

(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2012-149655

(P2012-149655A)

(43) 公開日 平成24年8月9日(2012.8.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>FO2B 19/12 (2006.01)</b>	FO2B 19/12 B	3G023
<b>FO2B 19/16 (2006.01)</b>	FO2B 19/12 A	
<b>FO2B 19/18 (2006.01)</b>	FO2B 19/12 D	
	FO2B 19/16 L	
	FO2B 19/18 A	
審査請求 有 請求項の数 12 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2012-114810 (P2012-114810)  
 (22) 出願日 平成24年5月18日 (2012.5.18)  
 (62) 分割の表示 特願2008-267632 (P2008-267632) の分割  
 原出願日 平成20年10月16日 (2008.10.16)

(71) 出願人 000000284  
 大阪瓦斯株式会社  
 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号  
 (71) 出願人 000004260  
 株式会社デンソー  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
 (74) 代理人 100107308  
 弁理士 北村 修一郎  
 (74) 代理人 100128901  
 弁理士 東 邦彦  
 (72) 発明者 白神 洋輔  
 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号  
 大阪瓦斯株式会社内

最終頁に続く

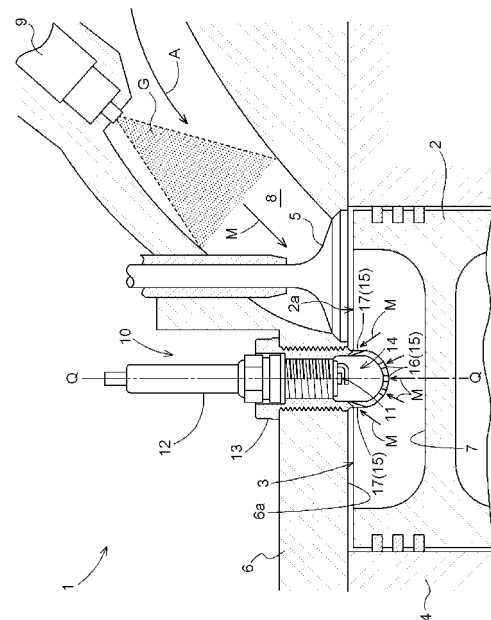
(54) 【発明の名称】 エンジン及びエンジン用点火プラグ

(57) 【要約】

【課題】 点火点に対して燃焼室の混合気を十分に供給でき、混合気の火花点火を安定して行うことができながら、燃焼室に対して火炎を均一に噴出させる。

【解決手段】 点火プラグ10は、燃焼室の軸心方向において、シリンダヘッド側から燃焼室3にプラグカバー13を突出させるように配置され、複数の連通路15は、軸心方向において、燃焼室3に突出するプラグカバー13の先端側に設けられた先端側連通路16と、先端側連通路16よりもプラグカバー13の基端側に設けられた基端側連通路17とから構成され、基端側連通路17は、燃焼室3側から点火室14側への流体の流れに対する抵抗が点火室14側から燃焼室3側への流体の流れに対する抵抗よりも小さくなるように構成され、先端側連通路16は燃焼室3の中心軸Q上となるプラグカバー13の先端位置に1つ設けられ、先端位置を中心とする円周上で一定間隔を隔てて複数設けられている。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

点火点を覆うプラグカバー内に点火室が形成された点火プラグがシリンダヘッドに装着され、前記点火室とピストンに面する燃焼室とを連通する複数の連通孔が前記プラグカバーに備えられているエンジンであって、

前記点火プラグは、前記燃焼室の軸心方向において、前記シリンダヘッド側から前記燃焼室に前記プラグカバーを突出させるように配置され、

前記複数の連通孔は、前記軸心方向において、前記燃焼室に突出する前記プラグカバーの先端側に設けられた先端側連通孔と、前記先端側連通孔よりも前記プラグカバーの基端側に設けられた基端側連通孔とから構成され、

前記基端側連通孔は、前記燃焼室側から前記点火室側への流体の流れに対する抵抗が前記点火室側から前記燃焼室側への流体の流れに対する抵抗よりも小さくなるように構成され、

前記先端側連通孔は、前記燃焼室の中心軸上となる前記プラグカバーの先端位置に 1 つ設けられ、その先端位置を中心とする円周上で一定間隔を隔てて複数設けられているエンジン。

## 【請求項 2】

前記プラグカバーの先端位置に位置する前記先端側連通孔の向き及びその周りに位置する前記先端側連通孔の向きを、前記プラグカバーを直線的に貫通する形状に形成している請求項 1 に記載のエンジン。

## 【請求項 3】

前記プラグカバーの底部は、円弧状に形成されている請求項 1 又は 2 に記載のエンジン。

## 【請求項 4】

前記基端側連通孔は、燃焼室側端部の孔径が点火室側端部の孔径よりも大きくなるように構成されている請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載のエンジン。

## 【請求項 5】

前記基端側連通孔における点火室側端部の孔径が、前記先端側連通孔における点火室側端部の孔径よりも小さくなるように構成されている請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載のエンジン。

## 【請求項 6】

前記基端側連通孔は、その孔径が燃焼室側端部で最大となり点火室側端部で最小となるテーパ状に構成されている請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載のエンジン。

## 【請求項 7】

前記基端側連通孔は、その点火室側端部が前記軸心方向において前記シリンダヘッドの下端部から前記プラグカバーの先端部までの中央位置よりも前記プラグカバーの基端側になるように設けられている請求項 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載のエンジン。

## 【請求項 8】

前記基端側連通孔は、その点火室側端部が前記軸心方向において前記点火点よりも前記プラグカバーの基端側に設けられている請求項 1 ~ 7 の何れか 1 項に記載のエンジン。

