

(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2019-15209

(P2019-15209A)

(43) 公開日 平成31年1月31日(2019.1.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2M 51/08 (2006.01)	FO2M 51/08 H	3G065
FO2D 9/10 (2006.01)	FO2M 51/08 J	3G066
	FO2D 9/10 H	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2017-131857 (P2017-131857)	(71) 出願人	000177612
(22) 出願日	平成29年7月5日(2017.7.5)		株式会社ミクニ
			東京都千代田区外神田6丁目13番11号
		(74) 代理人	100106312
			弁理士 山本 敬敏
		(72) 発明者	三浦 磨
			神奈川県小田原市久野2480番地 株式
			会社ミクニ 小田原事業所内
		(72) 発明者	水井 宏
			神奈川県小田原市久野2480番地 株式
			会社ミクニ 小田原事業所内
		Fターム(参考)	3G065 CA11 CA23 HA21
			3G066 BA03 BA17 BA61 BA67 CC46
			CE22

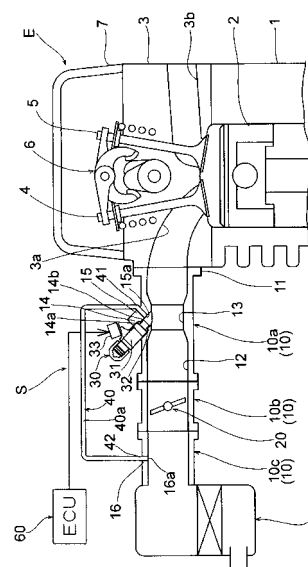
(54) 【発明の名称】 燃料噴射装置

(57) 【要約】

【課題】インジェクタにより燃料を噴射する構成において、簡素化、低コスト化、噴射燃料の微粒化を図る。

【解決手段】内燃エンジンの吸気バルブに向かう吸気通路12、吸気通路内に燃料を噴射するインジェクタ30、インジェクタの近傍においてアシストエアを供給するアシストエア通路40aを備えた燃料噴射装置において、吸気通路12は、通路面積が絞られたベンチュリ部13を含み、インジェクタの燃料噴出口32a及びアシストエア通路のエア吹き出し口15aは、ベンチュリ部13に配置されている。これによれば、構造の簡素化、低コスト化等を達成しつつ、噴射燃料の微粒化を促進することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内燃エンジンの吸気バルブに向かう吸気通路と、
前記吸気通路内に燃料を噴射するインジェクタと、
前記インジェクタの近傍にアシストエアを供給するアシストエア通路を備え、
前記吸気通路は、通路面積が絞られたベンチュリ部を含み、
前記インジェクタの燃料噴出口及び前記アシストエア通路のエア吹き出し口は、前記ベンチュリ部に配置されている、
ことを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項 2】

前記エア吹き出し口は、前記燃料噴出口よりも下流側に配置されている、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の燃料噴射装置。

【請求項 3】

前記エア吹き出し口は、前記燃料噴出口からの燃料の噴出方向に対して、略直交する方向にエアを吹き出すように方向付けられている、
ことを特徴とする請求項 2 に記載の燃料噴射装置。

【請求項 4】

前記エア吹き出し口は、前記燃料噴出口からの燃料の噴出方向に沿ってエアを吹き出すように方向付けられている、
ことを特徴とする請求項 2 に記載の燃料噴射装置。

【請求項 5】

前記ベンチュリ部よりも上流側において、前記吸気通路を開閉するスロットルバルブを含み、
前記アシストエア通路のエア取り込み口は、前記スロットルバルブよりも上流側において、前記吸気通路に開口する、
ことを特徴とする請求項 1 ないし 4 いずれか一つに記載の燃料噴射装置。

【請求項 6】

前記吸気通路を開閉するスロットルバルブを含み、
前記アシストエア通路のエア取り込み口は、前記ベンチュリ部よりも上流側でかつ前記スロットルバルブよりも下流側において、前記吸気通路に開口する、
ことを特徴とする請求項 1 ないし 4 いずれか一つに記載の燃料噴射装置。

【請求項 7】

前記内燃エンジンのシリンダヘッドに着脱自在で前記吸気通路の一部及び前記ベンチュリ部を画定する吸気通路部材を含み、
前記インジェクタは、前記吸気通路部材に取り付けられている、
ことを特徴とする請求項 1 ないし 6 いずれか一つに記載の燃料噴射装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、内燃エンジンの吸気通路に燃料を噴射するインジェクタを備えた燃料噴射装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来の燃料噴射装置としては、エンジンの吸気バルブに通じる吸気通路、吸気バルブの傘部に向けて燃料を噴射するように配置された燃料噴射弁、燃料噴射弁の外周にアシストエアを導くように配置されたアシストエア通路、アシストエア通路の途中に配置されたエアポンプ等を備えたものが知られている（例えば、特許文献 1 を参照）。

