

(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2005-339981

(P2005-339981A)

(43) 公開日 平成17年12月8日(2005.12.8)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H01T 13/20

H01T 13/32

H01T 13/36

F I

H01T 13/20

H01T 13/32

H01T 13/36

テーマコード(参考)

5G059

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2004-156958 (P2004-156958)

(22) 出願日 平成16年5月27日(2004.5.27)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(74) 代理人 100096459

弁理士 橋本 剛

(74) 代理人 100086232

弁理士 小林 博通

(74) 代理人 100092613

弁理士 富岡 潔

(72) 発明者 森 浩一

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(72) 発明者 井上 浩一

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

最終頁に続く

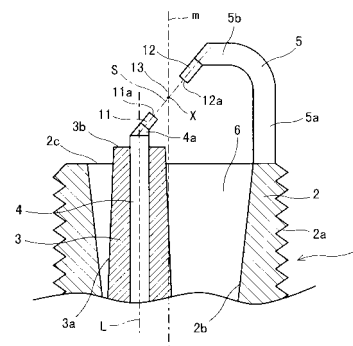
(54) 【発明の名称】 点火プラグ

(57) 【要約】

【課題】 放電ギャップ13で生じた初期火炎が中心電極4や周囲の絶縁碍子3先端面3bに接触することによる消炎作用を低減する。

【解決手段】 取付用ネジ部2aを有する栓体2の内側に絶縁碍子3を介して支持された中心電極4が、点火プラグ中心線mを挟んで側方電極5と反対側へ偏心しており、先端に、小径の中心電極側チップ11が傾斜して取り付けられる。側方電極5の腕部5bは、点火プラグ中心線mに達しない短いものとなっており、先端に、側方電極側チップ12が傾斜して取り付けられる。両チップ11, 12は、同一直線上に整列しており、点火プラグ中心線mを挟んで互いに対向する。従って、放電ギャップ13で生じた初期火炎は、中心電極4の中心線Lから外れた位置(中心点X)を中心として発達し、中心電極4や周囲の絶縁碍子3先端面3bとの接触が少なくなる。

【選択図】 図1



1…点火プラグ  
2…栓体  
3…絶縁碍子  
4…中心電極  
5…側方電極  
11…中心電極側チップ  
12…側方電極側チップ

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

取付用のネジ部を有する略円筒状の栓体と、この栓体の内側に絶縁碍子を介して支持された中心電極と、上記栓体の先端部に接続され、かつ該栓体の内側へ向かうように湾曲した側方電極と、を備え、上記中心電極の先端部と上記側方電極の先端部との間の放電ギャップにおいて気中放電を行う点火プラグにおいて、

上記中心電極が、点火プラグ中心線から上記側方電極と反対側へ偏心して位置し、上記放電ギャップを構成する中心電極先端部と側方電極先端部とが、点火プラグ中心線を挟んで互いに対向していることを特徴とする点火プラグ。

**【請求項 2】**

上記放電ギャップの中心点が、上記点火プラグ中心線上に位置していることを特徴とする請求項 1 に記載の点火プラグ。

**【請求項 3】**

上記放電ギャップを構成する上記中心電極先端部と上記側方電極先端部とを結ぶ直線が、上記点火プラグ中心線に対し傾斜していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の点火プラグ。

**【請求項 4】**

上記中心電極を囲む上記絶縁碍子の先端部が、上記中心電極と同心の略円筒状に形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の点火プラグ。

**【請求項 5】**

上記中心電極先端部と上記側方電極先端部とのそれぞれに、互いに対向する小径のチップが設けられており、これらのチップ間が放電ギャップとなることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の点火プラグ。

**【請求項 6】**

上記中心電極先端部に、該中心電極の中心線に対し傾斜した小径の中心電極側チップが設けられているとともに、上記側方電極先端部に、上記中心電極側チップに対向する小径の側方電極側チップが設けられており、これらのチップ間が放電ギャップとなることを特徴とする請求項 3 に記載の点火プラグ。

