

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4051264号
(P4051264)

(45) 発行日 平成20年2月20日 (2008. 2. 20)

(24) 登録日 平成19年12月7日 (2007. 12. 7)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 T 13/20 (2006. 01)

H O 1 T 13/20

E

H O 1 T 21/02 (2006. 01)

H O 1 T 13/20

B

H O 1 T 21/02

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2002-320379 (P2002-320379)
 (22) 出願日 平成14年11月1日 (2002. 11. 1)
 (65) 公開番号 特開2004-158220 (P2004-158220A)
 (43) 公開日 平成16年6月3日 (2004. 6. 3)
 審査請求日 平成17年1月11日 (2005. 1. 11)

(73) 特許権者 000004547
 日本特殊陶業株式会社
 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号
 (74) 代理人 100109069
 弁理士 中村 敬
 (72) 発明者 鳥居 計良
 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号
 日本特殊陶業株式会社内
 (72) 発明者 寺村 英己
 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号
 日本特殊陶業株式会社内
 (72) 発明者 加藤 友聡
 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号
 日本特殊陶業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スパークプラグの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筒状の主体金具と、該主体金具の軸方向に延在し、両端を該主体金具の両端から突出させて該主体金具内に固定された筒状の絶縁体と、該主体金具の軸方向に延在し、先端を該絶縁体の先端から突出させて後端が該絶縁体内に固定された中心電極と、該主体金具に一端が固定され、他端部と該中心電極との間に放電ギャップを形成する接地電極とからなり、該中心電極及び該接地電極の少なくとも一方は各々電極母材と該放電ギャップを形成する位置に耐火花消耗材からなるチップとを有するスパークプラグの製造方法において、

前記チップとして、フランジ部と、該フランジ部の一面から突出する凸部とからなるものを製作する第 1 工程と、

前記中心電極及び前記接地電極の少なくとも一方における前記電極母材の前記放電ギャップ側の接合面に該フランジ部の前記凸部とは反対側の他面を、前記フランジ部のみに加圧して抵抗溶接により仮止めする第 2 工程と、

該凸部の側面を構成する母線の仮想延長線と該フランジ部の該他面との交点より該他面上の内側を通り前記電極母材と前記チップとに溶融部が存在するように該接合面に該フランジ部をレーザにより溶接する第 3 工程とを備えたことを特徴とするスパークプラグの製造方法。

【請求項 2】

前記接合面は前記接地電極における前記電極母材の前記放電ギャップ側のものであることを特徴とする請求項 1 記載のスパークプラグの製造方法。

【請求項 3】

前記交点間の最大距離をDとし、該交点よりD/5以上前記他面上の内側を通る前記溶融部が存在することを特徴とする請求項1又は2記載のスパークプラグの製造方法。

【請求項 4】

前記第1工程では、前記電極母材及び前記チップの中間的な融点又は線膨張係数をもち、前記フランジ部の前記他面より大きい面を有する板状の中間部材を製作し、

前記第2工程では、前記接合面と該チップとの間に該中間部材を設けることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項記載のスパークプラグの製造方法。

【請求項 5】

前記第2工程では、前記接合面に前記中間部材を抵抗溶接により仮止めした後、該中間部材に該フランジ部の該他面を、前記フランジ部のみに加圧して抵抗溶接により仮止めすることを特徴とする請求項4記載のスパークプラグの製造方法。

10

【請求項 6】

前記接合面は前記接地電極における前記電極母材の前記放電ギャップ側のものであり、該接地電極を該中心電極の一端側とは反対方向に屈曲した状態において、前記チップを該接地電極に溶接することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項記載のスパークプラグの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明はスパークプラグの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、特許文献1記載のスパークプラグが知られている。このスパークプラグは、筒状の主体金具を備えており、この主体金具内には、主体金具の軸方向に延在し、両端を主体金具の両端から突出させた筒状の絶縁体が固定されている。また、主体金具の軸方向には中心電極が延在し、中心電極の先端は絶縁体の先端から突出され、中心電極の後端は絶縁体内に固定されている。一方、主体金具には接地電極の一端が固定され、接地電極の他端部は中心電極との間に放電ギャップを形成している。中心電極及び接地電極は、各々Incone 1（登録商標）600等のNi合金等からなる電極母材と、放電ギャップ側を形成する位置にIrを含むPt合金等の耐火花消耗材からなるチップとを有している。

