

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3854013号
(P3854013)

(45) 発行日 平成18年12月6日(2006.12.6)

(24) 登録日 平成18年9月15日(2006.9.15)

(51) Int. Cl.	F I
FO2D 41/14 (2006.01)	FO2D 41/14 310C
FO1N 3/08 (2006.01)	FO1N 3/08 A
FO1N 3/24 (2006.01)	FO1N 3/24 R
FO1N 3/28 (2006.01)	FO1N 3/28 301C
FO2D 41/02 (2006.01)	FO2D 41/02 301H
請求項の数 2 (全 11 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願平11-163588	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成11年6月10日(1999.6.10)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2000-352336(P2000-352336A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成12年12月19日(2000.12.19)	(74) 代理人	100080296
審査請求日	平成14年2月12日(2002.2.12)		弁理士 宮園 純一
前置審査		(72) 発明者	大内 裕史
			東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
		(72) 発明者	和知 敬
			東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
		(72) 発明者	片柴 秀昭
			東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 内燃機関の排出ガス浄化装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関の排気通路内に配置されたNOx触媒と、リーン運転とストイキ運転とリッチ運転とが運転状態に応じて選択される空燃比制御手段とを備えた内燃機関の排出ガス浄化装置において、膨張行程または排気行程での追加燃料噴射を行う追加燃料噴射手段と、前記空燃比制御手段がリーン運転からストイキ運転に切替える際、リッチ運転後にストイキ運転に移行する強制リッチ運転手段とを備え、前記空燃比制御手段がリーン運転からストイキ運転に切替える際は、第一にリッチ運転後にストイキ運転に移行する強制リッチ運転を行い、その後、前記追加燃料噴射手段による追加燃料噴射を行うことを特徴とする内燃機関の排出ガス浄化装置。

【請求項2】

強制リッチ運転する空燃比が13.2～14.2の範囲に定められたことを特徴とする請求項1記載の内燃機関の排出ガス浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、NOx触媒を用いた内燃機関の排出ガス浄化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

希薄燃焼エンジンでは、排出ガス浄化のために、NOx吸蔵タイプや選択還元タイプなど

と呼ばれるNOx触媒が使用されている。NOx吸蔵触媒は、空燃比が希薄空燃比（リーン）のときに排出ガス中に含まれるNOxを貯蔵し、空燃比が濃厚空燃比（リッチ）のときに貯蔵された窒素酸化物NOxを放出して排出ガス中に含まれる炭化水素HCや一酸化炭素COなどの還元剤によって浄化する。すなわち、希薄燃焼エンジンでは、NOx触媒を排気管の途中に設置し、リーン運転とリッチ運転とを繰り返すことにより、NOxを浄化することができる。例えば、特許第2600492号公報で開示された内燃機関の排出ガス浄化装置では、NOx触媒から窒素酸化物NOxを放出するために、全負荷運転のリッチ運転中や、加速運転のストイキ（理論空燃比）運転中や、NOx触媒のNOx吸蔵能力飽和時などにおいて、周期的に、内燃機関をリッチ運転とストイキ運転とを実施している。

10

【0003】

また、希薄燃焼エンジンでは、部分負荷運転中は燃費の改善や排出ガス浄化を目的にリーン運転とストイキ運転とを行い、全負荷運転中は出力を必要とするためにリッチ比運転を行うこと、すなわち、運転状態に応じ所定の空燃比に制御する空燃比制御を実施していることも知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

従来の希薄燃焼エンジンの空燃比制御では、リーン運転からストイキ運転に直接的に移行するため、運転状態がリーン運転からストイキ運転に切替えられる際、図2の(D)に示すように、一時的に、NOxが浄化しきれずに大気中に排出される可能性がある。それは、次の1～3項のような要因ではないかと考えられる。1 NOx触媒が、吸蔵していた窒素酸化物NOxを、 $Ba(NO_3)_2 \rightarrow BaO + 2NO + 3O_2 / 2$ として放出すること、2 ストイキ運転では、炭化水素HCや一酸化炭素COなどの還元剤が不足すること、3 空燃比がストイキ付近では、リーン運転よりもNOxの生成が増加することなどである。

20

【0005】

この発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、運転状態がリーン運転からストイキ運転に切替えられる際、窒素酸化物の大気中への放出を抑制できる内燃機関の排出ガス浄化装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明に係る内燃機関の排出ガス浄化装置は、内燃機関の排気通路内に配置されたNOx触媒と、リーン運転とストイキ運転とリッチ運転とが運転状態に応じて選択される空燃比制御手段とを備えた内燃機関の排出ガス浄化装置において、膨張行程または排気行程での追加燃料噴射を行う追加燃料噴射手段と、前記空燃費制御手段がリーン運転からストイキ運転に切替える際、リッチ運転後にストイキ運転に移行する強制リッチ運転手段とを備え、前記空燃比制御手段がリーン運転からストイキ運転に切替える際は、第一にリッチ運転後にストイキ運転に移行する強制リッチ運転を行い、その後、前記追加燃料噴射手段による追加燃料噴射を行うことを特徴とする。

30

【0011】

請求項2の発明に係る内燃機関の排出ガス浄化装置は、請求項1に記載の強制リッチ運転する空燃比が13.2～14.2の範囲に定められたことを特徴とする。

40

【0012】

【発明の実施の形態】

実施の形態1.

