

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第5部門第1区分

【発行日】平成23年2月17日(2011.2.17)

【公開番号】特開2009-180195(P2009-180195A)

【公開日】平成21年8月13日(2009.8.13)

【年通号数】公開・登録公報2009-032

【出願番号】特願2008-21849(P2008-21849)

【国際特許分類】

F 0 2 D 41/14 (2006.01)

F 0 2 D 41/04 (2006.01)

F 0 2 D 45/00 (2006.01)

【F I】

F 0 2 D 41/14 3 1 0 H

F 0 2 D 41/04 3 0 5 C

F 0 2 D 41/04 3 3 0 C

F 0 2 D 45/00 3 7 6 B

F 0 2 D 45/00 3 4 0 C

F 0 2 D 45/00 3 4 0 H

【手続補正書】

【提出日】平成22年12月22日(2010.12.22)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

不揮発性記憶部に記録された第1学習補正係数及び第2学習補正係数を読み出して、燃料噴射をフィードバック制御するフィードバック補正係数に反映させる読み込み手段と、内燃機関の吸気系に設けられたスロットルバルブのスロットル開度と前記内燃機関の回転数とに基づいた基本燃料噴射マップを参照し、前記スロットル開度と前記回転数とに基づいて基本燃料噴射量を求める基本噴射量算出手段と、

排気系に設けられたO₂センサから出力される出力信号に基づいて、所定周期で前記フィードバック補正係数を補正するフィードバック補正係数算出手段と、

前記基本燃料噴射量に対して前記フィードバック補正係数を乗算して、目標の空燃比に近づくように最終燃料噴射量を決定する最終燃料噴射量算出手段と、

所定のタイミングで、前記フィードバック補正係数の変化量が第1閾値より小さいことを1つの条件として、前記フィードバック補正係数を前記第1学習補正係数として前記不揮発性記憶部に記憶し、前記フィードバック補正係数の変化量が第2閾値より大きいことを1つの条件として、前記フィードバック補正係数を前記第2学習補正係数として前記不揮発性記憶部に記憶するフィードバック補正学習係数記憶手段と、

を有することを特徴とする内燃機関の燃料噴射装置。

【請求項2】

請求項1記載の内燃機関の燃料噴射装置において、

所定の時期に前記フィードバック補正係数、又は噴射量制御システム起動前の過去分も含めたその平均値を、過去データとして前記不揮発性記憶部に記憶する過去データ記憶手段を有し、

前記フィードバック補正学習係数記憶手段は、前記フィードバック補正係数の変化量が

前記第1閾値より小さい場合で、さらに、車両の前記噴射量制御システム起動前の前記過去データと現在の前記フィードバック補正係数との差が所定の経時変化用基礎閾値を超えるとときに、前記フィードバック補正係数を前記第1学習補正係数として前記不揮発性記憶部に記憶する

ことを特徴とする内燃機関の燃料噴射装置。

【請求項3】

請求項2記載の内燃機関の燃料噴射装置において、

前記フィードバック補正係数を前記第1学習補正係数として前記不揮発性記憶部に記憶する処理は、前記内燃機関の水温が所定閾値を超えた後に行うことを特徴とする内燃機関の燃料噴射装置。

【請求項4】

請求項1記載の内燃機関の燃料噴射装置において、

前記フィードバック補正学習係数記憶手段は、前記フィードバック補正係数の変化量が前記第2閾値より大きい場合で、さらに、車両の前記噴射量制御システム起動後で前記フィードバック補正係数又はその平均値の変化量が所定の環境変化用閾値を超えるとときに、前記フィードバック補正係数を前記第2学習補正係数として前記不揮発性記憶部に記憶する

ことを特徴とする内燃機関の燃料噴射装置。

【請求項5】

請求項4記載の内燃機関の燃料噴射装置において、

前記フィードバック補正係数を前記第2学習補正係数として前記不揮発性記憶部に記憶する処理は、前記内燃機関の水温が所定閾値を超えた後に行うことを特徴とする内燃機関の燃料噴射装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

第1の特徴； 不揮発性記憶部に記録された第1学習補正係数及び第2学習補正係数を読み出して、燃料噴射をフィードバック制御するフィードバック補正係数に反映させる手段と、

