焼サイクルに対して略同量の燃料が噴射されることから、エンジン1のトルク変化が抑制され、全開ストイキ制御を終了する際のトルクショックに起因する走行フィーリングの悪化が防止される。

[0052] そして、以上のように車両が全開走行状態に至ると、その初期に全開ストイキ制御を実行することにより、エンジン1の空燃比をリッチからストイキ保持期間T_{st}に亘ってストイキに保っている。ストイキ保持期間T_{st}中はエンジン1の空燃比をストイキに保持してもエンジン破損の恐れはなく、ストイキに保つことにより三元触媒18の浄化機能を高めて排ガステ性を改善（燃料消費の面でも）できる。

全開走行状態が開始された初期のエンジン1は比較的熱的な余裕度を有していることから、エンジン1の熱的な余裕度を空燃比のリーン化のために最大限に活用できる。また、このときの全開走行状態は何時まで継続されるか予測不能であるが、たとえ短時間で終了した場合であっても既に全開ストイ

キ制御が完了していることから、リーン化による効果は何ら変わりなく得られる。

[0053] しかも、エンジン 1 の高回転高負荷域での O_2 フィードバックの実行は通常は考えられないが、排気空燃比をストイキに保つ全開ストイキ制御では O_2 フィードバックを実行可能となる。そして、この O_2 フィードバックによりストイキを中心とした三元触媒 18 のウィンドウ内にエンジン 1 の排気空燃比を確実に制御できるため、その浄化機能を一層向上することができる。よって、過熱によるエンジン 1 の破損防止と排ガステ性の改善とを高次元で両立することができる。

[0054] さらに、ストイキ保持期間 T_{st} 中には空燃比のリーン化によりエンジン出力が若干低下するが、増加補正係数 K の減少及び増加を徐々に実行していることから、全開走行状態にある運転者が気付く可能性はほとんどない。スロットル全開にも拘わらずエンジン出力が低下すると運転者は走行フィーリングの悪化を感じるが、このような事態を防止できるため、良好なドライバビリティを保った上で、上記した各種作用効果を得ることができる。

[0055] 以上の説明は、全開走行状態の開始前に既に O_2 センサ 34 が活性化している場合であるが、開始前には O_2 センサ 34 が活性化していないこともあり、以下にストイキ保持期間 T_{st} 中に O_2 センサ 34 が活性化した場合、及び O_2 センサ 34 が終始活性化しない場合について説明する。

[0056] ECU 31 は図 2 のステップ S2 で全開走行状態の開始を判定し、続くステップ S4 で O_2 フィードバックの学習処理を禁止した後に、未だ O_2 センサ 34 が活性化していないためステップ S6 で N_o の判定を下す。このとき ECU 31 はステップ S30 に移行して増加補正係数 K を所定値だけ減少させ、さらにステップ S32 で増加補正係数 K が 1.0 まで減少したか否かを判定し、続くステップ S6 で O_2 センサ 34 が活性化したか否かを判定する。ステップ S32, 34 の判定が共に N_o のときにはステップ S30 ~ 34 の処理を繰り返し、 O_2 センサ 34 が活性化する以前に増加補正係数 K が 1.0 まで減少した場合には、ステップ S32 で Yes の判定を下してステップ S36 に移行する。

[0057] ステップS 3 6 では増加補正係数 $K=1.0$ を維持し、続くステップS 3 8 で O_2 センサ3 4 が活性化したか否かを判定する。当初は判定がNoのためステップS 4 0 に移行してストイキ保持期間 T_{st} が経過したか否かを判定し、ステップS 4 0 の判定がNoの間はステップS 3 6 ~ 4 0 の処理を繰り返す。

[0058] そして、ストイキ保持期間 T_{st} が経過する以前に O_2 センサ3 4 が活性化すると、ステップS 3 8 でYesの判定を下してステップS 4 2 で燃料増量のために中止していた O_2 フィードバックを開始する（ O_2 フィードバック手段）。その後はステップS 3 6, 3 8, 4 2, 4 0 の処理を繰り返し、ストイキ保持期間 T_{st} が経過してステップS 1 8 の判定がYesになると、ステップS 2 0 以降で上記と同様の処理を実行する。

また、ストイキ保持期間 T_{st} 中に O_2 センサ3 4 が活性化しない場合には、 O_2 フィードバックを開始することなく、ストイキ保持期間 T_{st} の経過と共にステップS 2 0 に移行する。

