

(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2010-38096

(P2010-38096A)

(43) 公開日 平成22年2月18日(2010.2.18)

(51) Int.Cl.

F02M 61/14 (2006.01)

F I

F02M 61/14 310U

テーマコード (参考)

3G066

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-204168 (P2008-204168)
 (22) 出願日 平成20年8月7日(2008.8.7)

(71) 出願人 000010076
 ヤマハ発動機株式会社
 静岡県磐田市新貝2500番地
 (74) 代理人 100104776
 弁理士 佐野 弘
 (74) 代理人 100119194
 弁理士 石井 明夫
 (72) 発明者 坂本 昇
 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発
 動機株式会社内
 Fターム(参考) 3G066 AA02 AB02 BA01 CD03 CE22
 DA01 DA04 DB06 DB11 DC09
 DC18

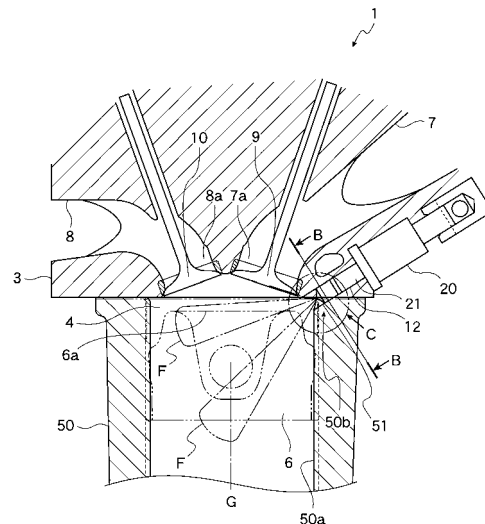
(54) 【発明の名称】 エンジン

(57) 【要約】

【課題】適切な方向及び適切な量の燃料噴射を行うことができ、また、燃焼室の圧縮率を下げないようにすることができ、結果、燃焼効率の良い燃料噴射を行えるエンジンを提供する。

【解決手段】本発明に係るエンジン1は、シリンダヘッド3とシリンダブロック50とピストン6の頂面6aとによって形成された燃焼室4と、シリンダヘッドに形成され、燃焼室に連通された吸気ポート7の先端の2つの吸気口7aを開閉する2つの吸気バルブ9と、吸気ポートの下方かつ2つの吸気バルブに近接した位置に配置され、燃焼室内に燃料を直接噴射する2つのインジェクタ20とを備え、シリンダブロックにおける内側面上部50bには、シリンダヘッドの2つの挿通孔12の燃焼室側の部位に連なるように逃げ部51がそれぞれ形成されて、燃焼室に臨む燃料噴射口を形成したことを特徴とする。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

シリンダヘッドとシリンダブロックとピストン頂面とによって形成された燃焼室と、
前記シリンダヘッドに形成され、前記燃焼室に連通された吸気ポートの先端の 2 つの吸気口を開閉する 2 つの吸気バルブと、

前記シリンダヘッドにおける前記吸気ポートの下方かつ前記 2 つの吸気バルブに近接した位置に配置され、前記燃焼室内に燃料を直接噴射する 2 つのインジェクタとを備えたエンジンにおいて、

前記シリンダヘッドには、前記 2 つのインジェクタの燃料噴射部が挿通されて前記燃焼室まで貫通する挿通孔がそれぞれ形成され、

前記シリンダブロックにおける内側面上部には、前記シリンダヘッドの前記 2 つの挿通孔の前記燃焼室側の部位に連なるように逃げ部がそれぞれ形成されて、前記燃焼室に臨む燃料噴射口を形成したことを特徴とするエンジン。

【請求項 2】

前記逃げ部に、前記インジェクタの前記燃料噴射部の一部が配置されたことを特徴とする請求項 1 に記載のエンジン。

【請求項 3】

前記インジェクタの前記燃料噴射部は、当該燃料噴射部を覆うブッシュを介して、前記シリンダヘッドの前記挿通孔及び前記シリンダブロックの前記逃げ部に配置されたことを特徴とする請求項 2 に記載のエンジン。

【請求項 4】

前記逃げ部は、前記インジェクタの前記燃料噴射部の一部が配置された大径のインジェクタ配置部と、前記燃料噴射部から噴射される燃料が通る小径の燃料噴射口とを有することを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載のエンジン。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、燃焼室内に燃料を直接噴射するインジェクタを備えたエンジンに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、エンジンとしては、燃費の向上と排ガスの清浄化とを達成するために、インジェクタによって燃焼室内に燃料を直接噴射し、点火プラグの周辺近傍に燃料を集める構成のものがある。