この発明の実施の形態1について図1～図5を用いて説明する。図1は内燃機関の排出ガス浄化装置を示す構成図である。図1において、1は内燃機関、2は内燃機関1のシリンダ、3はシリンダ2に格納されたピストン、4は内燃機関1の吸気弁、5は内燃機関1の排気弁、6はシリンダ2とピストン3と吸気弁4と排気弁5とで囲まれた燃焼室、7は燃焼室6に燃料を噴射するインジェクタ、8は燃焼室6内の混合気への点火プラグ、9は内

50

燃機関 1 の吸気弁 4 で開閉される吸気ポートに接続された吸気管、10 は吸気管 9 の上流側内部に配置されて内燃機関 1 に吸入される空気量を計測する空気量センサ、11 は吸気管 9 の下流側内部に配置されて内燃機関 1 に吸入される空気量を制御するスロットルバルブ、12 は内燃機関 1 の排気弁 5 で開閉される排気ポートに接続された排気管、13 は排気管 12 の上流側内部に配置された 3 元触媒、14 は排気管 12 の下流側内部に配置された NOx 触媒、15 は排気弁 5 と 3 元触媒 13 との間で排気管 12 に設けられた空燃比センサ、16 は 3 元触媒 13 と NOx 触媒 14 との間で排気管 12 に設けられた空燃比センサ、17 は NOx 触媒 14 より下流側で排気管 12 に設けられた空燃比センサ、18 は内燃機関 1 のクランクシャフト、19 はピストン 3 とクランクシャフト 18 とに連結されたコネクティングロッド、20 はクランクシャフト 18 の回転速度をエンジン回転速度として検出する回転センサ、21 はデジタルコンピュータを内蔵した ECU と呼ばれるエンジン制御装置である。エンジン制御装置 21 は空気量センサ 10、空燃比センサ 15 ~ 17、回転センサ 20 などの各センサから取り込んだ信号に基づきデジタルコンピュータのプログラムで規定された処理に従いインジェクタ 7 や点火プラグ 8 を駆動する。この実施の形態 1 の場合、エンジン制御装置 21 は運転状態判定手段 210 と空燃比制御判定手段 211 および強制リッチ運転手段 212 を備える。運転状態判定手段 210 と空燃比制御判定手段 211 および強制リッチ運転手段 212 などの各手段は、デジタルコンピュータの CPU が ROM に格納されたプログラムに従い RAM を記憶手段として用い、図 4 の空燃比制御処理を実行する。

10

【0013】

図 3 はエンジン制御装置 21 の空燃比制御に用いられるマップを示した図である。空燃比制御は内燃機関 1 の運転状態に応じて変化する。よって、図 3 では、横軸にエンジン回転数 N_e を示し、縦軸に例えば充填効率などのエンジン負荷を表すパラメータである負荷 P を示す。空燃比制御では、空気量センサ 10 や空燃比センサ 15 ~ 17 などからの入力信号に基づき演算された負荷 P と回転センサ 20 からの入力信号によるエンジン回転数 N_e とを図 3 のマップに照合して運転状態を定める。図 3 において、実線 L1 より低負荷側の低負荷運転領域はリーン運転と設定され、実線 L1 と実線 L2 の間の高負荷運転領域はストイキ運転と設定され、実線 L2 よりも高負荷側の全負荷運転領域はリッチ運転と設定される。そして、図 3 のマップに基づき、エンジン回転数 N_e が低くかつ負荷 P が低い低負荷時はリーン運転が選定され、燃焼室 6 に供給される混合気空燃比が希薄空燃比（リーン）に設定される。上記負荷 P より高い負荷時はストイキ運転が選定され、燃焼室 6 に供給される混合気空燃比が理論空燃比（ストイキ）に設定される。高出力が必要な状態、すなわち、エンジン回転数 N_e が高く、かつ、負荷 P が高い高負荷時はリッチ運転が選定され、燃焼室 6 に供給される混合気空燃比が濃厚空燃比（リッチ）に設定される。例えば、内燃機関 1 がアイドル回転しているリーン運転から、走行のためアクセルが踏込まれた場合、エンジン回転数 N_e と負荷 P が増加するので、ストイキ運転に切替る。さらに、アクセルの踏み込みが大きく、高い出力が必要な時には、リッチ運転となる。これらリーン運転とストイキ運転とリッチ運転との動きは図 3 に点線 L3 で示されている。

