

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4120182号
(P4120182)

(45) 発行日 平成20年7月16日 (2008. 7. 16)

(24) 登録日 平成20年5月9日 (2008. 5. 9)

(51) Int. Cl.

F 1

F O 2 D 41/02 (2006. 01)

F O 2 D 41/02 3 3 O K

F O 2 D 41/14 (2006. 01)

F O 2 D 41/14 3 1 O C

F O 2 D 41/14 3 1 O H

請求項の数 1 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-162119 (P2001-162119)
 (22) 出願日 平成13年5月30日 (2001. 5. 30)
 (65) 公開番号 特開2002-357150 (P2002-357150A)
 (43) 公開日 平成14年12月13日 (2002. 12. 13)
 審査請求日 平成17年1月20日 (2005. 1. 20)

(73) 特許権者 000002082
 スズキ株式会社
 静岡県浜松市南区高塚町 3 0 0 番地
 (74) 代理人 100080056
 弁理士 西郷 義美
 (72) 発明者 前田 忠政
 静岡県浜松市高塚町 3 0 0 番地 スズキ株
 式会社内
 (72) 発明者 松田 浩敬
 静岡県浜松市高塚町 3 0 0 番地 スズキ株
 式会社内
 審査官 佐々木 正章

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 C N G エンジンの燃料噴射制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インジェクタにより互いに発熱量及びガス組成が異なる二種類のガス燃料のどちらも供給可能な C N G エンジンの排気通路に空燃比センサを設け、
 フィードバック制御条件の成立時に前記空燃比センサの検出信号から求められる空燃比が目標空燃比になるようフィードバック補正係数により燃料噴射量をフィードバック制御する空燃比制御手段を設け、
 学習条件の成立時に前記空燃比センサの検出信号から求められる空燃比と目標空燃比との差に対応する値を学習値として記憶するとともに、この記憶した学習値を更新するよう学習制御する学習制御手段を設け、
 基本燃料噴射量を前記フィードバック補正係数と学習値とにより補正して得られた値により前記 C N G エンジンにガス燃料を噴射供給するようインジェクタを動作制御する燃料供給制御手段を設けた C N G エンジンの燃料噴射制御装置において、
 前記学習制御手段は、ベース空燃比を常に理論空燃比よりリッチ側の値を備えた出力空燃比となるように学習制御することを特徴とする C N G エンジンの燃料噴射制御装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は C N G エンジンの燃料噴射制御装置に係り、特に、設定されたガス燃料とは発熱量及びガス組成が異なり且つ空燃比がリーン側になり易いガス燃料が供給された場合に

も、空燃比センサが活性化されずにフィードバック制御が正常に行われれないという不都合を回避し得て、各ガス燃料専用の制御仕様を用意する必要がなく、設計工数の削減に寄与し得るCNGエンジンの燃料噴射制御装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

車両に搭載されたエンジンには、液体燃料を噴射するインジェクタを設け、排気通路に設けた空燃比センサの検出信号から求められる吸気通路の空燃比が目標空燃比になるようインジェクタを制御する燃料噴射制御装置を設けているものがある。この燃料噴射制御装置は、低中負荷域では三元触媒の浄化特性が良い理論空燃比付近になるようフィードバック制御しているが、スロットル弁が全開する全負荷域では出力空燃比になるようオープンループ制御するのが通常である。

10

【 0 0 0 3 】

また、車両に搭載されたエンジンには、燃料としてガス燃料であるCNG（圧縮天然ガス）をインジェクタにより噴射供給されるCNGエンジンがある。このCNGエンジンの燃料噴射制御装置においても、前記と同様に、低中負荷域では理論空燃比付近になるようフィードバック制御し、全負荷域では出力空燃比になるようオープンループ制御した方が出力的に優位性がある。

【 0 0 0 4 】

このようなCNGエンジンの燃料噴射制御装置としては、特開平10 - 148143号公報に開示されるものがある。この開示されるものは、気化ガス組成検出手段で検出した組成値に対応する要求空燃比を設定し、この要求空燃比に基づき燃料噴射量を補正する空燃比補正係数を設定し、少なくともエンジン運転状態及び空燃比補正係数に基づきインジェクタに対する燃料噴射量を設定するものである。

