

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013 年 10 月 3 日(03.10.2013)



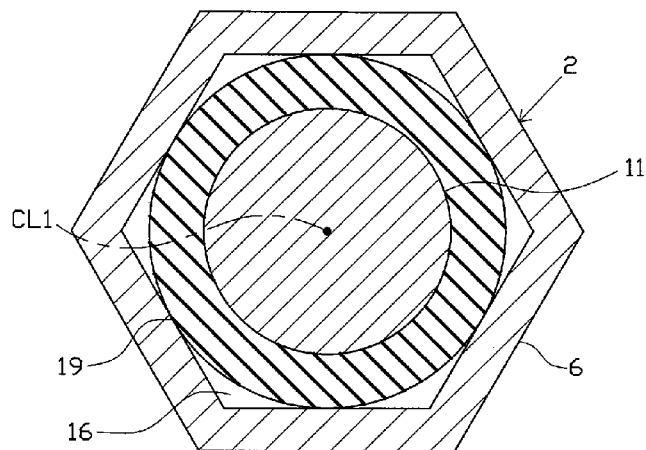
(10) 国際公開番号

WO 2013/145571 A1

- (51) 国際特許分類:
F23Q 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/001391
- (22) 国際出願日: 2013 年 3 月 6 日(06.03.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-075293 2012 年 3 月 29 日(29.03.2012) JP
- (71) 出願人: 日本特殊陶業株式会社 (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4678525 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 大熊 剛(OKUMA, Takeshi); 〒4678525 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 Aichi (JP). 石井 秀衛(ISHII, Shuei); 〒4678525 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 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 青木 昇, 外(AOKI, Noboru et al.); 〒4858510 愛知県小牧市大字岩崎 2 8 0 8 日本特殊陶業株式会社内 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: GLOW PLUG AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: グロープラグ及びその製造方法



(57) Abstract: In order to reduce the weight of a tool-engaging part and thus the weight of a housing, thereby improving fuel consumption and reducing the manufacturing cost, this glow plug (1) is equipped with: a tubular housing (2), having a shaft hole (4) extending in the direction of the axis line (CL1), and having on the outer circumferential surface a threaded part (5) for screwing into an attachment hole of an internal combustion engine; and a heater member (3) that is inserted into the shaft hole (4) in a state wherein at least the tip part of the heater member protrudes from the tip end of the housing (2). The housing (2) has a tool-engaging part (6) that is provided farther to the rear end than the threaded part (5) and is engaged by a tool when the glow plug is installed in an internal combustion engine. The shape of the inner circumference of the tool-engaging part (6) matches the shape of the outer circumference of the tool-engaging part (6).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2013/145571 A1



工具係合部ひいてはハウジングを軽量化することで、燃費性能の向上や製造コストの削減を図る。グロープラグ 1 は、軸線 CL 1 方向に延びる軸孔 4 を有し、外周面に内燃機関の取付孔に螺合するためのねじ部 5 を具備する筒状のハウジング 2 と、少なくとも自身の先端部がハウジング 2 の先端から突出した状態で、軸孔 4 に挿設されるヒーター部材 3 とを備える。ハウジング 2 は、ねじ部 5 よりも後端側に設けられ、内燃機関への取付時に工具が係合される工具係合部 6 を有する。工具係合部 6 の内周は、工具係合部 6 の外周形状に倣う形状とされる。

明 細 書

発明の名称：グロープラグ及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、ディーゼルエンジンの予熱などに使用するグロープラグ及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] ディーゼルエンジン等の内燃機関における始動補助などに用いられるグロープラグは、筒状のハウジングや通電により発熱するヒーター部材等を備えている。また、前記ヒーター部材としては、導電性セラミックからなる発熱素子を有するセラミックヒータや、発熱コイルを有するシースヒータが採用される場合がある。

[0003] 加えて、ハウジングは、内燃機関の取付孔に螺合するためのねじ部と、前記内燃機関への取付時に工具が係合される工具係合部とを有する。工具係合部は、その外周が断面六角形状等、レンチ等の工具を係合可能な形状とされ、グロープラグを内燃機関に取付ける際には、周方向に沿った力が加えられる。

[0004] さらに、一般に工具係合部は、その内周部分が、切削加工や鍛造加工等により断面円形状に形成される。これは、切削加工においては、ドリルや切削バイト等による旋盤加工が行われ、鍛造加工においては、丸棒状の芯金工具係合部の後端部に押し入れられるためである（例えば、特許文献1等参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2010-210102号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、工具係合部は、上述の通り、内燃機関に対するグロープラグの取

付時に周方向に沿った力が加えられるため、その力に十分に耐えることができる程度の機械的強度が必要である。そのため、工具係合部の肉厚は、所定値以上とされる。

[0007] しかしながら、上述のように、工具係合部において、その外周が断面六角形状等である一方で、その内周が断面円形状である場合、工具係合部のうち最も薄肉となる部位の肉厚を前記所定値としたときには、工具係合部のうち前記薄肉部位以外の部位は、必要以上に厚肉に形成されてしまう。従って、工具係合部ひいてハウジングの重量が比較的大きなものとなってしまふ。その結果、燃費性能の低下や製造コストの増大を招いてしまうおそれがある。

[0008] 本発明は、上記事情を鑑みてなされたものであり、その目的は、工具係合部ひいてはハウジングを軽量化することで、燃費性能の向上や製造コストの削減を図ることができるグロープラグ及びその製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 以下、上記目的を解決するのに適した各構成につき、項分けして説明する。
なお、必要に応じて対応する構成に特有の作用効果を付記する。

[0010] 構成 1. 本構成のグロープラグは、軸線方向に延びる軸孔を有し、外周面に内燃機関の取付孔に螺合するためのねじ部を具備する筒状のハウジングと、
少なくとも自身の先端部が前記ハウジングの先端から突出した状態で、前記軸孔に挿設されるヒーター部材とを備え、

前記ハウジングは、前記ねじ部よりも後端側に設けられ、前記内燃機関への取付時に工具が係合される工具係合部を有するグロープラグであって、

前記工具係合部の内周は、前記工具係合部の外周形状に倣う形状とされることを特徴とする。

[0011] 構成 2. 本構成のグロープラグは、上記構成 1 において、前記軸線と直交する断面において、前記工具係合部の外周は六角形状をなし、

次の (a) ~ (c) のいずれかを満たすことを特徴とする。

[0012] (a) 前記工具係合部の対辺寸法が 8 mm であり、前記工具係合部の肉厚が

0. 8 mm以下であること

(b) 前記工具係合部の対辺寸法が9 mm又は10 mmであり、前記工具係合部の肉厚が1.0 mm以下であること

(c) 前記工具係合部の対辺寸法が12 mmであり、前記工具係合部の肉厚が1.5 mm以下であること

[0013] 構成3. 本構成のグロープラグは、上記構成1又は2において、前記軸線方向に延びるとともに、前記軸孔に挿通され、前記ヒーター部材に電氣的に接続される中軸と、