[0059] 図6 はストイキ保持期間 T_{st} 中に O_2 センサ3 4 が活性化した場合の全開ストイキ制御の実行状況を示すタイムチャートである。

増加補正係数 K の減少・増加に関しては上記した図4, 5 に示す制御状況と同様であるが、ストイキ保持期間 T_{st} が開始された当初は O_2 フィードバックが開始されず、 O_2 センサ3 4 の活性化後に O_2 フィードバックが開始されている。 O_2 フィードバックの終了時のフィードバック補正係数 K_{fb} に対応する初回変化量 K_0 に基づき、増加補正係数 K を復帰させている点も同様である。よって重複する説明はしないが、この場合もエンジン1 の空燃比をストイキ保持期間 T_{st} に亘ってストイキに保つことで、過熱によるエンジン1 の破損防止と排ガス特性の改善とを高次元で両立することができる。

[0060] さらに、ストイキ保持期間 T_{st} が開始された当初に O_2 センサ3 4 が活性化していなくても、その活性化を常に判定して活性化した場合には直ちに O_2 フィードバックを開始している。よって、それ以降は高精度の空燃比制御を実現でき、ひいては三元触媒1 8 の浄化機能を最大限に発揮させることができる。

また、ストイキ保持期間 T_{st} 中に O_2 センサ 34 が活性化しないときには O_2 フィードバックが実行されないが、増加補正係数 K の減少・増加に関しては図 4～6 と同様に制御される。よって、空燃比制御の精度は若干低下するものの、特許文献 1 の技術等に比較すれば、エンジン 1 の破損防止と排ガス特性の改善とを十分に両立することができる。

[0061] 一方、増加補正係数 $K=1.0$ のときのストイキ相当の燃料噴射量は、予め設定された制御マップから導き出された値であるが、制御マップのキャリブレーションに不備があって無視できない誤差を含む場合もある。例えば、増加補正係数 $K=1.0$ まで燃料噴射量を減少させた時点で（ステップ S 12 またはステップ S 32 が Yes）、既に実際の排気空燃比が既にストイキを超えてリーン側に制御されていることもあり、その後の O_2 フィードバックとの間に矛盾が生じてしまう。本実施形態では、このような場合の対策を講じており、以下に説明する。

[0062] 全開走行状態の開始前に O_2 センサ 34 が活性化している場合、上記のようにステップ S 8 で増加補正係数 K を減少させ、続くステップ S 10 で O_2 センサ 34 の出力 V_S がリーン判定値 $V_{S\text{lean}}$ に達しているか否かを判定する。増加補正係数 $K=1.0$ まで減少するまでステップ S 10 の処理を繰り返し、増加補正係数 K が 1.0 まで減少する以前にステップ S 10 の条件が成立すると、ステップ S 44 に移行する。

ステップ S 44 ではその時点の増加補正係数 K を維持し、続くステップ S 46 で O_2 フィードバックを開始する（全開時リーン化手段、 O_2 フィードバック手段）。その後にステップ S 48 でストイキ保持期間 T_{st} が経過したか否かを判定し、ステップ S 48 の判定が No の間はステップ S 44～48 の処理を繰り返し、ストイキ保持期間 T_{st} の経過と共にステップ S 20 に移行する。

[0063] また、全開走行状態の開始前に O_2 センサ 34 が活性化していない場合には、上記のようにステップ S 30 で増加補正係数 K を減少させた後に、ステップ S 32 で増加補正係数 K が 1.0 まで減少したか否かを判定し、続くステップ

S 6でO₂センサ34が活性化したか否かを判定する。増加補正係数Kが1.0まで減少する以前にO₂センサ34が活性化した場合には、ステップS 50でO₂センサ34の出力V Sがリーン判定値V S leanに達しているか否かを判定する。以降は上記と同様にストイキ保持期間T stが経過するまでステップS 44～48の処理を繰り返す。

[0064] 図7は増加補正係数K=1.0まで減少する以前にO₂センサ34の出力V Sがリーン判定値V S leanに達した場合の全開ストイキ制御の実行状況を示すタイムチャートである。

O₂センサ34の活性化のタイミングは全開走行状態の開始前（ステップS 6）の場合と増加補正係数Kの減少中（ステップS 34）の場合とがあるが、何れでも同様であり、ステップS 10またはステップ50の $V S \geq V S \text{ lean}$ の条件が成立した時点で増加補正係数Kの減少が中止されてその値に維持され、同時にO₂フィードバックが開始される。

