

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5833138号

(P5833138)

(45) 発行日 平成27年12月16日(2015.12.16)

(24) 登録日 平成27年11月6日(2015.11.6)

(51) Int.Cl. F I
F O 2 D 41/34 (2006.01)
 F O 2 D 41/34 H
 F O 2 D 41/34 L
 F O 2 D 41/34 C

請求項の数 8 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2013-545130 (P2013-545130)	(73) 特許権者	501125231
(86) (22) 出願日	平成23年11月9日 (2011.11.9)		ローベルト ボッシュ ゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2014-501348 (P2014-501348A)		ミット ベシュレンクテル ハフツング
(43) 公表日	平成26年1月20日 (2014.1.20)		ドイツ連邦共和国 7 0 4 4 2 シュトゥ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2011/069702		ットガルト ポストファッハ 3 0 0 2
(87) 国際公開番号	W02012/089389		2 0
(87) 国際公開日	平成24年7月5日 (2012.7.5)	(74) 代理人	100172340
審査請求日	平成25年6月25日 (2013.6.25)		弁理士 高橋 始
(31) 優先権主張番号	102010064184.7	(74) 代理人	100177839
(32) 優先日	平成22年12月27日 (2010.12.27)		弁理士 大場 玲児
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(72) 発明者	アンドレアス ポッセルト
			ドイツ連邦共和国 7 5 4 1 7 ミュール
			アッカー ツヴェルヒシュトラーセ 2 8
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関用噴射装置の操作方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃焼室(2)を有する内燃機関(1)のための噴射装置を操作する方法であって、
 第1の処理ステップで、
 第1の吸込み弁(10)を前記燃焼室(2)に対し開口させるとともに、
 第1の噴射弁(12)から燃料(3)を開口した前記第1の吸込み弁(10)を通じて
 前記燃焼室(2)内へ噴射させ、且つ第1の処理ステップで、
 さらに第2の吸込み弁(20)を前記燃焼室(2)に対し開口させるとともに、
 前記第1の噴射弁(12)よりも大きな流量を有する第2の噴射弁(22)から燃料(3)
 を開口した前記第2の吸込み弁(20)を通じて前記燃焼室(2)内へ噴射させるよ
 うにした前記方法において、
 第2の処理ステップで、
 前記第1の噴射弁(12)のみから特定の精度で噴射可能な最少量の更なる燃料(3)
 を、まだ開口している前記第1の吸込み弁(10)を通じて前記燃焼室(2)内へ補充噴
 射する
 ことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記第1の処理ステップで、前記第2の噴射弁(22)よりも少量の燃料(3)を前記
 第1の噴射弁(12)から噴射することを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

10

20

前記第 1 の処理ステップで、該第 1 の処理ステップで前記第 2 の噴射弁 (2 2) から噴射される燃料 (3) の 6 0 パーセント未満の燃料 (3) を前記第 1 の噴射弁 (1 2) から噴射することを特徴とする、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 の噴射弁 (1 2) から燃料 (3) を前記第 1 の吸込み弁 (1 0) に対応する第 1 の吸込み穴 (1 0 ') のじかに隣接する箇所に噴射することを特徴とする、上記請求項のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 5】

前記第 2 の処理ステップで、前記第 1 の噴射弁 (1 2) を、前記更なる燃料 (3) を補充噴射するための補充噴射信号に依存して制御し、空気燃料混合気内の空気成分が高くなりすぎたことを算出および / または検出したときに前記補充信号を生成させることを特徴とする、上記請求項のいずれか一つに記載の方法。

10

【請求項 6】

前記補充信号を前記内燃機関 (1) の回転数、前記内燃機関 (1) のスロットルバルブ調整量、および / または、前記内燃機関 (1) の排ガス通路内に配置されるラムダセンサの信号、前記内燃機関 (1) の吸込み管内に配置される空気量センサの信号、前記吸込み管内に配置される圧力センサの信号および / または温度センサの信号に依存して生成させることを特徴とする、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

上記請求項のいずれか一つに記載の方法で使用するためにプログラミングされたことを特徴とするコンピュータプログラム。

20

【請求項 8】

噴射装置の制御機構のための記憶媒体において、該記憶媒体に、請求項 1 から 6 までのいずれか一つに記載の方法で使用するためのコンピュータプログラムが記憶されていることを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項 1 の上位概念部に記載の方法から出発している。さらに、本発明はコンピュータプログラムおよび記憶媒体に関する。

