

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7564065号
(P7564065)

(45)発行日 令和6年10月8日(2024.10.8)

(24)登録日 令和6年9月30日(2024.9.30)

(51)国際特許分類

| | | | | | |
|--------|-----------------|-----|--------|-------|---|
| H 01 T | 13/20 (2006.01) | F I | H 01 T | 13/20 | B |
| H 01 T | 13/16 (2006.01) | | H 01 T | 13/16 | |
| H 01 T | 13/32 (2006.01) | | H 01 T | 13/32 | |

請求項の数 3 (全10頁)

| | |
|----------|-----------------------------|
| (21)出願番号 | 特願2021-113908(P2021-113908) |
| (22)出願日 | 令和3年7月9日(2021.7.9) |
| (65)公開番号 | 特開2023-10082(P2023-10082A) |
| (43)公開日 | 令和5年1月20日(2023.1.20) |
| 審査請求日 | 令和4年7月7日(2022.7.7) |
| 審判番号 | 不服2024-1676(P2024-1676/J1) |
| 審判請求日 | 令和6年1月31日(2024.1.31) |

| | |
|----------|---------------------------------|
| (73)特許権者 | 000004547 |
| | 日本特殊陶業株式会社 |
| | 愛知県名古屋市東区東桜一丁目1番1号 |
| (74)代理人 | 100179578 |
| | 弁理士 野村 和弘 |
| (72)発明者 | 今井 瑞 |
| | 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内 |
| (72)発明者 | 後澤 達哉 |
| | 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内 |
| 合議体 | |
| 審判長 | 小川 恭司 |
| 審判官 | 横山 幸弘 |
| 審判官 | 平城 俊雅 |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 スパークプラグ

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

軸線方向に延びる軸孔が形成された絶縁体と、
前記軸孔に配置され、自身の先端部が前記軸孔の先端側に突出する中心電極と、
前記絶縁体を内周側に保持し、外周面にネジ部が形成された筒状の主体金具と、
一端部が前記主体金具に設けられた貫通孔に挿入されて溶接され、他端部が前記中心電
極の前記先端部との間で放電ギャップを形成する接地電極と、
を備えるスパークプラグであって、

前記ネジ部は、前記貫通孔よりも前記軸線方向の後端側に位置する第1ネジ部と、前記
貫通孔よりも前記軸線方向の先端側に位置する第2ネジ部と、を有し、

前記第2ネジ部の有効径は、前記第1ネジ部の有効径よりも大きいことを特徴とする、
スパークプラグ。

【請求項2】

請求項1に記載のスパークプラグにおいて、
前記第2ネジ部の有効径は、前記第1ネジ部の有効径の100.30%以上であることを
特徴とする、スパークプラグ。

【請求項3】

請求項1または請求項2に記載のスパークプラグにおいて、
前記軸線方向において、前記第2ネジ部の長さは、前記第1ネジ部の長さよりも短いこ
とを特徴とする、スパークプラグ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、スパークプラグに関する。

【背景技術】**【0002】**

内燃機関に用いる点火用のスパークプラグとして、エンジンヘッドに取り付けられて、中心電極の先端と接地電極との間で火花放電を発生させるスパークプラグが知られている（例えば、特許文献1）。特許文献1に記載のスパークプラグでは、主体金具において径方向に貫通する貫通孔が形成されており、径方向に沿って延びる棒状の接地電極が、その貫通孔に挿入されて固定されている。

10

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【文献】特開2019-046660号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

接地電極は、混合気の燃焼に曝されて高温状態となる。このため、主体金具に形成された貫通孔に接地電極が挿入されて溶接されるスパークプラグにおいて、接地電極の溶接部は、過熱によって酸化するおそれがある。また、特許文献1に記載のスパークプラグのように、接地電極の溶接部よりも軸線方向の先端側にも主体金具の雄ネジが形成されていると、軸線方向において溶接部を挟んで先端側と後端側とにおいて温度差が生じ、この結果、溶接部に応力が発生するおそれがある。このような溶接部の酸化や応力発生は、接地電極の脱落を引き起こすおそれがあり、この結果、スパークプラグの耐久性が悪化するおそれがあった。したがって、スパークプラグの耐久性を向上できる技術が求められていた。