【0003】

また、従来、前記したようなエンジンは 1 気筒当たりインジェクタが 1 つ設けられる構成となっていたが、近年、1 気筒当たりインジェクタが 2 つ設けられる構成のエンジンが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0004】

ここで、特許文献 1 に記載されているエンジン（内燃機関）は、シリンダヘッドとシリンダブロックとピストン頂面とで形成された燃焼室、シリンダヘッドに形成された吸気バルブ（吸気弁）及び燃料を噴射するインジェクタ（燃料噴射弁）等を備えている。吸気バルブは 1 気筒当たり 2 つ、インジェクタは 1 気筒当たり 2 つ装備されており、2 つのインジェクタはシリンダヘッドにおける燃焼室の 2 つの吸気バルブに近接した位置の周縁部を形成する部位に平行に装着されている。

【0005】

このように、インジェクタを 2 つ備えることで、燃焼室内に同じ量の燃料を噴射するのに、1 つのインジェクタから噴射する燃料の量を少なくすることができるため、1 つのインジェクタで燃料を噴射する場合と比較して短い時間で燃料噴射を行うことができ、エンジンの回転に対してタイミング良く燃焼室内への燃料噴射を行うことができる。また、2

10

20

30

40

50

つのインジェクタで燃料を噴射する方向や時間を変えることができるため、より燃焼効率の良い燃料噴射を行うことができる。

【特許文献１】特許第２９３６８０６号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

ところで、従来のエンジンにおいて、１気筒に対して２つの吸気バルブを備え、その２つの吸気バルブに近接した位置にインジェクタを２つ配置する場合には、吸気バルブとシリンダブロックの内側面上部との距離が短い位置にインジェクタを配置する必要がある。このような位置関係のままでインジェクタを配置すると、インジェクタからの燃料噴射時に吸気バルブに多くの燃料が掛かってしまう不具合を生じる場合があるため、吸気バルブを避けるように燃料噴射を行う範囲や燃料噴射量を限定したり、シリンダヘッドにおける吸気バルブの配置位置を上方（シリンダブロックから遠ざける方向）に移動させたりして、吸気バルブに燃料が掛かり難くする必要があった。

【０００７】

しかしながら、燃料噴射の範囲や燃料噴射量を限定すると、適切な方向、適切な量の燃料噴射を行うことができなくなる場合があり、また、シリンダヘッドにおける吸気バルブの配置位置を上方に移動させると、燃焼室の圧縮率が下がってしまうことになるため、燃焼効率の良い燃料噴射ができなくなるという問題があった。

【０００８】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、１気筒に対して２つの吸気バルブと２つのインジェクタを備える場合でも、適切な方向及び適切な量の燃料噴射を行うことができ、また、燃焼室の圧縮率を下げないようにすることができ、その結果、燃焼効率の良い燃料噴射を行うことができるエンジン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】

【０００９】

かかる課題を解決するために、本発明の請求項１に記載の発明は、シリンダヘッドとシリンダブロックとピストン頂面とによって形成された燃焼室と、前記シリンダヘッドに形成され、前記燃焼室に連通された吸気ポートの先端の２つの吸気口を開閉する２つの吸気バルブと、前記シリンダヘッドにおける前記吸気ポートの下方かつ前記２つの吸気バルブに近接した位置に配置され、前記燃焼室内に燃料を直接噴射する２つのインジェクタとを備えたエンジンにおいて、前記シリンダヘッドには、前記２つのインジェクタの燃料噴射部が挿通されて前記燃焼室まで貫通する挿通孔がそれぞれ形成され、前記シリンダブロックにおける内側面上部には、前記シリンダヘッドの前記２つの挿通孔の前記燃焼室側の部位に連なるように逃げ部がそれぞれ形成されて、前記燃焼室に臨む燃料噴射口を形成したエンジンとしたことを特徴とする。

【００１０】

また、本発明の請求項２に記載の発明は、請求項１に記載の構成に加え、前記逃げ部に、前記インジェクタの前記燃料噴射部の一部が配置されたエンジンとしたことを特徴とする。

【００１１】

さらに、本発明の請求項３に記載の発明は、請求項２に記載の構成に加え、前記インジェクタの前記燃料噴射部は、当該燃料噴射部を覆うブッシュを介して、前記シリンダヘッドの前記挿通孔及び前記シリンダブロックの前記逃げ部に配置されたエンジンとしたことを特徴とする。