20

30

【0014】

次に、実施の形態 1 の動作について図 4 を参照しつつ説明する。図 4 はリーン運転からストイキ運転に切替る空燃比切替時制御を示すフローチャートである。このフローチャートでは運転状態がリーン運転からストイキ運転に切替るとき強制的に一時的にリッチ運転（以下、強制リッチ運転と称する）に切替った後、ストイキ運転となる。この強制リッチ運転について詳述する。図 4 は所定の条件ごと、例えば、25 msec 毎に実施される。図 4 において、ステップ S1 では運転状態を判定するためエンジン回転数 N_e および負荷 P を読み込む。次に、ステップ S2 では読み込んだエンジン回転数 N_e および負荷 P に基づき図 3 のマップにより空燃比制御を判定する。このとき、今回の処理サイクルでの運転状態を今回運転状態として記憶するとともに、前回の処理サイクルでの運転状態を前回運転状態として記憶する。その後、ステップ S3 では今回ストイキ運転でかつ前回リーン運転であったか否かを、上記ステップ S2 における前回運転状態記憶値および今回運転状態記憶値

40

50

によって判定する。ステップ S 3 での判定結果が今回ストイキ運転で前回リーン運転であれば、燃焼条件の切替えが起こったため、Yes と判定される。

【 0 0 1 5 】

そして、ステップ S 4 では強制リッチ運転するためのフラグをセットし、S 5 ではタイマ A をセットし、ステップ S 6 において強制リッチ運転を指示した後、一旦、処理を終了する。それから、次の処理開始タイミングにより、ステップ S 1 からステップ S 3 までの処理が行われる。このとき既に、運転状態による判定では、今回ストイキ運転で前回ストイキ運転と判定される。すなわち、ステップ S 3 では No と判定される。よって、ステップ S 7 ではフラグセットか否かが判定される。このとき既に、フラグがセットされているので、ステップ S 8 では記述しない別のルーチンによる処理で所定時間毎にカウントダウンされたタイマ A がゼロであるか否かを判定する。このとき、タイマ A がゼロでなければ、ステップ S 6 に処理が移り、強制リッチ運転が継続される。逆に、タイマ A がゼロであれば、ステップ S 9 においてフラグをクリアする。このことにより、上記次の演算タイミングによるステップ S 1 ~ ステップ S 3 とステップ S 7 ~ ステップ S 9 との処理が行われたときに、フラグがクリアされるため、処理が終了し、リターンする。

10

【 0 0 1 6 】

図 5 は運転状態が前記リーン運転からストイキ運転に切替る場合の動作を示すタイムチャートである。図 5 の (A) において、エンジン回転数 N_e および負荷 P により運転状態による空燃比制御がリーン運転からストイキ運転に切替ることを判定すると、フラグがクリアからセットに変化し、これと同時に、タイマ A がゼロから所定時間である値 A に設定された後に値 A をカウントダウンする。また、上記フラグセットの立上がりおよびタイマ A の値 A への設定立上がりと同時に、運転状態がリーン運転から強制リッチ運転に移行される。その後、フラグがセットからクリアに変化し、これと同時に、タイマ A が値 A からゼロになると、運転状態が強制リッチ運転からストイキ運転に切替る。

20

【 0 0 1 7 】

要するに、実施の形態 1 では、運転状態がリーン運転からストイキ運転に切替る際、リーン運転から強制リッチ運転に移行された後、強制リッチ運転からストイキ運転に切替えられるので、上記強制リッチ運転中において、還元剤である炭化水素 HC や一酸化炭素 CO が NO_x 触媒 1 4 に供給される。よって、 NO_x 触媒 1 4 からの一時的な NO_x 放出が強制リッチ運転による還元剤投入に伴い抑制され、一時的な NO_x 排出が少なくなる。このことについて、図 2 を参照し、前述の従来と対比して説明する。図 2 の (A) に示す内燃機関 1 がアイドル回転ししている状態からアクセルが踏込まれて走行状態に変化した場合、図 2 の (B) に示すエンジン回転数 N_e が増加し、図 2 の (D) に示す空燃比制御がリーン運転から強制リッチ運転にタイマ A で設定された値 A である所定時間移行した後にストイキ運転となる。よって、図 2 の (F) に示すように NO_x 触媒 1 4 (図 1 参照) では強制リッチ運転による還元剤投入に伴い一時的な NO_x 放出が抑制される。これに対し、従来は図 2 の (C) に示す空燃比制御がリーン運転からストイキ運転に直接的に切替るので、図 2 の (E) に示すように前記 NO_x 触媒 1 4 から一時的に NO_x が多量に排出される。