【0003】

この燃料噴射装置においては、アシストエアを加圧して供給するエアポンプが設けられ

10

20

30

40

50

ている。したがって、エアポンプを設置するスペースを確保する必要があり、又、エアポンプの駆動手段も必要になり、レイアウト上の制約、部品の増加に伴う高コスト化、及び消費電力の増加等を招く。

【0004】

また、他の燃料噴射装置としては、エンジンの吸気バルブに通じる吸気通路、吸気バルブの傘部に向けて燃料を噴射するように配置された燃料噴射弁、吸気通路の途中に配置されたスロットルバルブ、スロットルバルブよりも上流側において吸気通路から分岐し燃料噴射弁のアダプタにアシストエアを導くように配置されたバイパス通路等を備えたものが知られている（例えば、特許文献1を参照）。

【0005】

この燃料噴射装置においては、前述のようなエアポンプを採用していないため、スロットルバルブの開度が大きい運転領域では、バイパス通路の入口と出口との差圧が小さくなり、アシストエアの流量が小さくなる。それ故に、噴射燃料が適切に微粒化されなくなる虞がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】実開平02-67070号公報

【特許文献2】特開平03-264764号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上記従来技術の問題点に鑑み、構造の簡素化、低コスト化等を図りつつ、噴射燃料の微粒化を促進し得る燃料噴射装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の燃料噴射装置は、内燃エンジンの吸気バルブに向かう吸気通路と、吸気通路内に燃料を噴射するインジェクタと、インジェクタの近傍にアシストエアを供給するアシストエア通路を備え、吸気通路は、通路面積が絞られたベンチュリ部を含み、インジェクタの燃料噴出口及びアシストエア通路のエア吹き出し口は、ベンチュリ部に配置されている、構成となっている。

【0009】

上記構成の燃料噴射装置において、エア吹き出し口は、燃料噴出口よりも下流側に配置されている、構成を採用してもよい。

【0010】

上記構成の燃料噴射装置において、エア吹き出し口は、燃料噴出口からの燃料の噴出方向に対して、略直交する方向にエアを吹き出すように方向付けられている、構成を採用してもよい。

【0011】

上記構成の燃料噴射装置において、エア吹き出し口は、燃料噴出口からの燃料の噴出方向に沿ってエアを吹き出すように方向付けられている、構成を採用してもよい。

【0012】

上記構成の燃料噴射装置において、ベンチュリ部よりも上流側において、吸気通路を開閉するスロットルバルブを含み、アシストエア通路のエア取り込み口は、スロットルバルブよりも上流側において吸気通路に開口する、構成を採用してもよい。

【0013】

上記構成の燃料噴射装置において、吸気通路を開閉するスロットルバルブを含み、アシストエア通路のエア取り込み口は、ベンチュリ部よりも上流側でかつスロットルバルブよりも下流側において吸気通路に開口する、構成を採用してもよい。

【0014】

10

20

30

40

50

上記構成の燃料噴射装置において、内燃エンジンのシリンダヘッドに着脱自在で吸気通路の一部及びベンチュリ部を画定する吸気通路部材を含み、インジェクタは、吸気通路部材に取り付けられている、構成を採用してもよい。

【発明の効果】

【0015】

上記構成をなす燃料噴射装置によれば、構造の簡素化、低コスト化等を達成しつつ、噴射燃料の微粒化を促進することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明に係る燃料噴射装置の一実施形態を示す模式図である。

10

【図2】図1に示す燃料噴射装置において、吸気通路の一部を拡大した拡大断面図である。

【図3】図1に示す燃料噴射装置において、アシストエア通路のエア取り込み口を変更した実施形態を示す模式図である。

【図4】本発明に係る燃料噴射装置の他の実施形態を示す模式図である。

【図5】図4に示す燃料噴射装置において、吸気通路の一部を拡大した拡大断面図である。

【図6】図4に示す燃料噴射装置において、アシストエア通路のエア取り込み口を変更した実施形態を示す模式図である。

【図7】図6に示す燃料噴射装置において、アシストエア通路の配置を変更した実施形態を示す模式図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明に係る燃料噴射装置の一実施形態について、図面を参照しつつ説明する。