20

【課題を解決するための手段】**【0005】**

本開示は、以下の形態として実現することができる。

【0006】

(1) 本開示の一形態によれば、スパークプラグが提供される。このスパークプラグは、軸線方向に延びる軸孔が形成された絶縁体と、前記軸孔に配置され、自身の先端部が前記軸孔の先端側に突出する中心電極と、前記絶縁体を内周側に保持し、外周面にネジ部が形成された筒状の主体金具と、一端部が前記主体金具に設けられた貫通孔に挿入されて溶接され、他端部が前記中心電極の前記先端部との間で放電ギャップを形成する接地電極と、を備えるスパークプラグであって、前記ネジ部は、前記貫通孔よりも前記軸線方向の後端側に位置する第1ネジ部と、前記貫通孔よりも前記軸線方向の先端側に位置する第2ネジ部と、を有し、前記第2ネジ部の有効径は、前記第1ネジ部の有効径よりも大きいことを特徴とする。この形態のスパークプラグによれば、貫通孔よりも軸線方向の先端側に位置する第2ネジ部の有効径が、貫通孔よりも軸線方向の後端側に位置する第1ネジ部の有効径よりも大きいので、第2ネジ部における接地電極の熱引きを促進することによって接地電極の一端部の酸化を抑制でき、かつ、第1ネジ部と第2ネジ部と温度差を低減して一端部に応力が発生することを抑制できる。この結果、燃焼室の冷熱サイクルにおいて接地電極が貫通孔から脱落することを抑制できるので、スパークプラグの耐久性を向上できる。

30

【0007】

(2) 上記形態のスパークプラグにおいて、前記第2ネジ部の有効径は、前記第1ネジ部の有効径の100.30%以上であってもよい。この形態のスパークプラグによれば、第2ネジ部の有効径が第1ネジ部の有効径の100.30%以上なので、第2ネジ部とエンジンヘッドの雌ネジとの隙間をより減少させて第2ネジ部における接地電極の熱引きをより促進できる。この結果、接地電極の一端部の酸化をより抑制でき、かつ、第1ネジ部と

40

50

第2ネジ部と温度差をより低減して、一端部に応力が発生することをより抑制できる。したがって、燃焼室の冷熱サイクルにおいて接地電極が貫通孔から脱落することをより抑制できるので、スパークプラグの耐久性をより向上できる。

【0008】

(3) 上記形態のスパークプラグにおいて、前記軸線方向において、前記第2ネジ部の長さは、前記第1ネジ部の長さよりも短くてもよい。この形態のスパークプラグによれば、軸線方向において第2ネジ部の長さが第1ネジ部の長さよりも短いので、有効径の大きい第2ネジ部の軸線方向に沿った長さを短くできる。この結果、軸線方向において第2ネジ部の長さが第1ネジ部の長さよりも長い構成と比較して、エンジンヘッドに形成された雌ネジにネジ部を容易に螺合させることができるので、スパークプラグの組付け性の低下を抑制できる。

10

【0009】

なお、本発明は、種々の形態で実現することが可能であり、例えば、スパークプラグの製造方法、スパークプラグが取り付けられたエンジンヘッド等の形態で実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】スパークプラグの概略構成を示す部分断面図。

【図2】スパークプラグの先端付近を拡大して示す断面図。

【発明を実施するための形態】

20

【0011】

A. 第1実施形態：

図1は、本開示の一実施形態としてのスパークプラグ100の概略構成を示す部分断面図である。図1では、スパークプラグ100の軸心である軸線CAを境界として、紙面右側にスパークプラグ100の外観形状を示し、紙面左側にスパークプラグ100の断面形状を示している。以下の説明では、軸線CAに沿った図1の下方側（後述する接地電極40が配置されている側）を先端側と呼び、図1の上方側（後述する端子金具50が配置されている側）を後端側と呼び、軸線CAに沿った方向を軸線方向ADと呼ぶ。図1では、説明の便宜上、スパークプラグ100が取り付けられるエンジンヘッド90を破線で示している。エンジンヘッド90には、一般に、冷却媒体を循環させる図示しない冷媒流路が設けられている。スパークプラグ100は、その先端側が燃焼室95内に露出するようエンジンヘッド90に取り付けられている。