[0065] 上記したリーン判定値V S leanの設定に基づき、このときのエンジン1の排気空燃比はストイキを超えてリーン側に反転したものと推測できる。従って、この時点の増加補正係数Kは数値上では1.0まで減少していないものの、実際の燃料噴射量はストイキ相当であると見なせ、このときの増加補正係数Kを維持することにより、エンジン1の排気空燃比をストイキ近傍に制御した上でO₂フィードバックを開始できる。このため、制御マップのキャリブレーション不備等に起因する実空燃比とO₂フィードバックとの矛盾を解消して、より高精度の空燃比制御を実現でき、ひいては三元触媒18の浄化機能を最大限に発揮させることができる。

[0066] なお、これらの場合でも、ストイキ保持期間T stの終了と共に増加補正係数Kを復帰させる際の初回の増減は、O₂フィードバックの終了時のフィードバック補正係数K fbに対応する初回変化量K 0に基づき実行される。

但し、この時点で増加補正係数K=1.0でないため、ストイキに対する補正係数であるフィードバック補正係数K fbをそのまま初回変化量K 0として設定して増加補正係数Kの増減に適用すると、同量の補正を実施したことにはな

らない。このような影響度の相違は、 O_2 センサ34の出力 V_S に基づき減少を中止・維持されている増加補正係数 K の大きさに応じて相違する。そこで、同量の影響度となるように、その時点の増加補正係数 K の大きさに応じた補正を加えながらフィードバック補正係数 K_{fb} が初回変化量 K_0 に置き換えられ、その初回変化量 K_0 により初回の増加補正係数 K の増減が行われる。

[0067] 以上で実施形態の説明を終えるが、本発明の態様はこの実施形態に限定されるものではない。例えば上記実施形態では、二輪車に搭載されたエンジン1の燃料噴射制御装置として具体化した、これに限るものではなく三輪車用のエンジンに適用してもよい。

また上記実施形態では、車両が全開走行状態にあるときの全開ストイキ制御として、エンジン1の燃料冷却のためにリッチ化されている空燃比をストイキ保持期間 T_{st} に亘ってストイキに保った。しかし、このときの空燃比はストイキに限定されるものではなく、燃料冷却を目的としたリッチ側の空燃比をリーン化するものであれば、ストイキ以外の空燃比に保つようにしてもよい。

また上記実施形態の全開ストイキ制御では、基本的に燃料噴射量を増加補正係数 $K=1.0$ まで減少させるものとし、その減少中に O_2 センサ34の出力 V_S がリーン判定値 $V_{S\text{ lean}}$ に達した場合には、その時点で増加補正係数 K の減少を中止して過度の燃料噴射量の減量を防止したが、これに限定されるものではない。例えば、増加補正係数 $K=1.0$ まで減少させてもセンサ出力 V_S がリーン判定値 $V_{S\text{ lean}}$ に達しない場合には、増加補正係数 K をさらに減少させ（ $K<1.0$ の領域まで）、センサ出力 V_S がリーン判定値 $V_{S\text{ lean}}$ に達した時点で増加補正係数 K の減少を中止するようにしてもよい。

符号の説明

- [0068] 1 エンジン
 1 7 排気通路
 1 8 三元触媒（触媒装置）
 3 1 ECU（噴射量制御手段、全開時リーン化手段、 O_2 フィードバック

手段、全開判定手段、活性化判定手段、増減禁止手段、学習手段、学習禁止手段)

34 O₂センサ

請求の範囲

[請求項1] 車両がスロットル全開で且つエンジンの回転速度が平衡した全開走行状態にあるか否かを判定する全開判定手段と、

上記エンジンの燃料噴射を制御すると共に、上記全開判定手段により全開走行状態と判定されているときには、上記エンジンの燃料噴射量を増加補正して空燃比をリッチ化する噴射量制御手段と、

上記全開判定手段により全開走行状態と判定されたときに、上記噴射量制御手段による増加補正量を予め設定された保持値まで次第に減少させ、該減少後に予め設定された保持期間が経過するまでは上記増加補正量を上記保持値に保ち、該保持期間が経過すると上記保持値から増加補正量を次第に増加させて減少前の値に復帰させる全開時リーン化手段と