## 【請求項 9】

点火点を有するプラグ本体と、前記点火点を覆うように前記プラグ本体に設けられたプラグカバーとを備え、

エンジンのシリンダヘッドに前記プラグ本体及び前記プラグカバーを装着させた状態において、ピストンに面する燃焼室と前記プラグカバー内に形成された点火室とを連通する複数の連通孔が前記プラグカバーに形成されているエンジン用点火プラグであって、

前記燃焼室の軸心方向において、前記シリンダヘッド側から前記燃焼室に前記プラグカバーを突出させるように配置された状態において、

前記複数の連通孔は、前記軸心方向において、前記燃焼室に突出する前記プラグカバーの先端側に設けられた先端側連通孔と、前記先端側連通孔よりも前記プラグカバーの基端

10

20

30

40

50

側に設けられた基端側連通孔とから構成され、

前記基端側連通孔は、前記燃焼室側から前記点火室側への流体の流れに対する抵抗が前記点火室側から前記燃焼室側への流体の流れに対する抵抗よりも小さくなるように構成され、

前記先端側連通孔は、前記燃焼室の中心軸上となる前記プラグカバーの先端位置に1つ設けられ、その先端位置を中心とする円周上で一定間隔を隔てて複数設けられているエンジン用点火プラグ。

【請求項10】

前記プラグカバーの先端位置に位置する先端側連通孔の向き及びその周りに位置する先端側連通孔の向きを、前記プラグカバーを直線的に貫通する形状に形成している請求項9に記載のエンジン用点火プラグ。

10

【請求項11】

前記プラグカバーの底部は、円弧状に形成されている請求項9又は10に記載のエンジン用点火プラグ。

【請求項12】

前記プラグカバーは、前記プラグ本体に一体的に形成されている請求項9～11の何れか1項に記載のエンジン用点火プラグ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、点火点を覆うプラグカバー内に点火室が形成された点火プラグがシリンダヘッドに装着され、前記点火室とピストンに面する燃焼室とを連通する複数の連通孔が前記プラグカバーに備えられているエンジン、及び、エンジンのシリンダヘッドに装着されるエンジン用点火プラグに関する。

20

【背景技術】

【0002】

上記のようなエンジンでは、燃焼室に吸気された希薄混合気等の混合気をピストンの上昇により圧縮し、その圧縮された混合気を連通孔を通して点火室に流入させている。点火室に流入された混合気は、点火プラグにより火花点火されて燃焼され、その燃焼により形成された火炎が連通孔を通して燃焼室に噴出される。このように、従来のエンジンでは、燃焼室から点火室への混合気の流入及び点火室から燃焼室への火炎の噴出を複数の連通孔により行うことにより、燃焼室に吸気された希薄混合気等の混合気を燃焼させるようにしている（例えば、特許文献1、2参照。）

30

【0003】

特許文献1、2に記載のエンジンでは、点火プラグが、燃焼室の軸心方向において、シリンダヘッド側から燃焼室にプラグカバーを突出させるように配置されており、プラグカバーは、その先端側を底部とする有底筒状に形成されている。そして、複数の連通孔は、燃焼室に突出するプラグカバーの先端部に設けられている。

また、特許文献2に記載のエンジンでは、複数の連通孔のうち、吸気ポート側に配置されている連通孔は、燃焼室に近い部分の断面積が点火室に近い部分の断面積よりも大きく構成され、逆に、排気ポート側に配置されている連通孔は、燃焼室に近い部分の断面積が点火室に近い部分の断面積よりも小さく構成されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-77902号公報

【特許文献2】特開2006-177248号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

50

上記特許文献 1 及び 2 に記載のエンジンでは、点火室の底部となるプラグカバーの先端部に複数の連通孔が設けられているので、点火室への混合気の流入箇所となる連通孔における点火室側端部が、燃焼室の軸心方向において点火点から離れた位置となる。そして、点火室内に十分な混合気を供給するために、点火室の容積をある程度大きくすることが必要であることから、連通孔における点火室側端部から点火点までの距離が長くなる。よって、点火点に対して燃焼室の混合気を十分に供給できず、点火点に既燃ガスが残留してしまい、混合気の火花点火を安定して行い難くなってしまふという問題が生じる。

#### 【 0 0 0 6 】

上記特許文献 2 に記載のエンジンでは、吸気ポート側に配置されている連通孔が、燃焼室に近い部分の断面積が点火室に近い部分の断面積よりも大きく構成され、排気ポート側に配置されている連通孔が、燃焼室に近い部分の断面積が点火室に近い部分の断面積よりも小さく構成されており、吸気ポート側に配置されている連通孔により燃焼室の混合気を点火室に流入させ易くするとともに、排気ポート側に配置されている連通孔により点火室の既燃ガスを燃焼室に排出させ易くしている。これにより、特許文献 2 に記載のものでは、特許文献 1 に記載のものに比べて、点火点に対して燃焼室の混合気を供給でき易くなり、点火点に既燃ガスが残留してしまふのを抑制できることが考えられる。しかしながら、特許文献 2 では、点火室から燃焼室へ火炎を噴出する際に、吸気ポート側に配置されている連通孔からは火炎がほとんど噴出されず、主に排気ポート側に配置されている連通孔から火炎が噴出される虞がある。その結果、燃焼室に対する火炎の噴出が偏ったものとなり、燃焼室に対する火炎の噴霧状態を均一な所望の状態にできないという問題が生じる。

#### 【 0 0 0 7 】

本発明は、かかる点に着目してなされたものであり、その目的は、点火点に対して燃焼室の混合気を十分に供給でき、混合気の火花点火を安定して行うことができながら、燃焼室に対して火炎を均一に噴出させることができるエンジン及びエンジン用点火プラグを提供する点にある。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【 0 0 0 8 】