この実施形態に係る燃料噴射装置は、図1及び図2に示すように、内燃エンジンEの吸気系Sに含まれるものである。

ここで、内燃エンジンEは、シリンダブロック1、シリンダブロック1のボア内を往復動するピストン2、吸気通路の一部をなす吸気ポート3a及び排気ポート3bを画定するシリンダヘッド3、吸気ポート3aを開閉する吸気バルブ4、排気ポート3bを開閉する排気バルブ5、吸気バルブ4及び排気バルブ5を開閉駆動する駆動系6、シリンダヘッド3の上方を覆うヘッドカバー7、シリンダヘッド3に接続される吸気系Sを備えている。

30

【0018】

吸気系Sは、吸気通路部材10、スロットルバルブ20、インジェクタ30、アシストエア通路部材40、エアクリーナ50、インジェクタ30の駆動制御を司る制御ユニット60を備えている。

ここで、吸気通路部材10、スロットルバルブ20、インジェクタ30、アシストエア通路部材40により、燃料噴射装置が構成されている。

【0019】

吸気通路部材10は、第1吸気通路部材10a、第2吸気通路部材10b、第3吸気通路部材10cを、ネジ等により互いに連結して形成されている。

40

第1吸気通路部材10aは、下流側端部であるフランジ部11、吸気通路12、ベンチュリ部13、インジェクタ30の取付け部14、アシストエア通路部材40を接続する下流側接続部15を備え、フランジ部11がエンジンEのシリンダヘッド3に接合されている。

第2吸気通路部材10bは、吸気通路12、スロットルバルブ20のシャフトを回転自在に支持する軸受け部（不図示）を備え、その下流側端部が第1吸気通路部材10bの上流側端部に接合されている。

第3吸気通路部材10cは、吸気通路12、アシストエア通路部材40を接続する上流側接続部16を備え、その下流側端部が第2吸気通路部材10bの上流側端部に接合されている。

50

すなわち、吸気通路部材 10 は、フランジ部 11、吸気通路 12、吸気通路 12 の一部をなすベンチュリ部 13、インジェクタ 30 を取り付ける取付け部 14、アシストエア通路部材 40 を接続する下流側接続部 15 及び上流側接続部 16、スロットルバルブ 20 のシャフトを回動自在に支持する軸受け部（不図示）を備えている。

【0020】

ここでは、吸気通路部材 10 が、第 1 吸気通路部材 10 a、第 2 吸気通路部材 10 b、第 3 吸気通路部材 10 c により形成されているため、ベンチュリ部 13 を容易に形成でき、又、スロットルバルブ 20 を容易に組み付けることができる。

尚、吸気通路部材として、上記のように三分割の部材ではなく、一体形成された単一の部材を用いてもよい。

10

【0021】

フランジ部 11 は、シリンダヘッド 3 にボルトあるいはスタッドボルトに振じ込まれるナット等を用いて接続するように形成されている。

吸気通路 12 は、所定の通路面積 A1 をなす筒状の通路、例えば円筒状あるは楕円筒状の通路として形成されている。

【0022】

ベンチュリ部 13 は、フランジ部 11 に近い領域の吸気通路 12 の途中において、通路面積 A1 よりも小さくなるように絞られた通路面積 A2 をなす筒状の通路として形成されている。

ここで、吸気通路 12 の通路面積 A1 に対するベンチュリ部 13 の通路面積 A2 の割合 ($A2/A1$) は、高速運転側で要求される吸入空気の流量と微粒化のためのベンチュリ効果を考慮して、適宜選定される。

20

また、ベンチュリ部 13 は、通路面積 A1 から徐々に絞られて通路面積 A2 になりさらに徐々に拡大して通路面積 A1 になるように、通路面積が連続的に変化するように形成されている。

これにより、吸気通路の一部を構成するベンチュリ部 13 を設けつつも、通路抵抗としての絞り損失及び拡大損失を抑制することができる。

【0023】

取付け部 14 は、嵌合部 14 a、吸気通路 12 のベンチュリ部 13 に連通する連通路 14 b を備えている。

30

嵌合部 14 a は、軸線 L1 を中心とする円筒状に形成されて、インジェクタ 30 の本体 31 を嵌合して固定するように形成されている。

連通路 14 b は、嵌合部 14 a の下流側に連続して、嵌合部 14 a よりも縮径された軸線 L1 を中心とする円筒状に形成され、インジェクタ 30 の先端部 32 が挿入されると共にベンチュリ部 13 に開口している。

ここで、嵌合部 14 a 及び連通路 14 b の軸線 L1 は、吸気通路 12 の軸線 L に対して所定の鋭角な角度 θ をなして下流側を向くように方向付けられている。

