

(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
2014 年 1 月 16 日(16.01.2014)



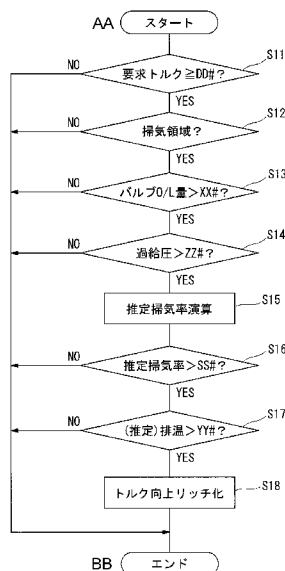
(10) 国際公開番号
WO 2014/010355 A1

- (51) 国際特許分類:
F02D 41/04 (2006.01) *F02D 13/02* (2006.01)
F02D 1/02 (2006.01) *F02D 23/00* (2006.01)
F02D 9/02 (2006.01) *F02D 41/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/065990
- (22) 国際出願日: 2013 年 6 月 10 日(10.06.2013)
- (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 2012-153163 2012 年 7 月 9 日(09.07.2012) JP
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 露木 毅(TSUYUKI, Takeshi); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山 1 - 1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 小林 博通, 外(KOBAYASHI, Hiromichi et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町 1 番 2 9 号 桜済会ビル S H I G A 内外国特許事務所内 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, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: CONTROL DEVICE AND CONTROL METHOD FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 内燃機関の制御装置及び制御方法



- S11 Requested torque $\geq$ DD#?
S12 In scavenging region?
S13 Valve-overlap amount > XX#?
S14 Boost pressure > ZZ#?
S15 Calculate estimated scavenging rate
S16 Estimated scavenging rate > SS#?
S17 (Estimated) exhaust temperature > YY#?
S18 Increase amount of fuel to improve torque
AA Start
BB End

(57) Abstract: An in-cylinder direct-injection internal combustion engine provided with a turbocharger is provided with a variable valve-timing mechanism that can adjust a valve-overlap period during which both an intake valve and an exhaust valve are open. The scavenging rate of scavenging air that travels from an intake passage to an exhaust passage during the valve-overlap period is estimated (S15), and if said scavenging rate exceeds a prescribed value (SS#) (S16) and an exhaust temperature exceeds another prescribed value (YY#) (S17), the amount of fuel injected into the cylinder is increased such that combustion occurs in the part of the exhaust passage upstream of an exhaust turbine (S18).

(57) 要約: ターボ過給機を備える筒内直接噴射式内燃機関において、吸気弁と排気弁の双方が開弁するバルブオーバーラップ期間を調整可能な可変バルブタイミング機構を備える。バルブオーバーラップ期間に吸気通路から排気通路へ吹き抜ける掃気の掃気率を推定し (S15)、この掃気率が所定値 SS# を超えており (S16)、かつ、排気温度が所定値 YY# を超えている場合に (S17)、排気タービンよりも上流側の排気通路内で燃焼が行われるように、シリンダ内に供給する燃料噴射量をリッチ化する (S18)。

WO 2014/010355 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

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

明 細 書

発明の名称：内燃機関の制御装置及び制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、ターボ過給機を備えた筒内直接噴射式の内燃機関に関し、特に、掃気を利用してトルク向上を図る技術に関する。

背景技術

[0002] ターボ過給機を備えた筒内直接噴射式の内燃機関では、バルブオーバーラップ期間中に吸気通路から排気通路へ吹き抜ける掃気の効果を利用して、排気タービンの回転速度を高め、シリンダ内への充填効率を高めることでトルク向上を図る技術が知られている。

[0003] 関連する技術として、特許文献1には、エンジントルクの比較的低い領域では、ターボ過給機を駆動して希薄燃焼運転を行うことにより燃費向上を図りつつ、エンジントルクの比較的高い領域では、ターボ過給機を駆動して理論空燃比近傍で均質燃焼運転を行うことにより、スモーク及びノッキングの発生を抑制する技術が記載されている。また、特許文献2では、4サイクル運転から2サイクル運転への切換時に、掃気量を増加させて筒内温度を低下させることにより早期着火やノッキングの発生を抑制する技術が記載されている。更に、特許文献3には、掃気状態での定常走行時には燃料噴射量を減少させることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-146854号公報

特許文献2：特開2004-204745号公報

特許文献3：特開2007-247434号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] このようなターボ過給機を備えた筒内直接噴射式の内燃機関において、掃

気時に燃料噴射量を理論空燃比よりも増量、すなわちリッチ化し、排気タービンよりも上流側の排気通路内で燃焼を行わせることにより、排気タービンの仕事を増大し、シリンダ内への充填効率を高めることでトルク向上を図ることを本出願人は検討している。