30

【背景技術】

【0002】

このような内燃機関用噴射装置は周知である。たとえば特許文献 1 から、少なくとも 1 つの燃焼室を備えた内燃機関が知られており、この場合燃焼室は 2 つの燃料吸込み穴を有し、これら吸込み穴はそれぞれ吸込み弁によって閉鎖可能である。この内燃機関はさらに燃料噴射装置を有し、この燃料噴射装置は、少なくとも 1 つの燃焼室に付設され、該燃焼室の少なくとも 1 つの吸込み通路内へ燃料を配量して噴射するために第 1 の噴射弁とこれとは別個の第 2 の噴射弁とを有している。これらの噴射弁は、吸込み弁の方向にスプレーコーンの形態で燃料を噴霧する。

【0003】

40

さらに、技術水準から、負荷予測方式を用いて今後必要とする燃料量を算出し、算出した燃料量を吸込み管内へ噴射するために噴射弁を適宜制御することが知られている。しかしながら、吸込み管噴射方式の内燃機関の場合、通常燃料の噴射は時間的に吸込みサイクルの前に行われる。もし、たとえば自動車のドライバーが高トルクを要求したために、時間的に噴射後にスロットルバルブが急激に大きく開くと、本来燃焼に必要と予想される燃料量よりも多い空気が燃焼室内へ流入する。この時点では噴射過程はすでに終了しているので、燃料量はより多量の空気量に対してもはや適合することができず、その結果燃焼室内の空気燃料混合気が希薄になって、急激にパワーダウンし、燃焼休止になる恐れがある。この問題は、吸込み弁がまだ開いている間に更なる燃料の補充噴射を行うことによって解決される。このような処置はたとえば特許文献 2 および特許文献 3 から知られている。し

50

かしその欠点は、各サイクルの第1回目の噴射過程に比べて、補充噴射過程においては少量の燃料のみを補充噴射しなくてはならないことである。しかし同時に、噴射弁の流量の大きさは、適当な精度で放出することのできる最少量をも決定する。前記技術水準から知られている噴射弁は、通常これよりも多量の燃料を噴射するように構成されているが、このために非常に短い時間しか通電することができず、よって噴射燃料量の算出目標値から比較的大きなずれが生じる。さらに、通電パルスが短いために噴射弁が非線形範囲で作動する危険があり、これにより目標値からのずれがさらに大きくなる。従って精確な補充噴射は不可能である。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0004】

【特許文献1】独国特許出願公開第102008044244A1号明細書

【特許文献2】独国特許出願公開第10348248A1号明細書

【特許文献3】独国特許出願公開第102004004333A1号明細書

【発明の概要】

【0005】

本発明の有利な構成および他の構成は従属項、図面を参照した説明から見て取れる。

【0006】

本発明の1つの有利な実施態様によれば、第2の処理ステップで、第1の噴射弁のみから更なる燃料を、まだ開口している第1の吸込み弁を通じて燃焼室内へ補充噴射する。従って、第1および第2の噴射弁は好ましくは互いに別個に制御される。このとき補充噴射はもっぱら第1の噴射弁によって行われ、その結果可能な限り少量の燃料を噴射可能である。これとは択一的に、第2の処理ステップで、第2の噴射弁から更なる燃料を、まだ開口している第2の吸込み弁を通じて燃焼室内へ補充噴射する。このケースでは、第1および第2の噴射弁は一緒に制御される。燃料必要量に応じて両補充態様間で可変に切換えることが考えられ、その結果利用可能な燃料配量範囲は技術水準に比べてかなり広くなる。

20

【0007】

本発明の1つの有利な実施態様によれば、第1の処理ステップで、第1および第2の噴射弁から実質的に同量の燃料を噴射する。従って、有利には第1および第2の噴射弁は構成が同じように形成されている。これら両噴射弁の使用により、技術水準に比べ、可能な最少放出量が半分になる。これら噴射弁のサイズが同じであるため、「通常の」噴射段階では、燃料空気混合気が燃焼室内へ均一に分配されて有利である。