30

【 0 0 1 8 】

また、特開平 7 - 3 0 5 6 4 4 号公報にはリーン運転からリッチ運転に所定時間切替えることにより NO_x 触媒に吸着されてた NO_x を還元することが記載されているが、この従来例は、図 6 の (B) に示すように、リーン運転からリッチ運転に切替えた場合はリッチ運転を所定時間 T_1 実施後、リーン運転に戻るか、または、図 6 の (C) に示すように、リーン運転からリッチ運転に切替えた場合はストイキ運転を所定時間 T_1 実施後、リーン運転に戻るものである。よって、特開平 7 - 3 0 5 6 4 4 号のものは、前述の従来と同様、図 2 の (E) に示すように前記 NO_x 触媒 1 4 から一時的に NO_x が多量に排出される。これに対し、実施の形態 1 は、図 6 の (A) に示すように、運転状態がリーン運転からストイキ運転に切替えられる場合、リッチ運転からリッチ運転をタイマ A の値 A (値 A による時間 $< T_1$) である時間だけ実施後、ストイキ運転に移行し、その後、リーン運

40

50

転に戻るものである。よって、特開平7 - 305644号のものに比べ、実施の形態1は前述同様リッチ運転による還元剤投入に伴い一時的なNOx放出が抑制される(図2の(F)参照)。

【0019】

実施の形態2 .

前記実施の形態1ではタイマAを一定の値Aに設定したが、運転状態によっては、タイマAの値Aである時間が長くなり、強制リッチ運転時間が長くなり、結果として、炭化水素HCや一酸化炭素COなどの還元剤過多となることがある。このため、実施の形態2は、運転状態に応じて強制リッチ運転時間を制御したものである。実施の形態2について図7および図8を用いて説明する。図7は強制リッチ運転でのリッチ空燃比とタイマAとの関係

10

図7は強制リッチ運転でのリッチ空燃比とタイマAとの関係を定めたマップ、図8はエンジン回転数Neと負荷Pと強制リッチ運転時の空燃比との関係を定めたマップである。図8に示すように、強制リッチ運転の空燃比は、エンジン回転数Neが低回転領域では燃焼室6(図1参照)に供給される混合気の空気量が少ないためリッチ度合いが例えば14.0と小さく設定され、エンジン回転数Neが高回転領域では上記混合気の空気量が多いためリッチ度合いが例えば13.5と大きく設定されている。このようにエンジン回転数Neから空燃比のリッチ度合いが選定されたら、その選定されたリッチ度合いを図7のリッチ空燃比として図7の実線L4に照合し、図7のマップよりタイマA時間を選定する。例えば、図8より選定されたリッチ度合いが14.0の場合は図7のマップよりタイマA時間がt1と選定され、図8より選定されたリッチ度合いが13.5の場合は図7のマップよりタイマA時間がt2(t1 > t2)と選定される。これによって、強制リッチ運転時間が運転状態に応じて最適となり、最適なNOx抑制制御

20

ができる。

【0020】

実施の形態3 .

前記実施の形態2では運転状態に応じて強制リッチ運転時間を制御したが、強制リッチ運転中の空燃比A/Fのリッチ化は炭化水素HCや一酸化炭素COの生成過多にならようにすることが必要である。そこで、実施の形態3は、強制リッチ運転時の空燃比A/Fを13.2から14.2の範囲に設定することにより、炭化水素HCや一酸化炭素COの生成過多を防止することができるようにしたものである。図9は公知の炭化水素HCと一酸化炭素COおよび窒素酸化物NOxの発生特性を示す図である。図9に示すように、空燃比

30

が14.2よりリーン側に薄い場合には、炭化水素HCや一酸化炭素COが不足し、窒素酸化物NOxが増加する。また、空燃比が13.2よりリッチ側に濃い場合には、NOx抑制以上に炭化水素HCや一酸化炭素COが増加する。よって、設定する強制リッチ運転時の空燃比A/Fは13.2から14.2の範囲に設定すれば、強制リッチ運転中において炭化水素HCや一酸化炭素COの生成過多にならようにすることができる。

【0021】

実施の形態4 .