前記工具係合部の内周及び前記中軸の外周に接触する環状のシール部材とを備え、

前記ハウジングは、前記工具係合部の内周に位置するとともに、径方向内側に突出し、前記シール部材が接触する環状の段部を有し、

前記軸線と直交する平面に対して、前記軸線に沿って、前記工具係合部の外周面と前記段部とを投影したとき、前記工具係合部の外周面の投影線で囲まれてなる領域の面積に対して、前記段部の投影領域の面積が30%以上とされることを特徴とする。

[0014] 構成4. 本構成のグロープラグは、上記構成1乃至3のいずれかにおいて、前記工具係合部の肉厚が均一とされることを特徴とする。

[0015] 尚、「肉厚が均一」とあるのは、工具係合部の各部における肉厚が厳密に同一である場合のみならず、各部における肉厚に若干（例えば、0.5 mm以下）の差がある場合も含む。

[0016] 構成5. 本構成のグロープラグの製造方法は、上記構成1乃至4のいずれかに記載のグロープラグの製造方法であって、

前記ハウジングを形成するハウジング形成工程を含み、

前記ハウジング形成工程は、板状の金属材料に対して深絞り加工を施すことにより、前記ハウジングとなるべき筒状のハウジング中間体を形成する工程を含むことを特徴とする。

発明の効果

- [0017] 構成1のグロープラグによれば、工具係合部の内周は、工具係合部の外周形状に倣う形状（頂点同士が対応する相似形状であり、より具体的には、工具係合部の外周が断面六角形状である場合には、工具係合部の内周もその六角形の各辺と平行な辺を有する断面六角形状）とされている。従って、工具係合部の肉厚が局所的に大きなものになってしまうことを防止でき、工具係合部ひいてはハウジングの軽量化を図ることができる。その結果、燃費性能の向上や製造コストの削減を図ることができる。
- [0018] 構成2のグロープラグによれば、工具係合部を十分に薄肉とすることができ、ハウジングの更なる軽量化を図ることができる。従って、燃費性能の向上や製造コストの削減をより効果的に実現することができる。
- [0019] 工具係合部の内周と中軸の外周との間に環状のシール部材を設け、当該シール部材を工具係合部の内周に設けられた段部に接触させることで、ハウジング内の気密性を確保することがある。ここで、気密性の向上を図るという点では、前記段部の面積を増大させ、段部に対するシール部材の接触面積を増大させることが好ましい。しかしながら、上述の従来技術のように、工具係合部の内周が断面円形状である場合には、工具係合部の強度を維持しつつ、前記段部の面積を大きなものとするのが非常に難しい。
- [0020] この点、前記構成1等を採用し、工具係合部の内周を、工具係合部の外周形状に倣う形状とすることで、構成3のグロープラグのように、工具係合部の外周面の投影線で囲まれてなる領域の面積に対して段部の投影領域の面積を30%以上とすることができる。従って、段部に対するシール部材の接触面積を非常に大きなものとするができる。その結果、極めて良好な気密性を実現することができる。
- [0021] 構成4のグロープラグによれば、工具係合部の肉厚が均一となるように構成されている。従って、工具係合部の全域を薄肉とすることができ、ハウジングの更なる軽量化を図ることができる。その結果、燃費性能の向上や製造コストの削減を一層効果的に実現することができる。
- [0022] 構成5のグロープラグの製造方法によれば、深絞り加工より、ハウジングと

なるべきハウジング中間体が製造されるように構成されている。従って、ハウジングを全体的に比較的薄肉とすることができ、軽量のハウジングをより容易に製造することができる。その結果、生産性の向上を図ることができる。

[0023] また、ハウジングを全体的に薄肉とできるため、ハウジングの一層の軽量化を図ることができる。その結果、燃費性能の向上や製造コストの削減をより一層効果的に実現することができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]グロープラグの正面図である。

[図2]グロープラグの一部破断正面図である。

[図3]図2のJ-J線断面図である。

[図4]軸線と直交する平面に投影された工具係合部の外周面及び段部等を示す投影図である。

[図5] (a) は、金属材の斜視図であり、(b) ~ (d) は、深絞り加工による金属材の形状変化の遷移を示す正面図であり、(e) は、ハウジング中間体を示す正面図である。

[図6] (a) は、工具係合部を形成する際に用いられるダイスやパンチを示す一部破断正面図であり、(b) は、ハウジング中間体が配置されたダイス等を示す一部破断正面図である。

[図7] (a) は、工具係合部の形成工程の一過程を示す一部破断正面図であり、(b) は、工具係合部が形成されたハウジング中間体を示す正面図である。

[図8]別の実施形態における、グロープラグの構成を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下に、一実施形態について図面を参照しつつ説明する。図1は、グロープラグ1の正面図であり、図2は、グロープラグ1の一部破断正面図である。尚、図1等では、グロープラグ1の軸線CL1方向を図面における上下方向とし、下側をグロープラグ1の先端側、上側を後端側として説明する。

[0026] 図 1 及び図 2 に示すように、グロープラグ 1 は、筒状のハウジング 2 と、ハウジング 2 に装着されたヒーター部材 3 とを備えている。

[0027] ハウジング 2 は、所定の金属（例えば、炭素鋼やステンレス鋼など）により形成されており、軸線 C L 1 方向に貫通する軸孔 4 を有している。また、ハウジング 2 の外周面には、ディーゼルエンジン等の内燃機関の取付孔へと螺合するためのねじ部 5 と、当該ねじ部 5 よりも後端側に設けられ、内燃機関への取付時にトルクレンチ等の工具を係合させるための断面六角形状の工具係合部 6 とが形成されている。尚、工具係合部 6 の構成については、後に詳述する。

[0028] さらに、ハウジング 2 は、その先端部に、前記取付孔にねじ部 5 を螺合した際に、前記内燃機関の座面（図示せず）に対して圧接する圧接部 7 を備えている。圧接部 7 は、先端側に向けて徐々に外径が減少するテーパ状をなしており、当該圧接部 7 が前記座面に圧接することで、燃焼室における気密性の確保が図られている。加えて、ハウジング 2 は、ねじ部 5 及び工具係合部 6 間に位置する後端側胴部 8 と、圧接部 7 及びねじ部 5 間に位置する先端側胴部 9 とを備えている。後端側胴部 8 は、円筒状をなし、軸線 C L 1 方向に沿って一定の外径を有するように構成されている。一方で、先端側胴部 9 は、その外周面及び内周面が湾曲状をなしており、軸孔 4 のうちで最も内径が小さくされ、内周において前記ヒーター部材 3 を保持する保持部 20 を具備している。尚、本実施形態において、ハウジング 2 は全体的に薄肉で、かつ、ほぼ均一の肉厚を有するように構成されている。そして、保持部 20 は、先端側胴部 9 における最小の外径を有するように構成されている。

