

(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2017-227164

(P2017-227164A)

(43) 公開日 平成29年12月28日(2017.12.28)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)	
FO2P	15/04	(2006.01)	FO2P 15/04	3G019
HO1T	13/20	(2006.01)	HO1T 13/20	B 5G059
HO1T	13/54	(2006.01)	HO1T 13/54	
FO2F	3/00	(2006.01)	FO2F 3/00	E

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2016-123345 (P2016-123345)
 (22) 出願日 平成28年6月22日 (2016.6.22)

(71) 出願人 000000170
 いすゞ自動車株式会社
 東京都品川区南大井6丁目26番1号
 (74) 代理人 100171619
 弁理士 池田 顕雄
 (72) 発明者 徳永 素久
 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車
 株式会社 藤沢工場内
 Fターム(参考) 3G019 KA02
 5G059 AA01 CC01 DD00 DD23 EE23

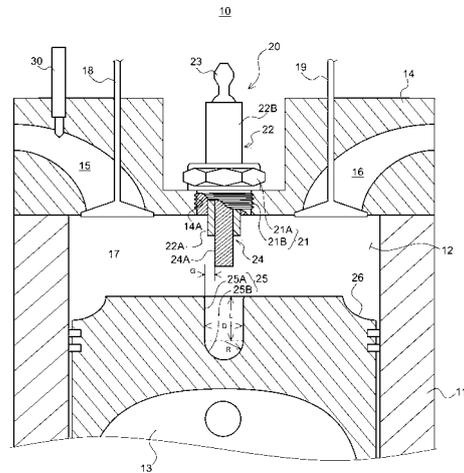
(54) 【発明の名称】 内燃機関の点火装置

(57) 【要約】

【課題】高電力の集中による中心電極の摩耗を抑制して、着火性を効果的に向上させる。

【解決手段】シリンダブロック11のシリンダ12内にピストン13が往復移動可能に收容されると共に、シリンダブロック11の上部にシリンダヘッド14が配置された内燃機関の点火装置であって、シリンダヘッド14に取り付けられるハウジング21と、ハウジング21内に收容保持された絶縁碍子22と、その上端側を絶縁碍子22に收容されると共に、その下端側を絶縁碍子22から露出させてシリンダ12内に突出させた柱状の中心電極24と、ピストン13の頂面からピストン軸方向に凹設されると共に、ピストン13の上死点にて中心電極24の少なくとも一部を所定の空隙を隔てて受容し、中心電極24に電圧が印加されると、その内面と中心電極24の外表面との間に火花放電を生じさせる凹穴25とを備えた。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シリンダブロックのシリンダ内にピストンが往復移動可能に収容されると共に、前記シリンダブロックの上部にシリンダヘッドが配置された内燃機関の点火装置であって、前記シリンダヘッドに取り付けられるハウジングと、少なくともその一部を前記ハウジング内に収容保持された絶縁碍子と、その上端側を前記絶縁碍子に収容されると共に、その下端側を前記絶縁碍子から露出させて前記シリンダ内に突出させた柱状の中心電極と、前記ピストンの頂面からピストン軸方向に凹設されると共に、前記ピストンの上死点にて前記中心電極の少なくとも一部を所定の空隙を隔てて受容し、前記中心電極に電圧が印加されると、その内面と前記中心電極の外表面との間に火花放電を生じさせる凹穴と、を備える

10

ことを特徴とする内燃機関の点火装置。

【請求項 2】

前記凹穴は、前記ピストンの頂面からピストン軸方向に窪む筒穴部を含み、当該筒穴部は、前記ピストンが上死点よりも進角側の所定のクランク角度位置にある時に、前記中心電極の少なくとも一部を受容し、前記中心電極に電圧が印加されると、その内面と前記中心電極の外表面との間に火花放電を生じさせる

請求項 1 に記載の内燃機関の点火装置。

20

【請求項 3】

前記凹穴は、前記筒穴部の下端から半球状に窪む球状穴部をさらに含み、前記ピストンが上死点に達すると、前記中心電極の下端が前記筒穴部と前記球状穴部の境界に位置され、前記中心電極に電圧が印加されると、前記筒穴部又は前記球状穴部の少なくとも一方の内面と前記中心電極の外表面との間に火花放電を生じさせる

