

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5303999号  
(P5303999)

(45) 発行日 平成25年10月2日(2013.10.2)

(24) 登録日 平成25年7月5日(2013.7.5)

(51) Int.Cl.

F 1

H 01 T 13/32

(2006.01)

H 01 T 13/32

F 02 P 13/00

(2006.01)

F 02 P 13/00

302

F 02 B 23/08

(2006.01)

F 02 B 23/08

L

H 01 T 13/20

(2006.01)

H 01 T 13/20

B

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願2008-98880 (P2008-98880)

(22) 出願日

平成20年4月7日(2008.4.7)

(65) 公開番号

特開2009-252525 (P2009-252525A)

(43) 公開日

平成21年10月29日(2009.10.29)

審査請求日

平成23年1月18日(2011.1.18)

(73) 特許権者 000002082

スズキ株式会社

静岡県浜松市南区高塚町300番地

(74) 代理人 100080056

弁理士 西郷 義美

(72) 発明者 野口 究

静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズ  
キ株式会社内

審査官 出野 智之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関用スパークプラグ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関のシリンダヘッドに締結される筒状の主体金具と、この主体金具の内周部に配設される柱状の中心電極と、前記主体金具に取り付けられるとともに前記中心電極の軸方向端部と対向する接地電極とを備え、前記接地電極を前記中心電極の中心軸方向から視た場合、前記接地電極の前記中心電極と対向する部分である先端部を、前記シリンダヘッドの燃焼室に設けられた吸気バルブから排気バルブへの空気の流れ方向と直交する方向に延びるように配設した内燃機関用スパークプラグにおいて、前記中心電極の中心軸方向から見た場合、前記中心電極は前記接地電極の前記先端部の輪郭線内に位置するように形成し、前記中心電極の中心軸方向から視た前記接地電極の前記先端部を、前記中心電極の軸心を通るとともに前記空気の流れ方向と直交する仮想平面によって、前記空気の流れ方向の上流側の先端上流部と前記空気の流れ方向の下流側の先端下流部とに分割した場合に、前記中心電極と対向する平面の面積は、前記先端部の輪郭線を前記先端下流部から前記仮想平面を斜めに横切り、前記先端上流部に向かって延ばすことによって、前記先端上流部よりも前記先端下流部の方が大きく設定されたことを特徴とする内燃機関用スパークプラグ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、内燃機関用スパークプラグに係り、特に燃焼室内の混合気を点火する内燃

機関用スパークプラグに関する。

【背景技術】

【0002】

内燃機関においては、燃焼室内の混合気に点火するために、スパークプラグをシリンダヘッドに取り付けている。

図7、図8に示すように、スパークプラグ101は、シリンダヘッドに締結される筒状の主体金具102と、この主体金具102の内周部に配設される柱状の中心電極103と、主体金具102に取り付けられるとともに中心電極103の軸方向端部と対向する接地電極104とを備えている。中心電極103は、主体金具102の軸方向端部に固定した絶縁体105に保持されている。

そして、このスパークプラグ101においては、接地電極104を中心電極103の中心軸方向から視た場合、接地電極104の中心電極103と対向する部分である先端部106を、シリンダヘッドに設けられた吸気バルブから排気バルブへの空気の流れ方向Fと直交する方向Xに延びるように配設しているものがある。この場合、このスパークプラグ101は、吸気バルブより吸入される前記空気の流れ方向Fに対して垂直方向に接地電極104の先端部106を配置できるように、ねじ切り加工で設定されている。この接地電極104の先端部106は、図7、図8に示すように、スパークで磨耗する磨耗範囲を考慮した先端面107から距離Hの磨耗仮想線Qまでの範囲内において、所定の幅W且つ所定の厚さTに形成されている。また、中心電極103の電極端面108と接地電極104の先端部106のプラグ対向面109とは、所定の隙間Nで離間している。