- [0006] しかしながら、単に掃気時に燃料噴射量をリッチ化した場合、排気温度が低いなどの理由により、排気タービンの上流側の排気通路内で燃焼が良好に行われないおそれがある。この場合、所望のトルク向上効果が得られないばかりか、燃費の低下や排気性能の悪化を招くこととなり、更に、万が一排気タービンよりも下流側に設けられた触媒の近傍で燃焼が生じると、触媒を含めた排気系部品の過度な温度上昇を招くおそれがある。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものである。すなわち、本発明に係る内燃機関は、筒内に燃料を直接的に噴射する燃料噴射弁と、排気通路に設けられた排気タービンにより吸気通路に設けられた吸気コンプレッサを駆動して吸気を過給するターボ過給機と、吸気弁と排気弁の双方が開弁するバルブオーバーラップ期間を調整可能な可変動弁機構等のバルブオーバーラップ期間可変手段と、を備えている。
- [0008] そして、上記バルブオーバーラップ期間に吸気通路から排気通路へ吹き抜ける掃気の掃気率を推定するとともに、上記排気タービンよりも上流側の排気通路内を流れる排気の排気温度を検出もしくは推定し、これらの掃気率と排気温度が所定の条件を満たす場合に、排気タービンよりも上流側の排気通路内で燃焼が行われるように、シリンダ内に供給する燃料噴射量を設定する。
- [0009] より具体的には、掃気率が第1の所定値以上であり、かつ、排気温度が第2の所定値以上である場合に、排気タービンよりも上流側の排気通路内で確実に燃焼させ得る条件が成立していると判断して、シリンダ内に供給する燃料噴射量をリッチ化する。これによって、排気タービンよりも上流側の排気通路内で燃焼を行わせて、排気タービンの仕事を増大し、シリンダ内への

充填効率を高めることでエンジントルクを向上することができる。

- [0010] 逆に言えば、上記の条件が成立しない限り、排気通路内で燃焼を行わせるための燃料噴射量のリッチ化を行わず、例えば理論空燃比もしくはリーン側の空燃比となるように燃料噴射量を制御することによって、未燃燃料が排気側へ流れ出ることを抑制して、排気タービンよりも下流側で燃焼が生じる事態を未然に回避し、触媒等の排気部品の過剰な昇温を防止することができる。

発明の効果

- [0011] 本発明によれば、掃気率と排気温度のそれぞれが所定の条件を満たす場合に限り、シリンダ内に供給する燃料噴射量を適宜に設定することで、排気タービンよりも上流側の排気通路内で燃焼を行わせて、排気タービンの仕事量を増大し、シリンダ内への充填効率を高めることで、エンジントルクを増加させることができる。
- [0012] また、排気タービンよりも上流側の排気通路内で燃焼を行わせる条件を掃気率と排気温度により限定することで、排気タービンよりも下流側の排気通路内で不用意に燃焼が生じる事態を未然に回避し、触媒等の排気部品の過剰な昇温を防止することができる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]本発明に係る内燃機関の制御装置の一例を示すシステム構成図。
[図2]機関回転数及び機関負荷に対する掃気率及びバルブオーバーラップ量（O／L量）の関係を示す説明図。
[図3]本発明の一実施例に係る制御の流れを示すフローチャート。
[図4]バルブオーバーラップ（O／L）量の演算処理の一例を示す機能ブロック図。

発明を実施するための形態

- [0014] 以下、図示実施例により本発明を説明する。図1は本発明に係る内燃機関のシステム構成の一例を示している。内燃機関1は、筒内直接噴射式の直列4気筒ガソリン内燃機関である。4つの気筒の各シリンダ1Aには、吸気通

路 2 を介して吸入空気が供給され、燃焼後の排気ガスが排気通路 3 を介して排出される。吸気通路 2 の吸気コレクタ 2 A よりも下流側には、各シリンダ 1 A の吸気ポートへ接続する複数の吸気ブランチを備えた枝管形状の吸気マニホールド 4 が設けられ、同じく排気通路 3 には、各シリンダ 1 A の排気ポートに接続する複数の排気ブランチを備えた枝管形状の排気マニホールド 8 が設けられている。

[0015] 吸気コレクタ 2 A よりも上流側の吸気通路 2 には、上流側より順に、吸入空気内の粉塵等の異物を捕集するエアクリーナ 7 と、吸気通路 2 内を通過する吸入新気量を計量するエアフローメータ 6 と、ターボ過給機 10 の吸気コンプレッサ 11 と、内燃機関 1 のシリンダ 1 A 内へ流入する吸入空気量を調整するための電子制御式のスロットルバルブ 5 と、吸入空気を冷却するインタークーラ 13 と、が設けられている。

[0016] ターボ過給機 10 は、排気エネルギーを利用して吸入空気を過給するものであり、吸気コンプレッサ 11 と排気タービン 12 とがシャフトを介して同軸上に接続されており、排気タービン 12 が内燃機関 1 の排気エネルギーにより回転すると、吸気コンプレッサ 11 が回転駆動されて、吸入空気を下流側に圧送する。