30

【0012】

スパークプラグ100は、絶縁体10と、中心電極20と、主体金具30と、接地電極40と、端子金具50とを備える。なお、スパークプラグ100の軸線CAは、絶縁体10と中心電極20と主体金具30と端子金具50との各部材の軸線と一致する。

【0013】

絶縁体10は、軸線方向ADに延びる軸孔11が形成された略筒状の外観形状を有する。軸孔11には、先端側において中心電極20の一部が収容され、後端側において端子金具50の一部が収容される。このため、絶縁体10は、中心電極20を内周側に保持する。絶縁体10は、先端側の部分が後述する主体金具30の軸孔31に収容され、後端側の部分が軸孔31から露呈している。絶縁体10は、アルミナ等のセラミック材料を焼成して形成された絶縁碍子により構成されている。

40

【0014】

中心電極20は、軸線方向ADに沿って延びる棒状の電極であり、軸孔11に配置されている。中心電極20の先端部21は、軸孔11の先端側に突出している。先端部21には、例えば白金やイリジウム合金等によって形成された貴金属チップが接合されていてよい。本実施形態の中心電極20は、ニッケルを主成分とするニッケル合金により形成されている。

【0015】

50

絶縁体 10 の軸孔 11 内において、中心電極 20 と端子金具 50 との間には、先端側から後端側へと向かって順番に、先端側シール材 61 と、抵抗体 62 と、後端側シール材 63 とが配置されている。このため、中心電極 20 は、後端側において、先端側シール材 61 と、抵抗体 62 と、後端側シール材 63 とを介して、端子金具 50 と電気的に接続されている。

【0016】

抵抗体 62 は、セラミック粉末と導電材とガラスとを材料として含んでいる。抵抗体 62 は、端子金具 50 と中心電極 20 との間における電気抵抗として機能することにより、火花放電を発生させる際のノイズの発生を抑制する。先端側シール材 61 と後端側シール材 63 とは、それぞれ導電性のガラス粉末を材料として含んでいる。本実施形態において、先端側シール材 61 および後端側シール材 63 は、銅粉末とホウケイ酸カルシウムガラス粉末とを混合した粉末を材料として含んでいる。

10

【0017】

端子金具 50 は、スパークプラグ 100 の後端側の端部に設けられている。端子金具 50 の先端側は、絶縁体 10 の軸孔 11 に収容され、端子金具 50 の後端側は、軸孔 11 から露呈している。端子金具 50 には、図示しない高圧ケーブルが接続され、高電圧が印加される。この印加により、後述する放電ギャップ G に火花放電が発生する。放電ギャップ G に発生した火花は、燃焼室 95 における混合気を着火させる。

【0018】

主体金具 30 は、軸線方向 AD に沿って軸孔 31 が形成された略筒状の外観形状を有し、軸孔 31 内において絶縁体 10 を保持する。換言すると、主体金具 30 は、絶縁体 10 を内周側に保持する。主体金具 30 は、例えば低炭素鋼により形成され、ニッケルめっきや亜鉛めっき等のめっき処理が全体に施されている。主体金具 30 の外周面には、工具係合部 32 と、ネジ部 33 とが形成されている。工具係合部 32 は、スパークプラグ 100 をエンジンヘッド 90 に取り付ける際に、図示しない工具と係合する。ネジ部 33 は、主体金具 30 の先端側の領域において外周面にネジ山が形成されており、エンジンヘッド 90 の雌ネジ部 93 にねじ込まれる。ネジ部 33 についての詳細な説明は、後述する。