この目的を達成するために、本発明に係るエンジンの特徴構成は、点火点を覆うプラグカバー内に点火室が形成された点火プラグがシリンダヘッドに装着され、前記点火室とピストンに面する燃焼室とを連通する複数の連通孔が前記プラグカバーに備えられているエンジンにおいて、

前記点火プラグは、前記燃焼室の軸心方向において、前記シリンダヘッド側から前記燃焼室に前記プラグカバーを突出させるように配置され、前記複数の連通孔は、前記軸心方向において、前記燃焼室に突出する前記プラグカバーの先端側に設けられた先端側連通孔と、前記先端側連通孔よりも前記プラグカバーの基端側に設けられた基端側連通孔とから構成され、前記基端側連通孔は、前記燃焼室側から前記点火室側への流体の流れに対する抵抗が前記点火室側から前記燃焼室側への流体の流れに対する抵抗よりも小さくなるように構成され、前記先端側連通孔は、前記燃焼室の中心軸上となる前記プラグカバーの先端位置に 1 つ設けられ、その先端位置を中心とする円周上で一定間隔を隔てて複数設けられている点にある。

#### 【 0 0 0 9 】

本特徴構成によれば、複数の連通孔は、先端側連通孔に加えて、基端側連通孔から構成されているので、基端側連通孔に関して、基端側連通孔から点火点までの距離を短くでき、点火点に対する燃焼室の混合気の供給が行い易くなる。また、燃焼室の混合気は、基端側連通孔からだけでなく、先端側連通孔からも点火室内に流入するので、点火室内に十分な量の混合気を流入させることができる。よって、先端側連通孔及び基端側連通孔の双方から点火室に混合気を流入させることによって、点火点に対して燃焼室の混合気を十分に供給することができる。しかも、基端側連通孔は、燃焼室側から点火室側への流体の流れに対する抵抗が点火室側から燃焼室側への流体の流れに対する抵抗よりも小さいので、燃焼室から点火室へ流体が流入し易く、逆に、点火室から燃焼室へ流体が排出し難くなる。

これにより、燃焼室から点火室への混合気の流入は、先端側連通孔及び基端側連通孔の双方により行うことができ、点火室から燃焼室への火炎の噴出は、主に先端側連通孔により行うことができ、燃焼室に対して火炎を均一に噴出させることができる。その結果、混合気の火花点火を安定して行うことができながら、燃焼室に対する火炎の噴霧状態を均一な所望の状態にできる。

【0010】

本発明に係るエンジンの更なる特徴構成は、前記プラグカバーの先端位置に位置する前記先端側連通孔の向き及びその周りに位置する前記先端側連通孔の向きを、前記プラグカバーを直線的に貫通する形状に形成している点にある。また、前記プラグカバーの底部は、円弧状に形成されている点にある。

10

【0011】

本発明に係るエンジンの更なる特徴構成は、前記基端側連通孔は、燃焼室側端部の孔径が点火室側端部の孔径よりも大きくなるように構成されている点にある。

【0012】

本特徴構成によれば、基端側連通孔において、燃焼室側端部の孔径が点火室側端部の孔径よりも大きいので、燃焼室から点火室へ流体が流入し易く、逆に、点火室から燃焼室へ流体が排出し難くなる。よって、単に、燃焼室端部の孔径と点火室側端部の孔径とを調整するという簡易な構成により、燃焼室から点火室への混合気の流入は、先端側連通孔及び基端側連通孔の双方により行うことができ、点火室から燃焼室への火炎の噴出は、主に先端側連通孔により行うことができる。

20

【0013】

本発明に係るエンジンの更なる特徴構成は、前記基端側連通孔における点火室側端部の孔径が、前記先端側連通孔における点火室側端部の孔径よりも小さくなるように構成されている点にある。

【0014】

本特徴構成によれば、基端側連通孔における点火室側端部の孔径が、先端側連通孔における点火室側端部の孔径よりも小さいので、点火室から燃焼室へ火炎を噴出させる際に、基端側連通孔よりも先端側連通孔から火炎が噴出し易くなる。よって、点火室から燃焼室への火炎の噴出は、基端側連通孔からはほとんど行われず、先端側連通孔により行うことができ、燃焼室に対して火炎を均一に的確に噴出させることができる。

30

【0015】

本発明に係るエンジンの更なる特徴構成は、前記基端側連通孔は、その孔径が燃焼室側端部で最大となり点火室側端部で最小となるテーパ状に構成されている点にある。

【0016】

本特徴構成によれば、基端側連通孔の孔径が燃焼室側端部で最大となり点火室側端部で最小となるテーパ状であるので、基端側連通孔の形状を簡易な形状としながら、燃焼室側端部と点火室側端部とが同径の円筒状の場合と比較して、燃焼室から点火室への混合気の流入が容易になる。よって、点火室内に残存する既燃ガスの流動を促進して点火室から積極的に排出させることができ、混合気の火花点火の安定化をよりの確に図ることができる。

40

【0017】

本発明に係るエンジンの更なる特徴構成は、前記基端側連通孔は、その点火室側端部が前記軸心方向において前記シリンダヘッドの下端部から前記プラグカバーの先端部までの中央位置よりも前記プラグカバーの基端側になるように設けられている点にある。

【0018】

本特徴構成によれば、基端側連通孔における点火室側端部が軸心方向においてシリンダヘッドの下端部からプラグカバーの先端部までの中央位置よりもプラグカバーの基端側であるので、基端側連通孔における点火室側端部をより点火点に近い位置とすることができる。よって、点火点に対して燃焼室の混合気を的確に供給することができ、点火室に対する燃焼室の混合気の供給を確実にできる。

