

(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
2012年8月30日(30.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/114664 A1

- (51) 国際特許分類:
F23Q 7/00 (2006.01) F02P 19/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/000803
- (22) 国際出願日: 2012年2月7日(07.02.2012)
- (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 2011-039112 2011年2月25日(25.02.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 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14番18号 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 中村 佳浩 (NAKAMURA, Yoshihiro) [JP/JP]; 〒4678525 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 Aichi (JP). 前田 俊介 (MAEDA, Shunsuke) [JP/JP]; 〒4678525 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 Aichi (JP). 渡邊 忠 (WATANABE, Tadashi) [JP/JP]; 〒4678525 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 Aichi (JP). 松井 正好 (MATSUI, Masayoshi) [JP/JP]; 〒4678525 愛知

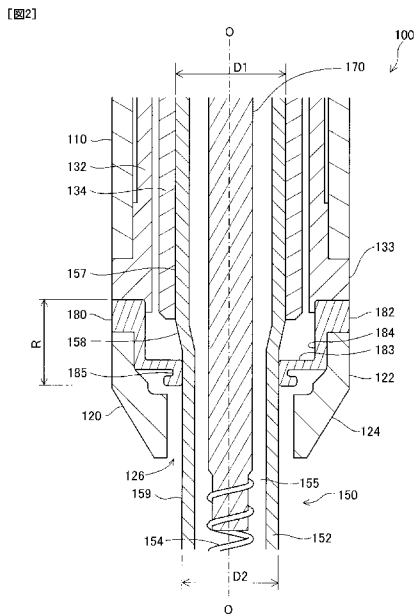
県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号日本特殊陶業株式会社内 Aichi (JP).

- (74) 代理人: 青木 昇, 外(AOKI, Noboru et al.); 〒4858510 愛知県小牧市大字岩崎2808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, 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, 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, MD, 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).

[続葉有]

(54) Title: GLOW PLUG WITH COMBUSTION PRESSURE SENSOR

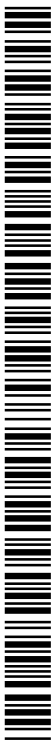
(54) 発明の名称: 燃焼圧力センサ付きグロープラグ



(57) Abstract: With respect to a glow plug having a combustion pressure sensor and equipped with a heater unit having multiple stages with differing diameters, provided is a glow plug structure with which the detection accuracy of the pressure sensor is improved by ensuring sufficient surface area for a member connecting the heater unit and the housing, and with which the detection accuracy of the pressure sensor can be further improved. This glow plug (100) is equipped with: a roughly cylindrical housing that extends in the axial direction; a rod-shaped heater unit, the tip of which protrudes from the tip of the housing, and which is capable of moving in the axial direction; a connecting member that connects the heater unit and the housing in the interior of the housing while enabling the heater unit to move in the axial direction; and a pressure sensor that detects the pressure incurred by the heater unit. A thick-diameter part is formed at the rear end of the heater unit, and a thin-diameter part having a smaller diameter than the thick-diameter part is formed closer to the front end than the thick-diameter part. The connecting member connects the thin-diameter part of the heater unit and the housing in the interior of the housing.

(57) 要約: 多段の径を有するヒータ部を備えた燃焼圧力センサ付きグロープラグにおいて、ヒータ部とハウジングとを連結する部材の面積を確保することで圧力センサの検知精度を向上させるとともに、圧力センサの検知精度を更に向上可能なグロープラグの構造を提供する。グロープラグ100は、軸線方向に延びる略円筒状のハウジングと、先端部がハウジングの先端から突出し、軸線方向に沿って移動可能な棒状のヒータ部と、軸線方向に沿ったヒータ部の移動を可能とし

つ、ハウジング内においてヒータ部とハウジングとを繋ぐ連結部材と、ヒータ部が受圧する圧力の検出を行う圧力センサと、を備えている。ヒータ部は、後端側に太径部が形成され、該太径部よりも先端側に太径部よりも径の小さい細径部が形成されている。連結部材は、ハウジング内においてヒータ部の細径部とハウジングとを連結する。



WO 2012/114664 A1

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 燃焼圧力センサ付きグロープラグ

技術分野

[0001] 本発明は、グロープラグに関し、特に、燃焼圧力センサ付きのグロープラグに関する。

背景技術

[0002] 従来、ディーゼルエンジン等の内燃機関に使用されるグロープラグとして、内燃機関内の燃焼圧力を検出するための圧力センサを備えるグロープラグが広く知られている。このようなグロープラグは、多くの場合、ハウジングと、ハウジングから突出したヒータ部とを備えている。例えば、特許文献1には、先端側が細径に形成され、後端側が太径に形成された多段のヒータ部（フィンガ）を備えるグロープラグが開示されている。この特許文献1に記載されたグロープラグのヒータ部は、ヒータ部を軸方向に移動可能とする膜状の連結部材を介して、ハウジング（ボディ）に連結されている。グロープラグ内に配置されたセンサは、このヒータ部の軸方向の変位を検出することで、燃焼圧力を検出する。

[0003] しかし、特許文献1に記載のグロープラグは、ヒータ部の太径部の位置に連結部材が接続されているため、連結部材の面積が制限されている。そのため、ヒータ部の軸方向への変位量が十分に確保できず、燃焼圧力の検出精度が低下する可能性がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特表2008-536085号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 前述の問題を考慮し、本発明が解決しようとする課題は、多段の径を有するヒータ部を備えた燃焼圧力センサ付きグロープラグにおいて、ヒータ部とハ

