

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-291133

(P2005-291133A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10.20)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
FO2D 41/04	FO2D 41/04 33OL	3G301
FO2D 41/34	FO2D 41/34 H	3G384
FO2D 45/00	FO2D 45/00 312Q	

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2004-109083 (P2004-109083)	(71) 出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(22) 出願日	平成16年4月1日(2004. 4. 1)	(74) 代理人	100083806 弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100098327 弁理士 高松 俊雄
		(72) 発明者	小田 智晃 神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社日立ユニシアオートモティブ内
		Fターム(参考)	3G301 JA02 JA21 MA19 MA26 MA27 NA08 PA01Z PA10Z PA16Z PE01Z PE08Z PF16Z 3G384 BA13 BA18 BA19 CA27 DA02 DA14 EB08 ED07 FA01Z FA11Z FA28Z FA56Z FA64Z FA86Z

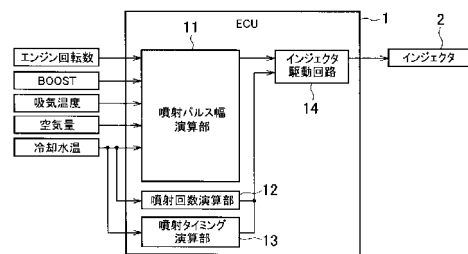
(54) 【発明の名称】 燃料噴射制御装置

(57) 【要約】

【課題】 燃料噴射の最適化を図って燃料の気化を促進させ、燃料性、エミッション特性を向上することを課題とする。

【解決手段】 噴射パルス幅演算部 11において、エンジンを冷却する冷却水の冷却水温に基づいて、吸気行程における燃料噴射量を設定し、また冷却水温に基づいて、吸気行程における燃料噴射量の設定とは独立して、排気行程における燃料噴射量を設定し、各行程でインジェクタ駆動回路 14によりインジェクタ 2を駆動制御し、設定された各行程における燃料噴射量を噴射制御して構成される。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関の各気筒の吸気ポートに燃料を噴射するインジェクタを備え、前記インジェクタにより噴射される燃料の噴射回数が複数回の場合には、前記内燃機関の吸気行程と排気行程の双方の行程に分けて燃料を噴射する内燃機関の燃料噴射制御装置において、

前記内燃機関を冷却する冷却水の冷却水温に基づいて、吸気行程における燃料噴射量を設定する吸気行程噴射量設定手段と、

前記内燃機関を冷却する冷却水の冷却水温に基づいて、前記吸気行程噴射量設定手段による吸気行程における燃料噴射量の設定とは独立して、排気行程における燃料噴射量を設定する排気行程噴射量設定手段と、

前記吸気行程噴射量設定手段で設定された吸気行程における燃料噴射量の燃料、ならびに前記排気行程噴射量設定手段で設定された排気行程における燃料噴射量の燃料を、各行程で前記インジェクタを駆動制御して噴射制御する噴射制御手段とを有することを特徴とする燃料噴射制御装置。

10

【請求項 2】

前記吸気行程噴射量設定手段は、前記冷却水温が低くなるにつれて噴射量が少なくなるように燃料噴射量を設定し、前記排気行程噴射量設定手段は、前記冷却水温が低くなるにつれて噴射量が多くなるように燃料噴射量を設定することを特徴とする請求項 1 記載の燃料噴射制御装置。

【請求項 3】

前記冷却水温が所定の温度以下の場合に、吸気行程と排気行程の双方の行程に分けて燃料を噴射することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の燃料噴射制御装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関の排気工程と吸気行程とに分けて燃料を噴射制御する燃料噴射制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の技術としては、例えば以下に示す文献に記載されたものが知られている（特許文献 1 参照）。この文献に記載された技術では、シリンダ内に直接燃料を噴射する直射式の内燃機関において、低圧の燃料噴射が行われる始動時に、燃料を排気工程と吸気行程とに分割して噴射するとともに、各行程での燃料噴射における燃料噴射時期及び燃料噴射量を制御することにより、燃料が点火プラグに多量に付着するくすぶりの発生を抑制するようにしている。

