

(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2010-96079

(P2010-96079A)

(43) 公開日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
FO2M 69/00 (2006.01)	FO2M 69/00 360G	
	FO2M 69/00 320F	
	FO2M 69/00 350Q	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2008-267317 (P2008-267317)	(71) 出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22) 出願日	平成20年10月16日(2008.10.16)	(74) 代理人	100099645 弁理士 山本 晃司
		(74) 代理人	100104765 弁理士 江上 達夫
		(74) 代理人	100107331 弁理士 中村 聡延
		(72) 発明者	羽原 輝晃 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

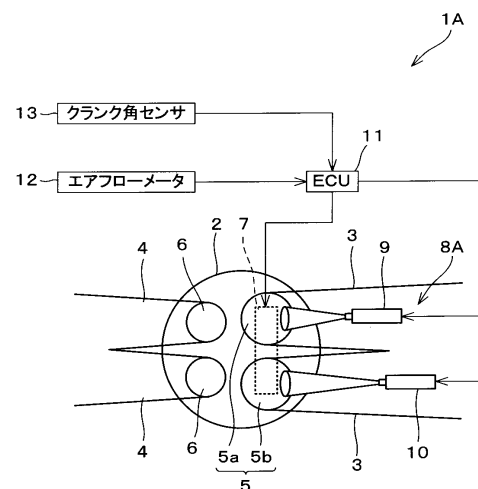
(54) 【発明の名称】 内燃機関の燃料噴射装置

(57) 【要約】

【課題】 各吸気ポートから気筒に導かれる混合気の燃料と空気との混合度合を揃えつつ、吸気弁に燃料が付着することを抑えることができる内燃機関の燃料噴射装置を提供する。

【解決手段】 同一の気筒 2 に開口する 2 つの吸気ポート 3 と、2 つの吸気ポート 3 のいずれか一方の吸気弁 5 の最大リフト量を変更できる可変動弁機構 7 と、を備えた内燃機関 1 A に適用され、2 つの吸気ポート 3 のそれぞれに燃料噴射弁 9、10 が設けられた内燃機関 1 A の燃料噴射装置 8 A であって、最大リフト量に変更される吸気弁 5 a 側の吸気ポート 3 に設けられた小噴射用燃料噴射弁 9 は、大噴射用燃料噴射弁 10 よりも小さい噴射率を有し、かつ気筒 2 までの距離が大噴射用燃料噴射弁 10 から気筒 2 までの距離よりも小さくなるように位置している。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

同一の気筒に開口する 2 つの吸気ポートと、前記 2 つの吸気ポートのいずれか一方の吸気弁の最大リフト量を変更できる可変動弁機構と、を備えた内燃機関に適用され、前記 2 つの吸気ポートのそれぞれに燃料噴射弁が設けられた内燃機関の燃料噴射装置であって、最大リフト量が増加される吸気弁側の吸気ポートに設けられた一方の燃料噴射弁は、他方の燃料噴射弁よりも小さい噴射率を有し、かつ前記気筒までの距離が前記他方の燃料噴射弁から前記気筒までの距離よりも小さくなるように位置していることを特徴とする内燃機関の燃料噴射装置。

【請求項 2】

前記一方の燃料噴射弁が設けられた吸気ポートの内径が、前記他方の燃料噴射弁が設けられた吸気ポートの内径よりも小さく形成され、前記一方の燃料噴射弁の噴霧角度は、前記他方の燃料噴射弁の噴霧角度よりも小さく設定されている請求項 1 に記載の内燃機関の燃料噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、同一の気筒に開口する 2 つの吸気ポートのそれぞれに噴射率の異なる燃料噴射弁を備えた内燃機関の燃料噴射装置に関する。