**【請求項 7】**

上記中心電極先端部に、該中心電極の一般部の外径から上記中心電極側チップの外径へと徐々に変化する傾いた略円錐形をなすテーパ部が設けられており、このテーパ部を介して上記中心電極側チップが支持されていることを特徴とする請求項 6 に記載の点火プラグ。

**【請求項 8】**

上記点火プラグ中心線に対し傾斜した方向を指向する側方電極側チップを支持する側方電極が、上記栓体から点火プラグ中心線と平行に延びた基部と、該基部から栓体の内側へ斜めに延び、先端に上記側方電極側チップが取り付けられた腕部と、からなり、かつ上記腕部の先端外側部分は、点火プラグ中心線に直交する面に沿って切り落とされた形状をなしていることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の点火プラグ。

**【請求項 9】**

上記腕部は、上記側方電極側チップが指向する方向に対し略直交する方向に沿って延びていることを特徴とする請求項 8 に記載の点火プラグ。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

この発明は、主に火花点火式内燃機関に用いられる点火プラグ、特に互いに対向する中心電極先端部と側方電極先端部との間で気中放電を行う気中放電型点火プラグの改良に関する。

**【背景技術】****【0002】**

10

20

30

40

50

内燃機関に用いられる点火プラグとしては、互いに対向する中心電極先端部と側方電極先端部との間で気中放電を行ういわゆる気中放電型のものと、中心電極の外周面とこれに隣接した側方電極との間で絶縁碍子先端面に沿って放電を行う沿面放電型のもの、とに大別される。特許文献1の図2には、気中放電型点火プラグと沿面放電型点火プラグの各々の構成が開示されている。

【0003】

気中放電型点火プラグは、特許文献1に開示されているように、シリンダヘッドのプラグ孔に螺合する取付用のネジ部を有する略円筒状の栓体の中心に、棒状の中心電極が配置されており、この中心電極の周囲を、円筒状をなす絶縁碍子が囲んでいるとともに、上記栓体の先端部から略L字形に延びた側方電極の先端部が、上記中心電極の中心線延長線上に位置し、両者間に、点火プラグ軸方向に沿った放電ギャップが構成されている。つまり、放電ギャップを構成する中心電極先端部と側方電極先端部とが点火プラグの中心線（ネジ部を有する栓体の中心線）に沿って互いに対向し、該点火プラグ中心線に沿って気中放電が行われる。

10

【特許文献1】特開2001-234842号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

燃焼室内で放電火花による点火が行われる際に、初期火炎は、放電ギャップの中央部付近で発生して、ここから放射状に拡がっていくので、近似的には、初期火炎は、放電ギャップの中心点を中心とする球状をなし、徐々にその径が大きくなっていく。ここで、上記のような従来の点火プラグにあっては、点火プラグ中心線と同心をなす中心電極の中心線上に、球状初期火炎の中心が位置するので、その径が徐々に大きくなっていく過程において、中心電極を囲む絶縁碍子先端部に接触する初期火炎の割合が比較的大きなものとなる。つまり、中心電極先端部の周囲にある絶縁碍子先端部に、周方向に均等に球状初期火炎が接触するので、初期火炎に冷却作用を及ぼす絶縁碍子の容積が比較的大きくなり、初期火炎が消炎しやすくなって、火炎形成が妨げられる。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

この発明に係る点火プラグは、取付用のネジ部を有する略円筒状の栓体と、この栓体の内側に絶縁碍子を介して支持された中心電極と、上記栓体の先端部に接続され、かつ該栓体の内側へ向かうように湾曲した側方電極と、を備えており、上記中心電極の先端部と上記側方電極の先端部との間の放電ギャップにおいて気中放電を行うものである。そして、上記中心電極が、点火プラグ中心線から上記側方電極と反対側へ偏心して位置しており、上記放電ギャップを構成する中心電極先端部と側方電極先端部とが、点火プラグ中心線を挟んで互いに対向している。つまり、中心電極先端部が点火プラグ中心線を挟んで一方の側に位置し、側方電極先端部が他方の側に位置する。なお、ネジ部を有する栓体の中心線が上記点火プラグ中心線に相当する。