【００１２】

また、本発明の請求項４に記載の発明は、請求項２又は３に記載の構成に加え、前記逃げ部は、前記インジェクタの前記燃料噴射部の一部が配置された大径のインジェクタ配置部と、前記燃料噴射部から噴射される燃料が通る小径の燃料噴射口とを有するエンジンとしたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

請求項1に係る発明によれば、シリンダヘッドには、2つのインジェクタの燃料噴射部が挿通されて燃焼室まで貫通する挿通孔がそれぞれ形成され、シリンダブロックにおける内側面上部には、シリンダヘッドの2つの挿通孔の燃焼室側の部位に連なるように逃げ部がそれぞれ形成されて、燃焼室に臨む燃料噴射口を形成したため、インジェクタからの燃料噴射の際に多くの燃料を吸気バルブに掛かけてしまうことなく、所望の位置に噴射させることができ、これにより、適切な方向及び適切な量の燃料噴射を行うことができ、また、燃焼室の圧縮率を下げないようにすることができる。その結果、燃焼効率の良い燃料噴射を行うことができる。

10

【0014】

請求項2に係る発明によれば、逃げ部に、インジェクタの燃料噴射部の一部が配置されたため、確実に適切な方向及び適切な量の燃料噴射を行うことができる。

【0015】

請求項3に係る発明によれば、インジェクタの燃料噴射部は、当該燃料噴射部を覆うブッシュを介して、シリンダヘッドの挿通孔及びシリンダブロックの逃げ部に配置されたため、インジェクタの先端近くにシールリングを配置した構成においても、シールリングが高温に晒されることにより変形する等の不具合を生じさせないようにすることができ、かつ、燃焼室における圧縮混合気や点火時の燃焼ガス等が、インジェクタの脇から外部に抜けないようにすることができる。また、シリンダの組立時に、インジェクタをシリンダヘッドに部組した後、シリンダブロックに取り付けるまでの間、インジェクタをブッシュによって保護することができる。

20

【0016】

請求項4に係る発明によれば、逃げ部は、インジェクタの燃料噴射部の一部が配置された大径のインジェクタ配置部と、燃料噴射部から噴射される燃料が通る小径の燃料噴射口とを有するため、逃げ部を必要以上に大きくしないように構成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0018】

30

図1は本発明の第1の実施の形態に係るエンジンの要部を示す平面図であり、図2は同実施の形態に係る図1のA-A線に沿う縦断面図であり、図3は同実施の形態に係る図2のB-B線に沿う断面図であり、図4は同実施の形態に係る図2のC部拡大図である。また、図5は第2の実施の形態に係るエンジンの要部を示す縦断面図であり、図6は同実施の形態に係る図5のD-D線に沿う断面図であり、図7は同実施の形態に係る図5のE部拡大図である。

(第1の実施の形態)

【0019】

まず、第1の実施の形態のエンジンについて説明する。図1及び図2に示すように、第1の実施の形態のエンジン1は、シリンダヘッド3に設けられたインジェクタ20によって燃焼室4内に燃料を直接噴射する水冷式DOHC型4サイクルエンジンである。本実施の形態のエンジン1は、図示しないクランクケースの上に設けられたシリンダブロック50と、このシリンダブロック50の上部に取り付けられた前記シリンダヘッド3と、シリンダブロック50内に嵌挿されたピストン6などを備えている。そして、シリンダブロック50とシリンダヘッド3とピストン6の頂面6aとによって燃焼室4が形成されている。

40

【0020】

なお、本実施の形態のピストン6の頂面6aは、略平坦に形成されているが、ピストン6の頂面6aの形状は略平坦に限定されることはなく、筒内流動や火炎伝播を考慮した形状とすることができる。

50

【 0 0 2 1 】

前記クランクケースの内部には、ピストン 6 によって燃焼室 4 とは画成されたクランク室が形成されている。このクランクケースの下部には、オイルを貯留するためのオイルパン（図示省略）が設けられている。

【 0 0 2 2 】

前記シリンダヘッド 3 には、燃焼室 4 から図 1 及び図 2 において右方に延びる吸気ポート 7 と、燃焼室 4 から左方に延びる排気ポート 8 とが形成されている。本実施の形態の吸気ポート 7 は、上流側は 1 つになっていて下流側端部が分岐される断面 Y 字状のサイアミーズタイプに形成されている。また、本実施の形態の排気ポート 8 は、上流側端部が分岐されていて下流側が 1 つになっている断面 Y 字状のサイアミーズタイプに形成されている。