【背景技術】

【0002】

燃費向上や燃焼促進などのために、同一の気筒を開閉する 2 つの吸気弁のうち、一方の吸気弁の最大リフト量が他方の吸気弁の最大リフト量よりも小さくなるような状態で運転される内燃機関が周知である。また、内燃機関の燃料噴射装置として、同一の気筒に開口する 2 つの吸気ポートのそれぞれに噴射率の異なる燃料噴射弁を気筒までの距離が等しくなるように設け、燃料噴射弁の燃料の噴射量を吸気ポートの吸気量に応じて制御することにより、不完全燃焼を低減する装置が知られている（特許文献 1）。その他、本発明に関連する先行技術文献として特許文献 2 及び 3 が存在する。

【0003】

【特許文献 1】特開 2007 - 292058 号公報

【特許文献 2】特開平 5 - 71344 号公報

【特許文献 3】特開平 5 - 280445 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 の装置では、気筒までの距離が互いに等しいことから各燃料噴射弁から噴射された燃料が吸気ポート内に均一に分散するまでの期間に差が生じるので、各吸気ポートから気筒に導かれる混合気の燃料と空気との混合度合が不揃いになることがある。噴射時期や噴射期間を燃料噴射弁毎に制御することにより各吸気ポートから気筒に導かれる混合気の混合度合を揃えることも可能であるが、燃料噴射弁の制御が複雑になる。また、上述した内燃機関に特許文献 1 の装置を適用した場合、最大リフト量が小さい吸気弁側の吸気ポートに噴射率の大きい燃料噴射弁から噴射された燃料が導かれると、その吸気弁に燃料が付着することがある。その結果、内燃機関の燃焼が不安定になるおそれがある。

【0005】

そこで、本発明は、各吸気ポートから気筒に導かれる混合気の燃料と空気との混合度合を揃えつつ、吸気弁に燃料が付着することを抑えることができる内燃機関の燃料噴射装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の燃料噴射装置は、同一の気筒に開口する 2 つの吸気ポートと、前記 2 つの吸気

10

20

30

40

50

ポートのいずれか一方の吸気弁の最大リフト量を変更できる可変動弁機構と、を備えた内燃機関に適用され、前記2つの吸気ポートのそれぞれに燃料噴射弁が設けられた内燃機関の燃料噴射装置であって、最大リフト量に変更される吸気弁側の吸気ポートに設けられた一方の燃料噴射弁は、他方の燃料噴射弁よりも小さい噴射率を有し、かつ前記気筒までの距離が前記他方の燃料噴射弁から前記気筒までの距離よりも小さくなるように位置していることにより上述した課題を解決する（請求項1）。

【0007】

本発明の燃料噴射装置によれば、噴射率の大きい燃料噴射弁から気筒までの距離が噴射率の小さい燃料噴射弁から気筒までの距離よりも大きいので、噴射率の大きい燃料噴射弁から噴射された燃料が気筒に到達するまでの期間が長くなり、その燃料噴射弁が設けられた吸気ポート内における混合度合が高められる。これにより、噴射時期や噴射期間を燃料噴射弁毎に制御しなくても各吸気ポートから気筒に導かれる混合気の燃料と空気との混合度合を揃えることができる。また、可変動弁機構により一方の吸気弁の最大リフト量が他方の吸気弁の最大リフト量よりも小さくされた状態で内燃機関が運転された場合でも、最大リフト量の小さい吸気弁側の吸気ポートに噴射率の小さい燃料噴射弁から噴射された燃料が導かれるので、その燃料が吸気弁に付着することを抑えることができる。よって、内燃機関の燃焼が不安定になる懸念を排除することができる。

10

【0008】

本発明の一形態においては、前記一方の燃料噴射弁が設けられた吸気ポートの内径が、前記他方の燃料噴射弁が設けられた吸気ポートの内径よりも小さく形成され、前記一方の燃料噴射弁の噴霧角度は、前記他方の燃料噴射弁の噴霧角度よりも小さく設定されてもよい（請求項2）。この形態によれば、噴射率の大きい燃料噴射弁が設けられた吸気ポートの内径が大きく、かつ気筒までの距離が大きいので噴射率の大きい燃料噴射弁から噴射された燃料が吸気ポートの半径方向に分散しやすくなる。従って、噴射率の大きい燃料噴射弁が設けられた吸気ポート内の燃料と空気との混合度合をさらに高めることができる。これにより、噴射率の大きい燃料噴射弁から気筒までの距離を大きくするだけでは吸気ポート内の燃料と空気との混合度合を調整しきれない場合でも、その燃料噴射弁の噴射率を落とすことなく対処できる。また、噴霧角度の大きい燃料噴射弁が設けられている吸気ポートの内径が大きく形成されているので、吸気ポートへの燃料の付着も抑えることができる。