【0024】

下流側接続部 15 は、アシストエア通路部材 40 の下流側の一端部 41 を接続するものであり、アシストエア通路部材 40 により導かれるエアを吹き出すエア吹き出し口 15 a を備えている。

40

エア吹き出し口 15 a は、ベンチュリ部 13 の領域でかつ連通路 14 b に開口するように形成されている。

また、エア吹き出し口 15 a は、インジェクタ 30 の燃料噴出口 32 a よりも下流側に配置されると共に、燃料の噴射方向（軸線 L1）に対して略直交する方向にエアを吹き出すように方向付けられている。

【0025】

上流側接続部 16 は、アシストエア通路部材 40 の上流側の他端部 42 を接続するものであり、吸気通路 12 からエアをアシストエア通路部材 40 に導くためのエア取り込み口 16 a を備えている。

50

エア取り込み口 16a は、ベンチュリ部 13 よりも上流側でかつスロットルバルブ 20 よりも上流側において、吸気通路 12 に開口するように形成されている。

【0026】

スロットルバルブ 20 は、吸気通路部材 10（第 2 吸気通路部材 10b）に対して、回動自在に支持されている。

そして、スロットルバルブ 20 は、ベンチュリ部 13 よりも上流側において、吸気通路 12 を開閉するようになっている。

【0027】

インジェクタ 30 は、制御ユニット 60 から出力される制御信号に基づいて作動する電磁駆動式のプランジャを内蔵し、又、外輪郭を画定する本体 31、本体 31 よりも縮径して形成された先端部 32、先端部 32 に形成された燃料噴出口 32a、制御ユニット 60 に電氣的に接続されるコネクタ 33 を備えている。

10

【0028】

そして、インジェクタ 30 は、本体 31 が吸気通路部材 10（第 1 吸気通路部材 10a）の嵌合部 14a に嵌合され、先端部 32 が連通路 14b に挿入されることにより、吸気通路部材 10 に固定されている。

ここで、燃料噴出口 32a は、連通路 14b を介して、ベンチュリ部 13 に開口するように配置されている。

また、インジェクタ 30 の燃料噴射口 32a から噴射される噴霧の中心は、軸線 L1 上に方向付けられている。

20

【0029】

ここでは、インジェクタ 30 が、ベンチュリ部 13 を画定する吸気通路部材 10（第 1 吸気通路部材 10a）に取り付けられているため、シリンダヘッド 2 とは別個に取り扱うことができる。それ故に、ベンチュリ部 13 に対するインジェクタ 30（燃料噴出口 32a）の位置決め及び方向付けを高精度に行うことができる。

【0030】

アシストエア通路部材 40 は、吸気通路部材 10 の外側に配置されて、アシストエアを通すアシストエア通路 40a を画定するものであり、一端部 41 が吸気通路部材 10 の下流側接続部 15 に接続され、他端部 42 が吸気通路部材 10 の上流側接続部 16 に接続されている。

30

そして、吸気通路 12 を流れる吸気の一部が、アシストエアとしてエア取り込み口 16a から入り込み、アシストエア通路 40a を流れて、ベンチュリ部 13 の領域に位置するエア吹き出し口 15a から吹き出すようになっている。

【0031】

このアシストエアの流れは、ベンチュリ部 13 によるベンチュリ効果によるものであり、それ故に、ベンチュリ部 13 を設けない場合に比べると、スロットルバルブ 20 が全開の状態であっても、アシストエアとしての所望の流量を確保することができる。

【0032】

エアクリーナ 50 は、第 3 吸気通路部材 10c の上流側端部に接続されている。すなわち、エアクリーナ 50 は、吸気通路部材 10 の上流側に配置されている。

40

制御ユニット 60 は、内燃エンジン E 及び内燃エンジン E を搭載した車両に関する種々の情報に基づいて種々の制御を司るものであり、インジェクタ 30 も制御対象の一つに含まれる。

【0033】

次に、上記構成をなす吸気系 S の動作について説明する。

内燃エンジン E の吸気行程において、外部の空気が、エアクリーナ 50 を介して吸気通路 12 内に吸い込まれる。

吸い込まれた空気（吸気）は、吸気通路 12 の一部としてのベンチュリ部 13 を流れる。また、同時に、インジェクタ 30 が適宜駆動制御されて、加圧された燃料が燃料噴射口 32a からベンチュリ部 13 の領域において吸気通路 12 内に噴射される。