30

【0003】

また、燃料噴射量の設定は、先ず排気行程で燃料噴射を優先的に行うべく、機関回転数ならびに燃料圧力に基づいて排気行程で噴射可能な燃料量を算出する一方、吸気行程での燃料噴射量は、機関の冷却水温に基づいて算出された要求燃料噴射量から排気行程での燃料噴射量を差し引いたものとしていた。

40

【特許文献 1】特開 2001 - 50083

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このようにして、各行程での燃料噴射量を決める手法にあっては、吸気行程での燃料噴射量は、機関の冷却水温に基づいて設定されておらず、かつ要求噴射量から排気行程での燃料噴射量を差し引いて求めている。このため、吸気行程での燃料噴射量は、機関の冷却水温に対して必ずしも最適な噴射量に設定することができないおそれがあった。

【0005】

50

したがって、このような従来の技術を、機関の各気筒のそれぞれの吸気ポートにインジェクタ（燃料噴射弁）を備えた、所謂MPI（マルチ・ポイント・インジェクション）システムの内燃機関に適用した場合には、吸気ポートに噴射される燃料の一部が、吸気ポートの壁面等に付着して気化されずに吸気ポート内に滞留し、空燃比がリーン状態となるおそれがあった。また、吸気ポートの壁面に付着する燃料の壁流量が多い場合には、燃料が液体の状態でシリンダの壁面を流れるおそれがあった。このため、燃焼性、エミッション特性が悪化するといった不具合を招くおそれがあった。

【0006】

そこで、本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、燃料噴射の最適化を図って燃料の気化を促進させ、燃料性、エミッション特性を向上させた燃料噴射制御装置を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、内燃機関の各気筒の吸気ポートに燃料を噴射するインジェクタを備え、前記インジェクタにより噴射される燃料の噴射回数が複数回の場合には、前記内燃機関の吸気行程と排気行程の双方の行程に分けて燃料を噴射する内燃機関の燃料噴射制御装置において、前記内燃機関を冷却する冷却水の冷却水温に基づいて、吸気行程における燃料噴射量を設定する吸気行程噴射量設定手段と、前記内燃機関を冷却する冷却水の冷却水温に基づいて、前記吸気行程噴射量設定手段による吸気行程における燃料噴射量の設定とは独立して、排気行程における燃料噴射量を設定する排気行程噴射量設定手段と、前記吸気行程噴射量設定手段で設定された吸気行程における燃料噴射量の燃料、ならびに前記排気行程噴射量設定手段で設定された排気行程における燃料噴射量の燃料を、各行程で前記インジェクタを駆動制御して噴射制御する噴射制御手段とを有することを特徴とする。

20

【0008】

上記特徴の請求項1記載の発明によれば、吸気行程ならびに排気行程の各行程における燃料噴射量を冷却水温に応じて最適化することが可能となる。これにより、燃料性、エミッション特性を向上させることができる。

【0009】

請求項2記載の発明は、前記請求項1記載の発明において、前記吸気行程噴射量設定手段は、前記冷却水温が低くなるにつれて噴射量が少なくなるように燃料噴射量を設定し、前記排気行程噴射量設定手段は、前記冷却水温が低くなるにつれて噴射量が多くなるように燃料噴射量を設定することを特徴とする。

30

【0010】

上記特徴の請求項2記載の発明によれば、燃料の気化が悪化する低温時であっても、噴射される燃料の気化を促進させることが可能となる。

【0011】

請求項3記載の発明は、前記請求項1又は2記載の発明において、前記冷却水温が所定の温度以下の場合に、吸気行程と排気行程の双方の行程に分けて燃料を噴射することを特徴とする。

40

【0012】

上記特徴の請求項3記載の発明によれば、燃料の気化が悪化する低温時であっても、噴射される燃料の気化を促進させることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、図面を用いて本発明を実施するための最良の実施例を説明する。