20

30

【発明の効果】

【0009】

以上に説明したように、本発明の燃料噴射装置によれば、噴射率の大きい燃料噴射弁から気筒までの距離が噴射率の小さい燃料噴射弁から気筒までの距離よりも大きいので、噴射率の大きい燃料噴射弁から噴射された燃料が気筒に到達するまでの期間が長くなり、その燃料噴射弁が設けられた吸気ポート内における混合度合が高められる。これにより、噴射時期や噴射期間を燃料噴射弁毎に制御しなくても各吸気ポートから気筒に導かれる混合気の燃料と空気との混合度合を揃えることができる。また、可変動弁機構により一方の吸気弁の最大リフト量が他方の吸気弁の最大リフト量よりも小さくされた状態で内燃機関が運転された場合でも、最大リフト量の小さい吸気弁側の吸気ポートに噴射率の小さい燃料噴射弁から噴射された燃料が導かれるので、その燃料が吸気弁に付着することを抑えることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

（第1の形態）

図1は本発明の第1の形態に係る燃料噴射装置が適用された内燃機関の要部を示した図である。内燃機関1Aは、複数（図では1つのみ示す。）の気筒2と、各気筒2に2つつ開口する吸気ポート3及び排気ポート4とを備えている。各吸気ポート3の内径は同じ程度の大きさに設定されている。吸気ポート3には、これを開閉する吸気弁5が、排気ポート4にはこれを開閉する排気弁6がそれぞれ設けられている。内燃機関1Aには、吸気

50

弁 5 を開閉駆動するとともに一方の吸気弁（以下、可変吸気弁と呼ぶことがある。）5 a の最大リフト量を変更できる可変動弁機構 7 がさらに設けられている。可変動弁機構 7 は周知の構成を持っているため詳細な図示説明を省略するが、可変動弁機構 7 は、カムに押されて回転するローラアームと一体回転し、かつ可変吸気弁 5 a を作動させる揺動アームを有しており、アクチュエータにて揺動アームの位相を変化させることにより可変吸気弁 5 a の最大リフト量に変更されるように構成されている。但し、可変動弁機構 7 は、電磁石を利用して電磁的に可変吸気弁 5 a の最大リフト量を変更できるように構成されていても構わない。

【 0 0 1 1 】

燃料噴射装置 8 A は、最大リフト量に変更される一方の吸気弁 5 a 側の吸気ポート 3 に設けられた小噴射用燃料噴射弁 9 と、他方の吸気弁 5 b 側の吸気ポート 3 に設けられた大噴射用燃料噴射弁 1 0 とを備えている。小噴射用燃料噴射弁 9 の噴射率（単位時間あたりの噴射量）は、大噴射用燃料噴射弁 1 0 の噴射率よりも小さく設定されており、これら噴射率は固定されている。各燃料噴射弁 9、1 0 の噴霧角度は同じ程度に設定されている。各燃料噴射弁 9、1 0 は、吸気の流れ方向にオフセットされており、小噴射用燃料噴射弁 9 から気筒 2 までの距離が大噴射用燃料噴射弁 1 0 から気筒 2 までの距離よりも小さくなるように配置されている。

【 0 0 1 2 】

可変動弁機構 7 及び燃料噴射弁 9、1 0 はエンジンコントロールユニット（ECU）1 1 にて制御される。ECU 1 1 はマイクロプロセッサ及びその動作に必要な ROM、RAM 等の周辺装置を備えたコンピュータとして構成される。本発明に関連するセンサとしては、吸入空気量に応じた信号を出力するエアフローメータ 1 2 と、機関回転数（回転速度）に応じた信号を出力するクランク角センサ 1 3 とが利用される。