10

【 0 0 2 3 】

そして、シリンダヘッド 3 に形成された吸気ポート 7 の分岐された先端（下流側端部）には、燃焼室 4 に連通された 2 つの吸気口 7 a , 7 a が形成されており、当該吸気口 7 a , 7 a を開閉する 2 つの吸気バルブ 9 , 9 が形成されている。また、シリンダヘッド 3 に形成された排気ポート 8 の分岐された先端（上流側端部）には、燃焼室 4 に連通された 2 つの排気口 8 a , 8 a が形成されており、当該排気口 8 a , 8 a を開閉する 2 つの排気バルブ 1 0 , 1 0 が形成されている。これら 1 気筒当たり 2 本ずつ備えられた吸気バルブ 9 と排気バルブ 1 0 は、図示しない吸気カム軸と排気カム軸とによって所定の時期に開閉される。

20

【 0 0 2 4 】

また、シリンダヘッド 3 における前記 4 本の吸・排気バルブ 9 , 1 0 によって囲まれた部位である燃焼室 4 の中央部には、点火プラグ 1 1 が取り付けられている。

【 0 0 2 5 】

前記インジェクタ 2 0 は、図 2 に示すように、クランク軸（図示省略）の軸線方向から見てシリンダヘッド 3 における前記吸気ポート 7 とシリンダブロック 5 0 とによって挟まれるような一端部に、吸気ポート 7 の下方に沿うような状態で取り付けられており、インジェクタ 2 0 は、図 1 に示すように、1 気筒当たり 2 本設けられている。

【 0 0 2 6 】

また、シリンダヘッド 3 には、2 本のインジェクタ 2 0 , 2 0 の先端部に設けられた燃料噴射部 2 1 , 2 1 が挿通されて燃焼室 4 まで貫通する 2 つの挿通孔 1 2 , 1 2 がそれぞれ形成されており、インジェクタ 2 0 , 2 0 の燃料噴射部 2 1 , 2 1 は当該 2 つの挿通孔 1 2 , 1 2 にそれぞれ挿通されている。そして、これら 2 本のインジェクタ 2 0 , 2 0 は、クランク軸の軸線方向から見て（図 2 参照）互いに重なりとともに、シリンダの軸線 G 方向から見て（図 1 参照）、その軸線が互いに平行になるようにシリンダヘッド 3 に取り付けられている。

30

【 0 0 2 7 】

また、これらのインジェクタ 2 0 , 2 0 は、平面視で前記吸気ポート 7 の 2 つの吸気バルブ 9 , 9 に近接した燃焼室 4 の周縁部に配置されており、当該燃焼室 4 の周縁部からシリンダの略中央方向へ燃料 F を円錐状噴射する構造のスワールインジェクタが用いられている。

40

【 0 0 2 8 】

さらに、これらのインジェクタ 2 0 , 2 0 は、1 つの気筒の 1 回の燃焼サイクル（吸気→圧縮→膨張→排出）において必要な燃料 F が分配して配給されるように構成されている。すなわち、本実施の形態による 2 本のインジェクタ 2 0 , 2 0 は、常に互いに等しい量または不等量の燃料 F を噴射することになる。なお、これらのインジェクタ 2 0 , 2 0 としては、燃料 F を放射状に噴射するマルチホールインジェクタを用いることもできる。

【 0 0 2 9 】

1 気筒当たり 2 本のインジェクタ 2 0 , 2 0 を備えたエンジン 1 においては、1 気筒当たり 1 本のインジェクタを装備している従来のエンジンに比べて、インジェクタ 1 本当た

50

りの燃料噴射量を低減することができる。このようにインジェクタ20の燃料噴射量が低減されると、燃料を噴射する時間が短縮され、インジェクタ20から噴射された燃料の到達距離は、前記従来のエンジンにおける燃料の到達距離と比べて相対的に短くなる。

【0030】

すなわち、本実施の形態によるエンジン1においては、1本のインジェクタ20によって燃料が全量供給される従来のエンジンに比べて、1回の燃焼サイクルにおける燃料供給量を同一とした場合、燃料の到達距離が短縮する。従って、本実施の形態によるエンジン1によれば、図1に示すように、燃料Fは、2本のインジェクタ20、20からシリンダの軸線Gの近傍、言い換えれば点火プラグ11の周辺近傍に噴射され、燃焼室4内におけるシリンダヘッド3側の中央部に集められるようになる。しかも、図1に示すように、2つの燃料Fは、互いに平行かつ到達距離が短いことによって、燃料F同士が激しく衝突することがなく、従って衝突によって燃料粒子が大型化したり噴射が乱されることもない。