また、スパークプラグ101においては、図7に示すように、中心電極103の中心軸方向から視た接地電極104の先端部106を、中心電極103の軸心103cを通過とともに前記空気の流れ方向Fと直交する仮想平面Pによって、前記スパークで磨耗する磨耗範囲を考慮した先端面107から距離Hの磨耗仮想線Qまでの範囲内において、前記空気の流れ方向Fの上流側の先端上流部110と前記空気の流れ方向Fの下流側の先端下流部111とに分割した場合に、前記仮想平面Pに対して先端上流部110の面積と先端下流部111の面積とが同一である。つまり、先端上流部110では、前記仮想平面Pから上流側に距離L1の先端面107の位置D1で、角度1の上流部切欠斜面112が前記空気の流れ方向Fと対向して形成される。この上流部切欠斜面112は、先端部106の熱容量を低減し、初期火炎の成長を妨げない効果があるものである。また、先端下流部111では、前記仮想平面Pから下流側に距離L2の先端面107の位置D2で、角度2の下流部切欠斜面113が形成される。ここで、L1=L2、1=2の関係がある。

そして、図6に示すように、先端部106は、先端上流部110の体積A2と先端下流部111の体積B2とが同一であり、この先端上流部110と先端下流部111との各体積を加えたトータルの体積A2+B2を有している（図6では「従来品」と記する）。

更に、図8に示すように、空気の流れ方向Fに対するスパークプラグ101のスパークの挙動状況において、このスパークは、空気の流れが強い程、空気の流れ方向Fの下流側に流される特徴を持っている。

【0003】

従来、内燃機関のスパークプラグには、主体金具に軸線方向の先端に向かって突出し、液滴燃料を下方又は斜め下方に誘導する液滴燃料誘導部を形成し、火花放電間隔に液滴燃料によるブリッジを形成しにくくするものがある。

また、点火プラグには、絶縁碍子から突出する中心電極と、この中心電極の先端面と小隙を隔てて対向する第1接地電極と、絶縁碍子に対して噴射燃料の下流側で絶縁碍子の外側と小隙を隔てて対向する第2接地電極とを設け、この第2接地電極に噴射燃料の微粒子を付着させないようにしたものがある。

【特許文献1】特開2005-50612号公報

【特許文献2】特開2006-85909号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

## 【0004】

ところで、従来、スパークプラグ101においては、長時間運転すると接地電極104の先端部106のプラグ対向面109が磨耗するが、図7、図8に示すように、空気の流れが強い場合、空気の流れ方向Fの下流側にスパークが集中する箇所の磨耗量が多くなる。つまり、図9に示すように、接地電極104の先端部106のプラグ対向面109において、磨耗範囲Jが先端面107の上流側の位置D1付近から中心電極103の外周面103sと絶縁体105の外周面105s間となり、そして、図10に示すように、中心電極103の軸心103c上において、中心電極103の電極端面108と先端部106のプラグ対向面109での磨耗面114との間のギャップ(隙間)の拡大が大きくなってしまい、使用寿命が短くなるという不都合があった。

10

## 【0005】

そこで、この発明の目的は、スパークが発生する箇所の接地電極の面積を増加させ、接地電極の磨耗を抑制して長寿命化を図る内燃機関用スパークプラグを提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

この発明は、内燃機関のシリンダヘッドに締結される筒状の主体金具と、この主体金具の内周部に配設される柱状の中心電極と、前記主体金具に取り付けられるとともに前記中心電極の軸方向端部と対向する接地電極とを備え、前記接地電極を前記中心電極の中心軸方向から視た場合、前記接地電極の前記中心電極と対向する部分である先端部を、前記シリンダヘッドの燃焼室に設けられた吸気バルブから排気バルブへの空気の流れ方向と直交する方向に延びるように配設した内燃機関用スパークプラグにおいて、前記中心電極の中心軸方向から見た場合、前記中心電極は前記接地電極の前記先端部の輪郭線内に位置するように形成し、前記中心電極の中心軸方向から視た前記接地電極の前記先端部を、前記中心電極の軸心を通るとともに前記空気の流れ方向と直交する仮想平面によって、前記空気の流れ方向の上流側の先端上流部と前記空気の流れ方向の下流側の先端下流部とに分割した場合に、前記中心電極と対向する平面の面積は、前記先端部の輪郭線を前記先端下流部から前記仮想平面を斜めに横切り、前記先端上流部に向かって延ばすことによって、前記先端上流部よりも前記先端下流部の方が大きく設定されたことを特徴とする。

