

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5965997号
(P5965997)

(45) 発行日 平成28年8月10日 (2016. 8. 10)

(24) 登録日 平成28年7月8日 (2016. 7. 8)

(51) Int. Cl.

F I

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

H O 1 T 13/20

B

H O 1 T 13/28 (2006. 01)

H O 1 T 13/20

E

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

H O 1 T 13/28

H O 1 T 21/02

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2014-513952 (P2014-513952)
 (86) (22) 出願日 平成24年4月12日 (2012. 4. 12)
 (65) 公表番号 特表2014-519169 (P2014-519169A)
 (43) 公表日 平成26年8月7日 (2014. 8. 7)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2012/056643
 (87) 国際公開番号 W02012/167972
 (87) 国際公開日 平成24年12月13日 (2012. 12. 13)
 審査請求日 平成26年2月4日 (2014. 2. 4)
 (31) 優先権主張番号 102011077279.0
 (32) 優先日 平成23年6月9日 (2011. 6. 9)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 501125231
 ローベルト ボッシュ ゲゼルシャフト
 ミット ベシュレンクテル ハフツング
 ドイツ連邦共和国 70442 シュトゥ
 ットガルト ポストファッハ 30 02
 20
 (74) 代理人 100177839
 弁理士 大場 玲児
 (74) 代理人 100172340
 弁理士 高橋 始
 (72) 発明者 トーマス・クレチュマール
 ドイツ連邦共和国 96050 バンベル
 グ ドクトーアーフォン・シュミット・シ
 ュトラーセ 9

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 点火プラグのための電極、ならびにこれを製造する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電極 (2) を製造する方法において、

電極基本材料 (4) を準備し、

前記電極基本材料 (4) の電極表面 (20) 上にボール形状の貴金属部材 (5) を配置し、

前記貴金属部材 (5) を、前記電極表面 (20) の対向面 (21) 側から前記電極基本材料 (4) に溶着して、前記対向面 (21) における溶接継目の最大の幅 (B) に対する、前記電極表面 (20) に対して垂直方向の溶接継目の最大の長さ (T) の比率を有する溶接継目が式 $T/B \geq 3$ を満たすようにし、

溶着後の前記貴金属部材 (5) と前記電極表面 (20) が同一の平面を形成するようにし、

前記貴金属部材 (5) の材料の 50 容積%未満が前記溶接継目 (6) をなすように前記電極基本材料 (4) と溶かし合わされることを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記溶接はファイバレーザによって行われることを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、点火プラグのための電極、ならびにこれを製造する方法に関するものであり、電極基本材料の上での貴金属部材の卓越した長期耐久性が提供される。

【背景技術】

【0002】

特許文献1より、貴金属小板が電極の基本材料にレーザー溶接によって溶着された、点火プラグのための電極が公知である。この場合、基本電極と貴金属小板の相互に溶かし合わされた材料からなる、貴金属小板の50容積%を上回る広い溶融区域が生じる。そのため、多量の高価な貴金属を電極の製造に使用することが必要である。しかしながら、このことは電極の高い製造コストにつながる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】ドイツ特許出願公開第10205078A1

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

それに対して、請求項1の構成要件を備える本発明の電極は、電極のための貴金属の量を有意に減らすことができるという利点を有している。本発明によると、3よりも大きい、またはこれに等しい、電極表面における溶接結合部の最大の幅Bに対する、電極の表面に対して垂直方向における溶接結合部の最大深さTの比率を有する、貴金属部材と電極基本材料との間の溶接結合部が生成される($T/B \geq 3$)。貴金属部材と電極基本材料との溶接のときにこのような比率を守ることによって、溶接継目が大きくなりすぎず、貴金属部材の多すぎる材料が溶接結合部の溶融区域で消費されないことが保証される。それにより、小さい貴金属部材の使用にもかかわらず十分な貴金属を電極で提供する、点火プラグのための電極を製造することができる。それによって電極の長期耐久性を有意に改善することができる。