30

【0003】

このスパークプラグの中心電極は、以下のように製造される。まず、フランジ部と、このフランジ部の一面から突出する凸部とを有するチップを製作する。そして、このチップの凸部とは反対側の他面を電極母材の放電ギャップ側の接合面にレーザ溶接して中心電極とする。この際、チップのフランジ部と電極母材との間に溶融部が形成される。

【0004】

このスパークプラグでは、チップのフランジ部の直径が凸部の直径より大きいため、一般的な円柱状のチップに比べ、広範囲に溶融部が形成される。また、フランジ部と電極母材との間に溶融部が形成されるため、レーザ溶接により生じる電極母材の飛散による溶接部の小径化を防止することができる。こうして、このスパークプラグでは、電極母材とチップとの接合強度を確保することができる。

40

【0005】

【特許文献1】

特開2001-244042号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記従来のスパークプラグでは、溶融部がフランジ部の外周から内部方向に単に一定距離以上存在することとされているため、チップの形状によっては、電極母材とチップとの接合強度の確保が難しい場合もあり得る。つまり、例えばフランジ部と円柱状の凸

50

部とからなるチップを採用し、その凸部の直径が比較的大きい場合、溶融部はフランジ部の外周近傍にのみ形成され、フランジ部の中心部近傍においては溶融部の存在しない部分が広範囲に存在することとなる。そのため、このような場合には、電極母材とチップとの接合強度を十分に確保することができず、スパークプラグの耐久性を長期に亘って維持することが困難となる。

【0007】

本発明は、上記従来の実情に鑑みてなされたものであって、電極母材とチップとの接合強度を確実に確保することのできるスパークプラグの製造方法を提供することを解決すべき課題としている。

【0008】

10

【課題を解決するための手段】

本発明のスパークプラグの製造方法は、筒状の主体金具と、該主体金具の軸方向に延在し、両端を該主体金具の両端から突出させて該主体金具内に固定された筒状の絶縁体と、該主体金具の軸方向に延在し、先端を該絶縁体の先端から突出させて後端が該絶縁体内に固定された中心電極と、該主体金具に一端が固定され、他端部と該中心電極との間に放電ギャップを形成する接地電極とからなり、該中心電極及び該接地電極の少なくとも一方は各々電極母材と該放電ギャップを形成する位置に耐火花消耗材からなるチップとを有するスパークプラグの製造方法において、

【0009】

前記チップとして、フランジ部と、該フランジ部の一面から突出する凸部とからなるものを製作する第1工程と、

20

前記中心電極及び前記接地電極の少なくとも一方における前記電極母材の前記放電ギャップ側の接合面に該フランジ部の該凸部とは反対側の他面を、前記フランジ部のみに加圧して抵抗溶接により仮止めする第2工程と、

該凸部の側面を構成する母線の仮想延長線と該フランジ部の該他面との交点より該他面上の内側を通り前記電極母材と前記チップとに溶融部が存在するように該接合面に該フランジ部をレーザにより溶接する第3工程とを備えたことを特徴とする。

【0010】

本発明のスパークプラグの製造方法では、第1工程において、フランジ部と、このフランジ部の一面から突出する凸部とからなるチップを製作する。次いで、第2工程において、中心電極及び接地電極の少なくとも一方における電極母材の放電ギャップ側の接合面にフランジ部の他面を、フランジ部のみに加圧して抵抗溶接により仮止めする。そして、第3工程において、チップを電極母材の接合面にフランジ部をレーザにより溶接する。この際、凸部の側面を構成する母線の仮想延長線とフランジ部の他面との交点より他面上の内側を通り前記電極母材と前記チップとに溶融部が存在するように溶接する。ここで、母線とは、チップの凸部が円柱状、角柱状、円錐状、角錐状、円錐台状又は角錐台状である場合において、凸部の側面上に延び、チップの凸部の中心軸と同一平面を構成し得る線をいう。これにより、フランジ部の中心部近傍において溶融部の存在しない部分が広範囲に存在することを防止することができる。そのため、電極母材の接合面にフランジ部が確実に接合されることとなる。

30

40

【0011】

したがって、本発明のスパークプラグの製造方法によれば、電極母材とチップとの接合強度を確実に確保することができる。

【0012】

このスパークプラグの製造方法は、接合面は接地電極における電極母材の放電ギャップ側のものとして行うことができる。つまり、この製造方法は、中心電極における電極母材にチップを溶接する場合のみならず、より強固に溶接しないといけない接地電極における電極母材にチップを溶接する場合にも使用することができる。