【実施例1】

【0014】

図1は本発明の実施例1に係る燃料噴射制御装置の構成を示す図である。図1に示す実施例1の燃料噴射制御装置は、エンジンの運転を統括制御する制御中枢として機能し、こ

50

の実施例 1 で実行される判別処理を含む一連の処理をプログラムに基づいて動作するマイクロコンピュータで制御する ECU (エンジン・コントロール・ユニット) 1 内に設けられ、噴射パルス幅演算部 1 1、噴射回数演算部 1 2、噴射タイミング演算部 1 3 ならびにインジェクタ駆動回路 1 4 を備えて構成され、エンジンの各気筒の吸気ポートにそれぞれ備えられて燃料を噴射するインジェクタ (燃料噴射弁) 2 における燃料噴射を制御している。

【0015】

噴射パルス幅演算部 1 1 は、ECU 1 で取得されたエンジンの回転数、ブースト (過給圧)、吸気温度、空気量、エンジンを冷却する冷却水の冷却水温等のエンジンの運転状態を表す情報を入力し、インジェクタ 2 から噴射される燃料の噴射パルス幅 (噴射量) を演算する。噴射パルス幅演算部 1 1 は、予め用意された図 2 に示すようなマップに基づいて排気行程ならびに吸気行程における燃料噴射量をそれぞれ独立して設定する。すなわち、噴射パルス幅演算部 1 1 は、冷却水温とその水温に対して気化可能な最適な噴射量との関係を示す図 2 のマップを参照して、機関の冷却水温に基づいて、排気行程における燃料噴射量を設定し、さらにこれとは独立して、冷却水温に基づいて吸気行程における燃料噴射量を設定する。図 2 に示すように、冷却水温が低くなるにつれて排気行程における燃料噴射量は多く設定する一方、吸気行程における燃料噴射量は少なく設定し、冷却水温が高くなるにつれて排気行程における燃料噴射量は少なく設定する一方、吸気行程における燃料噴射量は多く設定する。このようにして設定された燃料噴射量はインジェクタ駆動回路 1 4 に与えられる。

10

20

【0016】

噴射回数演算部 1 2 は、予め用意された図 3 に示すようなマップに基づいて、燃料の噴射回数を設定する。すなわち、噴射回数演算部 1 2 は、冷却水温とその水温に対して最適な噴射回数との関係を示す図 3 のマップを参照して、冷却水温に基づいて吸気行程ならびに排気行程の燃料の噴射回数を設定する。噴射回数は、図 3 に示すように、例えば 60 程度の閾値温度を境に、冷却水温がこの閾値温度よりも高い場合には、気化が促進されやすいので噴射回数を 1 回に設定する一方、低い場合には 2 回以上に分割して気化の促進を図る。噴射回数が 1 回に設定された場合には、吸気行程のみで燃料噴射を行い、噴射回数が 2 回以上に分割された場合には、吸気行程で燃料噴射を 1 回行い、排気行程で残りの回数、例えば 1 ~ 2 回程度燃料の噴射を行う。冷却水温が閾値温度よりも低い場合の燃料噴射の噴射回数 (3 回以上) は、予め設定しておいてもよく、あるいは冷却水温に回数の閾値温度を設け、この閾値温度を境に噴射回数を増減させるようにしてもよい。このようにして設定された燃料の噴射回数はインジェクタ駆動回路 1 4 に与えられる。

30

【0017】

噴射タイミング演算部 1 3 は、吸気行程ならびに排気行程における燃料の噴射時期 (噴射タイミング) を設定する。吸気行程における噴射タイミングは、図 4 に示すように、上死点 (TDC) から A (アフター) 40° ~ 50° 程度の範囲内で固定して設定する。これに対して、排気行程における 1 又は複数の噴射タイミングは、図 4 に示すように、上死点 (TDC) から B (ビフォー) 50° ~ 60° 程度の範囲内で固定して設定する。