[0017] リサキュレーション通路 14 は、吸気通路 2 における吸気コンプレッサ 11 の上流部分と下流部分とを接続する通路であり、途中に設けたリサキュレーションバルブ 15 により開閉される。このリサキュレーションバルブ 15 は、一般に知られているものと同様に、過給圧と吸気マニホールド 4 内の圧力（以下、吸気管圧という）との差圧が所定値以上になったときに開弁する。例えば、内部に備える弁体に対して、内蔵するスプリングの反力が閉弁方向に付勢されており、さらに、弁体の開弁方向に過給圧が作用し、閉弁方向には吸気管圧が作用しており、過給圧と吸気管圧との差圧がスプリングの反力を超えた場合に開弁する。これにより、過給状態で走行中にスロットルバルブ 5 が全閉となった場合に、過給圧の過上昇を防止することができる。なお、リサキュレーションバルブ 15 が開弁するときの過給圧と吸気管圧との

差圧は、スプリングのバネ定数により任意の値に設定することができる。

[0018] 排気通路 3 には、排気タービン 12 よりも下流側に、排気浄化用の排気触媒 9 が配置される。この排気触媒 9 としては、三元触媒等が用いられる。排気バイパス通路 16 は、排気通路 3 における排気タービン 12 の上流部分と下流部分とを接続する通路であり、途中に設けたウエストゲートバルブ 17 により開度が調整される。ウエストゲートバルブ 17 の動作は後述するコントロールユニット 25 により制御され、過給圧が所定の設定値に達したらウエストゲートバルブ 17 を開くことにより、余剰の排気ガスが排気バイパス通路 16 を通して直接排出される。

[0019] EGR 通路 20 は、排気触媒 9 よりも下流側の排気通路 3 と、エアフロメータ 6 よりも下流側かつ吸気コンプレッサ 11 よりも上流側の吸気通路 2 とを接続する通路である。この EGR 通路 20 には、吸気通路 2 へ還流する排気ガスの量である EGR 量を調整する EGR 制御バルブ 21 が設けられるとともに、この EGR 通路 20 を通流する排気を冷却するための EGR クーラ 22 が設けられている。

[0020] 内燃機関 1 の各シリンダ 1A には、燃料をシリンダ 1A 内に直接噴射する燃料噴射弁 40 が配置されている。また、排気弁と吸気弁のいずれもが開弁したバルブオーバーラップ期間を調整可能な手段として、この実施例では、吸気弁のバルブタイミングを変更可能な吸気バルブタイミング変更機構（吸気 VTC）41 と、排気弁のバルブタイミングを変更可能な排気バルブタイミング変更機構（排気 VTC）42 と、が設けられている。これらのバルブタイミング変更機構 41, 42 は、公知のように、クランクシャフトに対するカムシャフトの回転位相を変化させることにより、吸気弁もしくは排気弁の開時期と閉時期とを同時かつ連続的に変更可能なものである。なお、バルブオーバーラップ期間を調整可能な機構としてはこれに限らず、吸気弁開時期（IVO）と排気弁閉時期（EVC）の少なくとも一方を変化させ得るものであればよく、例えば吸気弁や排気弁のリフト量及び作動角を変化させるリフト作動角変更機構のように、一般的に知られている他の形式の可変動弁

機構を用いるようにしても良い。

[0021] 制御部としてのコントロールユニット25は、各種センサから検出される機関運転状態に基づいて、各種の機関制御処理を記憶及び実行する機能を有している。上記の各種センサとして、吸気通路2の吸気コレクタ2Aには、過給圧としての吸気コレクタ2A内の圧力を検出する過給圧検出用の圧力センサ27と、吸気温度としての吸気コレクタ2A内の温度を検出する吸気温度検出用の吸気温度センサ30と、が設けられるとともに、排気通路3には、排気タービン12よりも上流側の排気温度を検出する排気温度センサ28が設けられており、かつ、機関回転速度を検出するためのクランク角センサ26や、運転者により操作されるアクセルペダルの開度を検出するアクセル開度センサ29等が設けられている。

[0022] コントロールユニット25は、上記の各種機関制御として、燃料噴射弁40による燃料噴射量及び燃料噴射時期を制御するとともに、バルブタイミング変更機構41、42による吸気弁や排気弁のバルブタイミング（VTC変換角）を制御し、また燃焼室内に設けられた点火プラグ（図示省略）による点火時期制御等を行う。

[0023] そしてコントロールユニット25は、バルブオーバーラップ期間等に基づいて、吸気通路2から排気通路3へ吹き抜ける掃気の掃気率を推定する。ここで、「掃気率」とは、シリンダ1A内に吸入される吸入空気量に対して、バルブオーバーラップ期間中に吸気通路2から排気通路3へ吹き抜ける掃気量の比率に相当する。また、「筒内新気量」とは、シリンダ1A内に充填されて燃焼に用いられる新気の量に相当する。なお、この明細書においては、シリンダ1Aへ供給される吸入ガスに対し、排気ガスであるEGRガス等を含まないものを「吸入新気」もしくは単に「新気」と呼び、EGRガス等を含むものを「吸入空気」もしくは単に「空気」と呼ぶ。

[0024] コントロールユニット25は、吸気マニホールド4内の圧力が排気マニホールド8内の圧力より高い場合には、吸気弁及び排気弁が開弁しているバルブオーバーラップ期間が生じるバルブタイミングとなるようにバルブタイミ