50

## 【0019】

本発明に係るエンジンの更なる特徴構成は、前記基端側連通孔は、その点火室側端部が前記軸心方向において前記点火点よりも前記プラグカバーの基端側に設けられている点にある。

## 【0020】

本特徴構成によれば、基端側連通孔における点火室側端部が軸心方向において点火点よりもプラグカバーの基端側であるので、燃焼室の軸心方向において、基端側連通孔における点火室側端部と先端側連通孔における点火室側端部との間に点火点を位置させることができる。よって、点火点に対して、燃焼室の軸心方向の一方側及び他方側の双方から燃焼室の混合気を供給することができ、点火点に対する燃焼室の混合気の十分な供給を確実に  
10

## 【0021】

本発明に係るエンジン用点火プラグの特徴構成は、点火点を有するプラグ本体と、前記点火点を覆うように前記プラグ本体に設けられたプラグカバーとを備え、エンジンのシリンダヘッドに前記プラグ本体及び前記プラグカバーを装着させた状態において、ピストンに面する燃焼室と前記プラグカバー内に形成された点火室とを連通する複数の連通孔が前記プラグカバーに形成されているエンジン用点火プラグであって、

前記燃焼室の軸心方向において、前記シリンダヘッド側から前記燃焼室に前記プラグカバーを突出させるように配置された状態において、前記複数の連通孔は、前記軸心方向において、前記燃焼室に突出する前記プラグカバーの先端側に設けられた先端側連通孔と、前記先端側連通孔よりも前記プラグカバーの基端側に設けられた基端側連通孔とから構成され、前記基端側連通孔は、前記燃焼室側から前記点火室側への流体の流れに対する抵抗が前記点火室側から前記燃焼室側への流体の流れに対する抵抗よりも小さくなるように構成され、前記先端側連通孔は、前記燃焼室の中心軸上となる前記プラグカバーの先端位置に1つ設けられ、その先端位置を中心とする円周上で一定間隔を隔てて複数設けられている点にある。  
20

## 【0022】

本特徴構成によれば、上記本発明に係るエンジンの特徴構成で述べた如く、燃焼室から点火室への混合気の流入は、先端側連通孔及び基端側連通孔の双方により行うことができ、点火室から燃焼室への火炎の噴出は、主に先端側連通孔により行うことができる。その結果、混合気の火花点火を安定して行うことができながら、燃焼室に対して火炎を均一に噴出させることができるエンジン用点火プラグを提供できるに至った。  
30

## 【0023】

本発明に係るエンジン用点火プラグの更なる特徴構成は、前記プラグカバーの先端位置に位置する前記先端側連通孔の向き及びその周りに位置する前記先端側連通孔の向きを、前記プラグカバーを直線的に貫通する形状に形成している点にある。また、前記プラグカバーの底部は、円弧状に形成されている点にある。

## 【0024】

本発明に係るエンジン用点火プラグの更なる特徴構成は、前記プラグカバーは、前記プラグ本体に一体的に形成されている点にある。  
40

## 【0025】

本特徴構成によれば、点火室、点火点、及び、連通孔の夫々の位置を予め定めてプラグカバーをプラグ本体に一体形成することにより、点火プラグを形成することができる。これにより、単に、点火プラグをシリンダヘッドに装着するだけで、点火室、点火点、及び、連通孔の夫々の位置を適正な位置に配置させることができる。よって、エンジンに対する点火プラグの装着を容易に行うことができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0026】

【図1】エンジンの要部の断面図

【図2】第1実施形態における点火プラグの要部の断面図  
50

【図3】第2実施形態における点火プラグの要部の断面図

【図4】別実施形態における基端側連通孔の断面図

【図5】別実施形態における基端側連通孔の断面図

【図6】別実施形態における点火プラグの要部の断面図

【図7】別実施形態における点火プラグの要部の断面図

【発明を実施するための形態】

【0027】

〔エンジンの全体構成〕

エンジン1は、図1に示すように、ピストン2と、ピストン2を收容してピストン2の天面2aとともに燃焼室3を形成するシリンダ4と、シリンダヘッド6に装着された点火プラグ10（本発明に係るエンジン用点火プラグ）とを備えている。ピストン2をシリンダ4内で往復運動させるとともに、吸気バルブ5及び排気バルブ（図示を省略）を開閉動作させることにより、燃焼室3において、吸気行程、圧縮行程、燃焼・膨張行程、排気行程の各行程を順次行う。これにより、図示は省略するが、ピストン2の往復動を連結棒によってクランク軸の回転運動として出力するように構成されている。このような構成は、通常の4ストローク内燃機関と同様の構成である。

10

【0028】

エンジン1は、気体燃料である都市ガス（13A）を燃料とするものであり、吸気行程では、吸気バルブ5を開状態として、吸気ポート8から燃焼室3に空気と燃料との混合気（例えば、希薄混合気）Mを吸気するように構成されている。圧縮行程及び燃焼・膨張行程では、燃焼室3に吸気した混合気Mを圧縮して燃料を燃焼・膨張させるように構成されている。排気行程では、排気バルブを開状態として、燃焼室3から図外の排気ポートに排ガスを排出するように構成されている。

20

【0029】

ピストン2のシリンダヘッド6と対向する天面2aには、凹部7が形成されている。これにより、燃焼室3は、ピストン2の天面2aとシリンダ4の内面との間の空間に加え、凹部7にて形成される空間から構成されている。このように燃焼室3を形成することにより、圧縮行程においてピストン2が上昇するときに、凹部7の周囲から凹部7の中心に向かう渦流、いわゆるスキッシュを発生させるように構成されている。