内燃機関の吸気系に設けられたスロットルバルブのスロットル開度と前記内燃機関の回転数とに基づいた基本燃料噴射マップを参照し、前記スロットル開度と前記回転数とに基づいて基本燃料噴射量を求める基本噴射量算出手段と、

排気系に設けられたO₂センサから出力される出力信号に基づいて、所定周期で前記フィードバック補正係数を補正するフィードバック補正係数算出手段と、

前記基本燃料噴射量に対して前記フィードバック補正係数を乗算して、目標の空燃比に近づくように最終燃料噴射量を決定する最終燃料噴射量算出手段と、

所定のタイミングで、前記フィードバック補正係数の変化量が第1閾値より小さいことを1つの条件として、前記フィードバック補正係数を前記第1学習補正係数として前記不揮発性記憶部に記憶し、前記フィードバック補正係数の変化量が第2閾値より大きいことを1つの条件として、前記フィードバック補正係数を前記第2学習補正係数として前記不揮発性記憶部に記憶するフィードバック補正学習係数記憶手段と、

を有することを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 4 】

第 2 の特徴； 所定の時期に前記フィードバック補正係数、又は噴射量制御システム起動前の過去分も含めたその平均値を、過去データとして前記不揮発性記憶部に記憶する過去データ記憶手段を有し、

前記フィードバック補正学習係数記憶手段は、前記フィードバック補正係数の変化量が前記第 1 閾値より小さい場合で、さらに、車両の前記噴射量制御システム起動前の前記過去データと現在の前記フィードバック補正係数との差が所定の経時変化用基礎閾値を超えるとときに、前記フィードバック補正係数を前記第 1 学習補正係数として前記不揮発性記憶部に記憶する

ことを特徴とする。

【 手 続 補 正 4 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 1 6

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 1 6 】

第 3 の特徴； 前記フィードバック補正係数を前記第 1 学習補正係数として前記不揮発性記憶部に記憶する処理は、前記内燃機関の水溫が所定閾値を超えた後に行うことを特徴とする。これにより、内燃機関の水溫が所定閾値に達し、暖機終了後の安定した状態において実質的な制御が行われることになり、燃料噴射量制御の確實性を高めるとともに精度向上を図ることができる。

【 手 続 補 正 5 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 1 7

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 1 7 】

第 4 の特徴； 前記フィードバック補正学習係数記憶手段は、前記フィードバック補正係数の変化量が前記第 2 閾値より大きい場合で、さらに、車両の前記噴射量制御システム起動後で前記フィードバック補正係数又はその平均値の変化量が所定の環境変化用閾値を超えるとときに、前記フィードバック補正係数を前記第 2 学習補正係数として前記不揮発性記憶部に記憶する

ことを特徴とする。

【 手 続 補 正 6 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 1 9

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 1 9 】

第 5 の特徴； 前記フィードバック補正係数を前記第 2 学習補正係数として前記不揮発性記憶部に記憶する処理は、前記内燃機関の水溫が所定閾値を超えた後に行うことを特徴とする。

【 手 続 補 正 7 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 3 0

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 3 0 】

マップ 40 は、回転数 N_e とスロットル開度 T_h に対応した基本燃料噴射量が記録されている。この基本燃料噴射量は、理想空燃比が得られるように予め計算、シミュレーショ

ン又は実験等に基づいて設定されている。つまり、この基本燃料噴射量に基づいて燃料噴射を行うことにより、相当に理想空燃比に近い燃焼を実現することができるが、エンジン12の運転状態によっては理想空燃比からずれた燃焼となってしまうこともあり、このような誤差をなくすために O_2 センサ24によるフィードバック制御を行っている。マップ40では、データが右上がり状に分布している。これは、回転数 N_e が大きいときにはスロットル開度 T_h も大きくなるためである。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

図4に示すマップ60は、 O_2 センサ24によるフィードバック制御を行わない場合（つまりオープンループ時）のマップ40に基づく基本燃料噴射量による実験的な運転において、理想空燃比との偏差の程度を模式的に表したものである。このマップ60で、網模様が濃いほど誤差が大きく、薄いほど誤差が小さいことを示している。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