10

【0031】

この結果、本実施の形態のエンジン1においては、ピストン6にキャビティを形成して燃料を集める必要はなく、ピストンに向けて燃料を噴射する構成のエンジンに比べてピストン6に付着する燃料の量を低減でき、カーボンの発生を防ぐことができる。

【0032】

また、本実施の形態によるエンジン1においては、上述したようにインジェクタ20から噴射された燃料Fの到達距離が短くなることから、燃料がシリンダブロック50の内側面50aに付着し難くなる。このため、前記内側面50aを潤滑しているオイルが燃料によって流されてしまうようなことはなく、ピストン6とシリンダブロック50の内側面50aとの摺動部の潤滑を損なうようなことはない。

20

【0033】

また、本実施の形態のエンジン1においては、2本のインジェクタ20、20を使用するため、噴射到達距離が短くでき、かつ2つの噴射の組合せにより形成される成層混合気形状の自由度が高くなる。よって噴射形状の自由度が高いマルチホールインジェクタはもとより、従来からよく使われているスワールインジェクタでも噴射形状による成層化が達成できる。

【0034】

図2乃至4に示すように、本実施の形態の2つのインジェクタ20、20は、その先端部に設けられた燃料噴射部21、21の一部がシリンダヘッド3の下方に突出するような位置に設けられている。また、燃料噴射部21、21の下方に突出した部分は、平面視でシリンダブロック50における内側面上部50bもしくは内側面上部50bの少し外側に位置するように設けられている。

30

【0035】

また、インジェクタ20の燃料噴射部21には、耐熱ゴム等からなるシールリング（オーリング）22が嵌められており、燃焼室4における圧縮混合気や点火時の燃焼ガス等が、インジェクタ20の燃料噴射部21の脇から外部に抜けなくなっている。本実施の形態のシールリング22は、燃料噴射部21におけるシリンダヘッド3から突出して逃げ部51に保持されている部分ではなく、シリンダヘッド3の挿通孔12に保持されている側の燃料噴射部21に設けられている。

40

【0036】

そして、2つのインジェクタ20、20の配置位置に対応する、シリンダブロック50における内側面上部50bの2か所、すなわちシリンダブロック50の内側面上部50bにおける、インジェクタ20、20の燃料噴射部21、21の一部がシリンダヘッド3の下方に突出した部分に対応する位置には、当該インジェクタ20、20の燃料噴射部21、21の下方に突出した部分が配置される逃げ部51、51が、シリンダブロック50の内側面50aからの切り欠き状に形成されている。この逃げ部51は、シリンダヘッド3の挿通孔12の燃焼室4側の部位に連なるように形成されて、燃焼室4に臨む燃料噴射口を形成している。

50

【 0 0 3 7 】

以下、インジェクタ 2 0 の燃料噴射部 2 1 及びシリンダブロック 5 0 の内側面上部 5 0 b に形成された逃げ部 5 1 付近の構成について詳述する。

【 0 0 3 8 】

図 2 乃至 4 に示すように、シリンダブロック 5 0 の内側面上部 5 0 b におけるインジェクタ 2 0 の燃料噴射部 2 1 が位置する部分には、シリンダヘッド 3 の挿通孔 1 2 の燃焼室 4 側の部位に連なるように、当該燃料噴射部 2 1 の形状に合わせた逃げ部 5 1 が切り欠き状の略半円状に形成されており、シリンダブロック 5 0 の上部にシリンダヘッド 3 を取り付け付けた際に、当該逃げ部 5 1 にインジェクタ 2 0 の燃料噴射部 2 1 の突出した部分が収まって、隙間なくシリンダブロック 5 0 とシリンダヘッド 3 が係合するようになっている。

10

【 0 0 3 9 】

この逃げ部 5 1 は、インジェクタ 2 0 からの燃料噴射の際に燃料 F を吸気バルブ 9 に掛けないようにして所望の位置に噴射させるために設けられたものであり、シリンダヘッド 3 の挿通孔 1 2 と連通して、インジェクタ 2 0 の燃料噴射部 2 1 の一部を、噴射された燃料 F が吸気バルブ 9 に掛からず（又は掛かり難く）、かつ燃料 F が所望の位置（例えば、シリンダの略中央方向）に噴射されるような角度及び位置に配置するように形成されている。

【 0 0 4 0 】

また、図 4 に示すように、本実施の形態の逃げ部 5 1 は、インジェクタ配置部 5 2 と燃料噴射口 5 3 とで構成されている。インジェクタ配置部 5 2 は、インジェクタ 2 0 の燃料噴射部 2 1 の一部（インジェクタ 2 0 の燃料噴射部 2 1 のシリンダヘッド 3 の下方に突出した部分）を配置する部位であり、燃料噴射部 2 1 が丁度収まるように大径の略半円状に形成されている。