[0029] ヒーター部材 3 は、チューブ 10 と、当該チューブ 10 の内部に配置される発熱コイル 12 及び制御コイル 13 とを備えており、所定の金属（例えば、鉄系合金など）からなる中軸 11 と直列的に接続されている。また、ヒーター部材 3 は、自身の先端部がハウジング 2 の先端から突出した状態で前記保持部 20 に圧入されることにより、ハウジング 2 に対して固定されている。

[0030] チューブ１０は、鉄（Ｆｅ）又はニッケル（Ｎｉ）を主成分とする金属〔例えば、ニッケル基合金やステンレス合金等〕から形成され、先端部が閉じた筒状チューブである。また、当該チューブ１０の内側には、自身の先端部がチューブ１０の先端に接合された発熱コイル１２と、当該発熱コイル１２の後端部に対して直列接続された制御コイル１３とが酸化マグネシウム粉末を含む絶縁粉末１４とともに封入されている。尚、発熱コイル１２は、その先端においてチューブ１０と導通しているが、発熱コイル１２及び制御コイル１３の外周面とチューブ１０の内周面とは、絶縁粉末１４の介在により絶縁された状態となっている。

[0031] さらに、前記チューブ１０の後端側内周と中軸１１との間には、所定のゴム（例えば、シリコンゴムやフッ素ゴム等）からなる環状ゴム１５が設けられており、チューブ１０内は封止されている。

[0032] 前記発熱コイル１２は、所定の金属（例えば、Ｆｅを主成分とし、ＡｌやＣｒ等を含む合金など）からなる抵抗発熱線が螺旋状に巻回されることで構成されている。発熱コイル１２は、中軸１１を介して通電されることで発熱する。

[0033] また、制御コイル１３は、発熱コイル１２の材質よりも電気抵抗の温度係数が大きい材質、例えばコバルト（Ｃｏ）－Ｎｉ－Ｆｅ系合金等に代表されるＣｏ又はＮｉを主成分とする抵抗発熱線により構成されている。これにより、制御コイル１３は、自身の発熱及び発熱コイル１２からの発熱を受けることにより電気抵抗値を増大させ、発熱コイル１２に対する供給電力を制御する。具体的には、通電初期においては発熱コイル１２に対して比較的大きな電力が供給され、発熱コイル１２の温度は急速に上昇する。すると、その発熱により制御コイル１３が加熱され、制御コイル１３の電気抵抗値が増大し、発熱コイル１２への供給電力が減少する。これにより、ヒーター部材３の昇温特性は、通電初期に急速昇温した後、以降は制御コイル１３の働きにより供給電力が抑制されて温度が飽和する形となる。つまり、制御コイル１３の存在により、急速昇温性を高めつつ、発熱コイル１２の過昇温（オーバ

ーシュート）が生じにくくなるように構成されている。

[0034] 中軸 11 は、中実の棒状をなし、自身の先端部がチューブ 10 内に挿入されている。そして、中軸 11 の最先端部が、前記制御コイル 13 の後端部に挿通された状態で、中軸 11 及び制御コイル 13 が抵抗溶接されることにより、中軸 11 及び制御コイル 13 が接続されている。

[0035] さらに、中軸 11 の後端部には、有底筒状をなすケーブル接続用の端子ピン 17 が加締め固定されている。また、端子ピン 17 の先端部とハウジング 2 の後端部との間には、両者間における直接的な通電（短絡）を防止すべく、絶縁性素材からなる絶縁ブッシュ 18 が設けられている。

[0036] 加えて、軸孔 4 内の気密性の向上等を図るべく、ハウジング 2（工具係合部 6）の内周及び中軸 11 の外周間には、絶縁性素材（例えば、シリコンゴムやフッ素ゴム等）からなり、ハウジング 2 及び中軸 11 に接触する環状のシール部材 19 が設けられている。尚、ハウジング 2 の内周には、工具係合部 6 の内周に位置するとともに、径方向内側に突出し、軸線 CL1 を中心とする環状の段部 16 が設けられている。そして、シール部材 19 は、端子ピン 17 の加締め固定に伴い絶縁ブッシュ 18 により軸線 CL1 方向先端側に押圧されることで、自身の軸線 CL1 方向先端側に位置する面が、段部 16 に対して圧接されている。

[0037] 次いで、工具係合部 6 の構成について詳述する。本実施形態において、工具係合部 6 は、図 3（図 3 は、図 2 の J-J 線断面図である）に示すように、その内周が工具係合部 6 の外周形状に倣う断面六角形状とされている。また、工具係合部 6 は、その肉厚が均一とされている。

[0038] さらに、本実施形態において、工具係合部 6 は、その対辺寸法が 12 mm とされており、その肉厚が 1.5 mm 以下とされている。尚、工具係合部 6 の対辺寸法が 8 mm である場合、工具係合部 6 の肉厚は 0.8 mm 以下とされ、工具係合部の対辺寸法が 9 mm 又は 10 mm である場合、工具係合部 6 の肉厚は 1.0 mm 以下とされる。但し、工具係合部 6 の機械的強度を十分に確保すべく、工具係合部 6 の肉厚を所定値（例えば、0.3 mm）以上とす

ることが好ましい。

[0039] 加えて、図4に示すように、軸線CL1と直交する平面VSに対して、軸線CL1に沿って、工具係合部6の外周面と前記段部16とを投影したとき、工具係合部6の外周面の投影線VLで囲まれてなる領域AR1（図4中、斜線を付した部位）の面積に対して、段部16の投影領域AR2（図4中、散点模様を付した部位）の面積が30%以上とされている。すなわち、段部16に対するシール部材19の接触面積が非常に大きなものとなるように構成されている。

[0040] 次に上記のように構成されてなるグロープラグ1の製造方法について説明する。尚、特に明記しない部位については、従来公知の方法が採用される。

[0041] まず、Feを主成分とし、CrやAlを含有する抵抗発熱線をコイル形状に加工し、発熱コイル12を得る。また、アーク溶接等によって、発熱コイル12の後端部分と、Co-Ni-Fe系合金等の抵抗発熱線をコイル形状に加工した制御コイル13の先端部分とを接合する。

[0042] 次に、最終寸法より加工代分だけ大径に形成され、かつ、先端の閉じていない筒状のチューブ10内に、中軸11の先端と、当該中軸11と一体となった発熱コイル12及び制御コイル13とが配置される。