50

これにより、空気と燃料が混ざり合った噴霧状の混合気が、吸気ポート 3 a から燃焼室内に流れ込む。

【0034】

この吸気行程において、アシストエア通路 40 a により導かれたアシストエアは、ベンチュリ部 13 においてエア吹き出し口 15 a から吹き出すようになっている。

したがって、スロットルバルブ 20 が全開した運転状態においても、ベンチュリ部 13 におけるベンチュリ効果により、十分なアシストエアが確保されて、噴射燃料の微粒化が促進される。

特に、エア吹き出し口 15 a から吹き出すアシストエアが、燃料の噴射方向（軸線 L 1）に対して略直交する方向から吹き出すため、噴射燃料の微粒化をより促進できる。

10

【0035】

ここでは、エア吹き出し口 15 a が、燃料噴出口 32 a よりも下流側の連通路 14 b において開口しベンチュリ部 13 に直接露出するように形成されているため、エア吹き出し口 15 a の領域の吸気圧力とエア取り込み口 16 a の領域の吸気圧力との圧力差が十分確保されて、所望するベンチュリ効果が得られる。

尚、上記構成の燃料噴射装置においては、アシストエアが、スロットルバルブ 20 よりも上流側においてアシストエア通路 40 a に取り込まれるため、吸気通路 12 内の圧力を適宜測定することにより、燃料噴射量あるいは空燃比の制御を適切に行うことができる。

【0036】

上記構成をなす燃料噴射装置によれば、従来のようなエアポンプを必要とせず、十分な流量のアシストエアを得ることができるため、構造の簡素化、低コスト化等を達成しつつ、噴射燃料の微粒化を促進することができる。

20

【0037】

図 3 は、前述の実施形態におけるエア取り込み口 16 a の位置を変更した実施形態を示すものであり、前述の実施形態と同一の機能をなす構成については同一の符号を付して説明を省略する。

この実施形態においては、図 3 に示すように、上流側接続部 116 は、スロットルバルブ 20 よりも下流側において、吸気通路部材 10（第 1 吸気通路部材 10 a）に設けられている。

【0038】

30

上流側接続部 116 は、アシストエア通路部材 40 の他端部 42 を接続するものであり、アシストエア通路 40 a にアシストエアを取り込むためのエア取り込み口 116 a を備えている。

エア取り込み口 116 a は、ベンチュリ部 13 よりも上流側でかつスロットルバルブ 20 よりも下流側において、吸気通路 12 に開口するように形成されている。

【0039】

この実施形態によれば、従来のようなエアポンプを必要とせず、十分な流量のアシストエアを得ることができるため、構造の簡素化、低コスト化等を達成しつつ、噴射燃料の微粒化を促進することができる。

また、エア取り込み口 116 a がスロットルバルブ 20 より下流側に配置されているため、圧力センサ等を設けることなく、スロットルバルブ 20 の開度情報のみで、吸気通路 12 内を流れる空気量を算出することができ、燃料噴射量あるいは空燃比の制御を適切に行うことができる。

40

【0040】

図 4 及び図 5 は、図 1 に示す実施形態におけるエア吹き出し口 15 a の向きを変更した実施形態を示すものであり、図 1 及び図 2 に示す実施形態と同一の機能をなす構成については同一の符号を付して説明を省略する。

この実施形態においては、図 4 及び図 5 に示すように、下流側接続部 115 は、インジェクタ 30 の取付け部 14 の近傍上流側において、吸気通路部材 10（第 1 吸気通路部材 10 a）に設けられている。

50

【0041】

下流側接続部115は、アシストエア通路部材40の下流側の一端部41を接続するものであり、アシストエア通路部材40により導かれるエアを吹き出すエア吹き出し口115aを備えている。

エア吹き出し口115aは、燃料噴出口32aの下流側に連通する連通路14bに対して斜め方向から隣接してベンチュリ部13の領域に開口するように形成されている。

すなわち、エア吹き出し口115aは、噴射方向（軸線L1）に対して僅かに傾斜した状態から略平行に近い角度範囲、すなわち、エア吹き出し方向と軸線L1との挟角が角度 θ よりも小さい角度範囲において適切な角度位置に方向付けられている。

これにより、エア吹き出し口115aから吹き出すアシストエアは、燃料の噴射方向（軸線L1）に沿って吹き出すように方向付けられる。

10

【0042】

この実施形態によれば、従来のようなエアポンプを必要とせず、十分な流量のアシストエアを得ることができるため、構造の簡素化、低コスト化等を達成しつつ、噴射燃料の微粒化を促進することができる。