請求項 2 に記載の内燃機関の点火装置。

【請求項 4】

前記シリンダに臨む前記シリンダヘッドの下面が平坦状に形成されると共に、前記ピストンの頂面の前記凹穴を除く他の部分に凹部が形成された

請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の内燃機関の点火装置。

30

【請求項 5】

前記凹部が前記ピストンの頂面の周縁に環状に凹設された

請求項 4 に記載の内燃機関の点火装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関の点火装置に関し、特に、点火プラグを備えた内燃機関の点火装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、この種の点火プラグは、シリンダヘッドに取り付けられるハウジングと、ハウジングに収容保持された絶縁碍子と、絶縁碍子から突出する中心電極と、略 L 字状に屈曲形成されて中心電極の先端部と対向する接地電極とを備えている。

40

【0003】

このような点火プラグにおいては、中心電極に電圧を印加して、中心電極と接地電極との空隙（以下、ギャップともいう）に火花放電を発生させることで、混合気に着火させている（例えば、特許文献 1，2 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2016 - 062865 号公報

50

【特許文献2】特開2014-175094号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上記点火プラグにおいて、混合気の着火性を向上させるには、ギャップに大きな火炎核の形成を促すために火花放電のアーケエネルギーを高める必要がある。また、排気エミッション性能の向上を図るべくEGR率を上昇させる際には、エンジンの失火を効果的に防止するために、中心電極に印加する電圧値を高める必要がある。

【0006】

しかしながら、火花放電を発生させる中心電極の先端部は微小形状のため、このような先端部に高電力が集中すると、摩耗の進展によってギャップが拡張され、失火を生じやすくする課題がある。

【0007】

本開示の技術は、高電力の集中による中心電極の摩耗を抑制して、着火性を効果的に向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本開示の技術は、シリンダブロックのシリンダ内にピストンが往復移動可能に收容されると共に、前記シリンダブロックの上部にシリンダヘッドが配置された内燃機関の点火装置であって、前記シリンダヘッドに取り付けられるハウジングと、少なくともその一部を前記ハウジング内に收容保持された絶縁碍子と、その上端側を前記絶縁碍子に收容されると共に、その下端側を前記絶縁碍子から露出させて前記シリンダ内に突出させた柱状の中心電極と、前記ピストンの頂面からピストン軸方向に凹設されると共に、前記ピストンの上死点にて前記中心電極の少なくとも一部を所定の空隙を隔てて受容し、前記中心電極に電圧が印加されると、その内面と前記中心電極の外表面との間に火花放電を生じさせる凹穴と、を備えることを特徴とする。

【0009】

また、前記凹穴は、前記ピストンの頂面からピストン軸方向に窪む筒穴部を含み、当該筒穴部は、前記ピストンが上死点よりも進角側の所定のクランク角度位置にある時に、前記中心電極の少なくとも一部を受容し、前記中心電極に電圧が印加されると、その内面と前記中心電極の外表面との間に火花放電を生じさせることが好ましい。

【0010】

また、前記凹穴は、前記筒穴部の下端から半球状に窪む球状穴部をさらに含み、前記ピストンが上死点に達すると、前記中心電極の下端が前記筒穴部と前記球状穴部の境界に位置され、前記中心電極に電圧が印加されると、前記筒穴部又は前記球状穴部の少なくとも一方の内面と前記中心電極の外表面との間に火花放電を生じさせることが好ましい。

【0011】

また、前記シリンダに臨む前記シリンダヘッドの下面が平坦状に形成されると共に、前記ピストンの頂面の前記凹穴を除く他の部分に凹部が形成されてもよい。

【0012】

また、前記凹部が前記ピストンの頂面の周縁に環状に凹設されてもよい。

【発明の効果】

【0013】

本開示の技術によれば、高電力の集中による中心電極の摩耗を抑制して、着火性を効果的に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の一実施形態に係る内燃機関の点火装置を示す模式的な部分断面図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る内燃機関の点火装置の要部を説明する模式的な部分断

10

20

30

40

50

面図である

【図3】本発明の一実施形態に係る内燃機関の点火装置において、進角側の所定のクランク角度位置にて燃焼室内の混合気に着火する状態を説明する模式図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る内燃機関の点火装置において、ピストンの圧縮上死点近傍にて燃焼室内の混合気に着火する状態を説明する模式図である。

【図5】他の実施形態に係る内燃機関の点火装置を示す模式的な部分断面図である。

【図6】他の実施形態に係る内燃機関の点火装置を示す模式的な部分断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、添付図面に基づいて、本発明の一実施形態に係る内燃機関の点火装置について説明する。同一の部品には同一の符号を付してあり、それらの名称および機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。

【0016】

図1に示すように、エンジン10のシリンダブロック11には、シリンダ12内にピストン13が往復移動可能に収容されている。また、シリンダブロック11の上部には、シリンダヘッド14が図示しないヘッドボルトによって固定されている。