そして、アーク溶接によって、チューブ10の先端部分を閉塞させるとともに、当該チューブ10の先端部分と発熱コイル12の先端部分とを接合する。

[0043] その後、チューブ10内に絶縁粉末14を充填した後、チューブ10にスウェーピング加工を施すことで、チューブ10及び中軸11と一体とされたヒーター部材3が得られる。

[0044] 次いで、ハウジング形成工程において、ハウジング2を製造する。まず、図5（a）に示すように、所定の鉄系素材からなる円板状の金属材MBを用意するとともに、当該金属材MBに対して深絞り加工を施し、ハウジング2となるべき筒状のハウジング中間体を得る。具体的には、外径が徐々に小さくなる複数の棒状のパンチ（図示せず）と、各パンチの外径に対応する内径を

有する複数の有底筒状をなすダイス（図示せず）とがそれぞれ並んで取付けられたトランスファープレス（図示せず）に、前記金属材料MBを供給する。そして、前記パンチ及び前記ダイスを用いて、前記金属材料MBに対して多段階に亘ってプレス加工を施すことで、図5（b）～（d）に示すように、金属材料MBを筒状に形成するとともに、筒状部分の深さを徐々に増大させていく。そして最後に、金属材料MBの両端部を切除することで、図5（e）に示すように、工具係合部6に対応する比較的大径の係合部対応部32を一端部に有し、全体的にほぼ均一の肉厚とされた筒状のハウジング中間体31が得られる。

[0045] 次いで、図6（a）に示すように、工具係合部6の外周形状に対応する形状の外周成形部OMを内周に有するダイスD1と、上下動可能なパンチP1とを用いて、工具係合部6を形成する。詳述すると、まず、図6（b）に示すように、ダイスD1の内周にハウジング中間体31を配置する。その上で、図7（a）に示すように、パンチP1を下動させてパンチP1により係合部対応部32をダイスD1の外周成形部OMに押込む。これにより、係合部対応部32の外周及び内周の双方が断面六角形状に成形され、図7（b）に示すように、工具係合部6が形成される。

[0046] 次に、ハウジング中間体31の先端側外周に対してプレス加工を加えることで、前記先端側胴部9に対応する部位を変形させ、前記保持部20を形成する。

[0047] その後、転造加工により、ハウジング中間体31の所定部位にねじ部5を形成する。さらに、プレス加工によりハウジング中間体31の先端部を屈曲変形させ、圧接部7を形成することで、ハウジング2が得られる。

[0048] そして最後に、ヒーター部材3をハウジング2の保持部20に圧入するとともに、前記絶縁ブッシュ18やシール部材19を中軸11の後端部外周に配置した上で、中軸11の後端部に端子ピン17を加締め固定することにより、上述のグロープラグ1が得られる。

[0049] 以上詳述したように、本実施形態によれば、工具係合部6の内周は、工具係

合部 6 の外周形状に倣う形状とされている。従って、工具係合部 6 の肉厚が局所的に大きなものになってしまうことを防止でき、工具係合部 6 ひいてはハウジング 2 の軽量化を図ることができる。その結果、燃費性能の向上や製造コストの削減を図ることができる。

[0050] さらに、工具係合部 6 の肉厚が 1.5 mm 以下とされており、工具係合部 6 を十分に薄肉とすることができる。従って、ハウジング 2 の更なる軽量化を図ることができ、燃費性能の向上や製造コストの削減をより効果的に実現することができる。

[0051] 加えて、本実施形態では、工具係合部 6 の肉厚が均一となるように構成されており、工具係合部 6 の全域が薄肉とされている。そのため、ハウジング 2 の一層の軽量化を図ることができ、燃費性能の向上等の作用効果を一層効果的に発揮させることができる。

[0052] また、本実施形態では、工具係合部 6 の外周面の投影線 VL で囲まれてなる領域 AR 1 の面積に対して段部 16 の投影領域 AR 2 の面積が 30% 以上とされている。従って、段部 16 に対するシール部材 19 の接触面積を非常に大きなものとすることができる。その結果、ハウジング 2 の内部において、極めて良好な気密性を実現することができる。

[0053] 加えて、ハウジング 2 が全体的に薄肉とされているため、ハウジング 2 の一層の軽量化を図ることができる。その結果、燃費性能の向上や製造コストの削減をより一層効果的に実現することができる。

[0054] さらに、本実施形態において、保持部 20 は、先端側胴部 9 における最小の外径を有するように構成されている。従って、内燃機関に対するグロープラグ 1 の取付に伴い、先端側胴部 9 に対して軸力が加わった際には、ヒーター部材 3 側に向けて軸力が分解されることとなる。そのため、本実施形態のように、ハウジング 2（先端側胴部 9）が薄肉とされていても、保持部 20 によるヒーター部材 3 の保持力が低下してしまうことをより確実に防止できる。

[0055] 併せて、板状の金属材 MB に対して深絞り加工を施すことにより、ハウジン

グ２となるべきハウジング中間体３１が製造されている。従って、全体的に薄肉とされた軽量のハウジング２をより容易に製造することができ、生産性の向上を図ることができる。

[0056] 尚、上記実施形態の記載内容に限定されず、例えば次のように実施してもよい。勿論、以下において例示しない他の応用例、変更例も当然可能である。

[0057] (a) 上記実施形態では、発熱コイル１２の過昇温を防止すべく、発熱コイル１２及び中軸１１間に制御コイル１３が介在されているが、発熱コイル１２に中軸１１を直接接触させ、制御コイル１３を省略してもよい。

[0058] (b) 上記実施形態において、ヒーター部材３は、チューブ１０と当該チューブ１０の内部に配置された発熱コイル１２等により構成されており、本発明の技術思想が、いわゆるメタルグロープラグに対して適用されている。これに対して、ヒーター部材を、絶縁性セラミックからなる筒状の基体と、当該基体内に設けられるとともに、導電性セラミックにより形成され、中軸１１からの通電により発熱する発熱素子とにより構成し、本発明の技術思想を、いわゆるセラミックグロープラグに対して適用してもよい。また、この場合には、基体の外表面に発熱素子となる導電性の被膜が設けられてなるヒーター部材（いわゆる表面発熱タイプのヒーター）を用いてもよい。さらに、発熱素子の少なくとも一部を耐熱性に優れる導電性金属（例えば、タングステンを主成分とする合金等）により形成することとしてもよい。

[0059] (c) 上記実施形態において、グロープラグ１の後端部（ケーブルの接続部分）は、中軸１１の後端部に対して端子ピン１７が加締め固定される構成とされているが、グロープラグ１の後端部の構成はこれに限定されるものではない。従って、例えば、中軸１１のうちハウジング２の後端から突出する部位の外周に雄ねじを設けるとともに、内周に雌ねじを有するナットを、絶縁ブッシュ１８に接触した状態で前記雄ねじに螺合し、ナットから前記中軸の後端部が突出するように構成してもよい。すなわち、中軸の後端部がケーブルの接続箇所となるように構成してもよい。