を具備したことを特徴とするエンジンの燃料噴射制御装置。

[請求項2] 上記エンジンの排気通路に設けられた触媒装置と、

上記排気通路の触媒装置の上流側に設けられた O_2 センサと、

上記 O_2 センサが活性化しているか否かを判定する活性化判定手段と、

上記活性化判定手段により上記 O_2 センサの活性化が判定されているときに、該 O_2 センサの出力に基づき上記エンジンの燃料噴射量をフィードバック制御して該エンジンの排気空燃比を理論空燃比近傍に保つ O_2 フィードバック手段と

を備え、

上記全開時リーン化手段は、上記保持期間中において上記エンジンの燃料噴射量を理論空燃比相当の値に制御し、

上記 O_2 フィードバック手段は、上記保持期間中に上記 O_2 センサの出力に基づくフィードバック制御を実行する

ことを特徴とする請求項1に記載のエンジンの燃料噴射制御装置。

[請求項3] 上記 O_2 フィードバック手段は、上記保持期間中に上記活性化判定

手段により上記 O_2 センサの活性化が判定されたときには、その時点から上記 O_2 センサの出力に基づくフィードバック制御を開始することを特徴とする請求項2に記載のエンジンの燃料噴射制御装置。

[請求項4] 上記全開時リーン化手段は、上記増加補正量を上記保持値まで減少させる過程で上記 O_2 センサの出力が予め理論空燃比近傍に設定されたリーン判定値に到達したときに、その時点の上記増加補正量を上記保持値と見なして該増加補正量の減少を中止して保ち、

上記 O_2 フィードバック手段は、上記 O_2 センサの出力に基づき上記全開時リーン化手段が増加補正量の減少を中止した時点から上記 O_2 センサの出力に基づくフィードバック制御を開始することを特徴とする請求項2に記載のエンジンの燃料噴射制御装置。

[請求項5] 上記全開時リーン化手段は、上記保持期間の経過により上記増加補正量を上記保持値から減少前の値に復帰させるときに、上記保持期間が経過した時点で上記 O_2 センサの出力に基づき設定されているフィードバック補正量に相当する値を上記増加補正量の初回の変化分とする

ことを特徴とする請求項2乃至4の何れかに記載のエンジンの燃料噴射制御装置。

[請求項6] 上記全開時リーン化手段は、上記保持期間が経過した時点での上記フィードバック補正量がリーン側に設定されているときには、該フィードバック補正量に相当する値を上記増加補正量の初回の減少分とし、該初回以降は上記増加補正量を次第に増加させる

ことを特徴とする請求項5に記載のエンジンの燃料噴射制御装置。

[請求項7] 上記全開判定手段による全開走行状態の判定に基づき上記全開時リーン化手段により上記増加補正量の減少及び増加が行われた後には、上記全開走行状態の判定が継続されていても再度の増加補正量の減少及び増加を上記全開時リーン化手段に対して禁止する増減禁止手段をさらに備えた