【0017】

シリンダヘッド14には、吸気ポート15及び排気ポート16が設けられている。また、シリンダブロック14には、吸気ポート15内に燃料（ガソリン又は、LPG、LNG、CNG等の天然ガス）を噴射するインジェクタ30が設けられている。また、シリンダヘッド14には、開閉動作により吸気ポート15から混合気を燃焼室17内に導入する吸気バルブ18及び、開閉動作により燃焼室17内から排気ガスを排気ポート16内に導出する排気バルブ19が設けられている。また、燃焼室17の上壁を形成するシリンダヘッド14の下面は略平坦状とされ、その中心部には点火プラグ20を取り付けるための雌ネジ孔14Aが穿設されている。

【0018】

次に、図2に基づいて、点火プラグ20の詳細構成について説明する。本実施形態の点火プラグ20は、少なくとも、ハウジング21と、絶縁碍子22と、接続端子23と、中心電極24とを備えている。

【0019】

ハウジング21は、略円筒状に形成されており、その上端側にはシリンダヘッド14の雌ネジ孔14Aよりも大径の六角部21Aが設けられている。また、ハウジング21の下端側には、雌ネジ孔14Aと螺合される雄ネジ部21Bが設けられている。さらに、ハウジング21の六角部21Aと雄ネジ部21Bとの間には、シリンダヘッド14とハウジング21との隙間をシールする図示しないガスケットが設けられている。

【0020】

絶縁碍子22は、略円筒状に形成されており、その上端部22B及び下端部22Aをハウジング21から露出させた状態で、これら上端部22B及び下端部22Aを除く他の部分をハウジング21の筒内に収容保持されている。絶縁碍子22の下端部22Aは、燃焼室17内に突出している。また、絶縁碍子22の上端部22Bには、接続端子23が保持されている。

【0021】

接続端子23は、その下端側を絶縁碍子22の筒内に収容されると共に、その上端側を絶縁碍子22から突出させている。接続端子23の上端側には、図示しないケーブルを介して外部電源が接続されている。また、接続端子23の下端側は、中心電極24の上端側に図示しない中軸等を介して電氣的に接続されている。

【0022】

中心電極24は、一般的な点火プラグの電極よりも大径の略円柱状に形成されており、その下端部24Aを除く他の部分を絶縁碍子22の筒内に収容保持されている。すなわち、中心電極24の下端部24Aは、絶縁碍子22の下端部22Aから、燃焼室17内のピ

10

20

30

40

50

ストン 13 頂面の略中心部に向かってシリンダ 12 の軸方向に突出して設けられている。

【 0 0 2 3 】

本実施形態において、ピストン 13 には、その頂面の周縁を外側面に向って斜めに切り欠いて形成した環状凹部 26 が設けられている。さらに、ピストン 13 の略中心部には、燃焼室 17 内に突出する中心電極 24 の下端部 24 A を受容可能な接地電極凹穴 25 が凹設されている。

【 0 0 2 4 】

より詳しくは、接地電極凹穴 25 は、ピストン 13 頂面の略中心部からピストン軸方向に円筒状に所定の深さで窪む筒穴部 25 A と、筒穴部 25 A の下端から半球状に窪む球状穴部 25 B とを備えている。

【 0 0 2 5 】

筒穴部 25 A の穴径 (直径) D は、ピストン 13 が上死点に位置する際に、その内部に絶縁碍子 22 の下端部 22 A 及び中心電極 24 の下端部 24 A を受容しつつ、その内周面と中心電極 24 の下端部 24 A 外周面との間に微小な空隙 G が確保されるように、当該下端部 24 A の外径よりも僅かに大きく形成されている。空隙 G は、好ましくは、一般的な点火プラグのギャップ (中心電極と接地電極との空隙) と略同等の値で設定されている。球状穴部 25 B の半径 R は、好ましくは、筒穴部 25 A の穴径 D の半分 (1 / 2) の値で設定されている。

【 0 0 2 6 】

筒穴部 25 A の深さ L は、ピストン 13 が上死点に達する前の進角側の所定のクランク角度位置 (例えば、約 25 ~ 30 度) にある時に、中心電極 24 の下端部 24 A が筒穴部 25 A の上端側に受容され (図 3 参照)、さらに、ピストン 13 が上死点に達した時に、中心電極 24 の下端部 24 A 先端が筒穴部 25 A と球状穴部 25 B との境界に位置される長さで設定されている (図 4 参照)。すなわち、ピストン 13 の上死点前後の所定のクランク角度範囲に亘って、中心電極 24 の下端部 24 A が接地電極凹穴 25 内に確実に受容されるようになっている。