[0060] (d) 上記実施形態において、中軸１１は中実の棒状をなしているが、図８

に示すように、中軸 1 1 の内部に中空部 2 2 を設け、中軸 1 1 を筒状としてもよい。この場合には、グロープラグ 1 のより一層の軽量化を図ることができる、燃費性能の更なる向上を図ることができる。また、中軸 1 1 によりヒーター部材 3（発熱コイル 1 2）から引かれる熱を低減することができるため、ヒーター部材 3（発熱コイル 1 2）を速やかに所定温度に到達させることができるとともに、ヒーター部材 3 を所定温度に到達させるために必要な電力を少なくすることができる。さらに、中軸 1 1 により制御コイル 1 3 の熱が引かれてしまうことを効果的に防止でき、制御コイル 1 3 の温度ひいては抵抗値を一層速やかに増大させることができる。その結果、制御コイル 1 3 の本来的な機能を速やかに発揮させることができるとともに、省電力化を図ることができる。

[0061]（e）上記実施形態において、ハウジング 2 は全体的に薄肉で、かつ、ほぼ均一の肉厚を有するように形成されているが、工具係合部 6 のみを薄肉としてもよい。また、工具係合部 6 は、その内周が外周形状に倣う形状とされていればよく、その肉厚は上記実施形態のものに限定されるものではない。

[0062]（f）上記実施形態では、深絞り加工によりハウジング中間体 3 1 を形成するとともに、ハウジング中間体 3 1 の係合部対応部 3 2 をダイス D 1 の外周成形部 OM に押込むことにより、工具係合部 6 の内周が工具係合部 6 の外周に倣う形状とされている。しかしながら、ハウジング中間体 3 1 の製造手法や工具係合部 6 の成形手法はこれに限定されるものではない。従って、例えば、所定の金属材料に対して鍛造加工を施すことによりハウジング中間体を得るとともに、ハウジング中間体の係合部対応部をダイスの外周成形部に押込み、次いで、断面六角形状のパンチをハウジング中間体の後端部内周に押込むことで、工具係合部の内周を工具係合部の外周に倣う形状としてもよい。また、係合部対応部の内周に切削加工を施すことで、工具係合部の内周を工具係合部の外周に倣う形状としてもよい。

[0063]（g）上記実施形態において、先端側胴部 9 は、外周及び内周が湾曲面状をなしており、均一の厚さを有しているが、先端側胴部 9 の形状はこれに限定

されるものではない。従って、例えば、先端側胴部 9 の外径を軸線 C L 1 に沿って一定とし、先端側胴部 9 のうち前記保持部 20 のみを内周側に突出させ、保持部 20 のみを比較的厚肉としてもよい。

[0064] (h) 上記実施形態において、工具係合部 6 は断面六角形状とされているが、工具係合部 6 の形状は、このような形状に限定されるものではない。従って例えば、工具係合部 6 を、B i - H E X (変形 12 角) 形状 [I S O 2 2 9 7 7 : 2 0 0 5 (E)] 等としてもよい。

[0065] (i) ヒーター部材 3 の形状は特に限定されるものではなく、例えば、断面楕円形状や断面長円形状、断面多角形状であってもよい。また、ヒーター部材として、絶縁性の基体を板状に複数形成して、その間に発熱体を挟み込んだいわゆる板状ヒーターを用いることとしてもよい。

[0066] (j) 上記実施形態における発熱コイル 12 や制御コイル 13 の構成材料は例示であって、発熱コイル 12 等の構成材料は特に限定されるものではない。

符号の説明

[0067] 1…グロープラグ、2…ハウジング、3…ヒーター部材、4…軸孔、5…ねじ部、6…工具係合部、11…中軸、16…段部、19…シール部材、31…ハウジング中間体、C L 1…軸線、M B…金属材。

請求の範囲

- [請求項1] 軸線方向に延びる軸孔を有し、外周面に内燃機関の取付孔に螺合するためのねじ部を具備する筒状のハウジングと、
- 少なくとも自身の先端部が前記ハウジングの先端から突出した状態で、前記軸孔に挿設されるヒーター部材とを備え、
- 前記ハウジングは、前記ねじ部よりも後端側に設けられ、前記内燃機関への取付時に工具が係合される工具係合部を有するグロープラグであって、
- 前記工具係合部の内周は、前記工具係合部の外周形状に倣う形状とされることを特徴とするグロープラグ。
- [請求項2] 前記軸線と直交する断面において、前記工具係合部の外周は六角形状をなし、
- 次の（a）～（c）のいずれかを満たすことを特徴とする請求項1に記載のグロープラグ。
- （a）前記工具係合部の対辺寸法が8 mmであり、前記工具係合部の肉厚が0.8 mm以下であること
- （b）前記工具係合部の対辺寸法が9 mm又は10 mmであり、前記工具係合部の肉厚が1.0 mm以下であること
- （c）前記工具係合部の対辺寸法が12 mmであり、前記工具係合部の肉厚が1.5 mm以下であること
- [請求項3] 前記軸線方向に延びるとともに、前記軸孔に挿通され、前記ヒーター部材に電氣的に接続される中軸と、
- 前記工具係合部の内周及び前記中軸の外周に接触する環状のシール部材とを備え、
- 前記ハウジングは、前記工具係合部の内周に位置するとともに、径方向内側に突出し、前記シール部材が接触する環状の段部を有し、
- 前記軸線と直交する平面に対して、前記軸線に沿って、前記工具係合部の外周面と前記段部とを投影したとき、前記工具係合部の外周面