【0018】

なお、排気行程において、2 回以上の噴射回数が設定された場合には、噴射タイミングは上記範囲内で例えば等間隔のタイミングで設定され、噴射量はそれぞれの噴射タイミングで等量に設定される。図 4 では、排気行程において例えば 3 回の噴射が実施される場合には、1 回目の噴射タイミングが実線で示され、2 回目以降の噴射タイミングが破線で示されている。このように設定された燃料の噴射タイミングは、インジェクタ駆動回路 1 4 に与えられる。

40

【0019】

インジェクタ駆動回路 1 4 は、噴射パルス幅演算部 1 1 で演算された燃料噴射量、噴射回数演算部 1 2 で演算された燃料の噴射回数、ならびに噴射タイミング演算部 1 3 で演算された燃料の噴射タイミングを入力し、入力した内容に基づいて、インジェクタ 2 を駆動

50

制御する。

【0020】

次に、図5の動作フローチャートを参照して、この実施例1の動作を説明する。

【0021】

まず、ECU1はイグニッション(IGN)スイッチがオンされたか否かを判別し(ステップS501)、イグニッションスイッチがオンされると、ECU1で取得された冷却水温と図3に示す閾値温度とを比較し、比較結果に基づいて図3の関係を参照して燃料の噴射回数を設定する(ステップS502)。設定した燃料の噴射回数を判別し(ステップS503)、噴射回数が1回に設定された場合には、吸気行程のみで燃料噴射が実施されるので、図4に示すように予め固定された吸気行程における燃料の噴射タイミングが設定され(ステップS504)、吸気行程における燃料の噴射量が冷却水温に基づいて図2に示す関係を参照して設定される(ステップS505)。

10

【0022】

このようにして、吸気行程における燃料の噴射回数、噴射タイミングならびに噴射量が設定された後、スタートSWがオンされたか否かを判別し(ステップS506)、スタートSWがオンされると、燃料の噴射回数、噴射タイミングならびに噴射量の信号が与えられたインジェクタ駆動回路14によってインジェクタ2が駆動制御される。これにより、噴射パルス幅演算部11で求められた燃料噴射量、噴射回数演算部12で求められた噴射回数、ならびに噴射タイミング演算部13で求められた噴射タイミングで燃料がインジェクタ2から吸気ポートに噴射され、エンジンが始動される(ステップS507)。

20

【0023】

一方、噴射回数の判別結果において、噴射回数は2回以上に設定された場合には、吸気行程と排気行程のそれぞれの行程において噴射が実施されるので、図4に示すように予め固定された排気行程における噴射タイミングが設定され(ステップS508)、続いて排気行程における燃料の噴射量が冷却水温に基づいて図2に示す関係を参照して設定される(ステップS509)。

【0024】

次に、上述した排気行程における燃料噴射量の設定とは独立して、図4に示すように予め固定された吸気行程における燃料の噴射タイミングが設定され(ステップS510)、吸気行程における燃料の噴射量が冷却水温に基づいて図2に示す関係を参照して設定される(ステップS511)。なお、排気行程における噴射タイミングならびに噴射量の設定と、吸気行程における噴射タイミングならびに噴射量の設定の順序は吸気行程を先に設定しても構わず、順序はどちらが先であっても構わない。

30

【0025】

このように、吸気行程ならびに排気行程における燃料の噴射回数、噴射タイミングならびに噴射量が設定された後、スタートSWがオンされたか否かを判別し(ステップS506)、スタートSWがオンされると、燃料の噴射回数、噴射タイミングならびに噴射量の信号が与えられたインジェクタ駆動回路14によってインジェクタ2が駆動制御される。これにより、噴射パルス幅演算部11で求められた燃料噴射量、噴射回数演算部12で求められた噴射回数、ならびに噴射タイミング演算部13で求められた噴射タイミングで燃料がインジェクタ2から吸気ポートに噴射され、エンジンが始動される(ステップS507)。