30

【0008】

本発明の1つの有利な実施態様によれば、第1の処理ステップで、第2の噴射弁よりも少量の燃料を第1の噴射弁から噴射する。この択一的実施態様では、第1および第2の噴射弁のサイズは異なっている。これには、第1の噴射弁の、より少ない最少放出量が得られるという利点がある。この場合、補充噴射のために第1の噴射弁のみが制御され、その結果最少量の更なる燃料を精確に補充噴射できるので有利である。これによって、技術水準に比べ、燃料配量範囲が著しく広くなる。好ましくは、第1の処理ステップで、該第1の処理ステップで第2の噴射弁から噴射される燃料の60パーセント未満、有利には30パーセント未満、特に有利には20パーセント未満、特に極めて有利には10パーセント未満の燃料を第1の噴射弁から噴射する。従って、技術水準に比べ、最少放出量を30パーセント未満、有利には15パーセント未満、特に有利には10パーセント未満、特に極めて有利には5パーセント未満に低減できる。

40

【0009】

本発明の1つの有利な実施態様によれば、第1の噴射弁から燃料を第1の吸込み穴の下に隣接する箇所に噴射する。これには、補充噴射される更なる燃料に対する飛翔時間が比較的わずかであり、その結果かなり後の時点でも補充噴射を導入できるという利点がある。

【0010】

50

本発明の１つの有利な実施態様によれば、第２の処理ステップで、第１の噴射弁を、更なる燃料を補充噴射するための補充噴射信号に依存して制御する。補充信号は、たとえば適当な測定データが希薄な空気燃料混合気を検出したとき、および／または、エンジン制御器のソフトウェアが希薄な空気燃料混合気と断定したときに生成させる。

【００１１】

本発明の１つの有利な実施態様によれば、補充信号を内燃機関の回転数、内燃機関のスロットルバルブ調整量、および／または、内燃機関の排ガス通路内に配置されるラムダセンサの信号、内燃機関の吸込み管内に配置される空気量センサの信号、吸込み管内に配置される圧力センサの信号および／または温度センサの信号に依存して生成させる。有利には、上記データに基づいて、希薄な空気燃料混合気の特定が可能である。

10

【発明の効果】

【００１２】

複数の独立請求項に記載の、本発明による内燃機関用噴射装置の操作方法には、技術水準に比べ、燃焼室内への更なる燃料の正確な補充噴射が可能になるという利点がある。これは、第１の処理ステップで２つの別個の噴射弁を使用して燃料を噴射することによって達成され、その結果それぞれ個々の噴射弁は、あたかも第１の処理ステップでただ１つの噴射弁のみが燃料の全量を噴射したかのように少量の燃料を貫流するように構成されていればよい。これにより、噴射弁によって高精度でなお噴射することのできる最少量が減るので有利である。さらに、流量が少なければ、同量の燃料を噴射させるためにそれぞれの吸込み弁に対する通電時間が長くなり、その結果第２の処理ステップでは、更なる燃料を補充噴射するためにより長い通電パルスが必要になる。このようにして補充噴射過程の精度がかなり高くなり、第１の噴射弁が非線形範囲で作動する危険が払拭される。従って、本発明による方法は、大きな負荷変動によって発生する動的作動状態においても、必要とする燃料量を非常に正確に噴射することが可能になる。これにより、たとえばアイドリングから全負荷への負荷変動の際、または、小負荷から大負荷への負荷変動の際にエンジンパワーが高くなる。さらに、ほぼ最適な空気燃料混合気を調整することにより、混合および燃焼が好ましくなり、これによって負荷変動の際の騒音が改善され、 CO_2 の放出が低減される。本発明による内燃機関は、好ましくは自動車用の、好ましくは乗用車用の吸込み管噴射方式ottoエンジンを含んでいる。内燃機関は好ましくは１つより多いシリンダを含み、それぞれのシリンダは２つの点火プラグと２つの吸込み弁とを備えた１つの燃焼室を含み、それぞれの吸込み弁にはそれぞれ１つの別個の噴射弁が付設されている。