20

【0019】

図 2 は、スパークプラグ 100 の先端付近を拡大して示す断面図である。主体金具 30 には、径方向に貫通する貫通孔 37 が設けられている。貫通孔 37 は、軸線方向 AD において中心電極 20 の先端部 21 よりも先端側において形成されており、主体金具 30 の外周面と内周面とを連通させている。貫通孔 37 は、主体金具 30 の周方向の一箇所に設けられている。貫通孔 37 には、接地電極 40 が固定されている。本実施形態において、貫通孔 37 は、段付きの形状を有し、貫通孔 37 の内径は、主体金具 30 の外周側において内周側と比較して大きく形成されている。

30

【0020】

接地電極 40 は、棒状の金属部材により構成され、径方向に延びるように配置されている。接地電極 40 の一端部 41 は、貫通孔 37 に挿入されて溶接されている。このため、一端部 41 は、溶接部とも換言できる。接地電極 40 の他端部 42 は、中心電極 20 の先端部 21 と対向している。他端部 42 は、中心電極 20 の先端部 21 との間で、火花放電のための放電ギャップ G を形成する。本実施形態の接地電極 40 は、中心電極 20 と同様に、ニッケルを主成分とするニッケル合金により形成されている。

40

【0021】

主体金具 30 の外周面に形成されたネジ部 33 は、第 1 ネジ部 34 と、第 2 ネジ部 35 とを有する。第 1 ネジ部 34 は、貫通孔 37 よりも軸線方向 AD の後端側に位置している。第 2 ネジ部 35 は、貫通孔 37 よりも軸線方向 AD の先端側に位置している。本実施形態では、軸線方向 AD において、第 2 ネジ部 35 の長さは、第 1 ネジ部 34 の長さよりも短い。

【0022】

第 2 ネジ部 35 の有効径は、第 1 ネジ部 34 の有効径よりも大きい。本明細書において

50

、「有効径」とは、J I S B 0 2 0 5 2 0 0 1で規定された値を示す。第1ネジ部34の有効径は、第1ネジ部34のネジ山ごとに測定した値の平均値を算出することによって求めることができる。同様に、第2ネジ部35の有効径は、第2ネジ部35のネジ山ごとに測定した値の平均値を算出することによって求めることができる。後述する実施例において示されるように、第2ネジ部35の有効径の大きさは、第1ネジ部34の有効径の大きさに対して100.30%以上であることが好ましい。なお、第2ネジ部35の有効径の大きさは、第1ネジ部34の有効径の大きさに対して101.00%以下であることが好ましい。

【0023】

本実施形態において、ネジ部33は、軸線方向A Dの後端側から先端側に向かうほど、有効径が大きくなるように形成されている。このような構成に代えて、例えば、ネジ部33は、第1ネジ部34の各ネジ山の有効径がほぼ一定に形成され、第2ネジ部35の各ネジ山の有効径がほぼ一定に形成されて、第1ネジ部34と第2ネジ部35とが連続的に連なっていてもよい。なお、この場合には、第1ネジ部34と第2ネジ部35とは、なだらかに連なっていてもよいし、段を形成して連なっていてもよい。

10

【0024】

ネジ部33は、例えば、転造や切削等によって形成することができる。転造によって形成する場合には、例えば、第2ネジ部35の形成位置において、第1ネジ部34の形成位置よりもダイスの締め付けを弱くすることにより、第2ネジ部35の有効径を第1ネジ部34の有効径よりも大きく形成してもよい。また、第1ネジ部34の形成位置と第2ネジ部35の形成位置との間に対応する位置に段差が形成されたダイスを用いて転造が行われてもよい。また、ネジ切り前の状態において、円筒状の主体金具30において第1ネジ部34の形成位置と第2ネジ部35の形成位置との間に段差が設けられていてもよく、第1ネジ部34の形成位置と第2ネジ部35の形成位置とが予めテーパ状に形成されていてもよい。また、本実施形態において、第1ネジ部34と第2ネジ部35とは、一体に形成されているが、別体に形成されていてもよい。なお、貫通孔37は、ネジ部33の形成前に形成されてもよく、ネジ部33の形成後に形成されてもよい。