20

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、CNGエンジンの燃料噴射制御装置においては、供給される燃料がガス燃料であるため、燃料温度、燃料圧力、吸入空気温度等の要因の変動による影響を大きく受け、これらの要因による補正を実施しても、オープンループ制御では安定して出力空燃比に制御することが困難な問題がある。

【 0 0 0 6 】

30

また、CNGエンジンに供給されるガス燃料である天然ガスをベースとした都市ガスは、大部分の地域で13Aと呼ばれるガスが供給されている。CNGエンジンの制御仕様を設定する場合は、通常、大部分の地域で供給されている13Aガスの発熱量及びガス組成に基づき設定している。

【 0 0 0 7 】

ところが、都市ガスには、一部の地域で13Aガスと発熱量及びガス組成が異なる12Aと呼ばれる都市ガスが供給されている。したがって、CNGエンジンに供給される都市ガスには、発熱量及びガス組成の異なる13Aガスと12Aガスとの2種類がある。このため、13Aガスで設定されたCNGエンジンに12Aガスが供給された場合には、排気浄化性能やドライバビリティが悪化する問題がある。

40

【 0 0 0 8 】

このような問題に対しては、燃料噴射量の制御に学習制御を加えることによってある程度は対応可能である。しかし、CNGエンジンの燃料噴射量の学習制御は、フィードバック制御の制御中心がプラス（+）・マイナス（-）0%になるよう学習値を設定している。

【 0 0 0 9 】

このため、13Aガスによりフィードバック制御の制御中心が（+）・マイナス（-）0%になるよう学習制御した場合には、13Aガスを燃料として使用した後に、発熱量及びガス組成が異なる12Aガスを燃料として充填されると空燃比がリーン側になり、空燃比のリーン化により空燃比センサであるO₂センサが活性せず、空燃比のフィードバック制御が正常に行われなくなる不都合がある。

50

【 0 0 1 0 】

このような発熱量及びガス組成の異なる２種類のガス燃料に対応するためには、燃料噴射制御装置に各ガス燃料毎の制御仕様を用意する必要があるため、設計工数が増大してコストの上昇を招く不都合がある。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

そこで、この発明は、上述の不都合を除去するために、インジェクタにより互いに発熱量及びガス組成が異なる二種類のガス燃料のどちらも供給可能なＣＮＧエンジンの排気通路に空燃比センサを設け、フィードバック制御条件の成立時に前記空燃比センサの検出信号から求められる空燃比が目標空燃比になるようフィードバック補正係数により燃料噴射量をフィードバック制御する空燃比制御手段を設け、学習条件の成立時に前記空燃比センサの検出信号から求められる空燃比と目標空燃比との差に対応する値を学習値として記憶するとともに、この記憶した学習値を更新するよう学習制御する学習制御手段を設け、基本燃料噴射量を前記フィードバック補正係数と学習値とにより補正して得られた値により前記ＣＮＧエンジンにガス燃料を噴射供給するようインジェクタを動作制御する燃料供給制御手段を設けたＣＮＧエンジンの燃料噴射制御装置において、前記学習制御手段は、ベース空燃比を常に理論空燃比よりリッチ側の値を備えた出力空燃比となるように学習制御することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

この発明のＣＮＧエンジンの燃料噴射制御装置は、設定されたガス燃料とは発熱量及びガス組成が異なり且つ空燃比がリーン側になり易いガス燃料が供給された場合にも、学習値がリッチ側に学習されているで、空燃比のリーン化を防止して空燃比センサを活性させることができ、発熱量及びガス組成の異なる２種類のガス燃料に対応するために燃料噴射制御装置に各ガス燃料専用の制御仕様を用意する必要がある。