ング変更機構 4 1, 4 2 を作動させる。これは、バルブオーバーラップ期間中に、吸気マニホールド 4 から流入した新気が掃気ガスとしてそのまま排気マニホールド 8 へ吹き抜ける、いわゆる掃気効果を利用して、排気タービン 1 2 の回転速度を高め、シリンダ 1 A 内への充填効率を高めるためである。

[0025] 具体的には図 2 に示すように、バルブオーバーラップ期間としてのバルブオーバーラップ量（「O/L 量」あるいは「バルブ O/L 量」とも呼ぶ）は、低回転高負荷側で大きくなり、高回転低負荷側で小さくなるように設定される。この O/L 量に比例するように、掃気率もまた、低回転高負荷側で大きくなり、高回転低負荷側で小さくなる。

[0026] また、EGR ガスが掃気されることのないように、EGR 制御バルブ 2 1 を開いて EGR を付与する EGR 領域 R_{egr} は、バルブオーバーラップ量が付与されずに掃気率が 0 となる高回転側の非掃気領域 R_{sno} 内に設定されている。

[0027] 図 3 は、本発明の一実施例に係る制御の流れを示すフローチャートである。ステップ S 1 1 では、要求トルクが、スロットル全開 (WOT) 時の出力に相当する所定値 $DD\#$ 以上であるかを判定する。ステップ S 1 2 では、バルブオーバーラップ期間が付与される領域、つまり掃気が発生し得る低回転高負荷側の所定の掃気領域 R_s (図 2 参照) であるか否かを判定する。

[0028] ステップ S 1 3 では、バルブオーバーラップ期間、つまりバルブオーバーラップ量 (バルブ O/F 量) が所定値 $XX\#$ を超えているかを判定する。この理由は、掃気領域 R_s であっても、バルブ O/L 量によって掃気率が異なることから、予め掃気率が小さくなるような状態、つまりバルブ O/L 量が所定値 $XX\#$ 以下の状態を、後述するトルク向上のためにリッチ化を行う領域から除外するためである。

[0029] 図 4 は、コントロールユニット 2 5 により記憶及び実行されるバルブ O/L 量の演算処理の一例を示している。符号 B 1 3 は、排気バルブオーバーラップ変更機構 (排気 VTC) 4 2 により遅角もしくは進角される排気弁閉時期の排気上死点に対する遅角量を表す制御マップであり、排気弁閉時期が排

気上死点よりも遅角している場合に正の値となるようにマッピングされている。符号 B 1 4 は、吸気バルブオーバーラップ変更機構（吸気 V T C） 4 1 により遅角もしくは進角される吸気弁開時期の排気上死点に対する進角量を表す制御マップであり、吸気弁開時期が排気上死点よりも進角している場合に正の値となるようにマッピングされている。

[0030] 目標負荷（B 1 1）とエンジン回転数（B 1 2）に基づいて、排気 V T C 用の制御マップ B 1 3 を参照することにより、排気上死点に対する排気弁閉時期の遅角量を演算するとともに、吸気 V T C 用の制御マップ B 1 4 を参照することにより、排気上死点に対する吸気弁開時期の進角量を演算し、加算部 B 1 5 において両者を加算することによって、バルブ O / L 量（B 1 6）を求めることができる。

[0031] なお、この例では排気 V T C や吸気 V T C の目標変換角（進角量・遅角量）に基づいてバルブ O / L 量を求めているが、これに限らず、例えばカムシャフトの回転角を検出するセンサ等の出力を利用して、実際のバルブ O / L 量を検出するように構成しても良い。

[0032] 再び図 3 を参照して、ステップ S 1 4 では、過給圧が所定値 Z Z # を超えているかを判定する。過給圧は、圧力センサ 2 7 により検出され、あるいは機関回転数や負荷等の機関運転状態に応じて推定される。

[0033] 上記ステップ S 1 1 ～ S 1 4 の条件が全て満たされていれば、ステップ S 1 5 へ進み、掃気率を推定する。この掃気率の推定は、バルブ O / L 量に加え、機関回転数や吸気温度等を勘案して行われる。なお、簡素化のために、ステップ S 1 3 やステップ S 1 4 の判定処理を省略するようにしても良い。

[0034] ステップ S 1 6 では、推定した掃気率が、排気タービン 1 2 の上流側の排気通路 3 内での燃焼が可能な所定値 S S #（例えば約 2 5 %）を超えているか否かを判定する。ステップ S 1 7 では、排気タービン 1 2 よりも上流側の排気通路 3 内の排気温度が、排気タービン 1 2 の上流側の排気通路 3 内での燃焼が可能な所定値 Y Y #（例えば約 7 0 0 度）を超えているか否かを判定する。この排気温度は、上記の排温センサ 2 8 により直接的に検出される。