20

## 【発明の効果】

30

## 【0007】

この発明の内燃機関用スパークプラグは、接地電極の磨耗を抑制して長寿命化を図ることができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0008】

この発明は、接地電極の磨耗を抑制してスパークプラグの長寿命化を図る目的を、スパークが集中する接地電極の先端部で先端下流部の面積を先端上流部の面積と比べて大きく設定して実現するものである。

以下図面に基づいてこの発明の実施例を詳細且つ具体的に説明する。

## 【実施例】

40

## 【0009】

図1～図6は、この発明の実施例を示すものである。図4において、1は内燃機関、2はシリンダヘッドである。このシリンダヘッド2の底面には、燃焼室3が形成されている。

図4に示すように、シリンダヘッド2には、燃焼室3に開口して、吸気側で吸気口4として第1吸気口4a・第2吸気口4bが並んで形成されているとともに、排気側では前記第1吸気口4a・第2吸気口4bに対応した位置で排気口5として第1排気口5a・第2排気口5bが並んで形成されている。これら第1吸気口4a・第2吸気口4bと第1排気口5a・第2排気口5bとは、略四角形状を形成するような形でシリンダヘッド2の燃焼室3に開口して配設されている。

50

また、シリンダヘッド2の燃焼室3には、第1吸気口4a・第2吸気口4bを開閉する吸気バルブ6として第1吸気バルブ6a・第2吸気バルブ6bが設けられているとともに、第1排気口5a・第2排気口5bを開閉する排気バルブ7として第1排気バルブ7a・第2排気バルブ7bが設けられている。

燃焼室3内においては、第1吸気バルブ6a・第2吸気バルブ6bの存在する吸気側から第1排気バルブ7a・第2排気バルブ7bの存在する排気側に空気の流れ方向Fが生ずる。

更に、シリンダヘッド2には、第1吸気口4a・第2吸気口4bと第1排気口5a・第2排気口5bとの間で、燃焼室3内に突出して混合気を点火するスパークプラグ8が締結されている。

10

#### 【0010】

このスパークプラグ8は、図5(A)、(B)に示すように、シリンダヘッド2に締結される筒状の主体金具9と、この主体金具9の内周部に配設される柱状の中心電極10と、主体金具9に取り付けられるとともに中心電極10の軸方向端部と対向する接地電極11とを備えている。中心電極10は、主体金具9の軸方向端部に固定した絶縁体12に突出して保持されている。

また、このスパークプラグ8は、図4に示すように、接地電極11を中心電極10の中心軸方向から視た場合、接地電極11の中心電極10と対向する部分である先端部13を、シリンダヘッド2に設けられた第1吸気バルブ6a・第2吸気バルブ6bから第1排気バルブ7a・第2排気バルブ7bへの前記空気の流れ方向Fと直交する方向Xに延びるよう配設している。

20

また、このスパークプラグ8は、第1吸気バルブ6a・第2吸気バルブ6bより吸入される前記空気の流れ方向Fに対して垂直方向に接地電極11の先端部13を配置できるように、ねじ切り加工で設定されている。この先端部13は、図1、図3に示すように、スパークで磨耗する磨耗範囲を考慮した先端面14から距離Hの磨耗仮想線Qまでの範囲内において、所定の幅W且つ所定の厚さTに形成されている。また、中心電極10の電極端面15と接地電極11の先端部13のプラグ対向面16とは、所定の隙間Nで離間している。