【 0 0 1 3 】

【実施例】

以下図面に基づいて、この発明の実施例を説明する。図１～図８は、この発明の実施例を示すものである。図８において、２は図示しない車両に搭載されたガス燃料としてＣＮＧ（圧縮天然ガス）を供給されるＣＮＧエンジンである。ＣＮＧエンジン２は、吸気系として、エアクリーナ４と吸気管６とスロットルボディ８と吸気マニホルド１０とにより吸気通路１２を形成し、スロットルボディ８にスロットル弁１４を設け、吸気マニホルド１０に各気筒（図示せず）に対応するインジェクタ１６を設けている。また、ＣＮＧエンジン２は、排気系として、排気マニホルド１８と排気管２０とマフラ２２とにより排気通路２４を形成し、排気マニホルド１８の直下流に三元触媒２６を設けている。

【 0 0 1 4 】

このＣＮＧエンジン２は、吸気通路１２の吸気温度を検出する吸気温度センサ２８を設け、スロットル弁１４のスロットル開度を検出するスロットルセンサ３０を設け、スロットル弁１４のアイドル開度時にＯＮするアイドルスイッチ３２を設け、スロットル弁１４の全開開度時にＯＮする全開スイッチ３４を設け、吸気管圧力を検出する吸気管圧力センサ３６を設け、エンジン２の冷却水温度を検出する水温センサ３８を設け、図示しない可変バルブタイミング装置（ＶＶＴ）を構成するカム角センサ４０を設け、エンジン回転数を検出する回転数センサ４２を設け、排気の空燃比を検出する空燃比センサであるＯ２センサ４４を設けている。

【 0 0 1 5 】

ＣＮＧエンジン２には、ガス燃料であるＣＮＧを貯留するガス燃料容器４６を設けている。ガス燃料容器４６は、２つ設けられ、連絡管４８により連絡して設けている。一方のガス燃料容器４６には、燃料供給管５０の一端側を接続して設けている。燃料供給管５０の他端側は、前記インジェクタ１６に接続して設けている。燃料供給管５０には、ガス燃料容器４６側から順次に、主止弁５２と残量圧力センサ５４とガスフィルタ５６と高圧レギュ

10

20

30

40

50

レータ 58 と燃料圧力センサ 60 と燃料温度センサ 62 とを介装して設けている。

【0016】

前記主止弁 52 は、ガス燃料容器 46 に近接して設置され、CNG エンジン 2 の停止時に CNG を遮断する。前記残量圧力センサ 54 には、デジタル燃料計 64 及びアナログ燃料計 66 を接続している。前記ガスフィルタ 56 は、CNG を濾過する。前記高圧レギュレータ 58 は、CNG を減圧して適正な圧力・流量に調整する。前記燃料圧力センサ 60 は、CNG の圧力を検出する。前記燃料温度センサ 62 は、CNG の温度を検出する。

【0017】

また、前記他方のガス燃料容器 46 には、燃料充填管 68 の一端側を接続している。燃料充填管 68 の他端側には、充填口 70 を設けている。充填口 70 には、ガス燃料容器 46 にガス燃料である CNG を充填する際に、図示しない充填装置の充填器具が接続される。燃料充填管 68 には、充填口 70 側から順次に、燃料充填弁 72 と逆止弁 74 とを介装して設けている。

【0018】

前記インジェクタ 16 と吸気温度センサ 28 とスロットルセンサ 30 とアイドルスイッチ 32 と全開スイッチ 34 と吸気管圧力センサ 36 と水温センサ 38 とカム角センサ 40 と回転数センサ 42 と O₂ センサ 44 と前記主止弁 52 と燃料圧力センサ 60 と燃料温度センサ 62 とは、燃料噴射制御装置 76 の制御部 78 に接続して設けている。制御部 78 は、各種センサ 28 ~ 44・60 ~ 62 から入力する信号により運転状態を判断し、インジェクタ 16 と主止弁 52 の動作を制御する。

【0019】

制御部 78 は、空燃比制御手段 80 と学習制御手段 82 と燃料供給制御手段 84 とを設けている。空燃比制御手段 80 は、フィードバック制御条件の成立時に、O₂ センサ 44 の検出信号から求められる吸気通路 12 の空燃比が目標空燃比になるよう、フィードバック補正係数により燃料噴射量をフィードバック制御する。