但し、排温センサ 28 を省略し、過給圧（吸気量）、機関回転速度、点火時期、燃料噴射量及び燃料噴射時期等に基づいて排気温度を推定するようにしても良い。

[0035] ステップ S 16 及びステップ S 17 の双方の条件が成立する場合に限り、ステップ S 18 へ進み、排気タービン 12 よりも上流側の排気通路 3 内で燃焼が行われるように、燃料噴射量の増量による筒内リッチ化を許可する。例えば、掃気率が 25 % の場合、排気中の酸素濃度が 5 % を超えると燃焼限界を上回り、燃焼が可能となる。従って、この状態での排気温度が、CO の燃焼温度である 700 度を超えると、排気タービン 12 前での燃焼の成立性が十分に高くなり、高確率で排気タービン 12 前での燃焼が可能となるために、上記の筒内リッチ化が許可される。この筒内リッチ化の際の燃料噴射量の増量分は、掃気率に応じて設定され、具体的には掃気率が高いほど燃料増量分が多くなるように設定される。

[0036] このように、排気タービン 12 の上流側で、掃気による新気と、燃料増量による未燃ガスとが燃焼することにより、過給圧を高めて、充填効率を向上し、エンジントルクを向上することができる。

[0037] また、このようにトルク向上のためのリッチ化を行う場合、スロットルバルブ 5 は全開とされており、機関要求負荷の増加に応じて、バルブオーバーラップ量を増大させるとともに、燃料噴射量を増量させていくことで、機関要求負荷の増加に応じて機関負荷を増加させていくことができる。排気タービン 12 での燃焼は排気タービン 12 の仕事量に直結しているために、ターボ過給機 10 の応答速度が速まり、トルク応答性に優れている。

[0038] 一方、ステップ S 11 ~ S 14, S 16, S 17 の条件のうち、いずれかの条件が満たされていなければ、ステップ S 18 のトルク向上のためのリッチ化は行われず、空燃比が理論空燃比のストイキもしくはリーン側となるように燃料噴射量が設定される。このように、排気タービン 12 よりも上流側の排気通路 3 内での燃焼が確実に行われる状況でなければ、排気タービン前での燃焼のための燃料増量が行われることがないので、排気タービンよりも

下流側の排気通路 3 内で不用意に燃焼が生じることを確実に防止し、排気触媒 9 を含めた排気部品の過剰な昇温を確実に抑制することができる。

[0039] 以上のように本発明を図示実施例に基づいて説明してきたが、本発明は上述した実施例に限定されるわけではなく、特許請求の範囲に記載の技術的思想の範囲内で様々な変更を成し得ることは言うまでもない。

請求の範囲

[請求項1]

筒内に燃料を直接的に噴射する燃料噴射弁と、
排気通路に設けられた排気タービンにより吸気通路に設けられた吸気コンプレッサを駆動して吸気を過給するターボ過給機と、を備えた内燃機関の制御装置において、
吸気弁と排気弁の双方が開弁するバルブオーバーラップ期間を調整可能なバルブオーバーラップ期間可変手段と、
上記バルブオーバーラップ期間に吸気通路から排気通路へ吹き抜ける掃気の掃気率を推定する掃気率推定手段と、
上記排気タービンよりも上流側の排気通路内を流れる排気の排気温度を検出もしくは推定する排気温度取得手段と、
上記掃気率と上記排気温度がそれぞれ所定の条件を満たす場合に、上記排気タービンよりも上流側の排気通路内で燃焼が行われるように、シリンダ内に供給する燃料噴射量を設定する燃料噴射量設定手段と、
を有する内燃機関の制御装置。

[請求項2]

上記燃料噴射量設定手段は、上記掃気率が第1の所定値を超えており、かつ、上記排気温度が第2の所定値を超えている場合に、シリンダ内に供給する燃料噴射量をリッチ化する請求項1に記載の内燃機関の制御装置。

[請求項3]

吸気通路に設けられ、吸入空気量を調整するスロットルバルブを備え、
上記掃気率が第1の所定値を超えているとともに、上記排気温度が第2の所定値を超えている場合、上記スロットルバルブを全開にするとともに、機関要求負荷の増加に応じて、上記バルブオーバーラップ期間を増大させつつ、上記燃料噴射量設定手段により燃料噴射量を増量させる請求項2に記載の内燃機関の制御装置。

[請求項4]