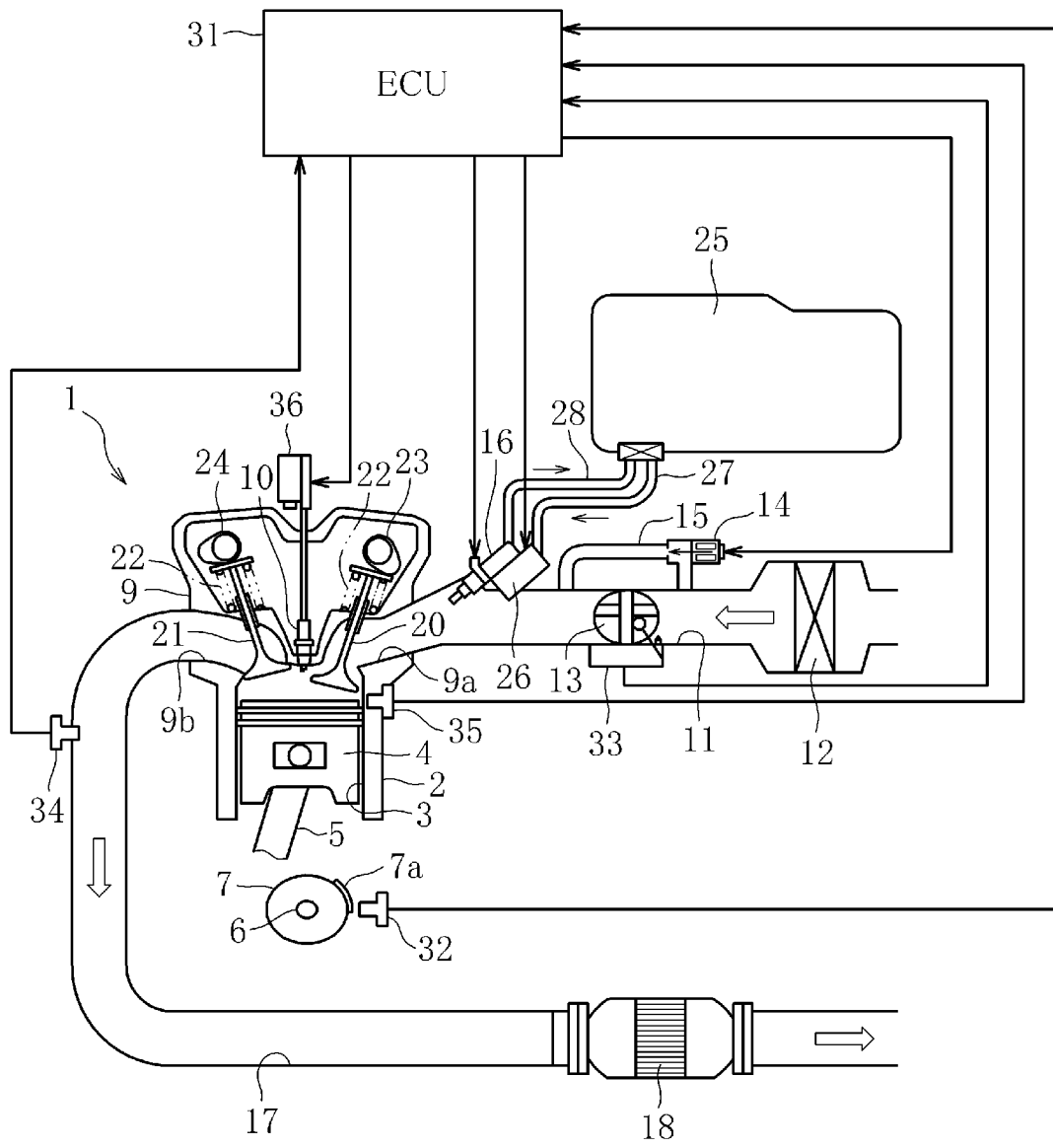
ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れかに記載のエンジンの燃料噴射制御装置。

[請求項 8] 上記全開走行状態以外での上記エンジンの運転中において上記 O_2 センサの出力に基づく上記 O_2 フィードバック手段によるフィードバック制御を学習する学習手段と、