#### 【0011】

また、中心電極10の中心軸方向から視た接地電極11の先端部13は、図1に示すように、中心電極10の軸心10cを通過とともに第1吸気バルブ6a・第2吸気バルブ6bから第1排気バルブ7a・第2排気バルブ7bに向かう前記空気の流れ方向Fと直交する仮想平面Pによって、前記スパークで磨耗する磨耗範囲を考慮した先端面14から距離Hの磨耗仮想線Qまでの範囲内において、前記空気の流れ方向Fの上流側の先端上流部17と前記空気の流れ方向Fの下流側の先端下流部18とに分割した場合に、先端下流部18の面積を先端上流部17の面積と比べて大きく設定している。

30

つまり、接地電極11の先端部13には、図1に示すように、先端下流部18の面積を先端上流部17の面積よりも大きくするように、前記空気の流れ方向Fに対向する部位において前記仮想平面Pから下流側に距離Lの先端面14の位置Dで且つ角度θで前記仮想平面Pに交差する直線状の切欠斜面19が形成される。この切欠斜面19の中間部位Mは、絶縁体12の外周面12sの箇所に位置している。また、この切欠斜面19は、前記仮想平面Pを境にして、先端上流部17で比較的大きな面域の上流部切欠斜面20と、先端下流部18で前記上流部切欠斜面20よりも小さな面域の下流部切欠斜面21とから形成される。先端部13の先端面14において、前記仮想平面Pから下流側への前記距離Lは、図7に示す従来における距離L2と略同一である。

40

#### 【0012】

また、この場合、先端上流部17の体積A1は、先端下流部18の面積を増加させたことによる接地電極11の先端下流部18の体積増加と略一致する分だけ減少されている。

つまり、図6に示すように、接地電極11の先端部13において、従来(図面上では「従来品」と記する)では、先端上流部110の体積A2と先端下流部111の体積B2と

50

が同一でトータル（TOTAL）の体積A2+B2があったが、この実施例（図面上では「提案品」と記する）では、先端下流部18の体積B1で従来の体積B2よりも増加した分（G）、先端上流部17で体積（G）だけ減少されるが、トータルの体積A1+B1が従来のトータルの体積A2+B2と同一である。よって、接地電極11の先端部13においては、前記空気の流れ方向Fの先端下流部18に体積（G）を増やした形状へ変更しつつ、トータルの体積が同じであるため、初期火炎の成長への影響がない。この実施例における前記トータル（TOTAL）の体積A1+B1は、従来のトータル（TOTAL）の体積A2+B2と同一になるように、前記先端面14の位置Dを基点とする前記角度によって設定される。

## 【0013】

10

この実施例においては、従来と同じ条件下でスパークプラグ8でスパークさせると、図1～図3に示すように、従来と同様に（図8参照）、スパークは、前記空気の流れ方向Fの下流側に流され、面積の増加した先端下流部18へ拡がる。そして、接地電極11の先端部13のプラグ対向面16が磨耗するが、図2に示すように、磨耗範囲Kが絶縁体12の外周面12sに位置する切欠斜面19の略中間部位Mから絶縁体12の外周面12sに沿って延びる曲線に囲まれた範囲となる。この際、スパークが集中する先端下流部18の面積を従来と比べ増加させるために、図3に示すように、中心電極10の軸心10cを通る断面において、中心電極10の電極端面15と先端部13のプラグ対向面16での磨耗面22との間のギャップ（隙間）の拡大進行を遅延し、スパークプラグ8の使用寿命を長くできる。

20

つまり、前記空気の流れ方向Fに合わせて接地電極11の先端部13の配置を行うことにより、スパークが流される方向を特定することができる。また、先端部13の前記空気の流れ方向Fの下流側の先端下流部18の面積を大きくすることにより、接地電極11の先端部13の磨耗を遅延できる。この場合でも、接地電極11の先端部13の体積は従来と同等であることにより、接地電極11の熱容量の増加を防止できる。よって、接地電極11が火炎核から奪う熱量を低減でき、初期火炎の成長を妨げるものがない。