【 0 0 2 7 】

次に、図 3 , 4 に基づいて、本実施形態に係る内燃機関の点火装置による作用効果を説明する。

【 0 0 2 8 】

図 3 は、エンジン 10 の高負荷運転時等、着火タイミングを早める場合に、進角側の所定のクランク角度位置 (例えば、約 25 ~ 30 度) で燃焼室 17 内の混合気に着火する状態を説明する図である。ピストン 13 が上死点よりも進角側の所定のクランク角度位置 (例えば、約 25 ~ 30 度) に達すると、中心電極 24 の下端部 24 A は、接地電極凹穴 25 の筒穴部 25 A 内の上端側に受容された状態になる。この状態で図示しない外部電源から接続端子 23 を介して中心電極 24 に高電圧を印加すると、中心電極 24 の外周面と筒穴部 25 A の内周面との間に複数の火花放電を生じさせて、混合気が効果的に着火されるようになっている。

【 0 0 2 9 】

このように、面積の広い中心電極 24 の外周面と、これを取り囲む筒穴部 25 A の内周面との間で複数の火花放電を生じさせることで、中心電極 24 の極部的な電力集中が防止されるようになる。これにより、中心電極 24 の摩耗によるギャップ拡大が効果的に抑止されるようになり、進角時の着火性能を確実に向上することができる。

【 0 0 3 0 】

図 4 は、ピストン 13 の圧縮上死点近傍にて、燃焼室 17 内の混合気に着火する状態を説明する図である。ピストン 13 が圧縮上死点近傍に達すると、中心電極 24 の下端部 24 A は、その全体が接地電極凹穴 25 内に受容された状態になる。この状態で図示しない外部電源から接続端子 23 を介して中心電極 24 に高電圧を印加すると、中心電極 24 の外周面と接地電極凹穴 25 (筒穴部 25 A 及び球状穴部 25 B) の内周面との間に複数の火花放電を生じさせて、混合気が効果的に着火されるようになっている。

10

20

30

40

50

【0031】

このように、面積の広い中心電極24の外周面と、これを取り囲む接地電極凹穴25（筒穴部25A及び球状穴部25B）の内周面との間で複数の火花放電を生じさせることで、上述の進角時と同様に中心電極24の極部的な電力集中が防止されて、中心電極24の摩耗によるギャップ拡大を効果的に抑止することが可能となり、圧縮上死点の着火性能も確実に向上することができる。

【0032】

また、ピストン13の頂面周縁に環状凹部26を設けたことで、ピストン13が圧縮上死点に近づくと、混合気の一部は環状凹部26内に流れ込むようになる。これにより、天井面が平坦状の燃焼室17においても、圧縮比の過度な上昇が抑止されるようになり、ノッキングの発生を効果的に防止することができる。

10

【0033】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、適宜変形して実施することが可能である。

【0034】

例えば、環状凹部26の形状は上記実施形態に限定されず、図5に示すように、ピストン13頂面の周縁と接地電極凹穴25との間に設けられてもよい。また、その形状も環状に限定されず、複数の凹部を個別に設けるものであってもよい。

【0035】

また、図6に示すように、中心電極23の先端側を球状穴部25Bの形状に沿うように半球状に突出させてもよい。このように構成することで、中心電極23と接地電極凹穴25との空隙が全体的に均一化されて、着火性をより安定させることができる。

20

【0036】

また、燃焼室17の形状は上記実施形態に限定されず、ペントルフ型等の他の形状の燃焼室であってもよい。

【0037】

また、燃料噴射形式は吸気ポート15内に噴射する予混合形式に限定されず、燃焼室17内に噴射する直噴式であってもよい。

【0038】

また、エンジン10は、ガソリンエンジンやガスエンジンに限定されず、上記実施形態の点火プラグ20によって着火可能な燃料を用いる他の内燃機関にも広く適用することが可能である。