の投影線で囲まれてなる領域の面積に対して、前記段部の投影領域の面積が30%以上とされることを特徴とする請求項1又は2に記載のグロープラグ。

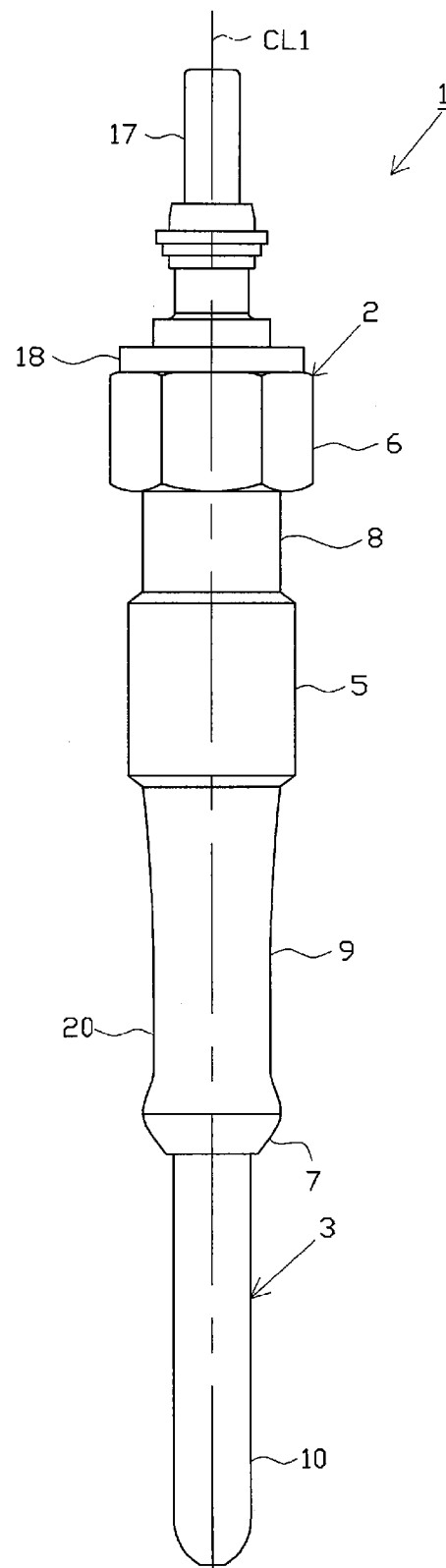
[請求項4] 前記工具係合部の肉厚が均一とされることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載のグロープラグ。

[請求項5] 請求項1乃至4のいずれか1項に記載のグロープラグの製造方法であって、

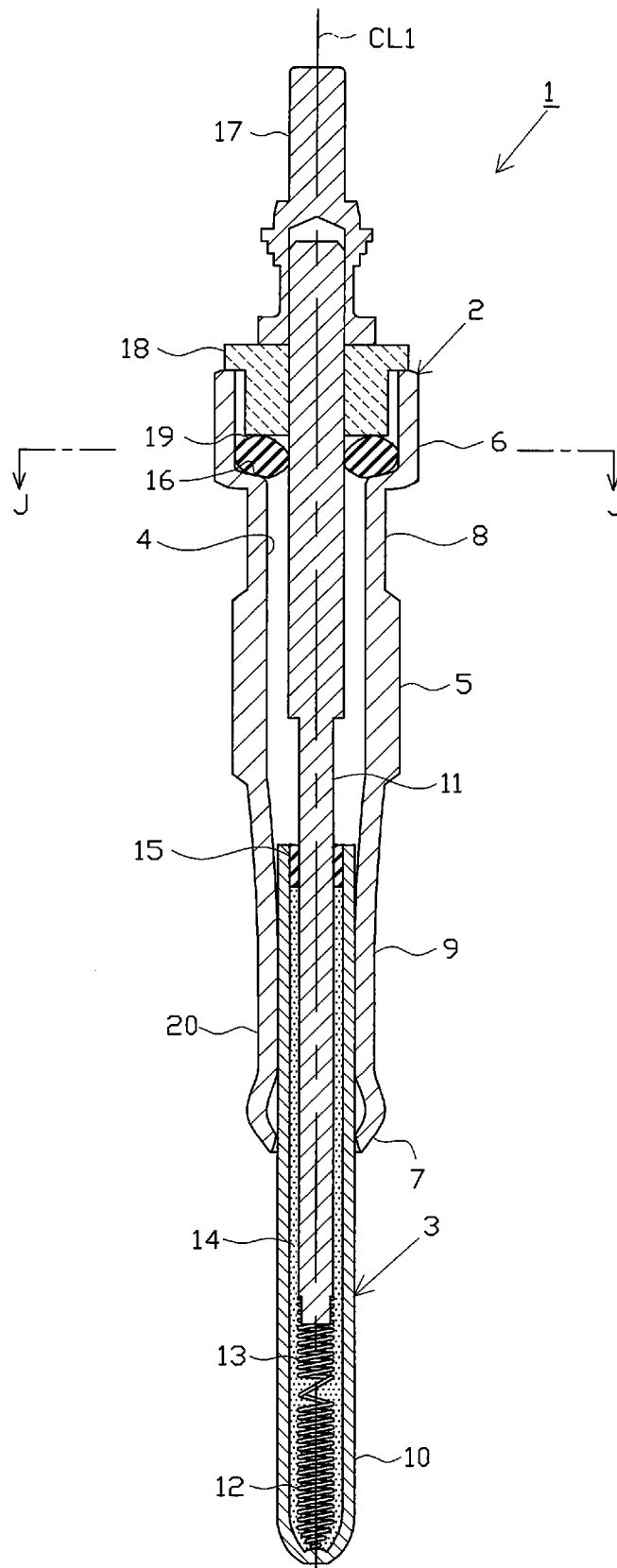
前記ハウジングを形成するハウジング形成工程を含み、

前記ハウジング形成工程は、板状の金属材料に対して深絞り加工を施すことにより、前記ハウジングとなるべき筒状のハウジング中間体を形成する工程を含むことを特徴とするグロープラグの製造方法。

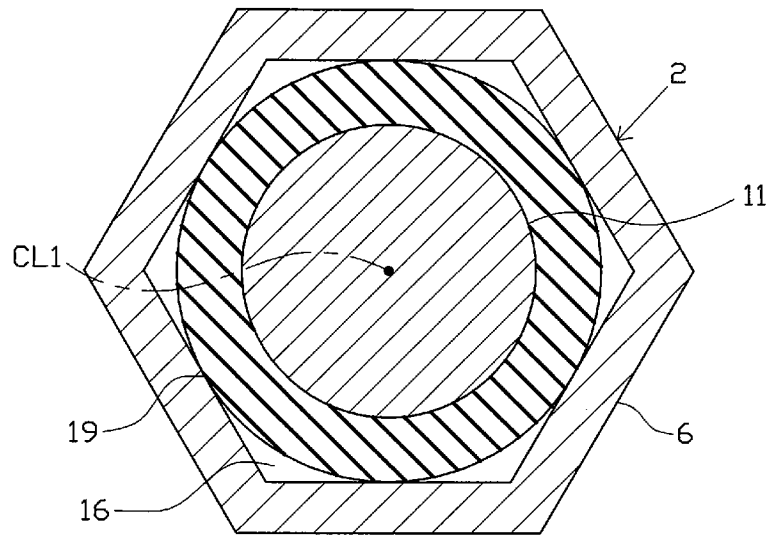
[図1]