【0013】

このスパークプラグの製造方法では、凸部の側面を構成する母線の仮想延長線とフランジ

50

部の他面との交点間の最大距離をDとし、交点よりD/5以上他面上の内側を通る溶融部が存在することが好ましい。発明者らの試験結果によれば、これにより電極母材の接合面にフランジ部が確実に接合されるからである。

【0014】

このスパークプラグの製造方法では、第1工程では、電極母材及びチップの中間的な融点又は線膨張係数をもち、フランジ部の他面より大きい面を有する板状の中間部材を製作し、第2工程では、接合面とチップとの間に中間部材を設けることが好ましい。こうであれば、レーザ照射により中間部材と電極母材及びチップとがなじみ易く、また中間部材と電極母材及びチップとの間に生じる熱応力差を小さくすることができる。このため、電極母材と中間部材との間又は中間部材とチップとの間に剥離が生じ難い。

10

【0015】

第2工程では、接合面に中間部材を抵抗溶接により仮止めした後、中間部材にフランジ部の他面を、フランジ部のみに加圧して抵抗溶接により仮止めすることが好ましい。これにより、レーザ溶接時に中間部材及びチップが移動することを防止でき、電極母材とチップとを確実に溶接することができる。

【0016】

このスパークプラグの製造方法では、接合面が接地電極における電極母材の放電ギャップ側のものである場合、接地電極を中心電極の一端側とは反対方向に屈曲した状態において、チップを接地電極に溶接することが好ましい。これにより、レーザ照射角の制限を回避することができるため、最適なレーザ照射角によりチップを接地電極に溶接することができる。

20

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明のスパークプラグの製造方法を具体化した実施形態及び試験を図面1～10を参照しつつ説明する。

【0022】

(実施形態)

先ず、図1に示すように、第1工程S10において、1～20質量%のRh、1～10質量%のPt、1～5質量%の Y_2O_3 及びNi 1～20質量%の少なくともいずれかを含むIr合金製、又は20～60質量%のRh、10～40質量%のIr及び1～20質量% Niの少なくともいずれかを含むPt合金製の耐火花消耗材からなるチップ1を製作する。なお、中心電極30及び接地電極40の両方にチップ1を付ける場合(図9参照)、同一材料のチップ1を使用してもよいし、別材料のチップ1を使用してもよい。このチップ1は、図2に示すように、フランジ部1bと、このフランジ部1bの一面1cから突出する凸部1aとから構成されている。フランジ部1bは直径 $L=1$ (mm)、厚さ 0.2 (mm)の円板状をなし、凸部1aは直径 $R=0.6$ (mm)、厚さ 0.5 (mm)の円柱状をなしている。

30

【0023】

また、図3に示すように、40質量%のNiを含有するIr合金からなる中間部材2を製作する。この中間部材2は、直径 $L=1.2$ (mm)、厚さ 0.2 (mm)の円板状をなしている。

40

【0024】

そして、図1に示す第2工程S20では、図3に示すように、中心電極30に中間部材2を抵抗溶接して仮止めする。この中心電極30は、Inconel(登録商標)600のNi合金を電極母材とする直径 2.5 (mm)のものである。その際、まず中心電極30の放電ギャップ側の接合面32に中間部材2を配置する。そして、中間部材2上に第1電気抵抗溶接機50を設け、所定の加圧力の下、所定の電流を通電することにより、中心電極30に中間部材2を抵抗溶接して仮止めする。

【0025】

続いて、図4に示すように、中心電極30に仮止めした中間部材2上にチップ1のフラ

50

ンジ部 1 b を配置する。そして、フランジ部 1 b の一面 1 c 上に第 2 電気抵抗溶接機 5 1 を設け、所定の加圧力の下、所定の電流を通電する。なお、第 2 電気抵抗溶接機 5 1 はチップ 1 の先端面に接触しない構造になっている。これにより、チップ 1 の先端面が抵抗溶接による影響を受けないようにしている。そして、中間部材 2 にフランジ部 1 b の他面 1 d を抵抗溶接により仮止めする。こうして、中心電極 3 0 に中間部材 2 とチップ 1 とが仮止される。