20

【 0 0 4 1 】

また、燃料噴射口 5 3 は、インジェクタ 2 0 の燃料噴射部 2 1 からの燃料噴射時に噴射された燃料が通る燃料噴射路として、インジェクタ配置部 5 2 よりシリンダブロック 5 0 の内側面 5 0 a 側に形成されたものであり、インジェクタ配置部 5 2 と略同心円状に形成された部位である。この燃料噴射口 5 3 は、インジェクタ 2 0 の燃料噴射部 2 1 からの燃料噴射の妨げにならない程度（噴射された燃料 F が掛からない程度）でインジェクタ配置部 5 2 より小径の略半円状に形成されている。

30

【 0 0 4 2 】

以上のように、本実施の形態のエンジン 1 によれば、2 つのインジェクタ 2 0 , 2 0 の燃料噴射部 2 1 , 2 1 が挿通されて燃焼室 4 まで貫通する挿通孔 1 2 , 1 2 がそれぞれ形成され、シリンダブロック 5 0 における内側面上部 5 0 b には、シリンダヘッド 3 の 2 つの挿通孔 1 2 , 1 2 の燃焼室 4 側の部位に連なるように逃げ部 5 1 , 5 1 がそれぞれ形成されて、燃焼室 4 に臨む燃料噴射口を形成したため、インジェクタ 2 0 からの燃料噴射の際に多くの燃料 F を吸気バルブ 9 に掛けてしまうことなく、所望の位置に噴射させることができ、これにより、適切な方向及び適切な量の燃料噴射を行うことができる。また、逃げ部 5 1 を設けたことにより、吸気バルブ 9 に燃料 F が掛かり難いように吸気バルブ 9 を高い位置に配置する必要がなくなり、これによる燃焼室 4 の圧縮率の低下を防ぐことができる。その結果、燃焼効率の良い燃料噴射を行うことができる。

40

【 0 0 4 3 】

また、本実施の形態のエンジン 1 によれば、逃げ部 5 1 に、インジェクタ 2 0 の燃料噴射部 2 1 の一部が配置されたため、確実に適切な方向及び適切な量の燃料噴射を行うことができる。

【 0 0 4 4 】

また、本実施の形態のエンジン 1 によれば、逃げ部 5 1 は、インジェクタ 2 0 の燃料噴射部 2 1 の一部が配置された大径のインジェクタ配置部 5 2 と、燃料噴射部 2 1 から噴射される燃料 F が通る小径の燃料噴射口 5 3 とを有するため、逃げ部 5 1 を最小限の大きさに構成して必要以上に大きくしないようにすることができる。

50

(第2の実施の形態)

【0045】

次に、第2の実施の形態のエンジンについて説明する。なお、本実施の形態は、インジェクタ20の燃料噴射部21を、当該燃料噴射部21を覆うブッシュ23を介して、シリンダヘッド3の挿通孔12及びシリンダブロック50の逃げ部51に配置すること以外は前記した第1の実施の形態と同様の構成であるため、以下の説明に当たり、前記した第1の実施の形態において説明したものと同一又は同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明は適宜省略する。

【0046】

図5乃至7に示すように、本実施の形態のエンジン1では、インジェクタ20の燃料噴射部21は、当該インジェクタ20の燃料噴射部21を覆って保持するブッシュ23を介して、シリンダヘッド3の挿通孔12及びシリンダブロック50の逃げ部51に配置されている。特に、本実施の形態では、シリンダヘッド3のインジェクタ20の配置位置に、金属製の筒状のブッシュ23が圧入して保持されており、このブッシュ23にインジェクタ20の燃料噴射部21が挿入されて保持されている。

10

【0047】

ブッシュ23は、シリンダヘッド3の下方に突出した形状となっており、このブッシュ23及びブッシュ23内部に挿入保持されているインジェクタ20の燃料噴射部21が、シリンダヘッド3に固定されていると共に、シリンダブロック50の逃げ部51におけるインジェクタ配置部52に配置されるようになっている。

20

【0048】

また、本実施の形態では、シールリング(オーリング)22がインジェクタ20の燃料噴射部21におけるブッシュ23の先端付近(シリンダブロック50の内側面50aに近い位置)に嵌められている。