30

【0030】

シリンダヘッド6に設けられた吸気ポート8には、吸気される空気Aに対して燃料Gを噴射する燃料供給部9が設けられ、空気Aと燃料Gとの混合気M（例えば、希薄混合気）を生成するように構成されている。吸気バルブ5を開動作することにより、空気Aと燃料Gとの混合気M（例えば、希薄混合気）を燃焼室3に吸気するように構成されている。ここで、燃料供給部9からの燃料噴出量は変更自在であり、エンジン1の運転状況に応じて空気Aと燃料Gとの混合割合を変更自在に構成されている。

【0031】

シリンダヘッド6に装着された点火プラグ10は、その中心軸が燃焼室3の中心軸Qと同軸上となるように設けられている。点火プラグ10は、先端部に点火点11を有するプラグ本体12と、点火点11を覆うように設けられたプラグカバー13とから構成されている。点火プラグ10は、点火タイミング（例えば、ピストン2が上死点直前に位置するタイミング）においてピストン2に形成された凹部7にプラグカバー13を挿入させるように装着されている。プラグカバー13は、その先端側を底部13aとする有底筒状に形成され、プラグ本体12に一体的に形成されている。ちなみに、プラグカバー13の底部13aは、円弧状になるように形成されている。プラグカバー13内には、点火点11を備えた点火室14が形成されている。

40

ここで、燃焼室3の軸心方向は、燃焼室3の中心軸Qに沿った方向であり、例えば、ピストン2の上下動方向と同一方向である。

【0032】

プラグカバー13には、燃焼室3と点火室14とを連通する複数の連通孔15が形成さ

50

れている。点火プラグ10は、燃焼室3から連通孔15を通して点火室14に流入する混合気Mに火花点火して燃焼し、その燃焼により形成された火炎を連通孔15を通して燃焼室3に噴出させるように構成されている。このようにして、燃焼室3から点火室14への混合気Mの流入及び点火室14から燃焼室3への火炎の噴出を複数の連通孔15により行うことにより、燃焼室3に吸気された混合気Mを燃焼させるようにしている。よって、点火室14に流入する混合気Mは、燃焼室3から連通孔15を通して流入される混合気Mが全てであり、点火室14に対して燃焼室3以外から燃料や混合気が供給されることはない。

### 【0033】

#### 〔エンジンの動作〕

エンジン1は、吸気バルブ5を開動作させた状態でピストン2が上死点から下降することにより、燃焼室3に混合気Mを吸気する吸気行程が行われる。次に、吸気バルブ5を閉動作させた状態でピストン2が上昇することにより、燃焼室3の混合気Mを圧縮する圧縮行程が行われる。この圧縮行程では、ピストン2の上昇により燃焼室3の容積が減少されるので、燃焼室3の混合気Mが連通孔15を通して点火室14に流入する。

エンジン1は、点火タイミング（例えば、上死点直前）に、点火プラグ10を作動させて、点火点11にて火花点火して点火室14の混合気Mに点火させる。すると、点火室14での燃焼が進み、火炎が連通孔15を通して燃焼室3に噴出する。これにより、燃焼室3の混合気Mが燃焼されて燃焼・膨張行程が行われる。次に、排気バルブを開動作させた状態でピストン2が上昇することにより、燃焼室3の排ガスを排気ポートに排出する排出行程が行われる。

このようにして、エンジン1は、吸気行程、圧縮行程、燃焼・膨張行程、排気行程の順に各行程を行う一連の動作を繰り返し行うように構成されている。

### 【0034】

#### 〔連通孔の構成〕

図2に基づいて、プラグカバー13に備えられた連通孔15の構成について説明する。

複数の連通孔15は、軸心方向（図2中上下方向）において、プラグカバー13の先端側（図2中下側）に備えられた先端側連通孔16と、先端側連通孔16よりもプラグカバー13の基端側（図2中上側）に備えられた基端側連通孔17とから構成されている。

### 【0035】

先端側連通孔16は、燃焼室3の中心軸Q上となるプラグカバー13の先端位置に1つ設けられ、その先端位置を中心とする円周上で一定間隔を隔てて複数（例えば4つ）設けられている。

基端側連通孔17の配置位置については、軸心方向において、シリンダヘッド6の下端部6aからプラグカバー13の先端部までの距離をDとすると、基端側連通孔17は、シリンダヘッド6の下端部6aからD/2の中央位置Pよりもプラグカバー13の基端側に設けられている。これにより、軸心方向において、点火室側端部17a及び燃焼室側端部17bの双方、すなわち基端側連通孔17全体が、中央位置Pよりもプラグカバー13の基端側になるように設けられている。

### 【0036】

このように、基端側連通孔17は、シリンダヘッド6の下端部6aからD/2の中央位置Pよりもプラグカバー13の基端側に設けられているので、基端側連通孔17における点火室側端部17aから点火点11までの距離を短くでき、点火点11に対する混合気Mの供給を的確に行える。しかも、燃焼室3の混合気Mは、基端側連通孔17からだけでなく、先端側連通孔16からも点火室14内に流入するので、点火室14内に十分な混合気を流入させることができる。これにより、点火点11に対して燃焼室3の混合気Mを十分に供給することができ、混合気Mに対する火花点火を確実に行うことができる。

また、基端側連通孔17は、点火室14への燃焼室3からの混合気Mの流入方向が斜め上方側を向いており、点火点11に向けて混合気Mを流入させるように構成されている。これにより、基端側連通孔17により点火点11に向けて混合気Mを流入させることがで