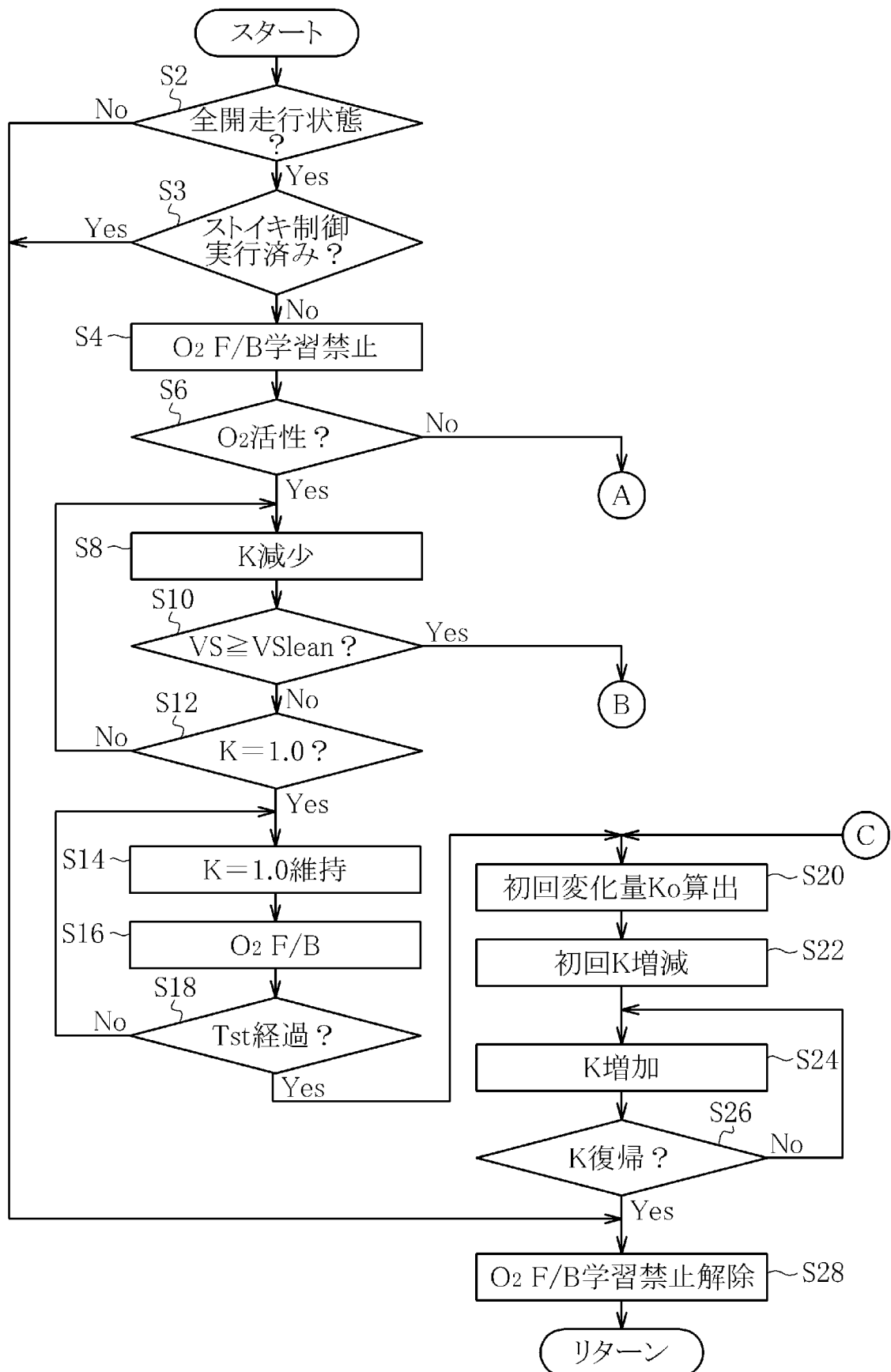
 上記保持期間中における上記 O_2 フィードバック手段によるフィードバック制御中に、上記学習手段に対して学習処理の実行を禁止する学習禁止手段とをさらに備えた