【0026】

次に、図 1 に示す第 3 工程 S 3 0 では、図 5 の矢印で示すようにレーザを照射し、中心電極 3 0 の接合面 3 2 にチップ 1 のフランジ部 1 b を溶接する。この際、図 6 に示すように、円柱状の凸部 1 a の側面上に延び、凸部 1 a の中心軸と同一平面を構成し得る線である母線の仮想延長線と、フランジ部 1 b の他面 1 d との交点間の最大距離を D とし、交点から溶融部 3 の他面 1 d 上の最深部までの距離を a とすると、a の大きさが $D/5$ 以上になるようにする。そして、電極母材とチップ 1 とに溶融部 3 が存在するようにする。これにより、溶融部 3 はチップ 1 の成分を 30～60 質量%含有する。なお、この実施形態では、D と凸部 1 の直径 R とは一致する。

10

【0027】

その後、図 9 に示すように、先端が突出するように絶縁体 6 2 内に中心電極 3 0 を組み込み、絶縁体 6 2 内の中心電極 3 0 の後端に端子 6 3 を挿入する。そして、これらを主体金具 6 0 に組み込む。

【0028】

次に、図 1 に示す第 4 工程 S 4 0 では、図 9 に示すように、予め主体金具 6 0 に溶接された接地電極 4 0 を製作する。この接地電極 4 0 は、中心電極 3 0 と同様、Inconel（登録商標）600 の Ni 合金を電極母材とする幅 2.5 (mm) のものである。図 7 又は図 8 に示すように、接地電極 4 0 は中心電極 3 0 の一端側とは反対方向に屈曲した状態にされている。

20

【0029】

そして、図 3 に示すように、接地電極 4 0 に中間部材 2 を抵抗溶接して仮止めする。その際、まず接地電極 4 0 の放電ギャップ側の接合面 4 2 に中間部材 2 を配置する。そして、中間部材 2 上に第 1 電気抵抗溶接機 5 0 を設け、所定の加圧力の下、所定の電流を通電することにより、接地電極 4 0 に中間部材 2 を抵抗溶接して仮止めする。

30

【0030】

続いて、図 4 に示すように、接地電極 4 0 に仮止めした中間部材 2 上にチップ 1 のフランジ部 1 b を配置する。そして、フランジ部 1 b の一面 1 c 上に第 2 電気抵抗溶接機 5 1 を設け、所定の加圧力の下、所定の電流を通電することにより、中間部材 2 にフランジ部 1 b の他面 1 d を抵抗溶接により仮止めする。こうして、接地電極 4 0 にも中間部材 2 とチップ 1 とが仮止される。

【0031】

次に、図 1 に示す第 5 工程 S 5 0 では、図 5 の矢印で示すようにレーザを照射し、接地電極 4 0 の接合面 4 2 にチップ 1 のフランジ部 1 b を溶接する。この際、図 6 に示すように、円柱状の凸部 1 a の側面上に延び、凸部 1 a の中心軸と同一平面を構成し得る線である母線の仮想延長線と、フランジ部 1 b の他面 1 d との交点間の最大距離を D とし、交点から溶融部 3 の他面 1 d 上の最深部までの距離を a とすると、a の大きさが $D/5$ 以上になるようにする。そして、電極母材とチップ 1 とに溶融部 3 が存在するようにする。これにより、溶融部 3 はチップ 1 の成分を 30～60 質量%含有する。なお、この実施形態では、D は凸部 1 の直径 R と一致する。

40

【0032】

そして、図 7 及び図 8 に示すように、チップ 1 を溶接した接地電極 4 0 の電極母材の一端を中心電極 3 0 側に屈曲する。こうして、図 9 に示すスパークプラグが得られる。

【0033】

このスパークプラグの製造方法では、円柱状の凸部 1 a の側面上に延び、凸部 1 a の中心

50

軸と同一平面を構成し得る線である母線の仮想延長線と、フランジ部 1 b の他面 1 d との交点間の最大距離 D に対して、交点より $D/5$ 以上他面 1 d 上の内側に溶融部 3 が存在する。このため、フランジ部 1 b の中心部近傍において溶融部 3 の存在しない部分が広範囲に存在することを防止することができる。そのため、電極母材の接合面 3 2、4 2 にフランジ部 1 b が確実に接合されることとなる。