【課題を解決するための手段】

【0005】

従属請求項は、本発明の好ましい発展例を示している。

【0006】

貴金属材料の50容積%またはこれ以下が、溶接継目で電極基本材料と溶かし合わされるのが好ましい。それにより、溶接継目が過度に厚くならず、点火プラグの長期の耐久性のために十分な貴金属材料が存在することが保証される。

【0007】

溶接前の貴金属部材の容積は 0.015 から 0.2 mm^3 の範囲内、好ましくは 0.075 から 0.15 mm^3 の間、さらに好ましくはほぼ 0.1 mm^3 であるのが特別に好ましい。

【0008】

本発明による電極の特別に良好な長期耐久性が実現されるのは、貴金属部材がボールである場合である。ボールは 0.3 から 0.75 mm 、好ましくは 0.4 から 0.6 mm 、さらに好ましくはほぼ 0.5 mm の直径を有しているのが好ましい。

【0009】

別案として貴金属部材は、好ましくは 0.4 から 2.6 mm の間の直径をもつ円筒状の形態を有する貴金属小板である。車両エンジンについては、直径は好ましくは 0.4 から 0.8 mm の間であり、好ましくは 0.5 から 0.7 mm の間、特別に好ましくはほぼ 0.6 mm である。据置型のガス発動機については、直径は好ましくは 2.2 から 2.6 mm の間であり、好ましくはほぼ 2.4 mm である。貴金属小板の厚みは好ましくは 0.2 から 0.7 mm の範囲内、好ましくは 0.25 から 0.6 mm 、特別に好ましくはほぼ 0.3 mm である。車両エンジンについては、厚みは好ましくはほぼ 0.3 mm であり、据置型のガス発動機については好ましくはほぼ 0.6 mm である。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

溶接継目は電極表面に対して実質的に垂直方向に設けられているのが特に好ましい。別案として、溶接継目は電極表面に対して角度をなして、好ましくは 0° から 60° の角度をなして設けられている。

【 0 0 1 1 】

本発明の別の好ましい実施形態では、溶接継目は貴金属部材の外側円周に中断なしに形成されている。さらに好ましくは、溶接継目の最大の幅は 0.1 から 0.3 mmの範囲内にあり、特に好ましくは約 0.2 mmである。最大深さは、好ましくは 0.3 から 0.9 mmの範囲内であり、特に好ましくは 0.6 mmである。

【 0 0 1 2 】

さらに本発明は、本発明による電極を備えている点火プラグ、ならびに電極を製造する方法を対象としており、第1のステップでは電極基本材料が準備され、貴金属部材が電極基本材料の表面に配置される。次いで、貴金属部材が電極基本材料に溶着されて、外面に存在する溶接結合部の幅Bに対する、溶接結合部の深さTのアスペクト比が3となるようにされる。このとき溶接はレーザによって、特にファイバレーザによって行われるのが特に好ましい。さらに好ましくは貴金属部材のうち50容積%またはこれ以下の割合が溶接され、それにより、まだ十分に純粋な貴金属が貴金属部材に存在することになり、それによって電極の長期耐久性が非常に良好となり、多すぎる量の高価な貴金属を使用しなくてすむ。

【 0 0 1 3 】

次に、添付の図面を参照しながら、本発明の実施例について詳細に説明する。図面には次のものが示されている：

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図1】本発明の第1の実施例に基づく、点火プラグの燃焼室側の端部を示す模式的な部分破断側面図である。

【図2】図1のアース電極を示す模式的な部分平面図である。

【図3】図1のアース電極を示す模式的な断面図である。

【図4】本発明の第2の実施例に基づくアース電極を示す模式的な断面図である。

【図5】本発明の第3の実施例に基づくアース電極を示す模式的な断面図である。

【図6】本発明の第4の実施例に基づくアース電極を示す模式的な断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