20

30

【図面の簡単な説明】

【００１３】

本発明の実施形態が図面に図示され、以下にこれを詳細に説明する。

【図１】本発明の例示的な１実施形態による方法の第１の処理ステップを実施する内燃機関用噴射装置の図である。

【図２】本発明の例示的な１実施形態による方法の第２の処理ステップを実施する内燃機関用噴射装置の図である。

【発明を実施するための形態】

【００１４】

40

異なる図において、同一の部材には同一の参照符号が付してあり、それ故同一の部材は通常は１回のみ取り上げ、または説明する。

【００１５】

図１には内燃機関１用噴射装置が図示されている。この噴射装置は、本発明の例示的な１実施形態による方法の第１の処理ステップを実施するためのものである。内燃機関はシリンダを有し、該シリンダは燃焼室２を含み、該燃焼室内でピストン２'が移動する。燃焼室２の壁は第１の吸込み穴１０'と第２の吸込み穴２０'とを有し、これらの吸込み穴を通じてその都度空気燃料混合気が燃焼室２内へ吸い込まれ、第１の排出穴３０と第２の排出穴３１とを通じて、燃焼室２から空気燃料混合気の未処理排ガスが第１の排出通路３２および第２の排出通路３３へ噴出される。内燃機関１は第１の吸込み弁１０を有し、該

50

第 1 の吸込み弁は第 1 の吸込み穴 10' を閉鎖させるために設けられ、第 1 の吸込み通路 11 と燃焼室 2 との間に配置されている。内燃機関 1 はさらに第 2 の吸込み弁 20 を有し、該第 2 の吸込み弁は第 2 の吸込み穴 20' を閉鎖させるために設けられ、第 2 の吸込み通路 21 と燃焼室 2 との間に配置されている。第 1 の吸込み通路 11 と第 2 の吸込み通路 21 とは、燃焼室 2 とは逆の側で、図示していない 1 つの共通の吸込み管に開口しており、該吸込み管内に配置されているスロットルバルブ（図示せず）を通じて新鮮な空気が該吸込み管を通過して燃焼室 2 の方向に吸い込まれる。第 1 の吸込み通路 11 内には第 1 の噴射弁 12 が配置され、該第 1 の噴射弁は第 1 の噴射穴 14 を有し、該第 1 の噴射穴を通じて燃料混合気 3 が第 1 の吸込み通路 11 を通って第 1 の吸込み穴 10' の領域へ噴射される。対応的に、第 2 の吸込み通路 21 内に別個の第 2 の噴射弁 22 が配置され、該第 2 の噴射弁は単一の第 2 の噴射穴 24 を有し、該第 2 の噴射穴を通じて燃料混合気 3 が第 2 の吸込み通路 21 を通って第 2 の吸込み穴 20' の領域へ噴射される。

10

【0016】

通常の運転動作では、各サイクルで第 1 の噴射弁 12 と第 2 の噴射弁 22 からそれぞれ所定量の燃料 3 が第 1 の吸込み管 11 および第 2 の吸込み管 12 内へ噴射、噴霧される。これは、図 1 に図示した第 1 の処理ステップの範囲内で行われる。その都度発生する空気燃料混合気は第 1 の吸込み弁 10 と第 2 の吸込み弁 20 とを通過して燃焼室 2 内へ到達する。燃料 3 の噴射量は予測方式によって算出される。動的運転動作では、空気充填量の算出時点と実際に行われた噴射（飛翔時間を含む）との間で（たとえば急激に発生する負荷変動による）充填の変化が生じることがあるので、算出した噴射量は実際の空気充填量と正確に一致していない。このような負荷変動は、たとえば自動車のドライバーが高トルクを要求し、これによってスロットルバルブが急激に開くときに発生することがある。このとき、必要な燃料量を算出する際に基本とした空気量よりも多くの空気が燃焼室 2 内へ流入する。算出され、噴射される燃料量に対し、シリンダ内に到達する空気量が多すぎ、これにより空気燃料混合気が希薄になる。この問題を解消するため、図 2 を用いて図示した第 2 の処理ステップにおいて、第 1 の噴射弁 11 からさらに燃料 3' をまだ開いている第 1 の吸込み弁 10 を通じて燃焼室 2 内へ補充噴射させる。