30

【0006】

このような構成によれば、点火プラグ中心線を挟んで放電ギャップが構成されるため、ここで生じる球状の初期火炎は、点火プラグ中心線付近に中心を有するものとなる。つまり、点火プラグ全体に対する初期火炎の位置としては、極端に偏心した位置とならず、燃焼室に対し適正な位置となる。これに対し、中心電極に対しては、球状初期火炎が偏心した位置に生じ、中心電極の中心線から外れた位置を中心に徐々に大きくなっていくので、中心電極先端部やその周囲の絶縁碍子先端部との接触が相対的に少なくなり、中心電極先端部や絶縁碍子先端部による冷却作用ないしは消炎作用を受けにくくなる。

40

【0007】

より望ましくは、上記放電ギャップの中心点が、上記点火プラグ中心線上に位置している。このようにすれば、点火プラグ中心線と初期火炎の中心とが一致するので、例えば、ネジ部により螺合する点火プラグの回転角度位置による影響がない。

50

## 【0008】

本発明の一つの態様では、上記放電ギャップを構成する上記中心電極先端部と上記側方電極先端部とを結ぶ直線が、上記点火プラグ中心線に対し傾斜している。従って、この傾斜した方向に沿って放電火花が発生し、その初期火炎の中心は、中心電極の中心線から偏心した位置となる。

## 【0009】

また本発明の一つの態様では、上記中心電極を囲む上記絶縁碍子の先端部が、上記中心電極と同心の略円筒状に形成されている。この場合、上記絶縁碍子先端部は、栓体の中心（点火プラグ中心線）から偏心した形となる。なお、絶縁碍子の先端部を栓体と同心状の構成とし、この絶縁碍子の偏心した位置に中心電極を配置することも可能である。

10

## 【0010】

本発明では、望ましくは、上記中心電極先端部と上記側方電極先端部とのそれぞれに、互いに対向する小径のチップが設けられており、これらのチップ間が放電ギャップとなる。放電ギャップが点火プラグ中心線に対し傾斜した態様では、上記中心電極先端部に、該中心電極の中心線に対し傾斜した小径の中心電極側チップが設けられるとともに、上記側方電極先端部に、上記中心電極側チップに対向する小径の側方電極側チップが設けられる。

## 【0011】

上記中心電極側チップは、例えば、中心電極自体とは別の材質の貴金属等からなり、中心電極先端に取り付けられる。ここで、一つの態様では、上記中心電極先端部に、該中心電極の一般部の外径から上記中心電極側チップの外径へと徐々に変化する傾いた略円錐形をなすテーパ部が設けられており、このテーパ部を介して上記中心電極側チップが支持されている。

20

## 【0012】

また、一つの態様では、上記点火プラグ中心線に対し傾斜した方向を指向する側方電極側チップを支持する側方電極が、上記栓体から点火プラグ中心線と平行に延びた基部と、該基部から栓体の内側へ斜めに延び、先端に上記側方電極側チップが取り付けられた腕部と、からなり、かつ上記腕部の先端外側部分は、点火プラグ中心線に直交する面に沿って切り落とされた形状をなしている。そして、一つの態様では、上記腕部は、上記側方電極側チップが指向する方向に対し略直交する方向に沿って延びている。

30

## 【発明の効果】

## 【0013】

この発明の点火プラグによれば、球状初期火炎が中心電極の中心線に対して偏心した位置を中心に生じるので、中心電極先端部やその周囲の絶縁碍子先端部との接触が相対的に少なくなり、これらによる冷却作用ないしは消炎作用を受けにくくなるため、より安定した火炎形成を行うことができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0014】