図4から理解されるように、理想空燃比に対する誤差はある程度の領域毎に区分が可能であり、具体的には、スロットル開度 T_h が大きいほど誤差が小さく、スロットル開度 T_h が小さいほど誤差が大きい傾向がある。つまり、フィードバック制御を行わない場合では、スロットル開度 T_h が大きいときには実際の吸気量とスロットル開度 T_h には相当に高い相関があるが、スロットル開度 T_h が小さいときには空気の粘性やバイパス通路等の影響により、実際の空気量とは相関が低くなってしまい、該スロットル開度 T_h に基づいて求める燃料噴射量では理想空燃比に対して誤差が発生しうる場合がある。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

第1領域70a～第10領域70jについては、それぞれ O_2 フィードバック制御を行うための変数 $KO2[x]$ 、変数 $KBUK[x]$ （補正係数）、変数 $KBUR[x]$ 及び変数 $KALT[x]$ が設けられている。ここで、引数 x は10の領域の識別子であり、1～10の値をとる。以下、必要に応じて変数 $KO2[x]$ 、変数 $KBUK[x]$ 、変数 $KBUR[x]$ 、変数 $KALT[x]$ を簡略的、代表的に $KO2$ 、 $KBUK$ 、 $KBUR$ 、 $KALT$ とも表す。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0041】

$KO2$ は、 O_2 フィードバック制御を行う際に、所定の制御周期毎に一次的に使用される変数であり、基本的にはこの $KO2$ に基づいて O_2 フィードバック制御を行って理想空燃比に近づける。 $KBUK$ は $KO2$ の補助的な変数であり、 $KO2$ を初期値1に戻すよう

に該 K O 2 を適当な周期で補完する。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 4】

過去データである複数の変数 K B U K _{O L D} を読み込み平均値を求める。変数 K B U K _{O L D} は、所定のタイマーに基づいて過去 1 カ月間相当の K B U K の平均を示すデータである。また、タイマーがない場合には過去の適度な起動回数（例えば 1 2 8 回）分のデータを保持しておき、その平均としてもよい。以下、説明を簡略にするため複数の変数 K B U K _{O L D} の平均値を単に K B U K _{O L D} として表す。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 6】

ステップ S 3（過去データ記憶手段）において、補正量記録部 4 6 に記録されている複数の変数 K B U K _{O L D} のうち、最も古いデータを削除するとともに、その時点の K B U K を K B U K _{O L D} として記録する。このステップ S 3 は、所定のフラグ判断により、システム起動時から停止時までの間に 1 回だけ行えばよい。このステップ S 3 は、エンジン 1 2 の水温を検出して、該エンジン 1 2 及び K B U K が安定している状態で行うとよい。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 0】

ステップ S 6 において、水温センサ 5 1 からエンジン 1 2 の水温を検出し、該水温が所定閾値 S t m p を超えているか否かを判断する。エンジン 1 2 の温度が 所定閾値 S t m p を超えているときにはステップ S 7 へ移り、超えていないときにはステップ S 4 へ戻る。これにより、以下の処理は、暖機終了後の安定した状態において行われることになり、燃料噴射量制御の確実性を高めるとともに精度向上を図ることができる。

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 8】

ステップ S 1 0 において、前記ステップ S 6 と同様に、水温センサ 5 1 からエンジン 1 2 の水温を検出し、該水温が所定閾値 S t m p を超えているか否かを判断する。エンジン 1 2 の温度が 所定閾値 S t m p を超えているときにはステップ S 1 1 へ移り、超えていないときにはステップ S 4 へ戻る。

【手続補正 1 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 7 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 7 9】

【図1】エンジンシステムの模式図である。

【図2】コントローラのブロック構成図である。

【図3】基本燃料噴射量が記録されたマップの複数の領域を示す図である。

【図4】フィードバック制御を行わない場合の理想空燃比との誤差の程度を模式的に表す図である。

【図5】変数 K_{O_2} 及び $K_{B U K}$ の推移を表すタイムチャートである。

【図6】本実施の形態に係る内燃機関の燃料噴射装置の制御手順を示すフローチャートである。