20

【0017】

図 2 には、すでに図 1 に図示した内燃機関 1 用噴射装置が図示され、この場合図 2 では、本発明の例示的な 1 実施形態による方法の第 2 の処理ステップが図示されている。第 2 の処理ステップでは、燃焼室 2 内で希薄になっている空気燃料混合気を燃料で濃厚にして所望の最適な比率を得るために、第 1 の噴射弁 12 から更なる少量の燃料 3' が後の時点で補充噴射される。この時点で第 2 の噴射弁 22 は作動していない。補充噴射で基本的な問題は、最少量を噴射する際にインジェクタに配量の困難性が伴うことである。同時に、インジェクタの流量 $Q_{s t a t}$ の大きさにより、最少可能放出量（最少量 $Q_{m i n}$ と呼ばれる）が設定される。最少量 $Q_{m i n}$ は、インジェクタが特定の精度でかろうじて噴射することのできる量である。本内燃機関 1 では、同じサイズの 2 つの別個の噴射弁、すなわち第 1 の噴射弁 12 と第 2 の噴射弁 22 とが使用され、その結果両噴射弁 12, 22 の流量は半分にされ、従って両噴射弁 12, 22 のそれぞれに対する最少流量 $Q_{m i n}$ も半分にされる。このように、第 1 の噴射弁 12 は特に少量の更なる燃料 3' を精確に補充噴射するために利用される（図 2 では、比較的小さな噴射円錐によって示唆したにすぎない）。これとは択一的に、第 1 の噴射弁 12 と第 2 の噴射弁 22 とを異なるサイズに選定し、その結果第 1 の噴射弁 12 がたとえば第 2 の噴射弁 22 の流量 $Q_{s t a t 2}$ よりも小さな流量 $Q_{s t a t 1}$ を有するようにすることが考えられる。このようにして、補充噴射をその都度の燃焼に適合するようにさらに配量することができる。

30

40

【符号の説明】

【0018】

- 1 内燃機関
- 2, 2' 燃焼室
- 3 燃料

50

- 1 0 吸込み弁
- 1 1 噴射弁
- 1 2 噴射弁
- 2 0 吸込み弁
- 2 1 噴射弁
- 2 2 噴射弁

【図 1】

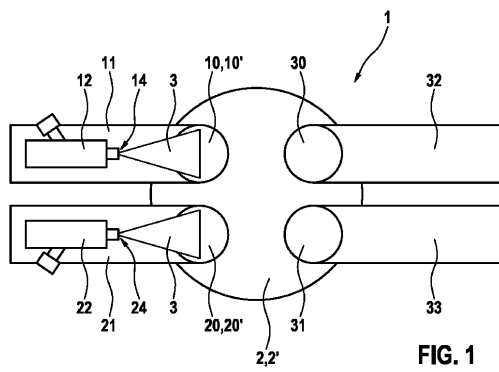


FIG. 1

【図 2】

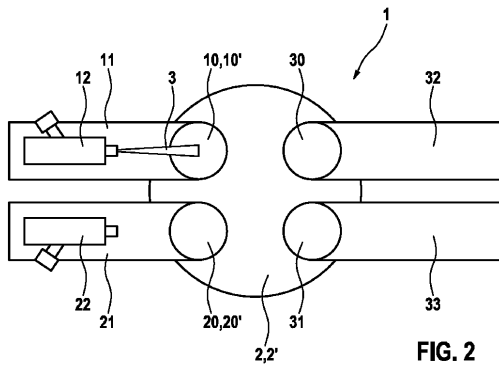


FIG. 2

フロントページの続き

(72)発明者 マルコ ローレンツ

ドイツ連邦共和国 7 1 7 2 3 グロースボットヴァー ブラウナーズベルクシュタイゲ 2 8

(72)発明者 アンドレアス グツヒェル

ドイツ連邦共和国 7 1 7 0 6 マルクグローニンゲン ブルックミューレ 7

審査官 有賀 信

(56)参考文献 特開昭 6 0 - 0 3 5 1 5 9 (J P , A)

特開 2 0 0 9 - 2 3 5 9 6 2 (J P , A)

特開 2 0 0 7 - 1 5 4 8 8 3 (J P , A)

特開昭 6 3 - 0 2 1 3 4 4 (J P , A)

特開昭 6 0 - 1 6 6 7 3 2 (J P , A)

特開平 0 4 - 1 2 8 5 2 4 (J P , A)

特開 2 0 0 6 - 0 5 7 5 6 2 (J P , A)

特開平 0 3 - 1 8 5 2 1 3 (J P , A)

特開昭 6 1 - 0 1 6 2 4 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 0 2 D 4 1 / 0 0 4 1 / 4 0

F 0 2 D 4 3 / 0 0 4 5 / 0 0

F 0 2 M 3 9 / 0 0 7 1 / 0 4