【0034】

さらに、このスパークプラグの製造方法では、中間部材 2 が電極母材及びチップ 1 の中間的な融点及び線膨張係数をもつことから、レーザ照射により中間部材 2 と電極母材及びチップ 1 とがなじみ易く、また中間部材 2 と電極母材及びチップ 1 との間に生じる熱応力差を小さくすることができる。このため、電極母材と中間部材 2 との間又は中間部材 2 とチップ 1 との間に剥離が生じ難い。

10

【0035】

また、このスパークプラグの製造方法では、接合面 3 2、4 2 に中間部材 2 を抵抗溶接により仮止めした後、中間部材 2 にフランジ部 1 b の他面 1 d を、フランジ部のみに加圧して抵抗溶接により仮止めするため、レーザ溶接時に中間部材 2 及びチップ 1 が移動することを防止でき、電極母材とチップ 1 とを確実に溶接することができる。

【0036】

したがって、本実施形態のスパークプラグの製造方法では、電極母材とチップ 1 との接合強度を確実に確保することができる。

20

【0037】

また、このスパークプラグの製造方法では、接地電極 4 0 を中心電極 3 0 の一端側とは反対方向に屈曲した状態において、チップ 1 を接地電極 4 0 に溶接している。このため、レーザ照射角の制限を回避することができ、最適なレーザ照射角によりチップ 1 を接地電極 4 0 に溶接することができる。

【0038】

こうして得られたスパークプラグは、図 9 に示すように、筒状の主体金具 6 0 を備えており、この主体金具 6 0 内には、主体金具 6 0 の軸方向に延在し、両端を主体金具 6 0 の両端から突出させた筒状の絶縁体 6 2 が固定されている。また、主体金具 6 0 の軸方向には中心電極 3 0 が延在し、中心電極 3 0 の先端は絶縁体 6 2 の先端から突出され、中心電極 3 0 の後端は絶縁体 6 2 内に固定されている。一方、主体金具 6 0 には接地電極 4 0 の一端が固定され、接地電極 4 0 の他端部は中心電極 3 0 との間に放電ギャップを形成している。中心電極 3 0 及び接地電極 4 0 にはチップ 1 が放電ギャップを維持しながら対向して設けられている。

30

【0039】

このスパークプラグでは、チップ 1 がフランジ部 1 b と凸部 1 a とからなり、レーザ溶接により、円柱状の凸部 1 a の側面上に延び、凸部 1 a の中心軸と同一平面を構成し得る線である母線の仮想延長線と、フランジ部 1 b の他面 1 d との交点より他面 1 d 上の内側を通り電極母材とチップ 1 とに溶融部 3 が存在している。そのため、フランジ部 1 b の中心部近傍において溶融部 3 の存在しない部分が広範囲に存在することがない。こうして、電極母材の接合面 3 2、4 2 にフランジ部 1 b が確実に接合されるため、電極母材とチップ 1 との接合強度を確保することができ、スパークプラグの耐久性を長期に亘って維持することが可能となる。

40

【0040】

また、このスパークプラグでは、溶融部 3 がチップ 1 の成分を 30～60 質量% 含有しているため、電極母材とチップ 1 とがなじみ易く、また電極母材とチップ 1 との間に生じる熱応力差が小さいため、電極母材とチップ 1 との接合強度を確実に確保することができる。

【0041】

(試験)

実施形態のスパークプラグの製造方法についての効果を確認する試験を行った。まず、実

50

施形態と同様の合金であり、同様の形状をしたチップ 1 及び中間部材 2 を製作した。ただし、チップ 1 として、図 6 に示すように、円柱状の凸部 1 a の側面上に延び、凸部 1 a の中心軸と同一平面を構成し得る線である母線の仮想延長線と、フランジ部 1 b の他面 1 d との交点間の最大距離を D (凸部 1 の直径 R と同じ。以下、「凸部 1 の直径 R」という。) とし、 $D = 0.6$ (mm)、 0.8 (mm)、 1.0 (mm)、 1.2 (mm) の 4 種類のものを製作した。また、フランジ部 1 b の直径は各凸部 1 の直径 R より 0.4 mm 大きい。

【0042】

このチップ 1 を実施形態の中心電極 30 及び接地電極 40 と同様の合金の電極母材に実施形態と同様の方法でレーザ溶接した。ただし、実施形態のように中間部材 2 を用いる場合と、中間部材 2 を用いず、直接チップ 1 を電極母材にレーザ溶接した場合とについて試験を行った。