以下において、図1から図3を参照しながら、本発明の第1の実施例に基づく点火プラグ1のための電極について説明する。

【 0 0 1 6 】

図1の模式図を見ると明らかなように、点火プラグ1は、アース電極2と、点火プラグの中心軸X-Xに配置された中心電極3とを含んでいる。説明している本実施例では、本発明による電極はアース電極2である。ただし付言しておく、本発明による電極は中心電極3であってもよく、または、これら両方の電極が本発明による方法で製作されていてもよい。

【 0 0 1 7 】

図1から明らかなとおり、アース電極2は、他方の電極のほうを向き、その際に中心軸X-Xに対して垂直方向に配置された面20を有している。中心電極3は、アース電極のほうを向き、同じく中心軸X-Xに対して垂直方向を向く面30を有している。

【 0 0 1 8 】

アース電極2は、貴金属を含まない材料、たとえばニッケル合金からなる電極基本材料4を含んでいる。さらにアース電極2は、溶接結合部6によって電極基本材料4に取り付けられた貴金属部材5を含んでいる。貴金属部材5は、本実施例ではボールであり、溶接結合部6は、図2に示すように、ボールの周囲で環状に構成されている。

【 0 0 1 9 】

図 3 の拡大図に見られるとおり、溶接結合部 6 は、溶接結合部 6 が軸方向に最大深さ T を有するように、すなわち、中心軸 X - X に対して平行な溶接継目の最大の長さを有するように構成されている。さらに溶接結合部 6 は、面 2 0 と平行に最大の幅 B を表面に有している（図 2 も参照）。溶接結合部 6 の幅 B は、溶接結合部 6 の表面における点火プラグの中心軸 X - X から半径方向への溶接継目の最大の長さとして定義される。本実施例の溶接結合部 6 はファイバレーザによって製作されており、それにより、溶接結合部 6 を可能な限り均一に製作するための高い放射品質が保証される。このとき溶接結合部 6 については、貴金属部材 5 の材料と電極基本材料 4 が両方とも熔融され、相互に溶かし合わされた材料が溶接結合部 6 を形成する。このとき面 2 0 と平行な最大の幅 B に対する、軸方向 X - X における溶接結合部 6 の最大の長さのアスペクト比は 3 よりも大きい、またはこれに等しい（ $T / B = 3$ ）。図 3 から明らかなように、このとき貴金属部材 5 の容積の 5 0 % 未満が溶接結合部 6 に取り込まれる。それにより、大きい貴金属容積（本実施例では 8 0 % 以上）が存在したまま残され、それによって非常に高い点火プラグの長期耐久性が、貴金属の最低限の使用量で得られる。本実施例では、最大の幅 B は 0 . 2 mm であり、軸方向 X - X の最大の長さは 0 . 7 mm であり、したがって 3 . 5 のアスペクト比が得られる（ $0 . 7 / 0 . 2 = 3 . 5$ ）。

10

【 0 0 2 0 】

このとき、電極基本材料 4 に貴金属部材 5 を取り付けるための溶接プロセスは 1 回のステップで行われ、それからアース電極 2 が 9 0 ° だけ折り曲げられる。ボール状の貴金属部材の当初の直径は、ここでは 0 . 5 mm である。すなわち本発明の方法について特にファイバレーザの使用は、非常に一定の幅と、点火プラグの軸方向 X - X での非常に一定の長さを有する、非常に正確な溶接継目を得られるようにすることを可能にする。別案として、ファイバレーザに代えて、これ以外のレーザを溶接に利用することもできる。

20

【 0 0 2 1 】

このように本発明は驚くべき簡単な仕方で、点火プラグでどのようにすれば貴金属を節約することができ、それによって点火プラグの長期耐久性が落ちないようにするかという道を指し示すものである。貴金属の節約により、特に点火プラグの製造を有意に安価にすることができる。点火プラグは大量生産部品なので、それによって大きな節減のポテンシャルがもたらされる。さらに付言しておく、アース電極 2 と中心電極 3 が両方とも、本発明による 3 のアスペクト比の定義に基づいて溶接された貴金属部材を有していれば、点火プラグの長期耐久性をいっそう改善することができる。