また、アシストエアが、燃料の噴射方向に沿って吹き出すように形成されているため、噴射燃料を必要以上に乱すことなく、吸気通路12の下流側に方向付けつつ噴射燃料の微粒化を促進することができる。

【0043】

図6は、図4に示す実施形態におけるエア取り込み口16aの位置を変更した実施形態を示すものであり、図4に示す実施形態と同一の機能をなす構成については同一の符号を付して説明を省略する。

20

この実施形態においては、図6に示すように、上流側接続部116は、スロットルバルブ20よりも下流側において、吸気通路部材10（第1吸気通路部材10a）に設けられている。

【0044】

上流側接続部116は、アシストエア通路部材40の他端部42を接続するものであり、アシストエア通路40aにアシストエアを取り込むためのエア取り込み口116aを備えている。

エア取り込み口116aは、ベンチュリ部13よりも上流側でかつスロットルバルブ20よりも下流側において、吸気通路12に開口するように形成されている。

30

【0045】

この実施形態によれば、従来のようなエアポンプを必要とせず、十分な流量のアシストエアを得ることができるため、構造の簡素化、低コスト化等を達成しつつ、噴射燃料の微粒化を促進することができる。

また、アシストエアが、燃料の噴射方向に沿って吹き出すように形成されているため、噴射燃料を必要以上に乱すことなく、吸気通路12の下流側に方向付けつつ噴射燃料の微粒化を促進することができる。

さらに、エア取り込み口116aがスロットルバルブ20より下流側に配置されているため、圧力センサ等を設けることなく、スロットルバルブ20の開度情報のみで、吸気通路12内を流れる空気量を算出することができ、燃料噴射量あるいは空燃比の制御を適切に行うことができる。

40

【0046】

図7は、図6に示す実施形態において、アシストエア通路部材40を廃止して、アシストエア通路17を吸気通路部材10に一体的に設けた実施形態を示すものであり、図6に示す実施形態と同一の機能をなす構成については同一の符号を付して説明を省略する。

この実施形態においては、図7に示すように、吸気通路部材10（第1吸気通路部材10a）において、アシストエア通路17が一体的に形成されている。

【0047】

アシストエア通路17は、エア取り込み口17a、直線通路17b、エア吹き出し口1

50

7 c により形成されている。

エア取り込み口 17 a は、第 2 吸気通路部材 10 b が接続される第 1 吸気通路部材 10 a の上流側端部の端面上において溝状に形成されて吸気通路 12 と連通している。

直線通路 17 b は、エア取り込み口 17 a から吸気通路 12（軸線 L）に平行に伸長して形成されている。

【0048】

エア吹き出し口 17 c は、直線通路 17 b からベンチュリ部 13 に伸長し、燃料噴出口 32 a の下流側に連通する連通路 14 b に対して斜め方向から隣接してベンチュリ部 13 の領域に開口するように形成されている。

すなわち、エア吹き出し口 17 c は、噴射方向（軸線 L1）に対して僅かに傾斜した状態から略平行に近い角度範囲、すなわち、エア吹き出し方向と軸線 L1 との挟角が角度 θ よりも小さい角度範囲において適切な角度位置に方向付けられている。

これにより、エア吹き出し口 17 c から吹き出すアシストエアは、燃料の噴射方向（軸線 L1）に沿って吹き出すように方向付けられる。

【0049】

この実施形態においては、アシストエア通路 17 が、吸気通路部材 10 に一体的に形成されているため、専用の吸気通路部材 40 が不要になり、その分だけ、部品の削減及び低コスト化を達成することができる。

また、エア取り入れ口 17 a が第 2 吸気通路部材 10 b の上流側端部の端面上に溝状に形成されかつ直線通路 17 b が端面に開口しているため、第 1 吸気通路部材 10 a に対して上流側及び下流側の両端部から機械加工等を施すことにより、アシストエア通路 17 を容易に形成することができる。

【0050】

また、この実施形態によれば、図 6 に示す実施形態と同様に、従来のようなエアポンプを必要とせず、十分な流量のアシストエアを得ることができるため、構造の簡素化、低コスト化等を達成しつつ、噴射燃料の微粒化を促進することができる。

また、アシストエアが、燃料の噴射方向に沿って吹き出すように形成されているため、噴射燃料を必要以上に乱すことなく、吸気通路 12 の下流側に方向付けつつ噴射燃料の微粒化を促進することができる。

さらに、エア取り込み口 17 a がスロットルバルブ 20 より下流側に配置されているため、圧力センサ等を設けることなく、スロットルバルブ 20 の開度情報のみで、吸気通路 12 内を流れる空気量を算出することができ、燃料噴射量あるいは空燃比の制御を適切に行うことができる。