以下、この発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

## 【0015】

図1は、この発明に係る火花点火式内燃機関用の点火プラグ1の第1実施例を示している。図1には、点火プラグ1の要部である先端側部分のみを示しているが、この点火プラグ1は、図示せぬシリンダヘッドのプラグ孔に取り付けるための取付用ネジ部2aを有する略円筒状の栓体2と、この栓体2の内側に絶縁碍子3を介して支持された細い円柱状をなす中心電極4と、上記栓体2の先端部に接続された側方電極5と、を備えている。上記栓体2は、周知のように、脱着操作のために図示せぬ部分に六角部を備えているものであって、内燃機関の燃焼室に臨む先端側部分は、先端へ向かって徐々に内径が拡大するテーパ状の内壁面2bを有する筒状をなしている。そして、アルミナ等からなる上記の絶縁碍子3は、全体として略円筒状をなし、上記栓体2の内周に挿入されているとともに、図示せぬ六角部付近の栓体2開口縁をかしめることにより栓体2と一体に固定されている。こ

40

50

ここで、図示する絶縁碍子3の先端側部分は、先端へ向かって徐々に小径となるテーパ状外周面3aを有する細い円筒状をなし、かつ点火プラグ中心線(栓体2の中心線)mから一方へ偏心した位置に形成されている。従って、この絶縁碍子3先端側部分と栓体2内壁面2bとの間に生じる空隙6は、周方向の一方の側でより大きなものとなっている。また上記絶縁碍子3の先端側部分は、上記栓体2の先端側開口縁2cから円筒状のままその全周に亘って等しく所定量突出してなる先端面3bを有している。

【0016】

上記中心電極4は、例えばニッケル合金等からなり、上述した絶縁碍子3の先端側部分の中心に嵌合支持されている。従って、この中心電極4の中心線Lは、点火プラグ中心線mから偏心した位置にあり、かつ点火プラグ中心線mと平行となっている。また、中心電極4の先端側部分は、円環状をなす絶縁碍子3先端面3bから円柱状のまま所定量突出しており、かつ、徐々に小径となるテーパ部4aが形成されているとともに、このテーパ部4aの小径側となる先端に、貴金属材料からなる小径の円柱状をなす中心電極側チップ11が取り付けられている。この中心電極側チップ11は、図示するように、その円柱の中心軸線が中心電極4の中心線Lに対し傾いており、かつ実質的な放電部となる先端面11aは、中心電極4への接合面となる基端面とともに、上記中心軸線に対し直交した面をなしている。従って、上記テーパ部4aは、中心電極4の一般部の外径から上記中心電極側チップ11の外径へと徐々に変化する傾いた略円錐形をなしている。

10

【0017】

一方、上記側方電極5は、例えばニッケル合金等からなり、栓体2の先端面に接合されたものであって、栓体2から点火プラグ中心線mと平行に延びた基部5aと、該基部5aから栓体2の内側へ略直角に曲がった腕部5bと、を有する略L字形をなしている。上記腕部5bは、その先端が点火プラグ中心線mに達しないように、点火プラグ1の半径方向に沿った長さが短いものとなっている。なお、この側方電極5は、基部5aにおいて点火プラグ1の半径方向の厚さよりも周方向の幅が広い略矩形の断面形状を有している。そして、この側方電極5の先端内側に、中心電極4側へ向かって突出するように貴金属材料からなる小径の円柱状をなす側方電極側チップ12が取り付けられている。この側方電極側チップ12は、その円柱の中心軸線が点火プラグ中心線mに対し傾いており、かつ実質的な放電部となる先端面12aは、中心電極4への接合面となる基端面とともに、上記中心軸線に対し直交した面をなしている。

20

30

【0018】

ここで、上記中心電極側チップ11と上記側方電極側チップ12とは、点火プラグ中心線mを挟んで互いに対向しているとともに、それぞれの中心軸線が互いに合致している。そして、互いに対向した中心電極側チップ11の先端面11aと側方電極側チップ12の先端面12aとの間が、放電ギャップ13となっている。つまり、中心電極4が、点火プラグ中心線mから側方電極5と反対側の方向へ偏心しており、中心電極側チップ11が点火プラグ中心線mを挟んで一方の側に、側方電極側チップ12が他方の側に、それぞれ位置し、かつそれぞれのチップ11, 12が、同一直線上に整列している。従って、両チップ11, 12を結ぶ直線(両チップ11, 12を通る中心軸線)Sは、点火プラグ中心線mに対し傾斜し、かつ該点火プラグ中心線mと交差している。