10

20

30

40

50

き、この点からも、点火点 1 1 に対する混合気 M の供給を的確に行えることになる。

【 0 0 3 7 】

基端側連通孔 1 7 は、その孔径が燃焼室側端部 1 7 b で最大となり点火室側端部 1 7 a で最小となるテーパ状に形成されている。それに対して、先端側連通孔 1 6 は、その孔径が燃焼室端部 1 6 b と点火室側端部 1 6 a とに亘って同一の孔径となる円筒形状に形成されている。基端側連通孔 1 7 における点火室側端部 1 7 a の孔径は、先端側連通孔 1 6 の点火室側端部 1 6 a の孔径よりも小さくなるように構成されている。ここで、基端側連通孔 1 7 については、例えば、基端側連通孔 1 7 における点火室側端部 1 7 a の孔径 S 2 を 0 . 4 mm とし、基端側連通孔 1 7 の内壁部を延長させた延長線（図 2 中点線参照）を基端側連通孔 1 7 の中心軸上にて交差させて、このときの延長線の交差角を設定角度（例えば 2 3 °）として拡径し、燃焼室側端部 1 7 b を最大径としている。また、先端側連通孔 1 6 における点火室側端部 1 6 a の孔径 T（先端側連通孔 1 7 の孔径）は、例えば 1 . 6 mm としている。

10

ちなみに、図 2 では、プラグカバー 1 3 の先端位置に位置する先端側連通孔 1 6 の向き及びその周りに位置する先端側連通孔 1 6 の向きを、プラグカバー 1 3 を直線的に貫通する形状に形成しているものを示しているが、例えば、プラグカバー 1 3 の先端位置の周りに位置する先端側連通孔 1 6 の向きを周方向に沿って斜めにプラグカバー 1 3 を貫通する形状に形成することもでき、先端側連通孔 1 6 の向きについては適宜変更が可能である。

【 0 0 3 8 】

このように、基端側連通孔 1 7 では、その孔径を燃焼室側端部 1 7 b の方が点火室側端部 1 7 a よりも大きくしているため、基端側連通孔 1 7 では、燃焼室 3 側から点火室 1 4 側への流体の流れに対する抵抗が点火室 1 4 側から燃焼室 3 側への流体の流れに対する抵抗よりも小さくなる。これにより、燃焼室 3 から点火室 1 4 へ流体が流入し易く、逆に、点火室 1 4 から燃焼室 3 へ流体が排出し難くなる。よって、燃焼室 3 から点火室 1 4 への混合気 M の流入は、先端側連通孔 1 6 及び基端側連通孔 1 7 の双方により行うことができ、点火室 1 4 から燃焼室 3 への火炎の噴出は、基端側連通孔 1 7 からはほとんど行われず、先端側連通孔 1 6 により行うことができる。その結果、混合気 M の火花点火を安定して行うことができながら、燃焼室 3 に対して火炎を均一に噴出させることができる。また、基端側連通孔 1 7 の孔径が燃焼室側端部 1 7 b で最大となり点火室側端部 1 7 a で最小となるテーパ状であるため、燃焼室 3 から点火室 1 4 に流入される混合気 M の流速を速くすることができる。よって、点火室 1 4 内に残存する既燃ガスの流動を促進して点火室 1 4 から積極的に排出させることができ、混合気 M の火花点火の安定化をよりの確に図ることができる。

20

30

【 0 0 3 9 】

〔 第 2 実施形態 〕

この第 2 実施形態は、上記第 1 実施形態における基端側連通孔 1 7 の構成についての別実施形態である。図 3 に基づいて、第 2 実施形態における基端側連通孔 1 7 について説明する。その他の構成については、上記第 1 実施形態と同様であるため、その説明は省略する。

【 0 0 4 0 】

基端側連通孔 1 7 は、点火室側端部 1 7 a が軸心方向において点火点 1 1 よりもプラグカバー 1 3 の基端側に設けられている。これにより、燃焼室 3 の軸心方向において、先端側連通孔 1 6 における点火室側端部 1 6 a と基端側連通孔 1 7 における点火室側端部 1 7 a との間に点火点 1 1 を位置させることができる。よって、点火点 1 1 に対して、燃焼室 3 の軸心方向の一方側及び他方側の双方から燃焼室 3 の混合気 M を供給することができ、点火点 1 1 に対する燃焼室 3 の混合気の十分な供給を確実にできる。その結果、点火室 1 4 における混合気 M の火花点火を安定して的確に行える。

40

【 0 0 4 1 】

〔 別実施形態 〕

( 1 ) 上記第 1 実施形態では、基端側連通孔 1 7 が、点火室 1 4 への燃焼室 3 からの混合

50

気 M の流入方向が斜め上方側を向いており、点火点 1 1 に向けて混合気 M を流入させるようにしているが、例えば、図 4 に示すように、基端側連通孔 1 7 が混合気 M の流入方向を横方向に向けるように構成することもできる。

【 0 0 4 2 】

また、基端側連通孔 1 7 の形状についても、上記第 1 及び第 2 実施形態や図 4 に示すように、孔径が燃焼室側端部 1 7 b で最大となり点火室側端部 1 7 a で最小となるテーパ状にするものに限らず、各種の形状を適応することができる。

例えば、図 5 ( a ) に示すように、燃焼室側端部 1 7 b の孔径を最大孔径とし、燃焼室側端部 1 7 b と点火室側端部 1 7 a との間の中央位置よりも点火室 1 4 側で最小孔径とし、点火室側端部 1 7 a の孔径を最小孔径よりも大きく且つ燃焼室側端部 1 7 b の孔径よりも小さくするとともに、燃焼室側端部 1 7 b と最小孔径となる部位との間及び最小孔径となる部位と点火室側端部 1 7 a との間を直線状とする形状に基端側連通孔 1 7 を形成することができる。