筒内に燃料を直接的に噴射する燃料噴射弁と、

排気通路に設けられた排気タービンにより吸気通路に設けられた吸気コンプレッサを駆動して吸気を過給するターボ過給機と、

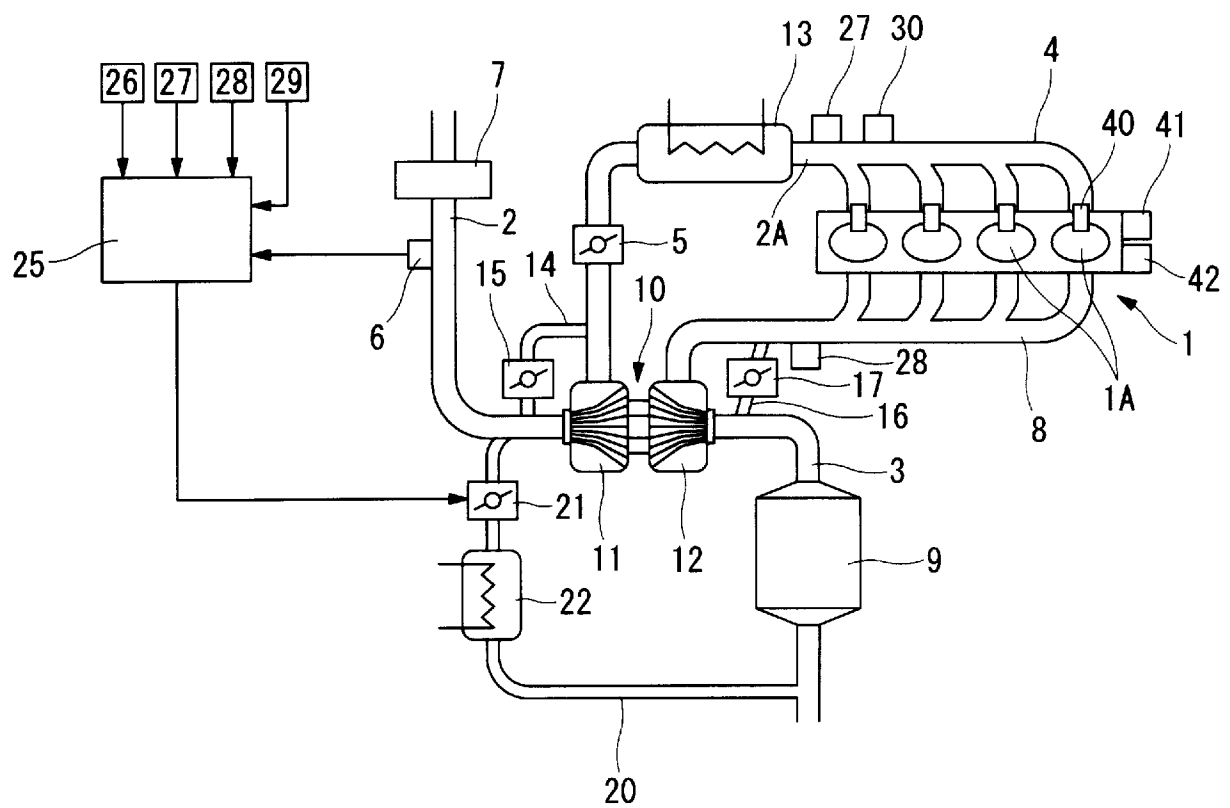
吸気弁と排気弁の双方が開弁するバルブオーバーラップ期間を調整可能なバルブオーバーラップ期間可変手段と、を備えた内燃機関の制御方法において、

上記バルブオーバーラップ期間に吸気通路から排気通路へ吹き抜ける掃気の掃気率を推定し、

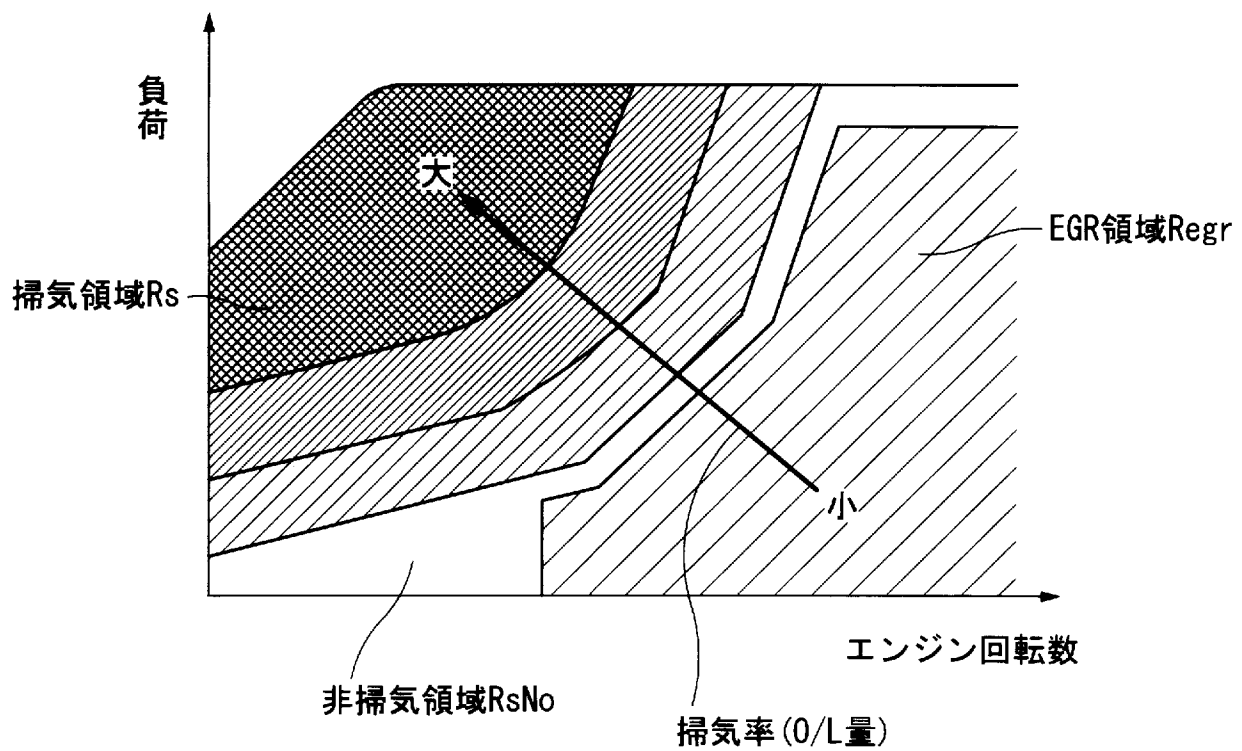
上記排気タービンよりも上流側の排気通路内を流れる排気の排気温度を検出もしくは推定し、