【0020】

学習制御手段 82 は、学習条件の成立時に、O₂ センサ 44 の検出信号から求められる空燃比と目標空燃比との差に対応する値を学習値として記憶するとともに、この記憶した学習値を更新するよう、学習制御する。燃料供給制御手段 84 は、基本燃料噴射量をフィードバック補正係数と学習値とにより補正して得られた値により CNG エンジン 2 に CNG を噴射供給するよう、インジェクタ 16 を動作制御する。

【0021】

この CNG エンジン 2 の燃料噴射制御装置 76 は、学習制御手段 82 の学習制御のしきい値を、フィードバック領域をはずれたときに、ベース空燃比が出力空燃比となるように変更している。

【0022】

また、この CNG エンジン 2 の燃料噴射制御装置 76 は、制御部 78 に出力空燃比制御手段 86 を設けている。出力空燃比制御手段 86 は、CNG エンジン 2 のスロットル弁 14 が全開である全開条件の成立時に、O₂ センサ 44 の検出信号から求められる空燃比が出力空燃比になるよう、学習制御手段 82 の学習した学習値により燃料噴射量をオープンループ制御する。

【0023】

次に作用を説明する。

【0024】

CNG エンジン 2 の燃料噴射制御装置 76 は、制御部 78 によって、各種センサ 28 ~ 44・60 ~ 62 から入力する信号により運転状態を判断し、インジェクタ 16 と主止弁 52 の動作を制御する。

【0025】

燃料噴射制御装置 76 は、図 1 に示す如く、CNG エンジン 2 を始動して制御がスタートすると (100)、オープンループ制御による基本噴射量の制御が行われ (102)、空

10

20

30

40

50

燃比のフィードバック制御条件が成立するか否かを判断する(104)。空燃比制御は、図4に示す如く、エンジン回転数と吸気管圧力とにより設定され、かつスロットル弁14の全開スイッチ34がOFFとなっている領域で行われる。

【0026】

この判断(104)がNOの場合は、処理(102)に戻る。この判断(104)がYESの場合は、フィードバック制御を開始してフィードバック補正係数により燃料噴射量をフィードバック制御し(106)、学習制御条件が成立するか否かを判断する(108)。

【0027】

この判断(108)がNOの場合は、処理(106)に戻る。この判断(108)がYESの場合は、フィードバック領域をはずれたときに、ベース空燃比が出力空燃比となるように変更された学習制御のしきい値により学習制御を開始し(110)、目標空燃比が理論空燃比よりもリッチ側の出力空燃比となるよう学習値を学習し、このリッチ側の学習値の保持及び更新を行い(112)、スロットル弁14の全開スイッチ34がONか否かを判断する(114)。

【0028】

前記学習制御は、学習条件として、例えば以下のすべての条件を満足し、XFLRTM[sec]経過後、図4に示す運転ゾーン毎に学習値Mの更新を行う。

(1) フィードバック制御中

(2) ブースト圧力(吸気管圧力)

$P_b < (TFBPRSL(Ne), Pa + TAPFB(Ne)min) / (TFBPRSL(Ne), Pa + TAPFB(Ne)min - XCLHYS) [kPa]$

(3) 水温センサ38正常で、

$XFLRNWH[度C] > 冷却水温WT - XFLRNW[度C]$

(4) 吸気温センサ28が正常で、 $AT < XFLRNAH[度C]$

(5) 燃料エンドセンサ62正常

(6) 加速増量中でない($Qacc = 0$)

(7) 減速減量中でない($Qdec = 0$)

(8) ブースト圧力(吸気管圧力) $P_b < XFLPRS[kPa]$

(9) スロットルセンサ30正常

(10) 始動後t[sec]経過後にO2センサ44が、 $X02CHL[V]$ を横切ってからフィードバック中にO2センサ44が $X02CHL[V]$ を $X02TST[sec]$ 間横切らない時まで。