30

【 0 0 2 2 】

図 4 から図 6 は本発明の別案の実施形態を示しており、同じ部品ないし機能が同じ部品には、第 1 の実施例と同じ符号が付されている。

【 0 0 2 3 】

図 4 は、貴金属からなる小板を貴金属部材 5 0 として使用することを示している。貴金属小板は小さな円柱として構成されており、溶接結合部 6 によって電極基本材料 4 に溶接されている。図 1 から図 3 の第 1 の実施例では、軸方向 X - X における溶接継目の深さが、溶接結合部の軸方向の長さをほぼ定義していたのに対して、第 2 の実施例では、溶接継目 6 の軸方向の長さは大部分が貴金属部材 5 0 の側方の円周縁に形成されている。電極の表面における最大の幅 B に対する最大深さ T のこのアスペクト比も 3 よりも大きい、またはこれに等しい。

40

【 0 0 2 4 】

図 5 の第 3 の実施例では、第 2 の実施例の場合と同じく、貴金属部材 5 0 として貴金属小板が使用される。しかし主な溶接方向は、第 3 の実施例では第 2 の実施例のときのように中心軸 X - X に対して実質的に平行ではなく、約 4 0 ° の角度 α をなすように選択されている。それにより、部分的に貴金属部材 5 0 よりも下方に位置する、漏斗形をした溶接結合部 6 が得られる。この溶接結合部 6 においてもアスペクト比は $T / B = 3$ であり、このとき溶接結合部 6 の幅 B は、中心軸 X - X に対して半径方向を向く溶接継目 6 の最大の

50

長さを、表面に投影することによって与えられる。

【 0 0 2 5 】

図 6 は本発明の第 4 の実施例を示しており、やはり当初はボールであった貴金属部材 5 が、アース電極 2 の向かい合う対向側 2 1 から溶接されている。それにより、一方では上記の各実施例のような環状の溶接継目が生じるのではなく、対向側 2 1 から貴金属部材 5 の脚部領域まで達する、実質的に円筒状の溶接継目が生じている。このとき溶接結合部 6 0 は、中心電極のほうを向く面 2 0 で、貴金属部材 5 から外に出ないように製作されている。このようにして、中心電極のほうを向く、貴金属部材 5 の特別に広い面がもたらされる。

【 0 0 2 6 】

10

この実施例の溶接結合部 6 0 は、点火プラグの中心軸 X - X に構成されており、貴金属部材 5 に向かう方向で若干テーパ状になって終わっている。第 4 の実施例の幅 B は、対向面 2 1 における溶接結合部 6 0 の直径に相当する。中心軸 X - X の方向に延びる溶接結合部 6 0 の長さは、アース電極 2 における溶接結合部の深さ T に相当する。点火プラグの火花発生領域で、他方の電極のほうを向く貴金属部材 5 の面全体を利用できるという上に述べた利点のほか、第 4 の実施例は、点状の溶接が可能であるという利点をさらに有しており、それにより、電極と溶接装置の間の相対運動が必要ないので、溶接設備のための設備コストを明らかに削減することができる。

【 0 0 2 7 】

20

このように本発明では、少ない貴金属使用量にもかかわらず非常に高い長期耐久性を有する、点火プラグのための改善された電極を提供することができる。本発明では、溶接継目が比較的小さく抑えられることも保証することができる。特に本発明によると、貴金属部材を 0.015 から 0.2 mm^3 の範囲内の容積で溶接可能にすることが可能であり、貴金属容積の 50 % 未満が電極基本材料と溶かし合わされる。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 8 】

- 2 アース電極
- 3 中心電極
- 4 電極基本材料
- 5 貴金属部材
- 6 溶接結合部
- 2 0 中心電極の中心軸に対して垂直方向に配置されたアース電極表面
- 5 0 貴金属部材
- 6 0 溶接結合部
- α 電極表面に対する溶接接合部の角度
- B 溶接接合部の最大の幅
- T 中心軸における溶接接合部の最大の深さ