20

【0025】

ここで、一般に、接地電極40は、混合気の燃焼に曝されて高温状態となる。このため、主体金具30に形成された貫通孔37に接地電極40が挿入されて溶接されるスパークプラグ100において、接地電極40の一端部41は、過熱によって酸化するおそれがある。しかしながら、本実施形態のスパークプラグ100では、軸線方向A Dにおいて貫通孔37よりも先端側に第2ネジ部35が形成されているので、貫通孔37よりも先端側においても、主体金具30の第2ネジ部35とエンジンヘッド90の雌ネジ部93とを螺合させることができる。一般にエンジンヘッド90には冷媒流路が設けられているため、第2ネジ部35と雌ネジ部93とを螺合することにより、より高温になりやすい先端側においても接地電極40の熱引き経路を確保できる。したがって、接地電極40の一端部41が過度に温度上昇することを抑制できるので、接地電極40の一端部41が酸化することを抑制できる。

30

【0026】

また、一般に、スパークプラグ100の先端付近は、軸線方向A Dの先端側に向かうほど高温になりやすい。このため、接地電極40が固定される貫通孔37よりも軸線方向A Dの先端側に第2ネジ部35が形成されると、この第2ネジ部35と、貫通孔37よりも軸線方向A Dの先端側に形成された第1ネジ部34との間で温度差が生じ得る。しかしながら、本実施形態のスパークプラグ100では、第2ネジ部35の有効径が第1ネジ部34の有効径よりも大きいので、第2ネジ部35と雌ネジ部93との接触面積を増大できる。換言すると、第2ネジ部35と雌ネジ部93との隙間を減少できる。このため、より高温になりやすい先端側において接地電極40の熱を効果的に逃がすことができるので、接地電極40の一端部41が酸化することをより抑制できる。加えて、第2ネジ部35の有効径が第1ネジ部34の有効径よりも大きい、すなわち第1ネジ部34の有効径が第

40

50

2ネジ部35の有効径よりも小さいので、第1ネジ部34と雌ネジ部93との接触面積を減少できる。換言すると、第1ネジ部34と雌ネジ部93との隙間を増大できる。このため、後端側における過度な熱引きを抑制できる。したがって、第1ネジ部34と第2ネジ部35と温度差を低減できるので、軸線方向ADにおいて接地電極40の一端部41を挟んで先端側と後端側とにおいて温度差が生じることを抑制でき、この結果、一端部41に応力が発生することを抑制できる。

【0027】

このように、本実施形態のスパークプラグ100によれば、第2ネジ部35における接地電極40の熱引きを促進して一端部41の酸化を抑制でき、かつ、第1ネジ部34と第2ネジ部35との温度差を低減して一端部41に応力が発生することを抑制できる。この結果、燃焼室95の冷熱サイクルにおいて接地電極40が貫通孔37から脱落することを抑制できるので、スパークプラグ100の耐久性を向上できる。10

【0028】

また、第2ネジ部35の有効径が第1ネジ部34の有効径よりも大きいので、第2ネジ部35においてエンジンヘッド90との気密性を確保できる。この結果、燃料の混合気が燃焼室から漏洩することを抑制できる。また、接地電極40の一端部41が貫通孔37に挿入されて溶接されているので、冷熱サイクルによって貫通孔37が拡大した場合であっても、接地電極40が貫通孔37から脱落することを抑制できる。

【0029】

また、第2ネジ部35の有効径が第1ネジ部34の有効径の100.30%以上であるので、第2ネジ部35と雌ネジ部93との隙間をより減少させて第2ネジ部35における接地電極40の熱引きをより促進できる。この結果、一端部41の酸化をより抑制でき、かつ、第1ネジ部34と第2ネジ部35と温度差をより低減して、一端部41に応力が発生することをより抑制できる。したがって、燃焼室95の冷熱サイクルにおいて接地電極40が貫通孔37から脱落することをより抑制できるので、スパークプラグ100の耐久性をより向上できる。20