上記掃気率と排気温度が所定の条件を満たす場合に、上記排気タービンよりも上流側の排気通路内で燃焼が行われるように、シリンダ内に供給する燃料噴射量を設定する、
内燃機関の制御方法。

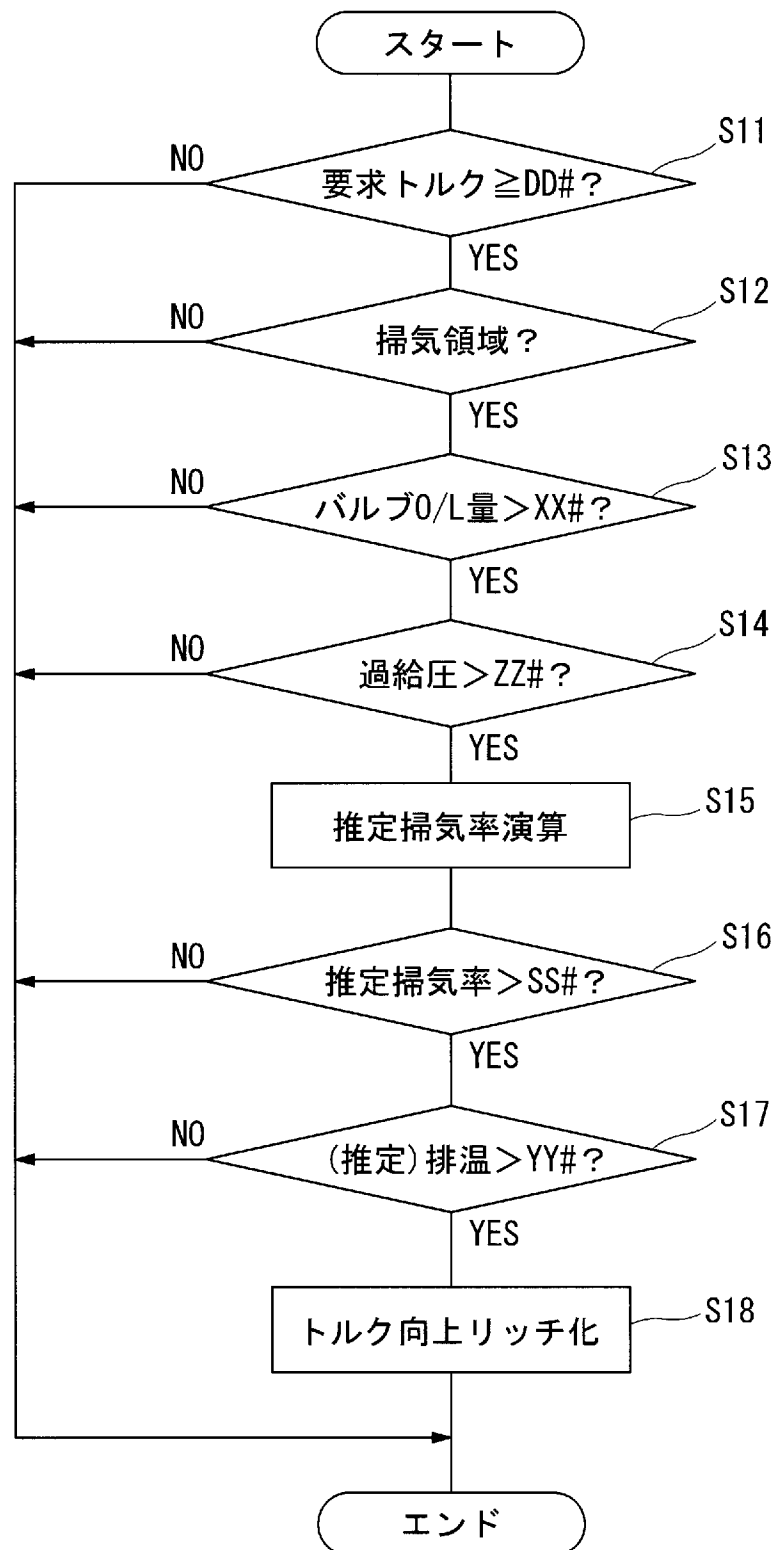
[図1]