30

【図 1】

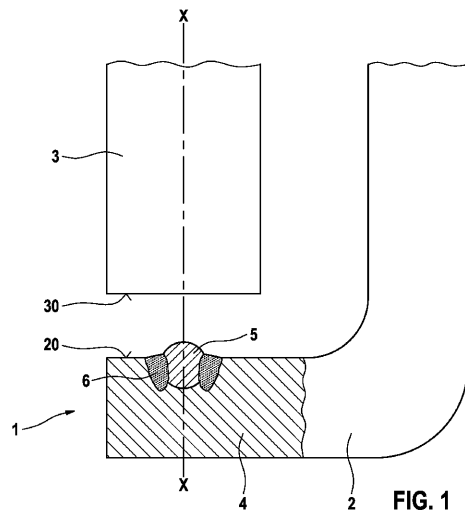


FIG. 1

【図 2】

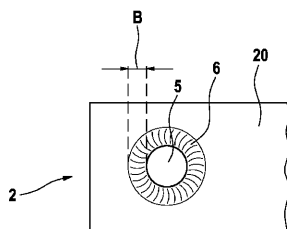


FIG. 2

【図 3】

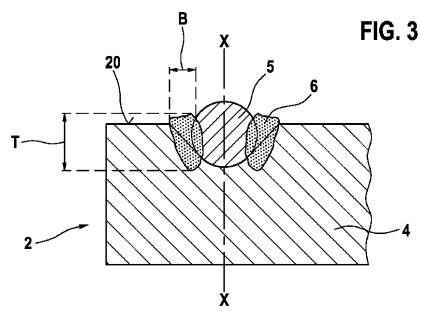


FIG. 3

【図 4】

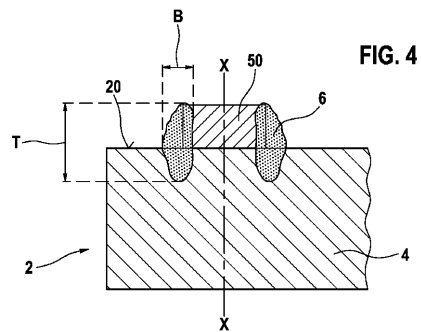


FIG. 4

【図 5】

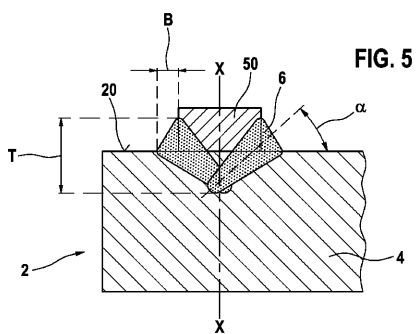


FIG. 5

【図 6】

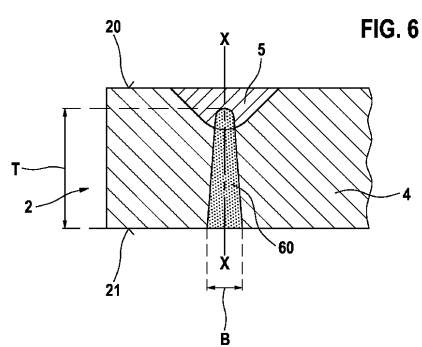


FIG. 6

フロントページの続き

(72)発明者 アンドレアス・ベンツ

ドイツ連邦共和国 9 6 0 5 2 バンベルグ レッツェンガッセ 1 8

(72)発明者 ヨッヘン・フィッシャー

ドイツ連邦共和国 9 6 0 5 2 バンベルグ グライツフェンベルグシュトラッセ 2 1

審査官 段 吉享

(56)参考文献 特開 2 0 1 0 - 2 3 8 4 9 9 (J P , A)

特開 2 0 0 3 - 2 1 7 7 9 2 (J P , A)

特開 2 0 0 4 - 0 9 5 2 1 4 (J P , A)

特開平 0 6 - 0 4 5 0 4 9 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 0 1 5 2 4 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 T 1 3 / 2 0

H 0 1 T 1 3 / 2 8

H 0 1 T 2 1 / 0 2