前記実施の形態1では運転状態がリーン運転からストイキ運転に切替る際に強制リッチ運転を採用したが、実施の形態4では図10ではエンジン制御装置21が前記強制リッチ運転手段212に代えて追加燃料噴射手段213を備える。この追加燃焼噴射手段213は

40

図11に示すように運転状態がリーン運転からストイキ運転に切替る際にタイマAの値Aである所定時間だけ膨張/排気行程の追加燃料噴射を行うことにより未燃の炭化水素HCや一酸化炭素COをNOx触媒14(図1参照)に還元剤として供給することができるようにしたものである。実施の形態4では、前述の図4のステップ6を図11のステップ16に代えている。ステップS16では、運転状態がリーン運転からストイキ運転に切替る場合、強制的に膨張/排気行程噴射を実施する。このことにより、強制リッチ運転に代えて強制的な膨張/排気行程での追加燃料噴射が実施される。

【0022】

図12は前記膨張/排気行程での追加燃料噴射を示すタイムチャートである。図12において、回転センサ20(図1参照)の出力信号は、図12の(A)に示す1°C A毎にH

50

I / L O に変化するクランク角度信号と、図 1 2 の (B) に示す制御の基準的な絶対位置情報を知るための吸気行程での B T D C 5 ° で立上がる基準角度信号とよりなる、2 信号で構成される。そして、エンジン制御装置 2 1 (図 1 参照) は、図 3 のマップに基づく運転状態による空燃比制御に従い、吸入空気量から所定空燃比となるように、燃料量を決定し、リーン運転であれば、図 1 2 の (C) に符号 d 1 で示す圧縮行程での燃料噴射を実施する。このときの噴射タイミング T_{inj} は、基準位置信号から 1° C A 角を積算することで実現できる。即ち、 $T_{inj} = \text{基準信号} + 1^\circ \text{ C A 信号積算値}$ である。そして、例えば、吸気 B T D C 3 ° で上記燃料噴射 d 1 を開始し、圧縮行程 8 0 ° で上記燃料噴射 d 1 を終了する。さらに、図 1 2 の (C) に符号 d 2 で示す膨張 / 排気行程での追加燃料噴射を行う。この追加燃料噴射 d 2 は、噴射開始位置と噴射終了位置とを 1° C A 信号基準で

10

【 0 0 2 3 】

なお、従来、触媒昇温の目的で、膨張行程での燃料を追加噴射し、圧縮行程での燃焼を膨張行程でも持続し、その結果として、排気温度を上昇させる事例がある。これに対し、実施の形態 4 では、未燃の燃料を N O x 触媒 1 4 (図 1 参照) に N O x 還元剤として供給する目的で、膨張 / 排気行程での追加燃料噴射を実施しているため、燃焼持続の膨張行程追加燃料噴射に比べて燃料噴射タイミングが遅れ、噴射タイミングとしては排気行程付近での追加燃料噴射となる。

【 0 0 2 4 】

実施の形態 5 .

20

実施の形態 4 では膨張 / 排気行程での追加燃料噴射を実施したが、総追加燃料噴射燃料量 Q_{fuel} を、図 1 3 に示す関係で与えても良い。すなわち、総追加噴射燃料量 Q_{fuel} は、タイマ A で与えられる時間 (すなわち噴射回数) と一回当たり噴射される燃料量の総和で与えられる。その式は、総追加噴射燃料量 $Q_{fuel} = \text{噴射回数} (n \text{ 回} = \text{タイマ A 与えたる時間} / \text{エンジン回転周期}) \times \text{一回当たり燃料噴射量} [\text{cc}]$ である。この総追加噴射燃料量 Q_{fuel} は、図 1 3 に実線 L 5 で示すように所定量を越えない設定とする。また、総追加噴射燃料量 Q_{fuel} は、図 1 の 3 元触媒 1 3 や N O x 触媒 1 4 を破損しない量を実験的に、触媒や排気システムに応じて決まるので、この量に応じてタイマ A で与えられる時間や、一回あたり燃料噴射量が決定される。また、運転状態によって吸入空気量が変更され、N O x 発生量や還元剤としての炭化水素 H C 量や一酸化炭素 C O 量が変

30

【 0 0 2 5 】

実施の形態 6 .

実施の形態 1 では強制リッチ手段で N O x 発生を抑制していたが、タイマ A の設定によってはリッチ化燃焼でトルクが大きくなり、運転ショックが発生する場合があった。また、実施の形態 4 では膨張 / 排気行程噴射でトルクに関係無く N O x 発生を抑制できるが、逆に、ストイキ運転切換え時にトルクが不足してトルク段差が大きいことでショックが発生する場合があった。このため、図 1 4 のごとく、2 つのタイマを利用して時間がタイマ A 内ならば強制リッチ化運転を実施し、その後、タイマ B 内ならば膨張 / 排気行程噴射を実施する。但し、 $\text{タイマ A} < \text{タイマ B}$ である。

40

【 0 0 3 0 】

【 発明の効果 】

以上のように、請求項 1 の発明によれば、運転状態に応じてリーン運転とストイキ運転とリッチ運転とを選択する空燃比制御装置において、運転状態がリーン運転からストイキ運転に切替えられるとき、強制リッチ化制御の後、膨張 / 排気行程噴射を実施するため、初期トルク変化は強制リッチで抑制し、その後のトルク変化は膨張 / 排気行程噴射で抑えることで、N O x 発生低減とドライバビリティ確保との両立が可能となった。