【0030】

また、軸線方向ADにおいて第2ネジ部35の長さが第1ネジ部34の長さよりも短いので、有効径の大きい第2ネジ部35の軸線方向ADに沿った長さを短くできる。この結果、軸線方向ADにおいて第2ネジ部35の長さが第1ネジ部34の長さよりも長い構成と比較して、エンジンヘッド90に形成された雌ネジ部93に、主体金具30のネジ部33を容易に螺合させることができるので、スパークプラグ100の組付け性の低下を抑制できる。30

【0031】

B. 実施例：

以下、実施例により本発明をさらに具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

【0032】

<試料>

以下の表1に示すように、ネジ部33の有効径が互いに異なるスパークプラグ100を作製した。より具体的には、実施例1～5として、第2ネジ部35の有効径が第1ネジ部34の有効径よりも大きいスパークプラグ100を作製した。また、比較例1として、第2ネジ部35の有効径と第1ネジ部34の有効径とが同じである、すなわちネジ部33の有効径が軸線方向ADにおいて一定であるスパークプラグを作製した。また、比較例2、3として、第2ネジ部35の有効径が第1ネジ部34の有効径よりも小さいスパークプラグを作製した。実施例と比較例とにおいて、いずれも呼び径はM10とし、ネジ部33の有効径以外の構成は互いに同じとし、サンプル数はそれぞれ10とした。40

【0033】

<耐久性試験>

実施例のスパークプラグ100と比較例のスパークプラグ100とを、エンジンヘッド

10

20

30

40

50

90を再現したブッシュに組み付け、主体金具30の軸孔31側から、接地電極40の一端部41周辺をバーナーで加熱した。接地電極40の電極温度1000の加熱2分と接地電極40の電極温度200の冷却1分とを冷熱サイクルの1サイクルとして、接地電極40が主体金具30の貫通孔37から脱落するまで冷熱サイクルを繰り返し実施した。各試料において、接地電極40が脱落したサイクル数を求め、比較例1におけるサイクル数を基準として耐久性を評価した。評価基準を以下に示す。

- A : 脱落までのサイクル数が3%以上増加しており、耐久性向上効果が大きい
- B : 脱落までのサイクル数が1%以上3%未満増加しており、耐久性向上効果がある
- C : 脱落までのサイクル数の増加が有意には認められず、耐久性向上効果がない

【0034】

耐久性試験の結果を、表1に示す。

【0035】

【表1】

Table 1

| | 有効径の平均値(mm) | | 第1ネジ部の有効径に対する 第2ネジ部の有効径 | 耐久性 評価 |
|------|-------------|-------|----------------------------|-----------|
| | 第1ネジ部 | 第2ネジ部 | | |
| 実施例1 | 9.232 | 9.288 | 100.61% | A |
| 実施例2 | 9.252 | 9.288 | 100.39% | A |
| 実施例3 | 9.244 | 9.272 | 100.30% | A |
| 実施例4 | 9.244 | 9.268 | 100.26% | B |
| 実施例5 | 9.240 | 9.248 | 100.09% | B |
| 比較例1 | 9.244 | 9.244 | 100.00% | — |
| 比較例2 | 9.268 | 9.244 | 99.74% | C |
| 比較例3 | 9.288 | 9.232 | 99.40% | C |

【0036】

表1から、以下のことがわかった。すなわち、第2ネジ部35の有効径が第1ネジ部34の有効径よりも大きい実施例1～5では、第2ネジ部35の有効径が第1ネジ部34の有効径と同じである比較例1と比較して、脱落までのサイクル数が1%以上増加しており、耐久性が向上したことがわかった。また、第2ネジ部35の有効径が第1ネジ部34の有効径の100.30%以上である実施例1～3では、第2ネジ部35の有効径が第1ネジ部34の有効径と同じである比較例1と比較して、脱落までのサイクル数が3%以上増加しており、耐久性が特に向上したことがわかった。これに対し、第2ネジ部35の有効径が第1ネジ部34の有効径よりも小さい比較例2、3では、第2ネジ部35の有効径が第1ネジ部34の有効径と同じである比較例1と比較して、耐久性向上効果が認められなかった。