【0051】

上記実施形態においては、吸気通路 12 及びベンチュリ部 13 を画定する吸気通路部材として、第 1 吸気通路部材 10 a、第 2 吸気通路部材 10 b、及び第 3 吸気通路部材 10 c により構成された吸気通路部材 10 を示したが、これに限定されるものではなく、一体形成された吸気通路部材を採用してもよい。

【0052】

上記実施形態においては、シリンダヘッド 3 とは別個に形成された吸気通路部材 10 においてベンチュリ部 13 を設けた構成を示したが、これに限定されるものではなく、シリンダヘッドに形成された吸気通路の一部にベンチュリ部を設けた構成を採用してもよい。

【0053】

上記実施形態においては、インジェクタ 30 による燃料の噴射方向（軸線 L1）に対して、アシストエアの吹き出し方向が、略直交する向きに方向付けられた構成、あるいは、燃料の噴射方向（軸線 L1）に対して小さい傾斜角度で沿うように方向付けられた構成を示したが、これに限定されるものではなく、その他の配置構成を採用してもよい。

【0054】

上記実施形態においては、インジェクタ 30 の燃料噴出口 32 a から噴出される燃料の噴出方向（噴霧の中心）が、吸気通路部材 10（第 1 吸気通路部材 10 a）の嵌合部 14

10

20

30

40

50

a 及び連通路 1 4 b の軸線 L 1 と同軸上に位置する形態を示したが、これに限定されるものではない。

例えば、燃料噴出口 3 2 a から噴出される燃料の噴出方向（噴霧の中心）が、軸線 L 1 上から逸脱する方向に方向付けられた形態、一例として、燃料の噴出方向（噴霧の中心）と吸気通路 1 2 の軸線 L とのなす角度（挟角）が角度 θ よりも大きくなるように方向付けられた形態において、本発明を採用してもよい。

【0055】

以上述べたように、本発明の燃料噴射装置は、従来のようなエアポンプを必要とせず、ベンチュリ効果による十分な流量のアシストエアを得ることができ、構造の簡素化、低コスト化等を達成しつつ、噴射燃料の微粒化を促進することができるため、車両に搭載される内燃エンジンの燃料噴射装置として適用できるのは勿論のこと、その他の汎用エンジンの燃料噴射装置としても有用である。

【符号の説明】

【0056】

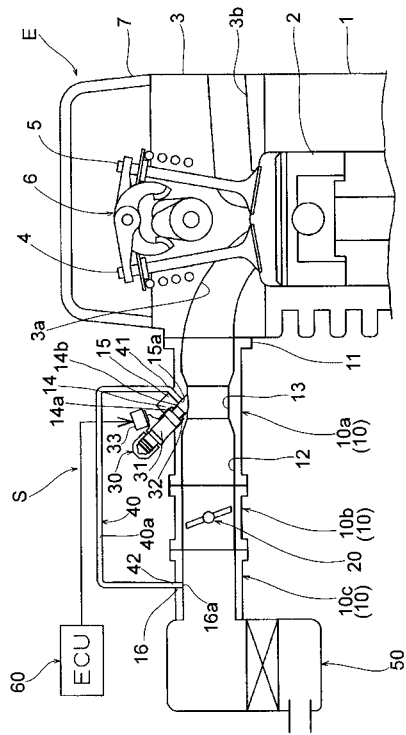
E 内燃エンジン
 4 吸気バルブ
 10 吸気通路部材
 12 吸気通路
 13 ベンチュリ部
 15 a エア吹き出し口
 16 a エア取り込み口
 17 アシストエア通路
 17 a エア取り込み口
 17 c エア吹き出し口
 L 1 軸線（燃料の噴出方向）
 20 スロットルバルブ
 30 インジェクタ
 32 a 燃料噴出口
 40 a アシストエア通路
 115 a エア吹き出し口
 116 a エア取り込み口