(11) 始動直後増量中でない。

(12) カム角センサ40正常、かつOCV(VVTのオイルコントロールバルブ)電流正常、VVT(可変バルブタイミング装置)進角量制御正常

【0029】

また、学習制御は、図5・図6に示す如く、空燃比の学習値Cstdyを、以下の学習方法により学習する。

(1) バッテリOFF→ON直後は、 $Cstdy = 1.0$ とする。

(2) 電源遮断(イグニションスイッチOFF)時は、Cstdyをバッテリバックアップにより記憶保持する。

(3) t[sec]毎に、図5に示す式より学習値を計算する。

(4) 学習値は、図6に示す如く、各種の値をデータとして学習し、 $XDFLLoS - Cstdy - XDFLUPs$ に制限する。

【0030】

前記全開スイッチ34がONか否かの判断(114)がNOの場合は、処理(106)に戻る。前記全開スイッチ34がONか否かの判断(114)がYESの場合は、保持したリッチ側の学習値により出力空燃比になるようオープンループ制御する(116)。

【 0 0 3 1 】

オープンループ制御 (1 1 6) 中に、スロットル弁 1 4 の全開スイッチ 3 4 が ON か否かを判断し (1 1 4)、この判断 (1 1 4) が NO の場合は処理 (1 0 6) に戻りフィードバック制御を開始し、この判断 (1 1 4) が YES の場合は保持したリッチ側の学習値により出力空燃比になるようオープンループ制御する (1 1 6)。

【 0 0 3 2 】

このように、この C N G エンジン 2 の燃料噴射制御装置 7 6 は、学習制御手段 8 2 の学習制御のしきい値を、フィードバック領域をはずれたときに、ベース空燃比が出力空燃比となるように変更している。また、この C N G エンジン 2 の燃料噴射制御装置 7 6 は、スロットル弁 1 4 の全開条件の成立時に、空燃比が出力空燃比になるよう、学習制御手段 8 2 の学習したリッチ側の学習値により燃料噴射量をオープンループ制御する。

10

【 0 0 3 3 】

即ち、C N G エンジン 2 に供給されるガス燃料としての都市ガスである 1 3 A ガスは、図 7 に示す如く、理論空燃比は 1 6 . 8 付近、出力空燃比は 1 6 . 1 付近であり、空気過剰率 λ は 0 . 9 6 となっている。これは、1 3 A ガスで出力空燃比を得るには、理論空燃比よりもある値 (例えば、4 %) だけリッチ側の空燃比で燃焼させることになる。

【 0 0 3 4 】

一方、ガソリンは、理論空燃比は 1 4 . 7 付近、出力空燃比は 1 2 . 5 付近 ($\lambda = 0 . 8 5$) であり、理論空燃比よりもある値 (例えば、1 5 %) だけリッチ側の空燃比で燃焼させることになる。

20

【 0 0 3 5 】

通常、車両に搭載されるエンジンは、排気有害成分を低減させるために、触媒浄化率の良い理論空燃比付近で空燃比をフィードバック制御しているが、スロットル弁の全開付近では出力を重視し、フィードバック制御せずにオープンループ制御により出力空燃比になるよう制御している。また、燃料噴射量の学習制御も、図 3 (A) に示す如く、安定した理論空燃比が得られるように、フィードバック制御の制御中心が (+) ・マイナス (-) 0 % になるよう制御している。

【 0 0 3 6 】

この C N G エンジン 2 の燃料噴射制御装置 7 6 は、図 7 に示す如く、C N G の出力空燃比が理論空燃比に非常に近いという特性を利用し、ベース空燃比が出力空燃比になるよう、リッチ側にある値だけずらして学習制御させるものであり、そのために、図 3 (B) に示す如く、学習制御のしきい値をフィードバック領域をはずれたときに、ベース空燃比が出力空燃比となるように変更した値 (例えば、- 4 %) だけずらして設定するものである。

30

【 0 0 3 7 】

学習制御の領域は、図 4 に示す如く、エンジン回転数と吸気管圧力とによりゾーン 0 ~ ゾーン 9 に区分する。各領域 (ゾーン) には、しきい値をフィードバック領域をはずれたときに、ベース空燃比が出力空燃比となるように変更した値 (例えば、- 4 %) だけずらして設された学習値 M 0 ~ M 9 が記憶される。スロットル弁 1 4 が全開付近のゾーン 7 ・ 8 ・ 9 は、フィードバック制御される領域と、オープンループ制御される領域 (斜線部分) とが混在している。