40

【0019】

特に、この実施例では、先端面11a, 12aの間の放電ギャップ13の中心点Xが、上記点火プラグ中心線m上に位置している。換言すれば、各先端面11a, 12aが、点火プラグ中心線mから等しい距離だけ離れている。

【0020】

上記のように構成された点火プラグ1においては、点火コイルから高電圧が与えられると、放電ギャップ13つまり中心電極側チップ11と側方電極側チップ12との間で気中放電が生じ、その放電火花によって、燃焼室内の混合気に点火される。このとき、初期火炎は、概略、放電ギャップ13の中心点Xを中心とした球状となって徐々に大きくなっていく。図2は、上記点火プラグ1における初期火炎の発達状況を模式的に示したもので

50

あり、T1, T2, T3の円で示すように、時間経過とともに、球状初期火炎が徐々に大きくなっていくので、ある時点で、初期火炎が中心電極4やその周囲の絶縁碍子3先端面3bに接触し、冷却による消炎作用を受ける。ここで、図2に示すように、上記点火プラグ1においては、中心電極4の中心線L上ではなく、該中心線Lから外れた位置(つまり中心点X)を中心として初期火炎が生じるので、中心電極4やその周囲の絶縁碍子3先端面3bとの接触が少なくなり、消炎作用が抑制される。一方、点火プラグ1全体に対しては、初期火炎は、点火プラグ中心線m上の中心点Xを中心として生じるので、燃焼室内の適正位置で点火を行うことが可能であり、かつシリンダヘッドに取り付けたときの栓体2の取付角度によって点火位置が変化するようなことがない。

【0021】

10

また、上記構成では、中心電極側チップ11と側方電極側チップ12とが、それぞれの中心軸線が互いに合致して設けられているため、偏摩耗を生じることがない。

【0022】

次に、図3は、この発明の第2実施例を示している。この実施例は、第1実施例に比較して特に側方電極5の形状を変更したものであり、その他は、基本的に第1実施例と変わらない。この実施例の側方電極5は、栓体2から点火プラグ中心線mと平行に延びた基部5aと、該基部5aから栓体2の内側へ鈍角をもって折れ曲がった腕部5bと、を有する略L字形をなしているが、特に、上記腕部5bが直線状に延び、その先端内側に、中心電極4側へ向かって突出する小径の円柱状をなす側方電極側チップ12が取り付けられている。上記腕部5bは、側方電極側チップ12の中心軸線つまり両チップ11, 12を結ぶ直線Sに対し、90°の角度をなしている。そして、内側に側方電極側チップ12を備えた腕部5bの先端外側部分5cは、点火プラグ中心線mに直交する面に沿って切り落とされた形状をなしている。なお、この実施例においても、両チップ11, 12の先端面11a, 12aの間の放電ギャップ13の中心点Xが、点火プラグ中心線m上に位置している。

20

【0023】

このような第2実施例の構成によれば、側方電極5の全長が短くなり、熱容量低減の上で有利になるとともに、先端外側部分5cを切り落とした形とすることで、特に、初期火炎と接触する部分の小型化ひいては消炎作用の一層の低減が図れる。なお、上記直線Sに対する腕部5bの角度は、90°よりも大きな角度とすることも可能であるが、この角度