40

【0026】

以上説明したように、上記実施例1においては、吸気行程における燃料噴射量と排気行程における燃料噴射量とを、冷却水温に基づいてそれぞれ独立して設定するようにしているので、一方の行程で設定される燃料噴射量が他方の行程で設定された燃料噴射量に依存することは回避されるので、各行程において独立して燃料噴射量を設定することができる。これにより、各行程における燃料噴射量を冷却水温に応じて最適に設定することが可能となる。この結果、各行程において噴射された燃料を十分に気化することが可能となり、不十分な気化による燃料の壁流量が各行程ともに低減され、燃焼性、ならびにエミッショ

50

ン特性を向上することができる。

【0027】

また、冷却水温が低くなるにつれて吸気行程における燃料噴射量を少なくする一方、燃料が噴射された後燃料が気化されるまでの時間が吸気行程に比べて長い排気行程における燃料噴射量を多くすることで、燃料の気化が悪化する低温時であっても、吸気行程ならびに排気行程の全体に亘って燃料の気化が促進され、燃料性、エミッション特性が向上するとともに、始動性が良好となる。

【0028】

さらに、冷却水温が所定の閾値温度以下になった場合には、吸気行程ならびに排気行程の双方の行程において燃料を噴射することで、吸気ポート内の温度が低い場合であっても、燃料を十分に気化させることが可能となる。また、冷却水温が閾値温度以上であって、冷却水温が比較的高い場合には、燃料の気化が十分に行われる状態であるので、吸気行程のみで燃料を噴射しても燃料を十分に気化させることが可能となる。これにより、排気行程において燃料噴射を行わずに済み、燃料の節約、燃料の壁流量を低減することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明の実施例1に係る燃料噴射制御装置の構成を示す図である。

【図2】冷却水温と燃料噴射量との関係を示す図である。

【図3】冷却水温と燃料噴射回数との関係を示す図である。

20

【図4】燃料噴射タイミングを示す図である。

【図5】本発明の実施例1に係る燃料噴射制御装置の処理動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0030】

1 ... ECU

2 ... インジェクタ

1 1 ... 噴射パルス幅演算部

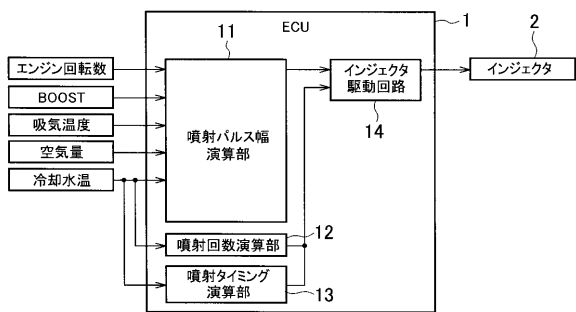
1 2 ... 噴射回数演算部

1 3 ... 噴射タイミング演算部

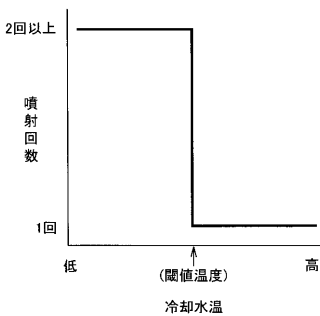
1 4 ... インジェクタ駆動回路

30

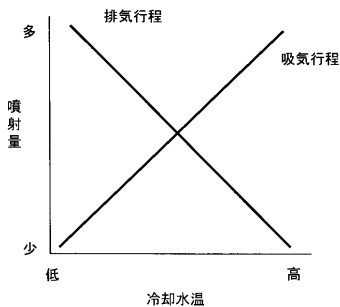
【 図 1 】



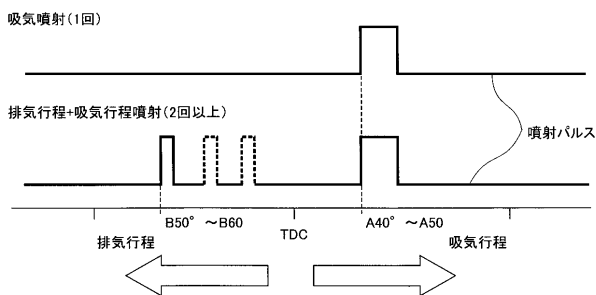
【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】