40

【 0 0 3 8 】

ゾーン 7 ・ 8 ・ 9 においては、フィードバック制御されているときに理論空燃比に対してある値 (例えば、+ 4 %) だけリッチな学習値を記憶している。全開判定によりオープンループ制御になったときには、このある値 (例えば、+ 4 %) だけリッチな学習値により出力空燃比になるよう制御する。

【 0 0 3 9 】

これにより、燃料噴射制御装置 7 6 は、図 2 に示す如く、スロットル弁 1 4 の全開付近において、オープンループ制御であっても、学習値により常に安定した出力空燃比を得ることができる。

【 0 0 4 0 】

50

また、このCNGエンジン2の燃料噴射制御装置76は、発熱量及びガス組成の異なるガス燃料である13Aガスと12Aガスとに対応することができる。12Aガスで最もリーンになる燃料組成は、メタンが略100%のものであり、この理論空燃比は17.2である。12Aガスの理論空燃比は、13Aガスの理論空燃比より約2%リーンであるので、13Aガスで出力空燃比となるようにある値(例えば、+4%)だけリッチに学習制御すれば、13Aガスを使用してから12ガスを充填してもリッチな学習値をそのまま使えば2%分リッチになるため、確実にO2センサを活性させることができ、正常に空燃比をフィードバック制御することができる。

【0041】

このように、このCNGエンジン2の燃料噴射制御装置76は、学習制御手段82の学習制御のしきい値を、フィードバック領域をはずれたときに、ベース空燃比が出力空燃比となるように変更していることにより、設定されたガス燃料とは発熱量及びガス組成が異なり且つ空燃比がリーン側になり易いガス燃料が供給された場合にも、学習値がリッチ側に学習されているで、空燃比のリーン化を防止して空燃比センサを活性させることができ、発熱量及びガス組成の異なる2種類のガス燃料に対応するために燃料噴射制御装置に各ガス燃料専用の制御仕様を用意する必要がない。

10

【0042】

このため、このCNGエンジン2の燃料噴射制御装置76は、設定されたガス燃料とは発熱量及びガス組成が異なり且つ空燃比がリーン側になり易いガス燃料が供給された場合にも、O2センサ44が活性化されずにフィードバック制御が正常に行われれないという不都合を回避することができ、発熱量及びガス組成の異なる2種類のガス燃料に対応するために燃料噴射制御装置に各ガス燃料専用の制御仕様を用意する必要がないため、設計工数の削減に寄与し得て、コストの低減を果たすことができる。

20

【0043】

また、このCNGエンジン2の燃料噴射制御装置76は、CNGエンジン2のスロットル弁14が全開である全開条件の成立時に、O2センサ44の検出信号から求められる空燃比が出力空燃比になるよう、学習制御手段82の学習した学習値により燃料噴射量をオープンループ制御する出力空燃比制御手段86を設けている。

【0044】

このため、このCNGエンジン2の燃料噴射制御装置76は、学習制御手段82により記憶されたリッチな学習値を利用して、スロットル弁14の全開走行時に適切な出力空燃比になるようオープンループ制御することができ、専用の補正係数を設ける必要がない。

30

【0045】

なお、上述実施例においては、ベース空燃比が出力空燃比になるよう、リッチ側にある値だけずらして学習値を学習制御させたが、CNGの出力空燃比と理論空燃比とが非常に近い(例えば、4%)特性を有することから、ベースの空燃比が出力空燃比と理論空燃比との中間の空燃比となるよう、理論空燃比からはリッチ側にずれの半値(例えば、+2%)だけずらすとともに出力空燃比からはリーン側にずれの半値(例えば、-2%)だけずらして学習値を学習制御し、その学習値をそのままフィードバック制御及びオープンループ制御に利用することにより、フィードバック制御に悪い影響を及ぼさない範囲で、全開走行時に出力空燃比を簡易に安定してオープンループ制御することができる。