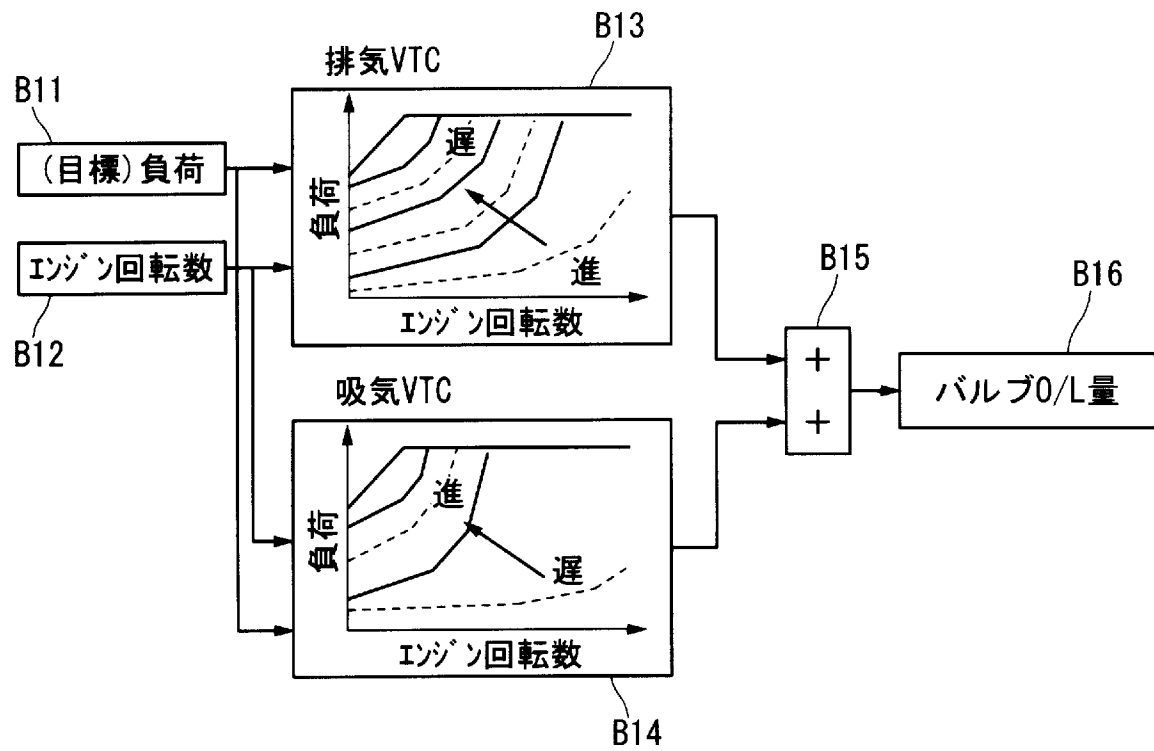
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/065990

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D41/04(2006.01)i, F02D1/02(2006.01)i, F02D9/02(2006.01)i, F02D13/02(2006.01)i, F02D23/00(2006.01)i, F02D41/02(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, F02D1/02, F02D9/02, F02D13/02, F02D23/00, F02D41/02

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 5-280390 A (Mazda Motor Corp.), 26 October 1993 (26.10.1993), abstract; claim 1; paragraphs [0006], [0009], [0016] (Family: none)	1-4
A	JP 63-183235 A (Toyota Motor Corp.), 28 July 1988 (28.07.1988), claims; page 1, lower right column, lines 3 to 7; page 6, upper left column, line 8 to page 7, lower left column, line 3 & US 4823755 A & DE 3802211 A	1-4

☒ 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
21 August, 2013 (21.08.13)

Date of mailing of the international search report
10 September, 2013 (10.09.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/065990

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 7-26994 A (Mazda Motor Corp.), 27 January 1995 (27.01.1995), claim 2; paragraphs [0007], [0011], [0036], [0041], [0042], [0046] (Family: none)	1-4
A	JP 2008-101502 A (Toyota Motor Corp.), 01 May 2008 (01.05.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

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, F02D1/02(2006.01)i, F02D9/02(2006.01)i, F02D13/02(2006.01)i,
F02D23/00(2006.01)i, F02D41/02(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, F02D1/02, F02D9/02, F02D13/02, F02D23/00, F02D41/02

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 5-280390 A (マツダ株式会社) 1993. 10. 26, 要約、請求項 1、段落【0006】、【0009】、【0016】 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 63-183235 A (トヨタ自動車株式会社) 1988. 07. 28, 特許請求の範囲、第 1 頁右下欄第 3 ~ 7 行、第 6 頁左上欄第 8 行 ~ 第 7 頁左下欄第 3 行 & US 4823755 A & DE 3802211 A	1-4

☒ 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

2 1 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 9 . 2 0 1 3

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)

星名 真幸

3 Z

3 6 1 7

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	JP 7-26994 A (マツダ株式会社) 1995.01.27, 請求項2、段落【0007】、【0011】、【0036】、【0041】、【0042】、【0046】 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2008-101502 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.05.01, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4