【0037】

C. 他の実施形態：

上記実施形態におけるネジ部33の構成は、あくまで一例であり、種々変更可能である。例えば、軸線方向ADにおいて、第2ネジ部35の長さは、第1ネジ部34の長さと同じであってもよく、第1ネジ部34の長さよりも長くてもよい。また、例えば、第2ネジ部35の有効径は、第1ネジ部34の有効径の100.30%以上に限らず、第1ネジ部

10

20

30

40

50

34の有効径の100%を超える任意の値であってもよい。このような構成によつても、第2ネジ部35の有効径が第1ネジ部34の有効径よりも大きく形成されることによつて、スパークプラグ100の耐久性を向上できる。

【0038】

上記実施形態におけるスパークプラグ100の構成は、あくまで一例であり、種々変更可能である。例えば、スパークプラグ100は、主体金具30の先端にカバーを備えて副燃焼室が形成されたプレチャンバープラグであつてもよい。

【0039】

本発明は、上述の実施形態に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現することができる。例えば、発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する実施形態中の技術的特徴は、上述の課題の一部または全部を解決するために、あるいは、上述の効果の一部または全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。

10

【符号の説明】

【0040】

10...絶縁体、11...軸孔、20...中心電極、21...先端部、30...主体金具、31...軸孔、32...工具係合部、33...ネジ部、34...第1ネジ部、35...第2ネジ部、37...貫通孔、40...接地電極、41...一端部、42...他端部、50...端子金具、61...先端側シール材、62...抵抗体、63...後端側シール材、90...エンジンヘッド、93...雌ネジ部、95...燃焼室、100...スパークプラグ、A D...軸線方向、C A...軸線、G...放電ギャップ

20

30

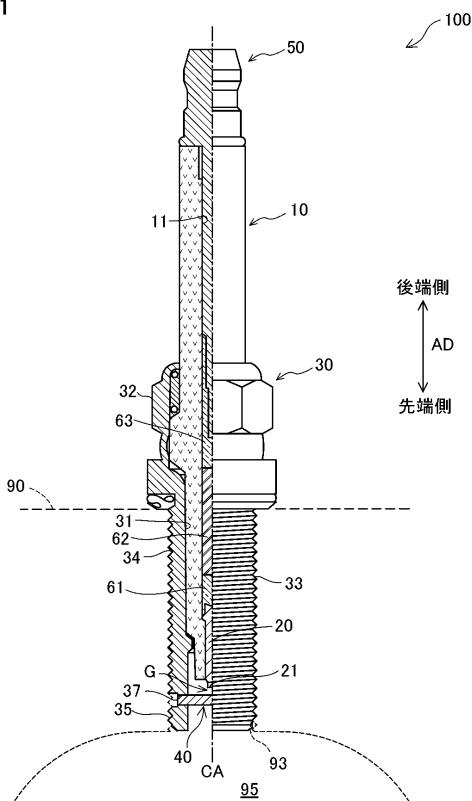
40

50

【 図面 】

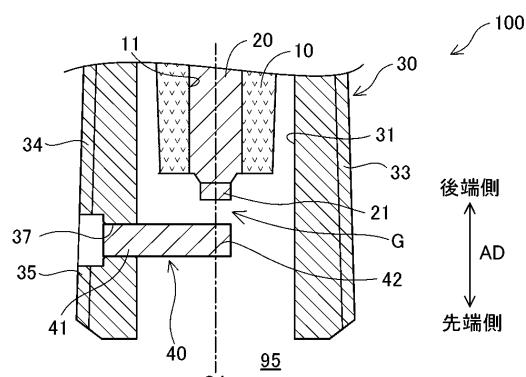
【 四 1 】

Fig. 1



【 叁 2 】

Fig.2



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2019/242930 (WO, A1)
特開2020-170587 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H01T 13/16
H01T 13/20
H01T 13/32