【0043】

試験内容を以下に示す。まず、チップ 1 を電極母材にレーザ溶接する際、凸部 1 a の側面を構成する仮想延長線とフランジ部 1 b の他面 1 d との交点から溶融部 3 の他面 1 d 上の最深部までの距離 (以下、「溶け深さ」という。) を a として、チップ 1 の種類毎に所定の溶け深さ a の溶融部 3 を形成した。そして、バーナーで溶融部を 2 分間加熱した後、常温にて 1 分間徐冷した。これを 50 時間繰り返した後、酸化スケールの長さを調べた。ここで、酸化スケールとは、熱応力差によりチップ 1 の断面に生じたひび割れやチップ 1 の剥離をいう。バーナー温度は 900°C 及び 950°C とした。

【0044】

試験結果を表 1～4 に示す。表 1 は凸部 1 の直径 $R = 0.6$ (mm) のものについての試験結果であり、表 2 は凸部 1 の直径 $R = 0.8$ (mm) のものについての試験結果であり、表 3 は凸部 1 の直径 $R = 1.0$ (mm) のものについての試験結果であり、表 4 は凸部 1 の直径 $R = 1.2$ (mm) のものについての試験結果である。各表において、フランジ部 1 b の直径を L として、○はスケールの長さ b が $L/3$ より小さいものであり、△は酸化スケールの長さ b が $L/3$ 以上、 $L/2$ より小さいものであり、×は酸化スケールの長さ b が $L/2$ 以上のものである。

【0045】

【表 1】

D = 0.6 (mm)

中間部材	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	溶け深さ a (mm)			
		0.10	0.12	0.15	0.18
無し	900	×	○	○	○
	950	×	○	○	○
有り	900	△	○	○	○
	950	×	○	○	○

【0046】

【表 2】

D = 0.8 (mm)

中間部材	温度 (°C)	溶け深さ a (mm)			
		0.10	0.13	0.16	0.20
無し	900	×	△	○	○
	950	×	×	○	○
有り	900	△	△	○	○
	950	×	△	○	○

10

【0047】

【表3】

D = 1.0 (mm)

中間部材	温度 (°C)	溶け深さ a (mm)			
		0.10	0.15	0.20	0.25
無し	900	×	×	○	○
	950	×	×	○	○
有り	900	×	△	○	○
	950	×	×	○	○

20

【0048】

【表4】

D = 1.2 (mm)

中間部材	温度 (°C)	溶け深さ a (mm)			
		0.10	0.15	0.20	0.25
無し	900	×	×	△	○
	950	×	×	×	○
有り	900	×	△	△	○
	950	×	×	×	○

30

【0049】

表1～4により、溶け深さ a が $D/5$ 以上であれば試験結果が全て○であり、スケールの長さ b が $L/3$ より小さい。この試験結果より、溶融部3の溶け深さ a が $D/5$ 以上であれば、電極母材とチップ1との接合強度を確実に確保することができることがわかる。

40

【0050】

なお、実施形態の製造方法では、例えば、図10(a)～(c)に示すように、様々な形状のチップ71～73を採用することもできる。図10(a)に示すチップ71は凸部71aがテーパ面を有するものである。図10(b)に示すチップ72はフランジ部72bがテーパ面を有するものである。図10(c)に示すチップ73は凸部73aがテーパ面を有し、凸部73aの底面73cの径とフランジ部72bの径とが一致しているものである。このようなチップ71～73であっても、本発明の効果を奏することができる。

【0051】

また、実施形態の製造方法では、凸部、フランジ部ともに円形状をしているが、これに

50

限らず、多角形（例えば三角形、四角形）のチップを使用してもよい。また、凸部とフランジ部とが同一形状でなくてもよい。

【0052】

また、実施形態の製造方法では、中心電極、接地電極の電極母材がInconel（登録商標）であるが、これに限定されず、Ni又はNi合金、Fe又はFe合金等でもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態に係り、スパークプラグの製造方法の工程図である。