40

【0046】

【発明の効果】

このように、この発明のCNGエンジンの燃料噴射制御装置は、設定されたガス燃料とは発熱量及びガス組成が異なり且つ空燃比がリーン側になり易いガス燃料が供給された場合にも、学習値がリッチ側に学習されているで、空燃比のリーン化を防止して空燃比センサを活性させることができ、発熱量及びガス組成の異なる2種類のガス燃料に対応するために燃料噴射制御装置に各ガス燃料専用の制御仕様を用意する必要がない。

【0047】

このため、このCNGエンジンの燃料噴射制御装置は、設定されたガス燃料とは発熱量及

50

びガス組成が異なり且つ空燃比がリーン側になり易いたガス燃料が供給された場合にも、空燃比センサが活性化されずにフィードバック制御が正常に行われれないという不都合を回避することができ、発熱量及びガス組成の異なる２種類のガス燃料に対応するために燃料噴射制御装置に各ガス燃料専用の制御仕様を用意する必要がなく、設計工数の削減に寄与し得て、コストの低減を果たすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】この発明の実施例を示す燃料噴射制御装置のフローチャートである。

【図２】燃料噴射制御装置のタイムチャートである。

【図３】（Ａ）は通常の見バック補正係数を示す図、（Ｂ）はこの発明の見バック補正係数を示す図である。

10

【図４】エンジン回転数と吸気管圧力とによる学習領域の区分を示す図である。

【図５】学習値の計算を示す図である。

【図６】学習値のデータを示す図である。

【図７】空燃比とトルクとの関係を示す図である。

【図８】ＣＮＧエンジンの燃料噴射制御装置の概略構成図である。

【符号の説明】

２　ＣＮＧエンジン

１２　吸気通路

１４　スロットル弁

１６　インジェクタ

20

２４　排気通路

２６　三元触媒

３０　スロットルセンサ

３４　全開スイッチ

４２　回転数センサ

４４　Ｏ２センサ

４６　ガス燃料容器

５０　燃料供給管

６０　燃料圧力センサ

６２　燃料温度センサ