30

【符号の説明】

【0039】

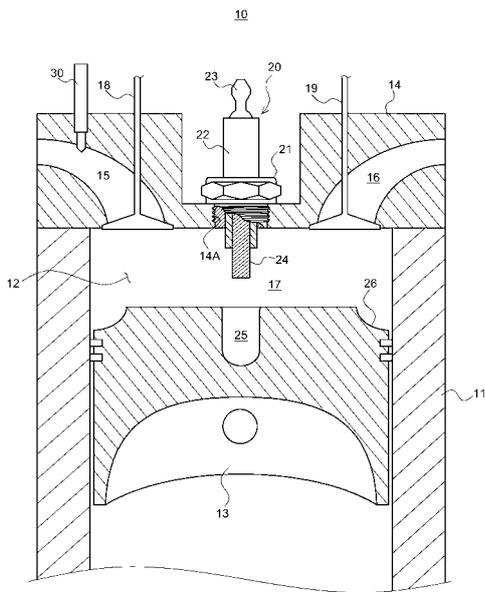
- 10 エンジン
- 11 シリンダブロック
- 12 シリンダ
- 13 ピストン
- 14 シリンダヘッド
- 15 吸気ポート
- 16 排気ポート
- 17 燃焼室
- 18 吸気バルブ
- 19 排気バルブ
- 20 点火プラグ
- 21 ハウジング
- 22 絶縁碍子
- 23 接続端子
- 24 中心電極
- 25 接地電極凹穴

40

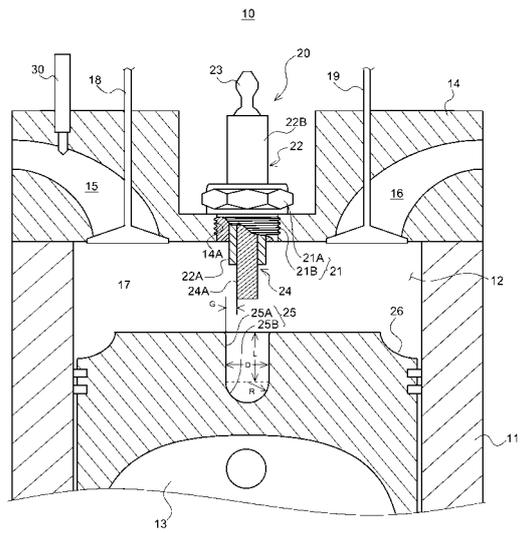
50

- 25A 筒穴部
- 25B 球状穴部
- 26 環状凹部
- 30 インジェクタ

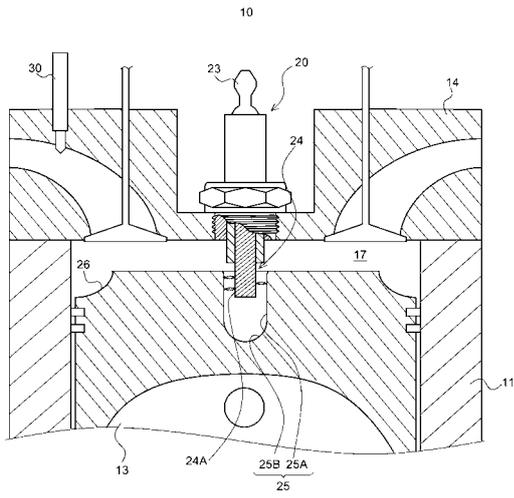
【図1】



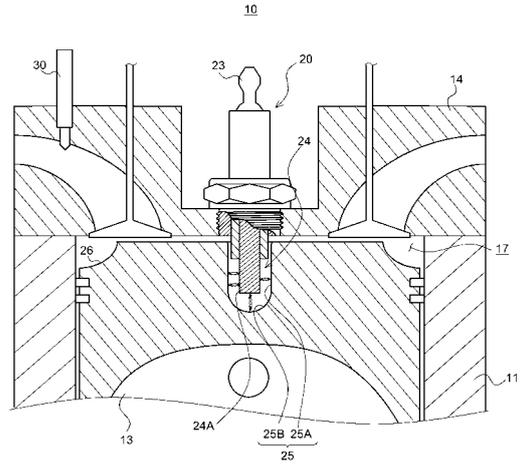
【図2】



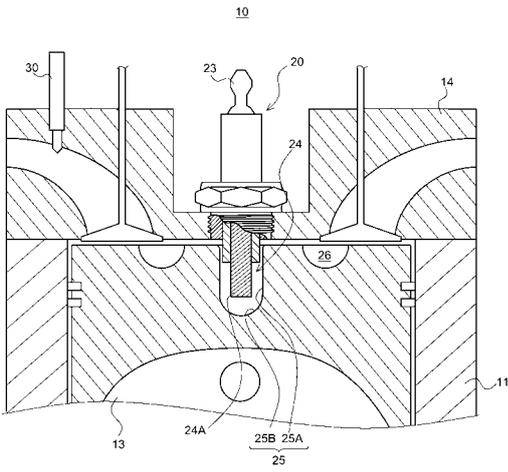
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