## 【0014】

以上、この発明の実施例について説明してきたが、上述の実施例の構成を請求項毎に当てはめて説明する。

先ず、請求項1に係る発明において、中心電極10の中心軸方向から視た接地電極11の先端部13を、中心電極10の軸心10cを通るとともに吸気バルブ6から排気バルブ7に向かう空気の流れ方向Fと直交する仮想平面Pによって前記空気の流れ方向Fの上流側の先端上流部17と前記空気の流れ方向Fの下流側の先端下流部18とに分割した場合に、先端下流部18の面積を先端上流部17の面積と比べて大きく設定している。

30

これにより、スパークが集中する接地電極11の先端部13の先端下流部18の面積を先端上流部17の面積と比べて大きくしてスパークが発生する箇所の面積を増加させたため、先端下流部18の磨耗を抑制でき、スパークプラグ8の長寿命化を図ることができる。

請求項2に係る発明において、先端上流部17の体積を、先端下流部18の面積を増加させたことによる接地電極11の先端下流部18の体積増加と略一致する分だけ減少している。

40

これにより、接地電極11の先端部13の熱容量の増加を防止でき、よって、接地電極11の先端部13が火炎核から奪う熱量を低減でき、初期火炎の成長を妨げることがない。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0015】

スパークプラグの接地電極の下流部の面積を接地電極の上流部の面積と比べて大きくする構造を、各種異なる内燃機関に適用できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0016】

50

【図1】スパークプラグの接地電極の先端部の底面図である。

【図2】スパークプラグの接地電極の先端部の磨耗状態を示す底面図である。

【図3】スパークプラグの接地電極の先端部の磨耗状態を示す側面図である。

【図4】内燃機関の燃焼室の底面図である。

【図5】(A)は、スパークプラグの正面図である。(B)は、スパークプラグの側面図である。

【図6】スパークプラグの接地電極の先端部の体積を従来の場合と比較した説明図である。

【図7】従来においてスパークプラグの接地電極の先端部の底面図である。

【図8】従来においてスパークの流れを示す側面図である。

10

【図9】従来においてスパークプラグの接地電極の先端部の磨耗状態を示す底面図である。

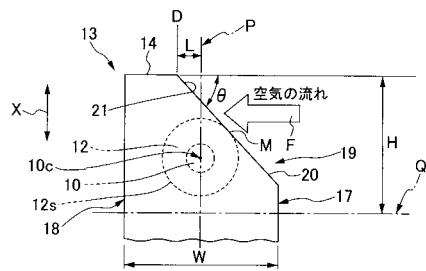
【図10】従来においてスパークプラグの接地電極の先端部の磨耗状態を示す側面図である。

【符号の説明】

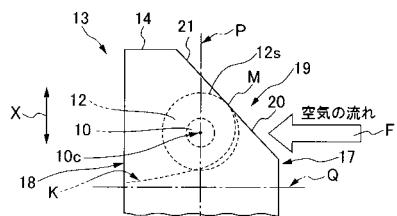
【0017】

- |    |                 |    |
|----|-----------------|----|
| 1  | 内燃機関            | 20 |
| 2  | シリンダヘッド         |    |
| 3  | 燃焼室             |    |
| 4  | 吸気口             |    |
| 5  | 排気口             |    |
| 6  | 吸気バルブ           |    |
| 7  | 排気バルブ           |    |
| 8  | スパークプラグ         |    |
| 9  | 主体金具            |    |
| 10 | 中心電極            |    |
| 11 | 接地電極            |    |
| 12 | 絶縁体             |    |
| 13 | 接地電極の先端部        |    |
| 14 | 接地電極の先端部の先端面    | 30 |
| 15 | 中心電極の電極端面       |    |
| 16 | 接地電極の先端部のプラグ対向面 |    |
| 17 | 先端上流部           |    |
| 18 | 先端下流部           |    |
| 19 | 切欠斜面            |    |
| 20 | 上流部切欠斜面         |    |
| 21 | 下流部切欠斜面         |    |
| 22 | 磨耗面             |    |