【 0 0 3 1 】

請求項 2 の発明によれば、強制リッチ運転を行う場合、空燃比を $13.2 \sim 14.2$ の範囲に設定したので、炭化水素や一酸化炭素の生成過多を防止できる。

50

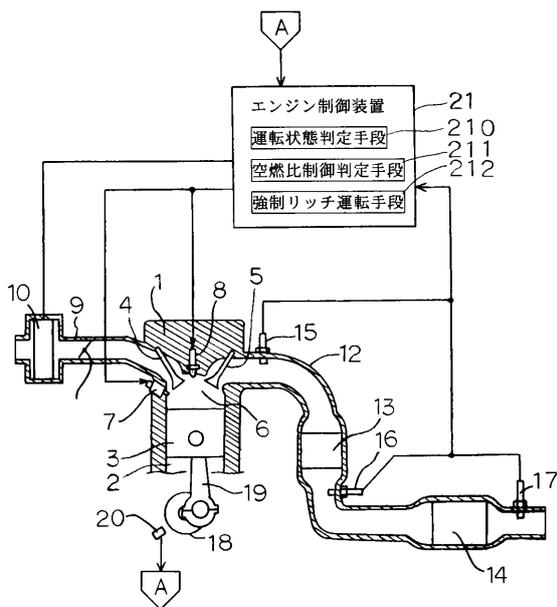
【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 この発明の実施の形態 1 を示す構成図である。
- 【図 2】 同実施の形態 1 の作用を説明するための図である。
- 【図 3】 同実施の形態 1 のマップを示す図である。
- 【図 4】 同実施の形態 1 のフローチャートである。
- 【図 5】 同実施の形態 1 のタイムチャートである。
- 【図 6】 同実施の形態 1 の作用を説明するための図である。
- 【図 7】 この発明の実施の形態 2 のマップを示す図である。
- 【図 8】 同実施の形態 2 のマップを示す図である。
- 【図 9】 この発明の実施の形態 3 の特性を示す図である。
- 【図 10】 この発明の実施の形態 4 を示す構成図である。
- 【図 11】 同実施の形態 4 のフローチャートである。
- 【図 12】 同実施の形態 4 のタイムチャートである。
- 【図 13】 この発明の実施の形態 5 の追加噴射燃料量を示す図である。
- 【図 14】 この発明の実施の形態 6 のフローチャートである。

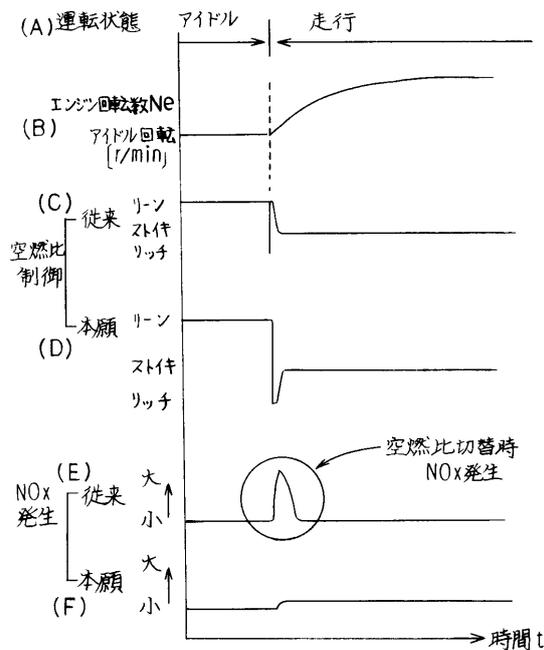
【符号の説明】

- 2 1 エンジン制御装置、 2 1 0 運転状態判定手段、
- 2 1 1 空燃比制御判定手段、 2 1 2 強制リッチ運転手段、
- 2 1 3 追加燃料噴射手段。