30

６８　燃料充填管

７０　充填口

７６　燃料噴射制御装置

７８　制御部

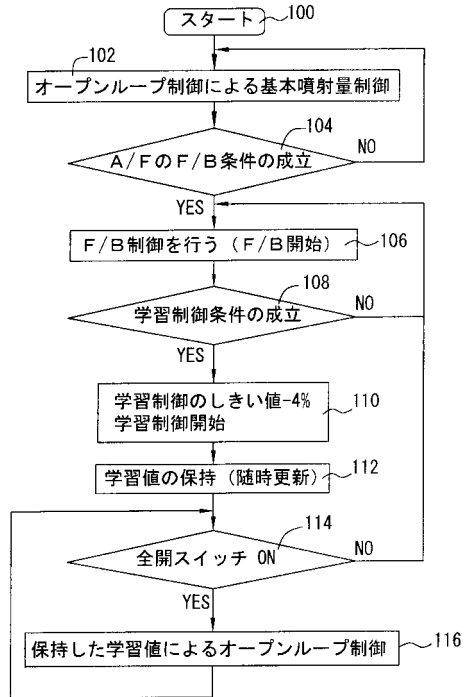
８０　空燃比制御手段

８２　学習制御手段

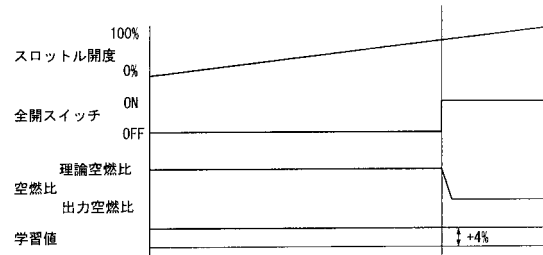
８４　燃料供給制御手段

８６　出力空燃比制御手段

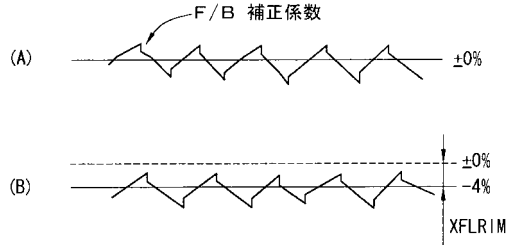
【図 1】



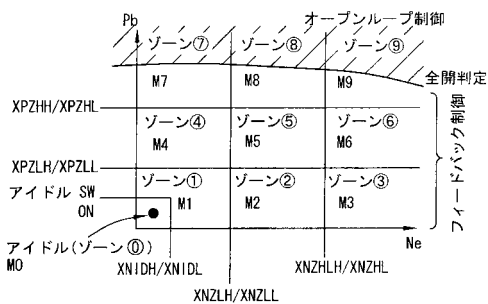
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

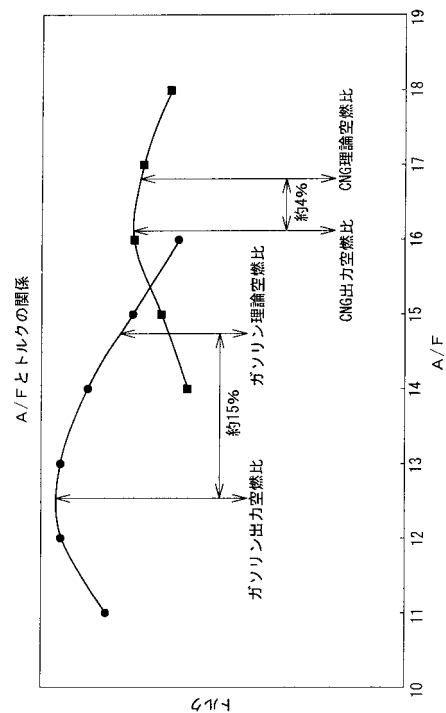
$C_{STDY}(n)$: nサンプリング目の学習値

条件	補正值
$I > XFLRIM$ (リッチ化)	$C_{STDY}(n) = C_{STDY}(n-1) + XDFLR$
$I = XFLRIM$	$C_{STDY}(n) = C_{STDY}(n-1)$
$I < XFLRIM$ (リッチ化)	$C_{STDY}(n) = C_{STDY}(n-1) - XDFLR$

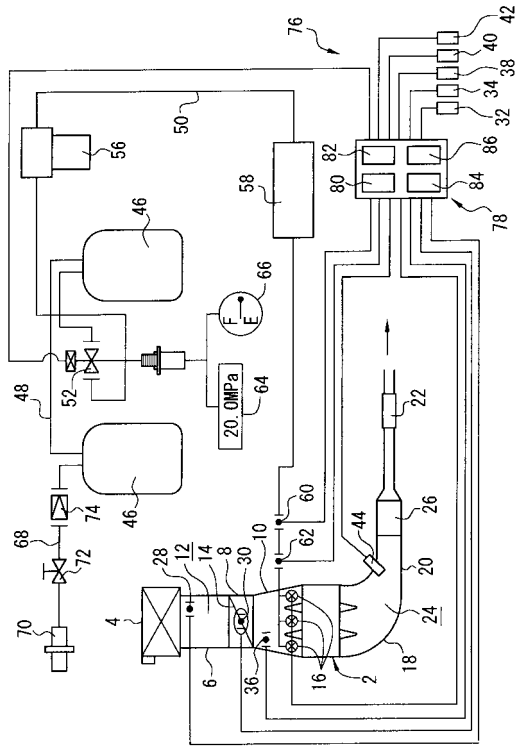
【図 6】

ラベル	データ	単位	ラベル	データ	単位
XFRM		[sec]	XDFLR		[%]
XFLRNW		[°C]	XFLRIM		[-]
XFLRNWH		[°C]	XDFLLOS		[-]
XFLPRS		[kPa]	XDFLUPS		[-]
XFLRNAH		[°C]			

【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-170581(JP,A)
特開昭60-019928(JP,A)
特開平01-106937(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02D 41/00