30

【0024】

次に、図4は、この発明の第3実施例を示している。この実施例は、両チップ11, 12を結ぶ直線Sが点火プラグ中心線mと直交する構成としたものであって、絶縁碍子3から突出した中心電極4の側面に、小径の円柱状をなす中心電極側チップ11が取り付けられている。側方電極5は、基部5aに対し腕部5bが90°に曲がった略L字形をなし、腕部5bの先端に、該腕部5bの軸方向に沿って突出する小径の円柱状をなす側方電極側チップ12が取り付けられている。なお、この実施例においても、両チップ11, 12の先端面11a, 12aの間の放電ギャップ13の中心点Xが、点火プラグ中心線m上に位置している。

40

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】この発明に係る点火プラグの第1実施例の要部のみを示す断面図。

【図2】初期火炎が拡がっていく状態の説明図。

【図3】第2実施例の要部のみを示す断面図。

【図4】第3実施例の要部のみを示す断面図。

【符号の説明】

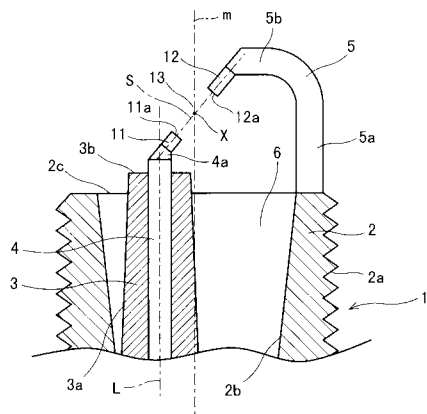
【0026】

1 ... 点火プラグ

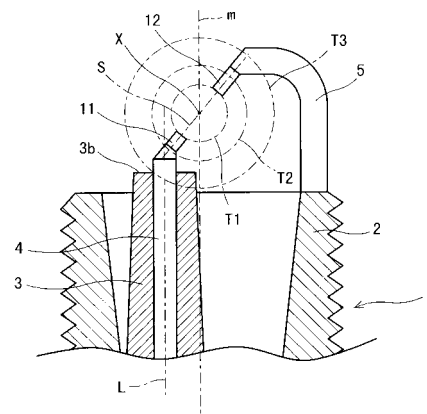
50

- 2 ... 栓体
- 3 ... 絶縁碍子
- 4 ... 中心電極
- 5 ... 側方電極
- 1 1 ... 中心電極側チップ
- 1 2 ... 側方電極側チップ

【図 1】

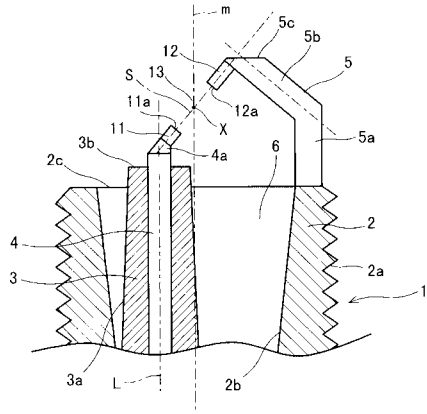


【図 2】

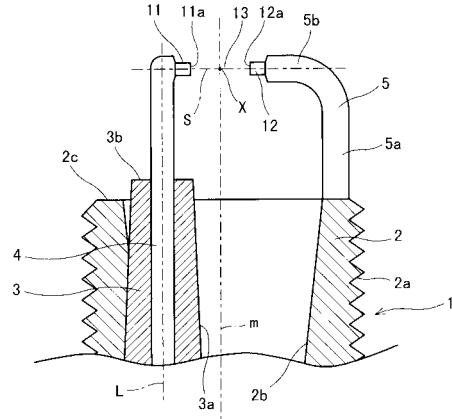


- 1 ... 点火プラグ
- 2 ... 栓体
- 3 ... 絶縁碍子
- 4 ... 中心電極
- 5 ... 側方電極
- 1 1 ... 中心電極側チップ
- 1 2 ... 側方電極側チップ

【 図 3 】



【 図 4 】





---

フロントページの続き

(72)発明者 伊佐治 洋

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 西沢 公良

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

Fターム(参考) 5G059 AA01 CC02 DD04 DD11 DD23 EE04 EE11 EE23 FF02