【 0 0 1 3 】

図 2 は本発明の ECU 1 1 が実行する制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。このルーチンは内燃機関 1 A の運転中に所定の周期で繰り返し実行される。まず、ステップ S 1 において、ECU 1 1 は内燃機関 1 A の運転状態を取得する。ここでは、吸入空気量をエアフローメータ 1 2 の出力信号に基づいて、機関回転数をクランク角センサ 1 3 の出力信号に基づいてそれぞれ取得する。

【 0 0 1 4 】

ステップ S 2 では、内燃機関 1 A が高負荷状態であるか否かを判断する。この判断には、ステップ S 1 で取得した吸入空気量が利用され、その吸入空気量が所定値を超えるか否かにより高負荷状態であるか否かを判断する。高負荷状態である場合はステップ S 3 に進み、否定判断である場合はステップ S 5 に進む。

【 0 0 1 5 】

ステップ S 3 では、内燃機関 1 A が始動時か否かを判断する。この判断には、ステップ S 1 で取得した機関回転数が利用され、その機関回転数が所定値を超えるか否かにより始動時か否かを判断する。始動時である場合はステップ S 5 に進み、否定判断である場合はステップ S 4 に進む。

【 0 0 1 6 】

ステップ S 4 では、通常制御を行う。通常制御では、可変吸気弁 5 a の最大リフト量に変更されず、内燃機関 1 A の運転状態に応じて燃料噴射弁 9、1 0 が制御される。ステップ S 4 の処理後、ECU 1 0 は今回のルーチンを終了する。

【 0 0 1 7 】

ステップ S 5 では、可変吸気弁 5 a の最大リフト量に変更されるように可変動弁機構 7 を制御する。これにより、内燃機関 1 A は、一方の吸気弁 5 a が休止する状態又は一方の吸気弁 5 a の最大リフト量が他方の吸気弁 5 b の最大リフト量よりも小さい状態で運転される。前者の状態の場合、ECU 1 1 は小噴射用燃料噴射弁 9 を停止する。後者の状態の場合、ECU 1 1 は小噴射用燃料噴射弁 9 側の吸気ポート 3 を流れる吸気量に基づいて小噴射用燃料噴射弁 9 を制御する。これにより、可変吸気弁 5 a の最大リフト量が小さくて

10

20

30

40

50

も、可変吸気弁 5 a 側の吸気ポート 3 に小噴射用燃料噴射弁 9 から噴射された燃料が導かれるので、その燃料が可変吸気弁 5 a に付着することを抑えることができる。ステップ S 5 の処理後、ECU 11 は今回のルーチンを終了する。

【0018】

燃料噴射装置 8 A においては、大噴射用燃料噴射弁 10 から気筒 2 までの距離が小噴射用燃料噴射弁 9 から気筒 2 までの距離よりも大きいので、大噴射用燃料噴射弁 10 から噴射された燃料が気筒 2 に到達するまでの期間が長くなり、大噴射用燃料噴射弁 10 が設けられた吸気ポート 3 内における混合度合が高められる。これにより、噴射時期や噴射期間を燃料噴射弁 9、10 毎に制御しなくても各吸気ポート 3 から気筒 2 に導かれる混合気の燃料と空気との混合度合を揃えることができる。よって、内燃機関 1 の燃焼が不安定になる懸念を排除することができる。

10

【0019】

本形態は上記の例に限定されない。吸気ポート 3 の内径及び燃料噴射弁 9、10 の噴霧角度は任意に設定してもよい。

【0020】

(第2の形態)

図 3 は本発明の第 2 の形態に係る燃料噴射装置 8 B が適用された内燃機関 1 B の要部を示した図である。なお、図 3 は図 1 に対応しており、上述した図 1 と共通する部分には同一の参照符号を付し、重複する説明を省略する。図 3 に示すように、本形態においては、小噴射用燃料噴射弁 9 B が設けられた吸気ポート 3 B の内径が、大噴射用燃料噴射弁 10 B が設けられた吸気ポート 3 B の内径よりも小さく形成されている。大噴射用燃料噴射弁 10 B の噴霧角度が小噴射用燃料噴射弁 9 B の噴霧角度よりも大きく設定されている。