【0049】

以上のように、本実施の形態のエンジン1によれば、インジェクタ20の燃料噴射部21は、当該燃料噴射部21を覆うブッシュ23を介して、シリンダヘッド3の挿通孔12及びシリンダブロック50の逃げ部51に配置されたため、高温となるシリンダブロック50にシールリング22が直接接しないこととなる。そのため、インジェクタ20の先端近くにシールリング22を配置した構成においても、シールリング22が高温に晒されることにより変形する等の不具合を生じさせないようにすることができる。そして、シールリング22をインジェクタ20の先端近くに配置することで、燃焼室4における圧縮混合気や点火時の燃焼ガス等が、インジェクタ20の燃料噴射部21の脇から外部に抜けることをさらに確実に防止することができる。

30

【0050】

また、シリンダの組立時に、インジェクタ20をシリンダヘッド3に部組した後、シリンダブロック50に取り付けるまでの間、インジェクタ20をブッシュ23によって保護することができる。

【0051】

なお、本発明は、上記した各実施の形態に限られるものではなく、その趣旨と技術思想の範囲を逸脱しない範囲でさらに種々の変形が可能である。

40

【0052】

例えば、前記した各実施の形態では、逃げ部が大径のインジェクタ配置部と小径の燃料噴射口の2段構成とされていたが、これに限るものではなく、インジェクタを配置可能な大きさ及び形状のインジェクタ配置部のみからなる1段構成の逃げ部であっても良い。また、インジェクタの燃料噴射部からの燃料の噴射具合によっては、インジェクタの燃料噴射部自体は、シリンダヘッド内に配置され、シリンダブロックには燃料噴射口のみからなる逃げ部が設けられていても良い。

【0053】

また、前記した各実施の形態では、シリンダヘッドの挿通孔は断面略円形状(筒状)に

50

形成され、シリンダブロックの逃げ部は断面略半円状に形成されているが、これに限るものではなく、挿通するインジェクタの燃料噴射部の形状等によって適宜の形状に形成されていれば良い。

【 0 0 5 4 】

また、前記した各実施の形態の吸気ポートは、上流側は１つになっていて下流側端部が分岐される断面Ｙ字状のサイアミーズタイプとなっていたが、これに限るものではなく、吸気バルブ毎にそれぞれ独立して形成されるタイプであっても良い。

【 0 0 5 5 】

さらに、前記した各実施の形態では、１気筒当たりに吸気口及び吸気バルブが２つ形成されていたが、これに限るものではなく、１気筒当たりに１又は３以上の吸気口及び吸気バルブが形成されているエンジンに本発明を適用しても良い。

10

【 0 0 5 6 】

また、前記した各実施の形態の排気ポートについても、上流側端部が分岐されていて下流側が１つになっている断面Ｙ字状のサイアミーズタイプとなっていたが、これに限るものではなく、排気バルブ毎にそれぞれ独立して形成されるタイプであっても良い。

【 0 0 5 7 】

さらに、前記した各実施の形態では、１気筒当たりに排気口及び排気バルブが２つ形成されていたが、これに限るものではなく、１気筒当たりに１又は３以上の排気口及び排気バルブが形成されていても良い。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 8 】

【 図 １ 】 本発明の第 １ の実施の形態に係るエンジンの要部を示す平面図である。

【 図 ２ 】 同実施の形態に係る図 １ の Ａ - Ａ 線に沿う縦断面図である。

【 図 ３ 】 同実施の形態に係る図 ２ の Ｂ - Ｂ 線に沿う断面図である。

【 図 ４ 】 同実施の形態に係る図 ２ の Ｃ 部拡大図である。

【 図 ５ 】 本発明の第 ２ の実施の形態に係るエンジンの要部を示す縦断面図である。

【 図 ６ 】 同実施の形態に係る図 ５ の Ｄ - Ｄ 線に沿う断面図である。

【 図 ７ 】 同実施の形態に係る図 ５ の Ｅ 部拡大図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 9 】

30

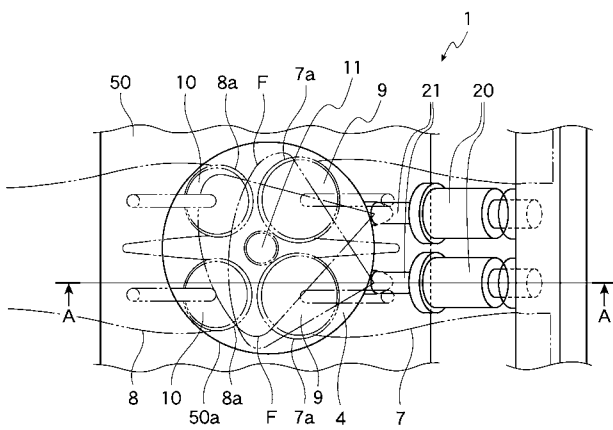
- １ エンジン
- ３ シリンダヘッド
- ４ 燃料室
- ６ ピストン
- ６ a ピストンの頂面
- ７ 吸気ポート
- ７ a 吸気口
- ８ 排気ポート
- ８ a 排気口
- ９ 吸気バルブ
- １ ０ 排気バルブ
- １ １ 点火プラグ
- １ ２ 挿通孔
- ２ ０ インジェクタ
- ２ １ 燃料噴射部
- ２ ２ シールリング
- ２ ３ プッシュ
- ５ ０ シリンダブロック
- ５ ０ a シリンダブロックの内側面
- ５ ０ b シリンダブロックの内側面上部