【図2】実施形態に係り、チップの側面図である。

【図3】実施形態に係り、抵抗溶接時の中間部材の側面図である。

【図4】実施形態に係り、抵抗溶接時のチップ及び中間部材の側面図である。

10

【図5】実施形態に係り、レーザ溶接時のチップ及び中間部材の側面図である。

【図6】実施形態に係り、レーザ溶接後の中心電極又は接地電極の断面図である。

【図7】実施形態に係り、スパークプラグの一部拡大側面図である。

【図8】実施形態に係り、スパークプラグの一部拡大側面図である。

【図9】実施形態に係り、スパークプラグの一部断面の側面図である。

【図10】実施形態に係り、他のチップの側面図である。

【符号の説明】

60…主体金具

62…絶縁体

30…中心電極

20

40…接地電極

1…チップ

1a…凸部

1b…フランジ部

2…中間部材

3…溶融部

32、42…接合面

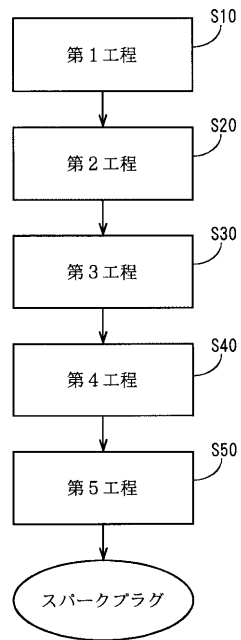
S10…第1工程

S20…第2工程

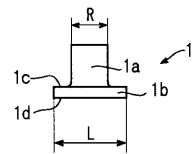
S30…第3工程

30

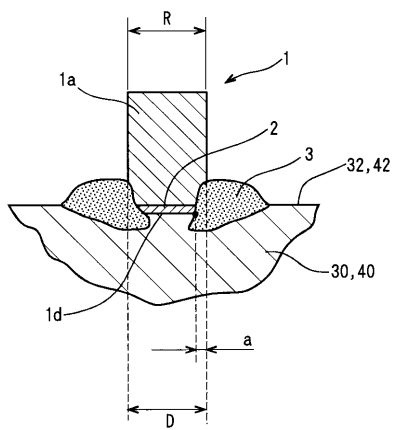
【図 1】



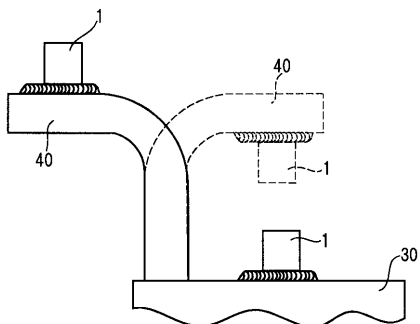
【図 2】



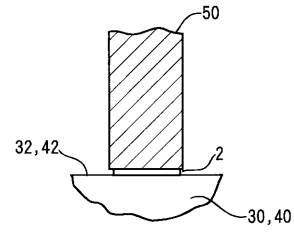
【図 6】



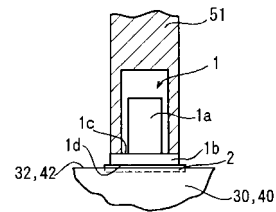
【図 7】



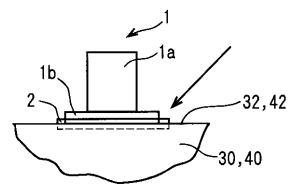
【図 3】



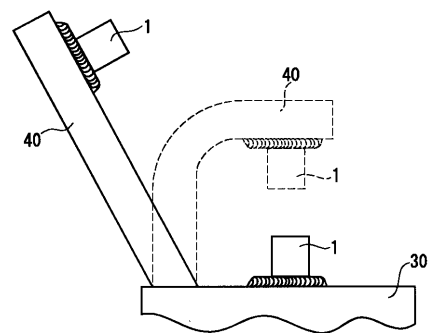
【図 4】



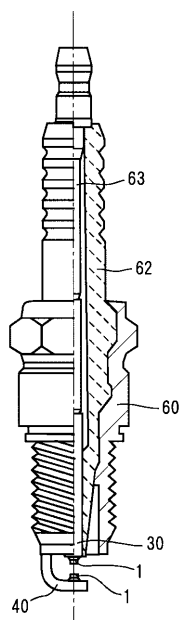
【図 5】



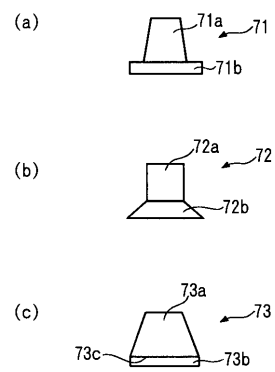
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 無笹 守

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

審査官 高橋 学

(56)参考文献 特開2002-237365 (JP, A)

特開平11-003765 (JP, A)

特開平11-233233 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01T 7/00-23/00