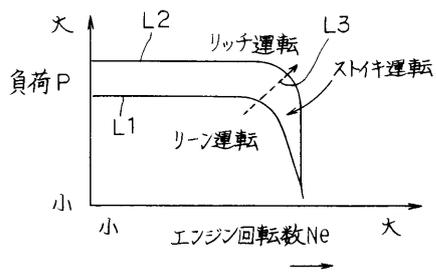
【図 1】



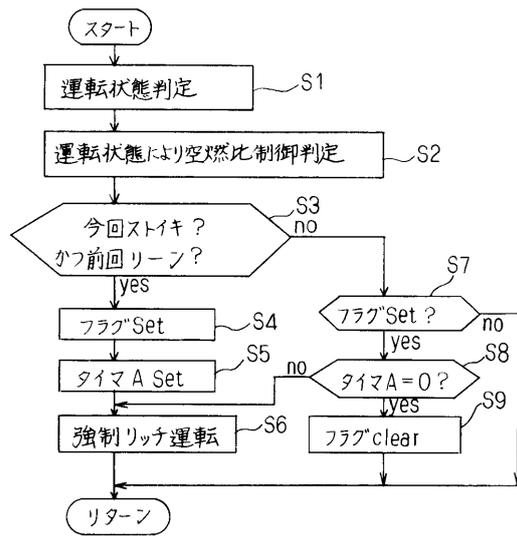
【図 2】



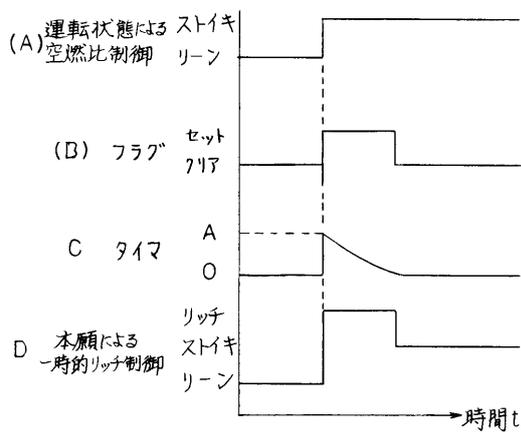
【 図 3 】



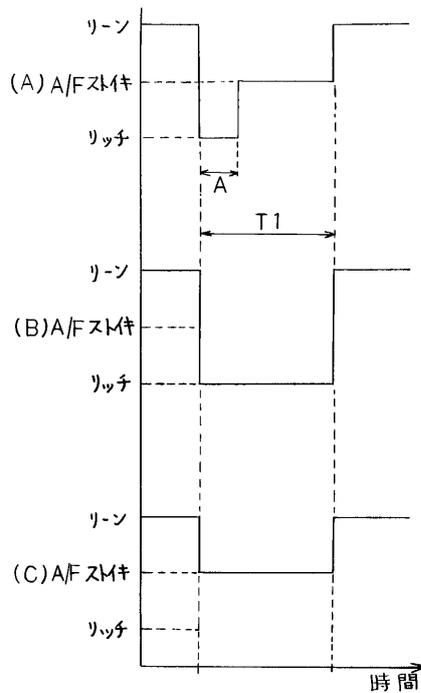
【 図 4 】



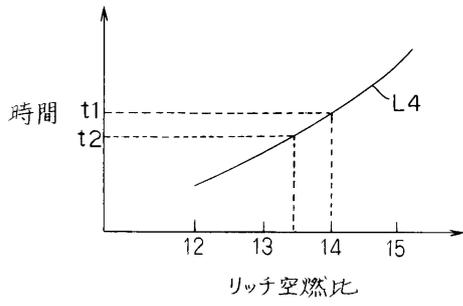
【 図 5 】



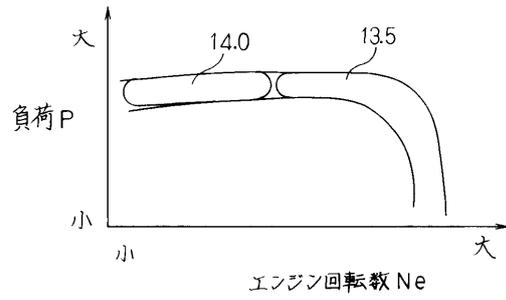
【 図 6 】



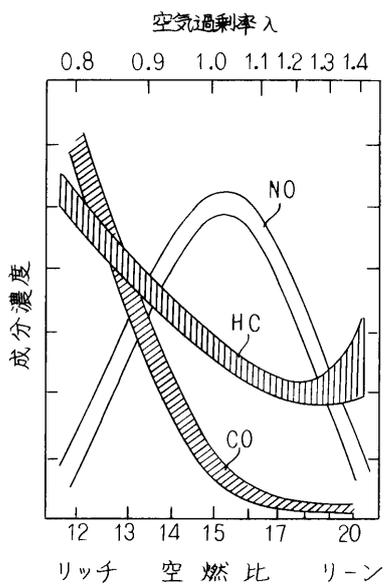
【 図 7 】



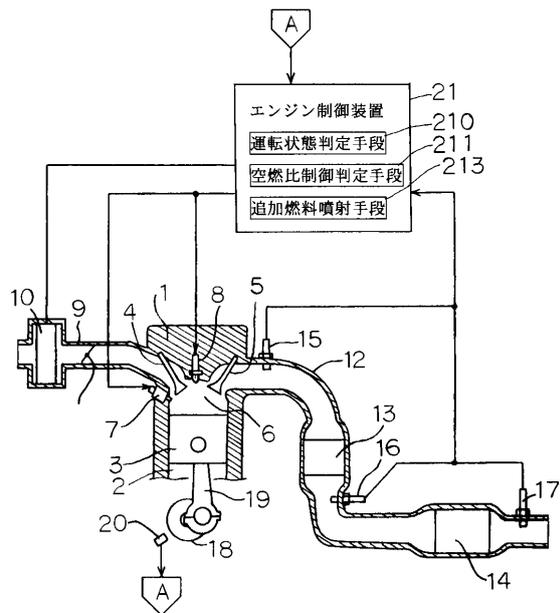
【 図 8 】



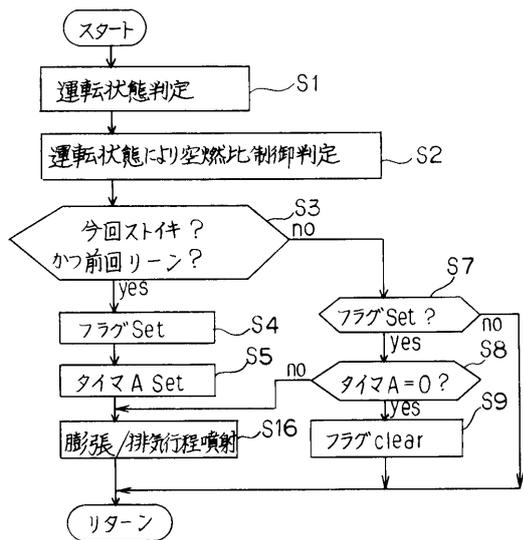
【 図 9 】



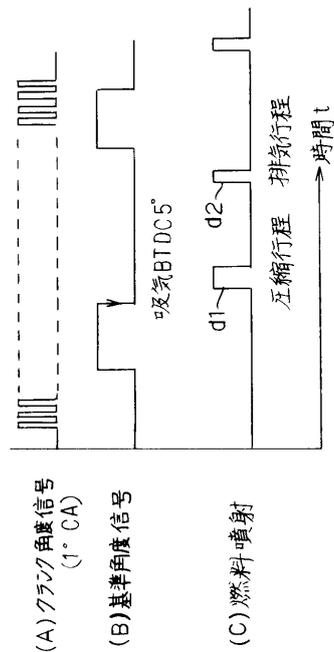
【 図 10 】