ことを特徴とする請求項 2 乃至 7 の何れかに記載のエンジンの燃料噴射制御装置。

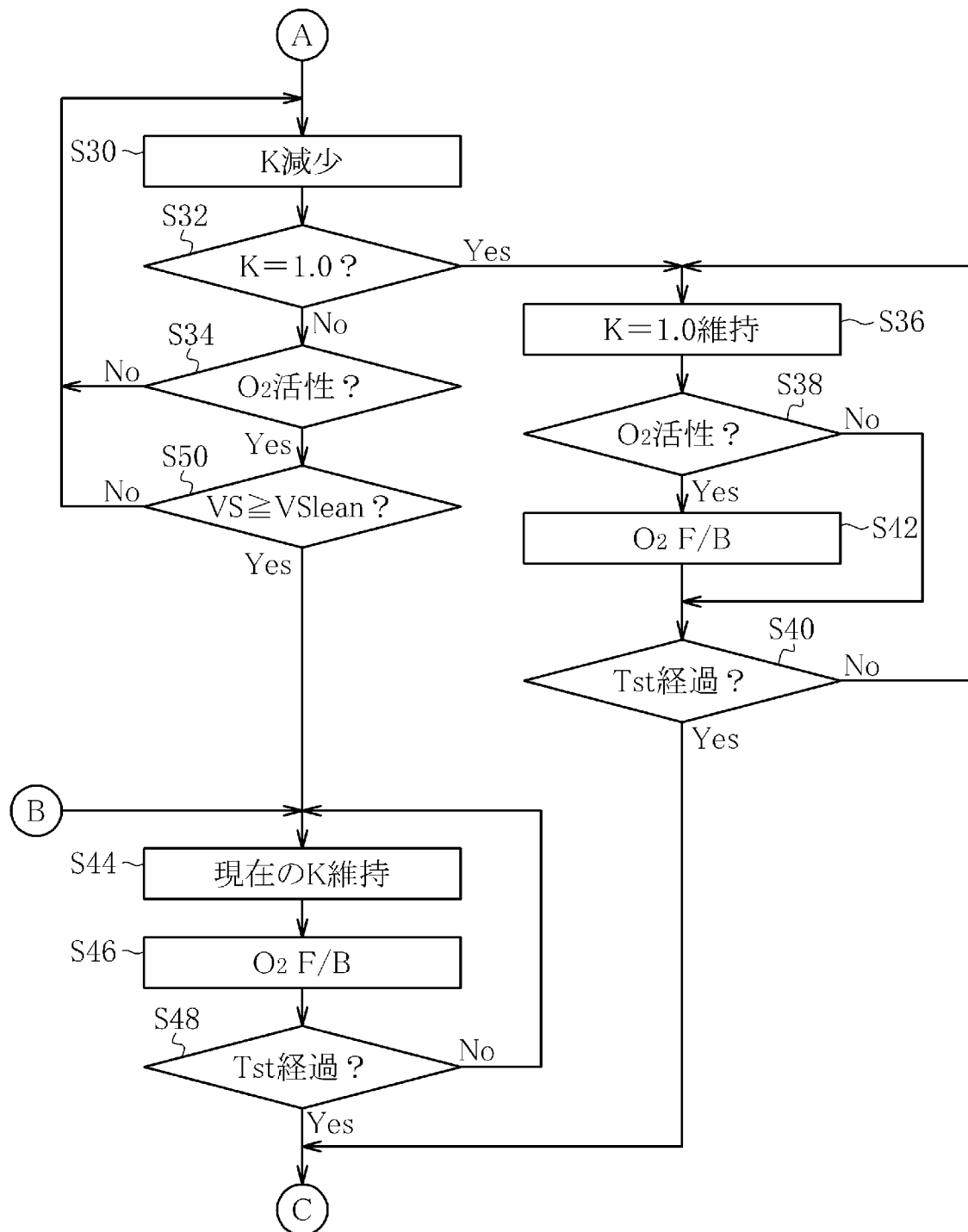
[図1]



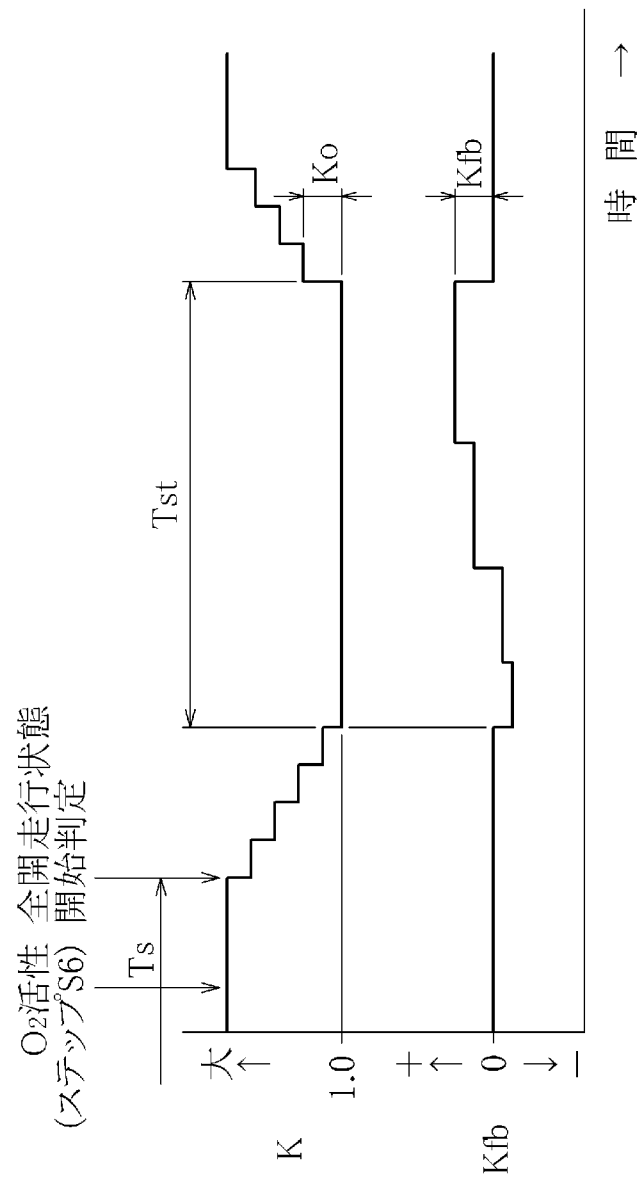
[図2]