10

【 0 0 4 3 】

また、図 5 ( b ) に示すように、燃焼室側端部 1 7 b の孔径を最大孔径とし、燃焼室側端部 1 7 b と点火室側端部 1 7 a との間の中央位置よりも点火室 1 4 側で最小孔径としてその最小孔径を設定長さだけ維持する部位を設け、点火室側端部 1 7 a の孔径が最小孔径よりも大きく且つ燃焼室側端部 1 7 b の孔径よりも小さくするとともに、燃焼室側端部 1 7 b と最小孔径を維持する部位の一端部との間及び最小孔径を維持する部位の他端部と点火室側端部 1 7 a との間を直線状とする形状に基端側連通孔 1 7 を形成することができる。

20

さらに、図 5 ( c ) に示すように、燃焼室側端部 1 7 b の孔径を最大孔径とし、燃焼室側端部 1 7 b と点火室側端部 1 7 a との間の中央位置よりも点火室 1 4 側で最小孔径とし、点火室側端部 1 7 a の孔径を最小孔径よりも大きく且つ燃焼室側端部 1 7 b の孔径よりも小さくするとともに、燃焼室側端部 1 7 b と最小孔径となる部位との間及び最小孔径となる部位と点火室側端部 1 7 a との間を曲線状とする形状に基端側連通孔 1 7 を形成することができる。

【 0 0 4 4 】

( 2 ) 上記実施形態において、先端側連通孔 1 6 及び基端側連通孔 1 7 の数については適宜変更が可能である。

30

また、先端側連通孔 1 6 及び基端側連通孔 1 7 の配置位置についても、上記第 1 及び第 2 実施形態では、軸心方向の同一位置に先端側連通孔 1 6 を設けているが、例えば、先端側連通孔 1 6 を軸心方向において間隔を隔てて並ぶように設けたり、基端側連通孔 1 7 も軸心方向において間隔を隔てて並ぶように設けることもできる。

【 0 0 4 5 】

( 3 ) 上記第 1 及び第 2 実施形態では、点火点 1 1 が、燃焼室 3 の軸心方向において、シリンダヘッド 6 の下端部 6 a よりもシリンダヘッド 6 側に配置されているが、例えば、点火点 1 1 を、燃焼室 3 の軸心方向において、シリンダヘッド 6 の下端部 6 a よりも燃焼室 3 側に配置することもできる。

【 0 0 4 6 】

( 4 ) 上記第 1 及び第 2 実施形態では、図 2 及び図 3 に示すように、先端側連通孔 1 6 を、燃焼室側端部 1 6 b と点火室側端部 1 6 a とに亘って同一の孔径となる円筒形状としているが、例えば、図 6 に示すように、先端側連通孔 1 6 を、基端側連通孔 1 7 と同様に、その孔径が燃焼室側端部 1 6 b で最大となり点火室側端部 1 6 a で最小となるテーパ状に形成することができる。このように形成することにより、燃焼室側端部 1 6 b と点火室側端部 1 6 a とが同径の円筒状の場合と比較して、燃焼室 3 から点火室 1 4 への混合気 M の流入が容易になる。ここで、上記第 1 及び第 2 実施形態と同様に、基端側連通孔 1 7 における点火室側端部 1 7 a の孔径は、先端側連通孔 1 6 の点火室側端部 1 6 a の孔径よりも小さく構成されているとともに、基端側連通孔 1 7 における燃焼室側端部 1 7 b の孔径は、先端側連通孔 1 6 における燃焼室側端部 1 7 b の孔径よりも大きく構成されている。

40

50

図示は省略するが、基端側連通孔 17 とは逆に、先端側連通孔 16 をその孔径が点火室側端部 16 a で最大となり燃焼室側端部 16 b で最小となるテーパ状に形成することもできる。このように形成することにより、点火室 14 から燃焼室 3 へ火炎を噴出させる際に、基端側連通孔 17 よりも先端側連通孔 16 から火炎が噴出し易くなる。

【0047】

(5) 上記第 1 及び第 2 実施形態において、プラグカバー 13 の形状については適宜変更が可能であり、例えば、図 7 に示すように、プラグカバー 13 の形状を半円形状として、そのプラグカバー 13 を、点火点 11 を覆うようにプラグ本体 12 の先端部に一体的に形成することができる。

また、第 1 及び第 2 実施形態、及び、図 7 では、プラグカバー 13 をプラグ本体 12 に一体的に形成した点火プラグを例示したが、プラグカバー 13 をプラグ本体 12 とは別体に形成することもできる。

【産業上の利用可能性】

【0048】

本発明は、点火点を覆うプラグカバー内に点火室が形成された点火プラグがシリンダヘッドに装着され、前記点火室とピストンに面する燃焼室とを連通する複数の連通孔が前記プラグカバーに備えられ、点火点に対して燃焼室の混合気を十分に供給することができ、混合気に対する火花点火を確実に行うことができながら、燃焼室に対して火炎を均一に噴出させることができる各種のエンジン及びエンジン用点火プラグに適応可能である。