10

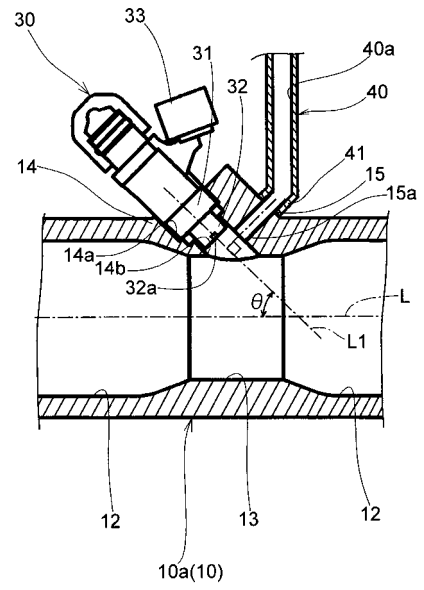
20

30

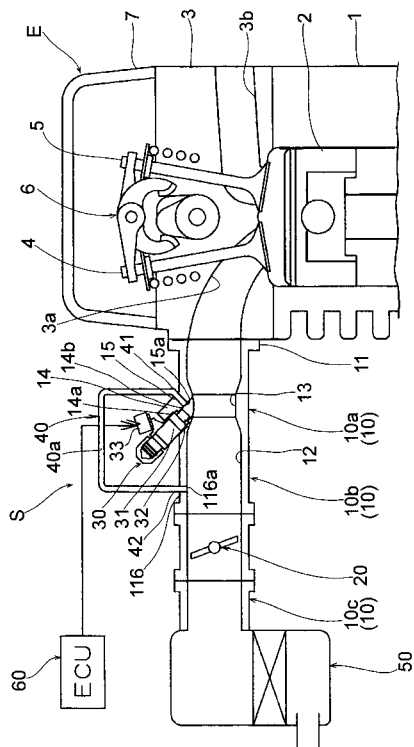
【図 1】



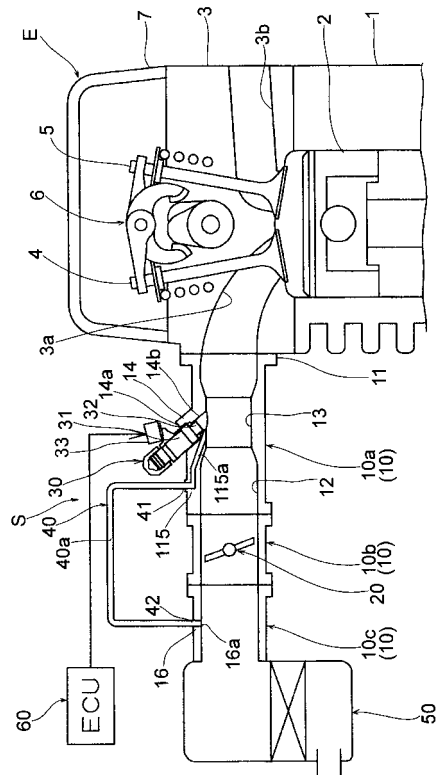
【 図 2 】



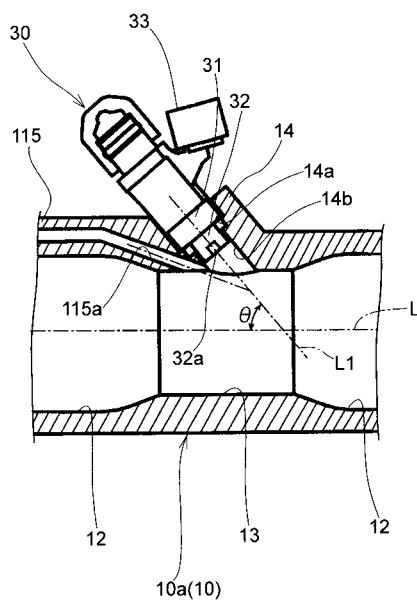
【 図 3 】



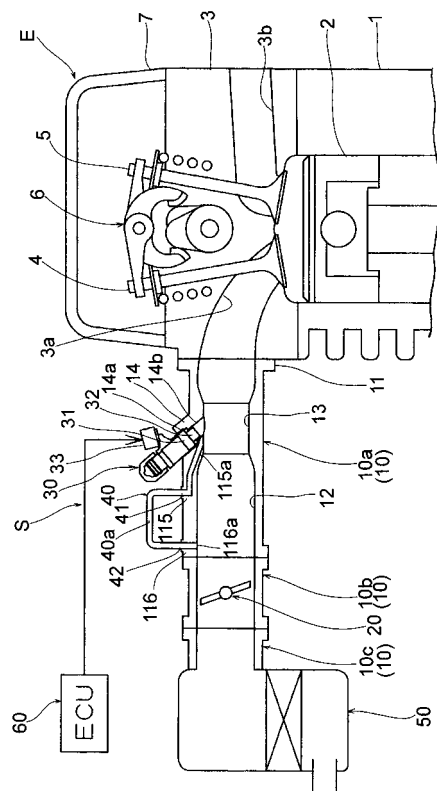
【圖 4】



【図 5】



【图 6】



【图 7】