20

【0021】

この形態では、大噴射用燃料噴射弁 10 B が設けられた吸気ポート 3 B の内径が大きく、かつ気筒 2 までの距離が大きいので大噴射用燃料噴射弁 10 B から噴射された燃料が吸気ポート 3 B の半径方向に拡散しやすくなる。従って、大噴射用燃料噴射弁 10 B が設けられた吸気ポート 3 B 内の燃料と空気との混合度合をさらに高めることができる。これにより、大噴射用燃料噴射弁 10 B から気筒 2 までの距離を大きくするだけでは吸気ポート 3 B 内の燃料と空気との混合度合を調整しきれない場合でも、大噴射用燃料噴射弁 10 B の噴射率を落とすことなく対処できる。また、大噴射用燃料噴射弁 10 B が設けられている吸気ポート 3 B の内径が大きく形成されているので、吸気ポート 3 B への燃料の付着も抑えることができる。

30

【0022】

本発明は上記の実施形態に限定されず、種々の形態で実施することができる。可変動弁機構 7 は、2 つの吸気弁 5 のうちいずれか一方の最大リフト量を変更できるように構成していればよい。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図 1】本発明の第 1 の形態に係る燃料噴射装置が適用された内燃機関の要部を示した図。

40

【図 2】本発明の制御ルーチンの一例を示したフローチャート。

【図 3】本発明の第 2 の形態に係る燃料噴射装置が適用された内燃機関の要部を示した図。

【符号の説明】

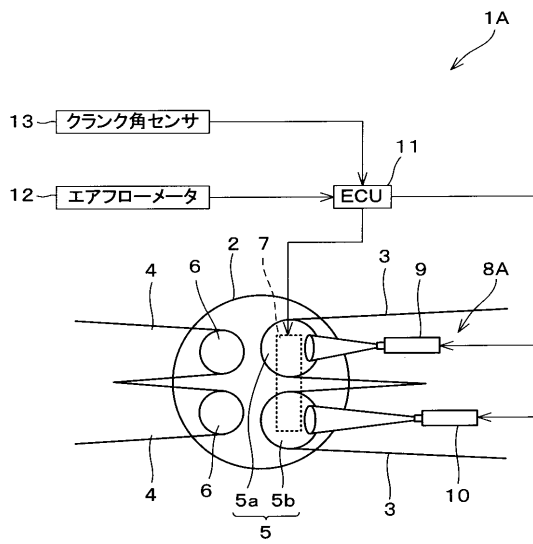
【0024】

- 1 A、1 B 内燃機関
- 2 気筒
- 3、3 B 吸気ポート
- 5 吸気弁
- 7 可変動弁機構

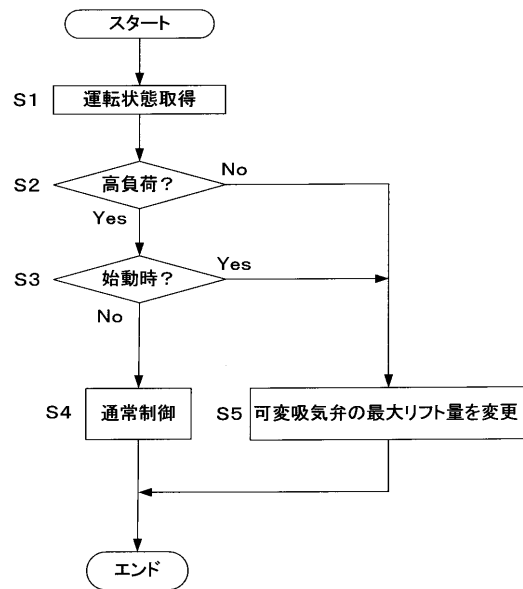
50

- 8 A、8 B 燃料噴射装置
- 9、9 B 小噴射用燃料噴射弁
- 10、10 B 大噴射用燃料噴射弁

【図1】



【図2】



【 図 3 】