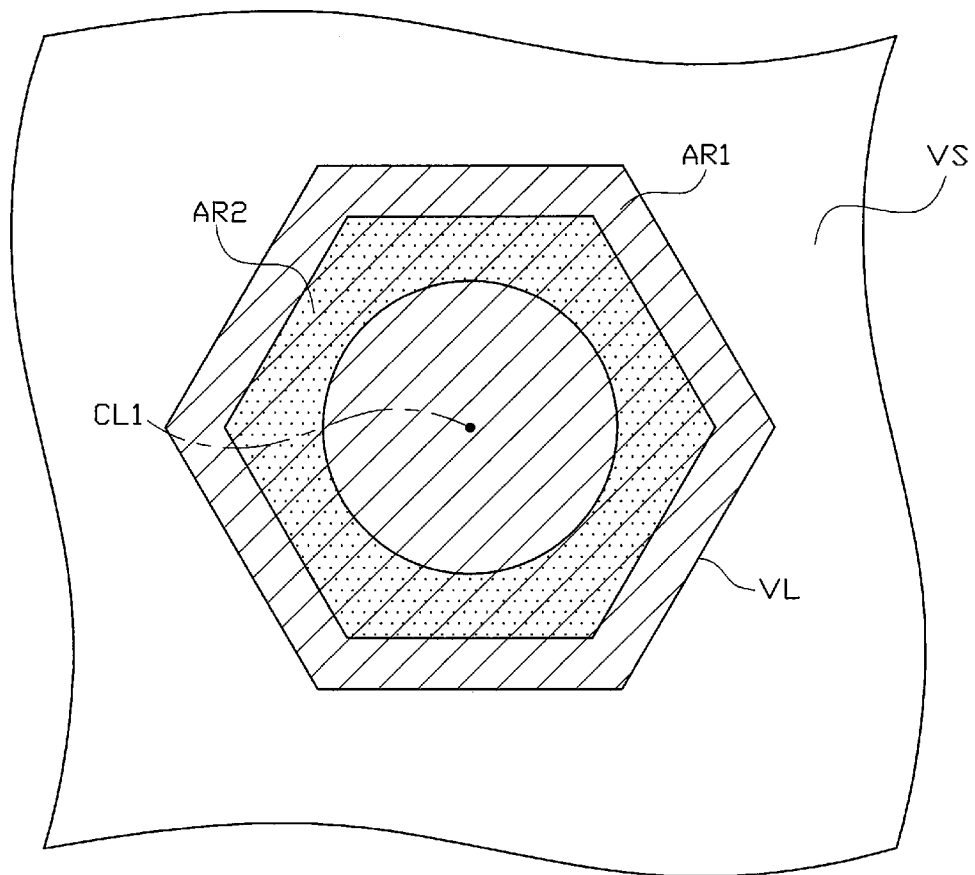
[図2]



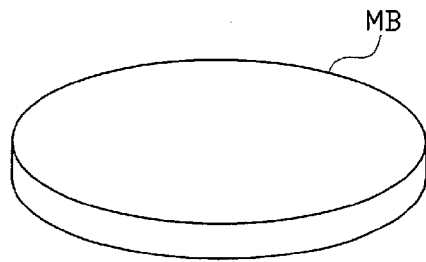
[図3]



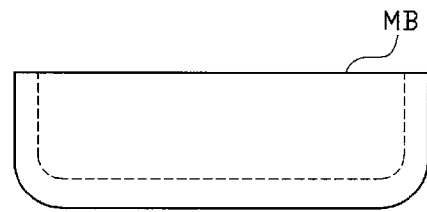
[図4]



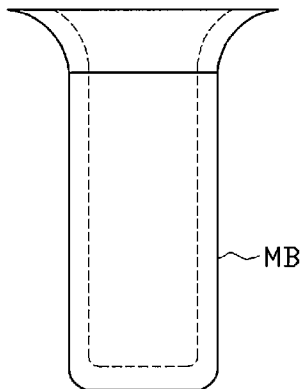
[図5]



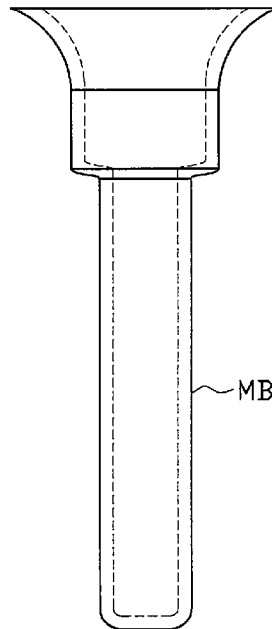
(a)



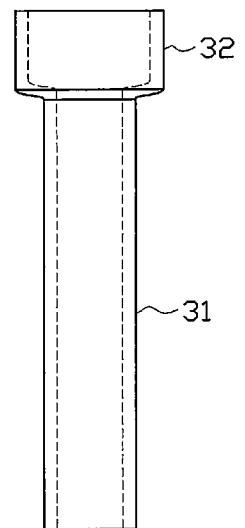
(b)



(c)

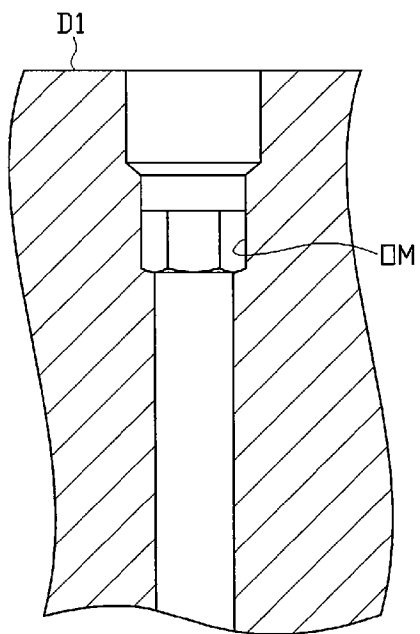
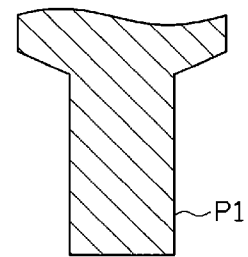
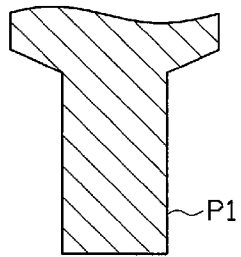


(d)

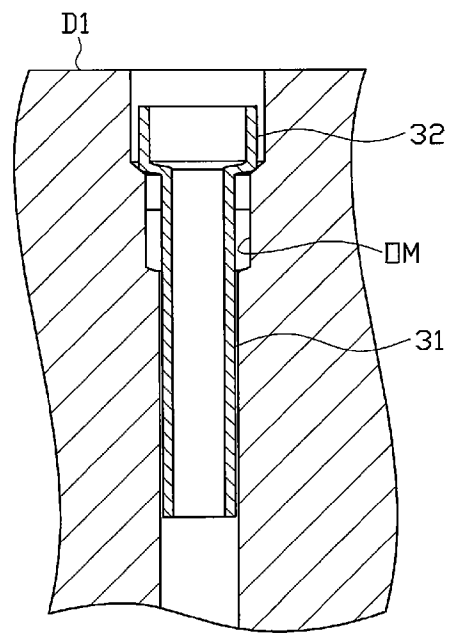


(e)