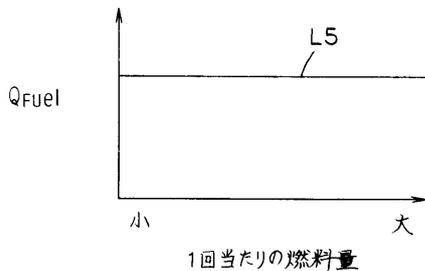
【 図 1 1 】



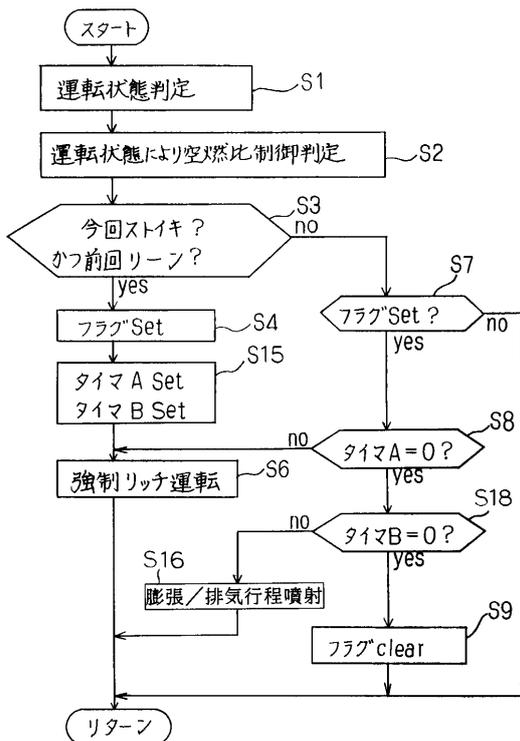
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 2 D 41/04 (2006.01) F 0 2 D 41/04 3 0 5 A

(72)発明者 米倉 敏明
兵庫県神戸市兵庫区浜山通6丁目1番2号 三菱電機コントロールソフトウェア株式会社内

審査官 加藤 友也

(56)参考文献 特開平11-062657(JP,A)
特開平11-107809(JP,A)
特開平08-296472(JP,A)
特開平07-332071(JP,A)
特開平06-129246(JP,A)
特開平11-125132(JP,A)
特開平06-257487(JP,A)
特開平09-032619(JP,A)
特開2000-38942(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D 41/00-41/40

F01N 3/00-3/38