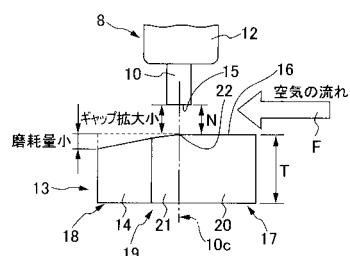
【図1】



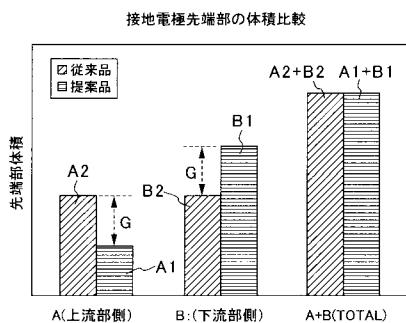
【 図 2 】



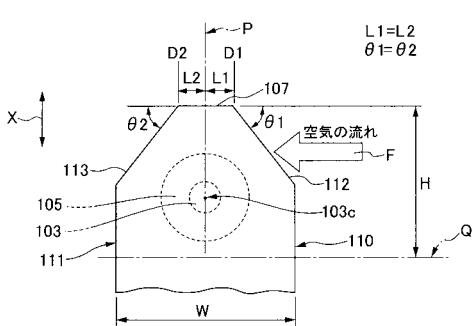
【図3】



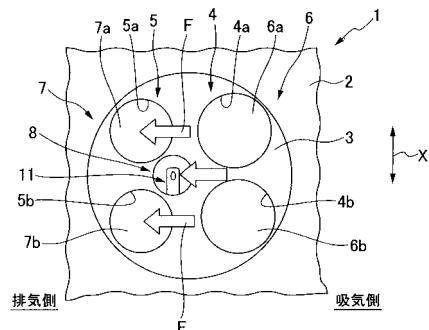
【図6】



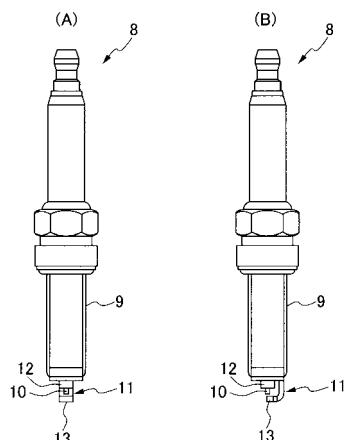
〔 図 7 〕



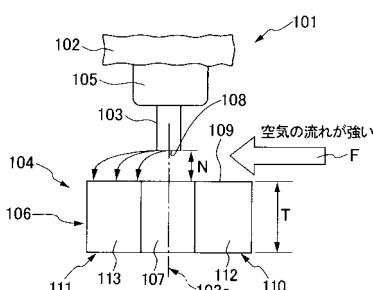
【図4】



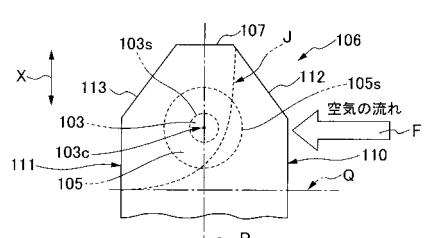
〔 四 5 〕



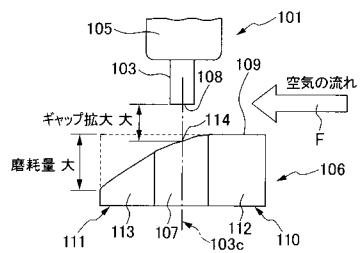
( 8 )



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-134136(JP,A)  
特開2007-040122(JP,A)  
特開平11-054240(JP,A)  
実開平02-018290(JP,U)  
実開昭57-092995(JP,U)  
特開平07-050193(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 01 T 13 / 32  
F 02 B 23 / 08  
F 02 P 13 / 00  
H 01 T 13 / 20