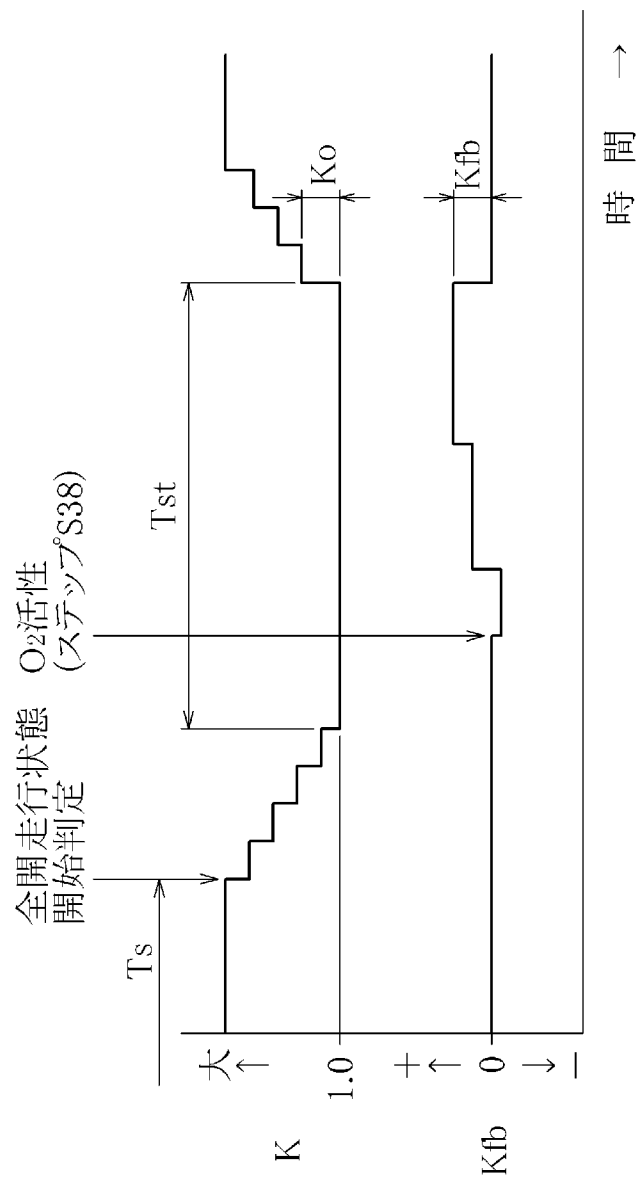
[図3]



[図4]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/066105

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D41/04(2006.01)i, F02D41/14(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, F02D41/14, 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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
A	JP 7-310569 A (Mazda Motor Corp.), 28 November 1995 (28.11.1995), paragraphs [0028] to [0083]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-8
A	JP 5-86945 A (Mazda Motor Corp.), 06 April 1993 (06.04.1993), paragraphs [0017] to [0072]; fig. 1 to 25 & US 5357936 A & DE 4232044 A1 & KR 10-1996-2790 B1	1-8
A	JP 2-136528 A (Toyota Motor Corp.), 25 May 1990 (25.05.1990), page 2, lower right column, line 20 to page 5, lower left column, line 9; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-8

☐ 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
14 August 2015 (14.08.15)

Date of mailing of the international search report
25 August 2015 (25.08.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

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, F02D41/14(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, F02D41/14, 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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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	
A	JP 7-310569 A（マツダ株式会社）1995.11.28, 段落 0028-0083、 図 1-9（ファミリーなし）	1-8	
A	JP 5-86945 A（マツダ株式会社）1993.04.06, 段落 0017-0072、 図 1-25 & US 5357936 A & DE 4232044 A1 & KR 10-1996-2790 B1	1-8	
A	JP 2-136528 A（トヨタ自動車株式会社）1990.05.25, 第2ページ右 下欄第20行-第5ページ左下欄第9行、図 1-7（ファミリーなし）	1-8	
☐ 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 14.08.2015		国際調査報告の発送日 25.08.2015	
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100-8915 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） 二之湯 正俊 電話番号 03-3581-1101 内線 3395	3Z 3728