[図6]

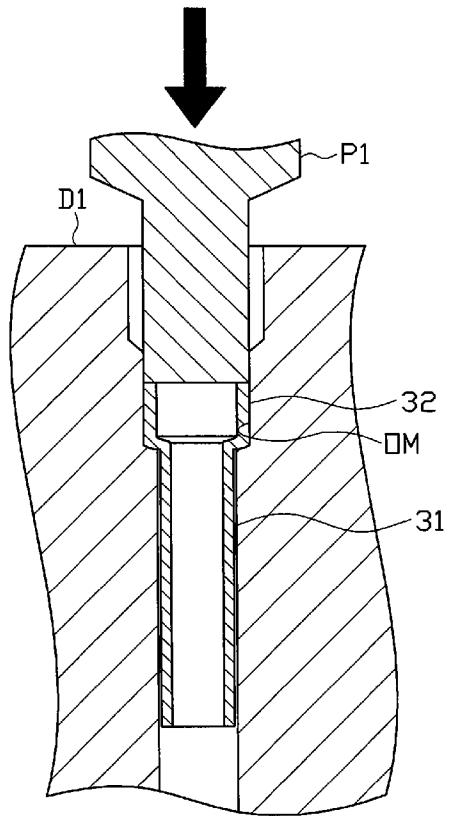


(a)

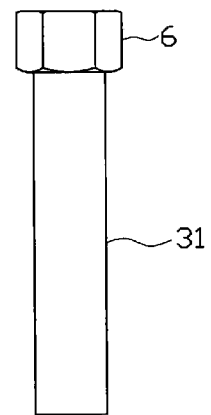


(b)

[図7]

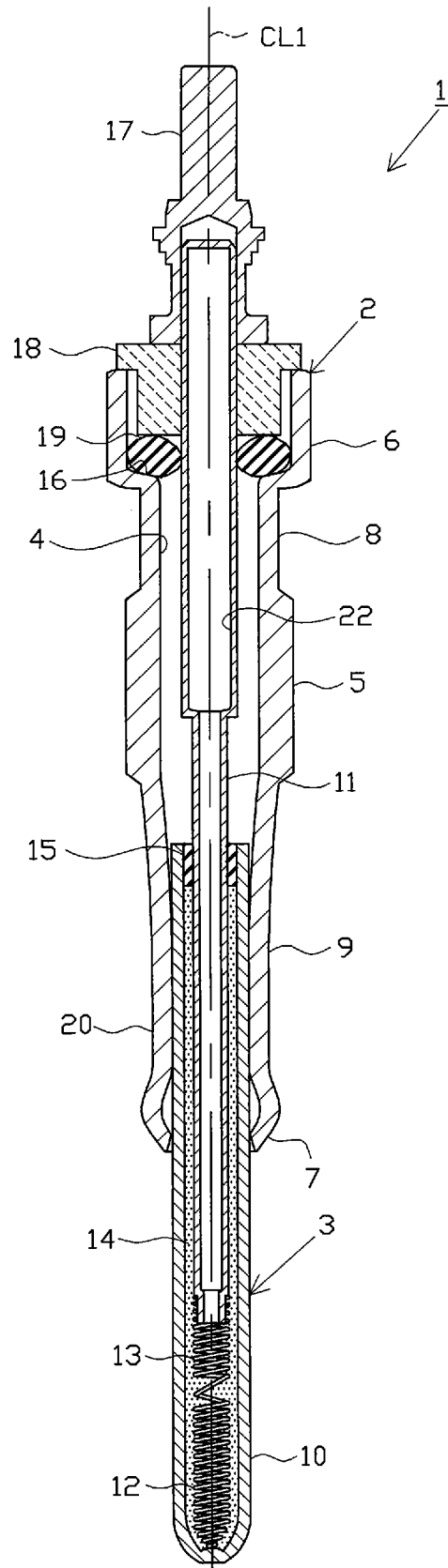


(a)



(b)

[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/001391

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F23Q7/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F23Q7/00, F02B19/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	EP 0798515 A2 (COOPER INDUSTRIES ITALIA S.P.A.), 01 October 1997 (01.10.1997), column 2, lines 30 to 44; column 4, lines 16 to 39; fig. 1, 5, 6 (Family: none)	1, 2, 4 5 3
X Y A	JP 58-182033 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 24 October 1983 (24.10.1983), page 2, upper left column, line 9 to upper right column, line 8; fig. 1 to 3 (Family: none)	1, 2, 4 5 3
Y	JP 2001-182937 A (Denso Corp.), 06 July 2001 (06.07.2001), paragraph [0062]; fig. 3 & US 2001/0015402 A1 & EP 1134385 A2	5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 April, 2013 (16.04.13)Date of mailing of the international search report
07 May, 2013 (07.05.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/001391

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-249354 A (Bosch Corp.), 04 November 2010 (04.11.2010), paragraph [0033]; fig. 2 (Family: none)	5
Y	JP 10-506982 A (J. Eberspaecher GmbH & Co.), 07 July 1998 (07.07.1998), page 13, lines 24 to 26; fig. 1 & US 6027334 A & WO 1996/015408 A1 & DE 19529994 A1	5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F23Q7/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F23Q7/00, F02B19/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	EP 0798515 A2 (COOPER INDUSTRIES ITALIA S.P.A.)	1, 2, 4
Y	1997. 10. 01, コラム 2 第 30-44 行, コラム 4 第 16-39 行及び第 1, 5, 6	5
A	図 (ファミリーなし)	3
X	JP 58-182033 A (日本特殊陶業株式会社)	1, 2, 4
Y	1983. 10. 24, 第 2 頁左上欄第 9 行-同右上欄第 8 行及び第 1-3 図	5
A	(ファミリーなし)	3

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16. 04. 2013

国際調査報告の発送日

07. 05. 2013

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

後藤 泰輔

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

3 T

4647

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2001-182937 A (株式会社デンソー) 2001.07.06, 段落【0062】及び第3図 & US 2001/0015402 A1 & EP 1134385 A2	5
Y	JP 2010-249354 A (ボッシュ株式会社) 2010.11.04, 段落【0033】及び第2図 (ファミリーなし)	5
Y	JP 10-506982 A (ヨット エーバーシュペッヘル ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング ウント コンパニー) 1998.07.07, 第13頁第24-26行及び第1図 & US 6027334 A & WO 1996/015408 A1 & DE 19529994 A1	5