40

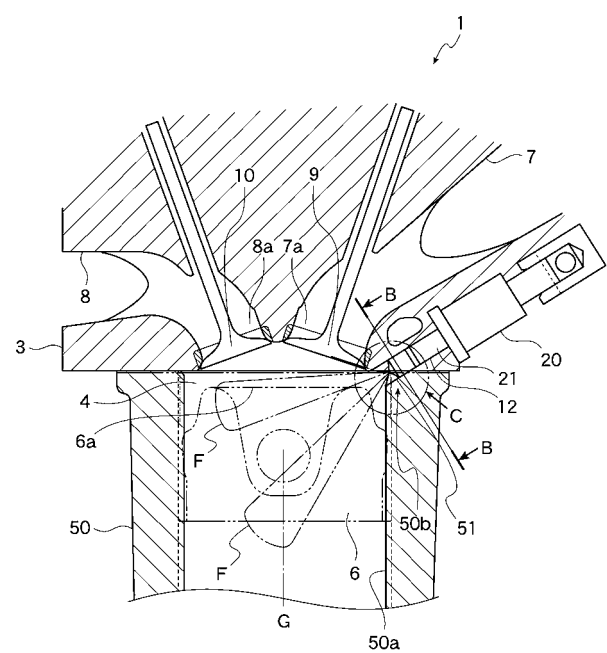
50

- 5 1 逃げ部
- 5 2 インジェクタ配置部
- 5 3 燃料噴射口
- F 燃料
- G シリンダの軸線

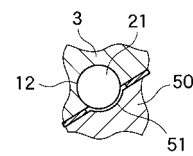
【図 1】



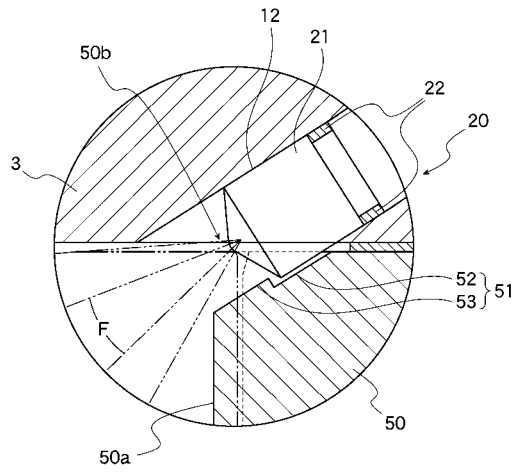
【図 2】



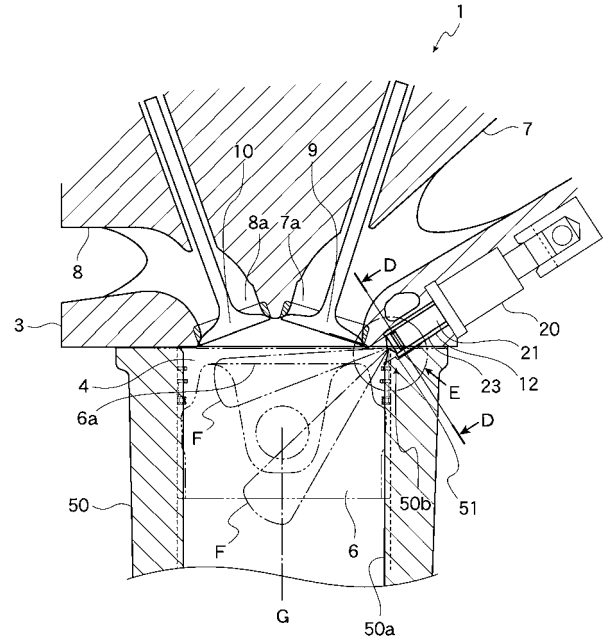
【図 3】



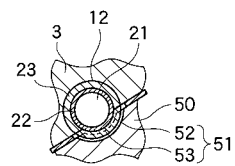
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