【符号の説明】

【0049】

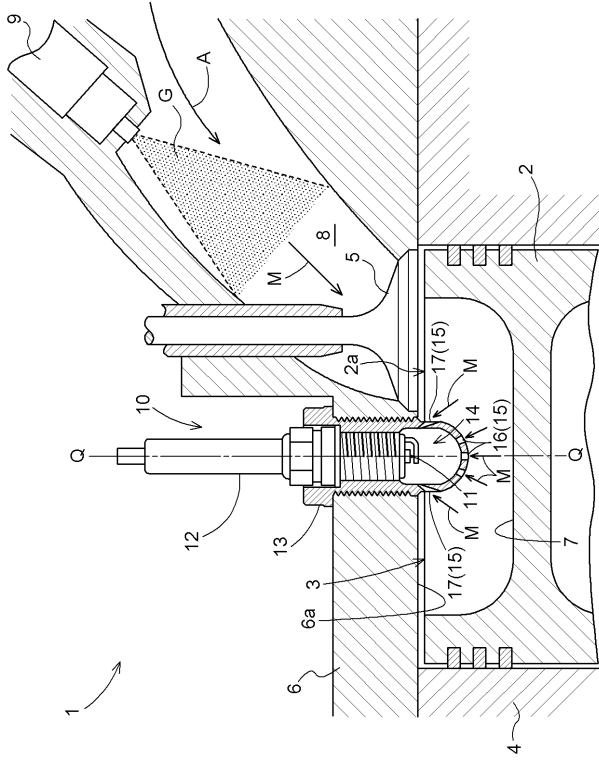
2	ピストン
3	燃焼室
6	シリンダヘッド
10	点火プラグ(エンジン用点火プラグ)
11	点火点
12	プラグ本体
13	プラグカバー
14	点火室
15	連通孔
16	先端側連通孔
16 a	点火室側端部
16 b	燃焼室側端部
17	基端側連通孔
17 a	点火室側端部
17 b	燃焼室側端部
Q	中心軸

10

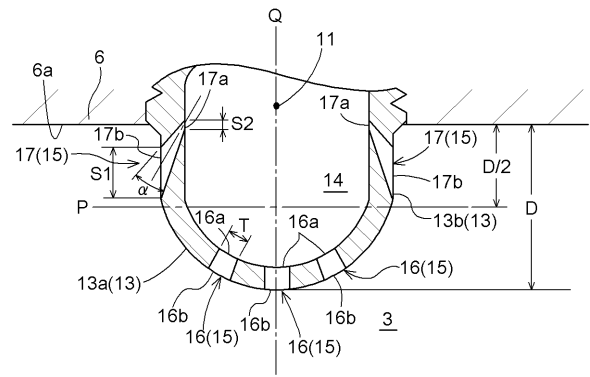
20

30

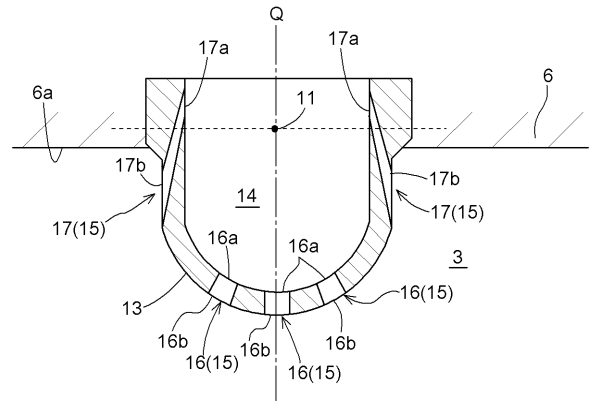
【 図 1 】



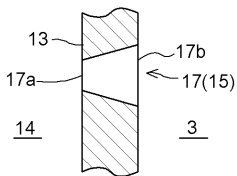
【 図 2 】



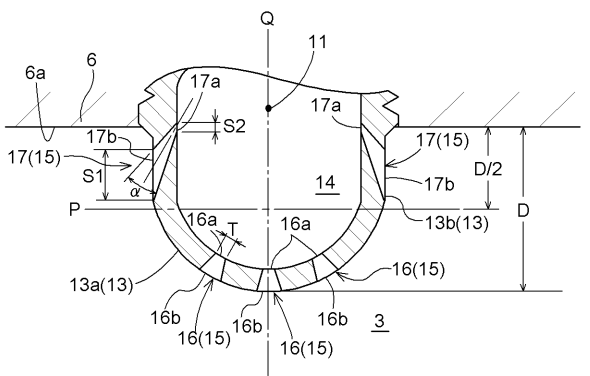
【 図 3 】



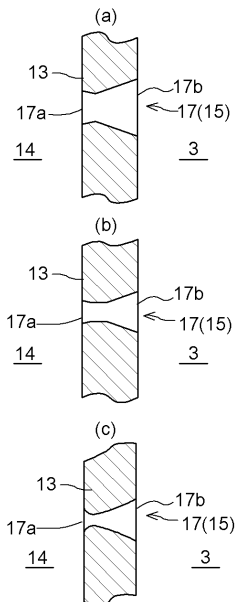
【 図 4 】



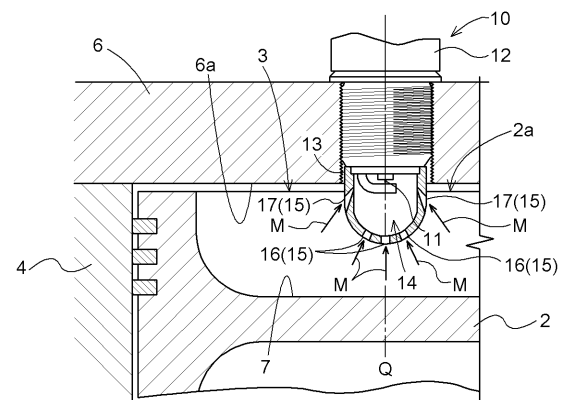
【 図 6 】



【 図 5 】



【 図 7 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
F 0 2 B 19/18 B

(72)発明者 伊藤 誠一  
大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内

(72)発明者 薬師寺 新吾  
大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内

(72)発明者 中井 俊作  
大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内

(72)発明者 深谷 信彦  
大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内

(72)発明者 山中 宏二  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 高田 健一朗  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 清水 俊和  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

Fターム(参考) 3G023 AB03 AC02 AC03 AD12 AD25 AD27 AD28