ウジングとを連結する部材の面積を確保することで圧力センサの検知精度を向上させるとともに、圧力センサの検知精度を更に向上可能なグロープラグの構造を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態又は適用例として実現することが可能である。
- [0007] [適用例1] 軸線方向に延びる略筒状のハウジングと、前記ハウジング内に後端部が配置され、先端部が前記ハウジングの先端から突出し、前記軸線方向に沿って移動可能な棒状のヒータ部と、前記軸線方向に沿った前記ヒータ部の移動を可能としつつ、前記ハウジング内において前記ヒータ部と前記ハウジングとを繋ぐ連結部材と、前記ハウジング内に設けられ、前記軸線方向に沿った前記ヒータ部の移動量に応じて、燃焼圧の検出を行う圧力センサと、を備える燃焼圧力センサ付きグロープラグであって、前記ヒータ部は、後端側に太径部が形成され、該太径部よりも先端側に前記太径部よりも径の小さい細径部が形成されており、前記連結部材は、前記ハウジング内において前記ヒータ部の前記細径部と前記ハウジングとを連結することを特徴とする燃焼圧力センサ付きグロープラグ。
- [0008] [適用例2] 適用例1に記載の燃焼圧力センサ付きグロープラグであって、前記圧力センサは、前記ハウジング内において前記ヒータ部よりも後端側に設けられており、前記太径部と前記圧力センサとに固定され、前記太径部から前記圧力センサに前記ヒータ部の移動量を伝達する伝達部材を更に備え、前記連結部材は、前記細径部のうち、前記太径部寄りの部位に接続されていることを特徴とする燃焼圧力センサ付きグロープラグ。
- [0009] [適用例3] 適用例1または適用例2に記載の燃焼圧力センサ付きグロープラグであって、更に、前記ハウジング内に、前記ヒータ部を発熱させる電力を供給する棒状の中軸を備えており、前記太径部内の前記軸線方向における全域に亘って、前記中軸が配置されていることを特徴とする燃焼圧力センサ付きグロープラグ。

[0010] [適用例4] 適用例1から適用例3までのいずれかーに記載の燃焼圧力センサ付きグロープラグであって、前記ヒータ部は、前記ハウジングよりも先端側の前記細径部に発熱の主部が存在することを特徴とする燃焼圧力センサ付きグロープラグ。

[0011] [適用例5] 適用例1から適用例4までのいずれか一項に記載の燃焼圧力センサ付きグロープラグであって、前記ハウジングの外周にはネジ部が設けられており、前記ネジ部の直径が9mm以下であることを特徴とする燃焼圧力センサ付きグロープラグ。

[0012] 本発明は、上述した燃焼圧力センサ付きグロープラグとしての構成のほか、燃焼圧力センサ付きグロープラグの製造方法や、燃焼圧力センサ付きグロープラグを備える内燃機関などとしても構成することが可能である。

発明の効果

[0013] 適用例1のような構成であれば、ハウジングとヒータ部とを繋ぐ連結部材がハウジングの内部に配置されるとともに、この連結部材がヒータ部の細径部に接続される。そのため、軸線と垂直な方向において、ヒータ部の細径部とハウジングの内周面との間の距離を、ヒータ部の太径部とハウジングの内周面との間の距離よりも広くすることができ、連結部材の面積を大きくすることができる。よって、ヒータ部の軸線方向に沿った移動量を大きくすることができるため、圧力センサのS/N比が向上し、圧力の検出精度を向上させることが可能になる。また、連結部材の面積が広くなれば、連結部材のバネ定数を低減させることが可能になるので、連結部材の耐久性を向上させることが可能になる。更に、上記構成では、太径部をハウジング内に備えつつも、ハウジング内で連結部材が接続される部位は細径部となっている。そのため、連結部材によって許容されたヒータ部の変位を圧力センサに伝達する際に、剛性の高い太径部に荷重が掛かることになり、偏荷重が生じにくくなる。そのため、ヒータ部の変位を的確に圧力センサに伝達することが可能な構造とすることができ、燃焼圧の検知精度を向上させることができる。

[0014] 適用例2のような構成であれば、連結部材が、ヒータ部の細径部の太径部寄

りの部位に接続されているので、ヒータ部の変位が、ヒータ部の太径部と伝達部材とに効率よく伝達されることになる。この結果、圧力センサの応答性や圧力の検出精度を向上させることができる。

[0015] 適用例3のような構成であれば、ヒータ部の太径部は、自身の内部にヒータ部を発熱させる電力を供給するための棒状の中軸を収容することになる。中軸は電力を供給するので金属製であり且つ棒状であることから高い剛性を有する。このため、前述の適用例1の太径部における剛性の向上をより一層高めることができ、更に、圧力センサの検知精度を向上させることも可能となる。

[0016] 適用例4のような構成であれば、ハウジングよりも先端側の細径部が主に発熱するため、効率的に燃焼室を加熱することができる。

[0017] 適用例5のように、ネジ部の直径が9mm以下となるような小径のグロープラグであれば、連結部材の面積を確保することが困難になるため、上述した各適用例における種々の効果がより顕著に表れることになる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の一実施形態としてのグロープラグの構成を示す説明図である。
[図2]連結部材近傍の拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0019] 図1は、本発明の一実施形態としてのグロープラグ100の構成を示す説明図である。図1(a)は、グロープラグ100の全体構成を示し、図1(b)は、部分的な断面構成を示している。また、図2は、後述する連結部材180近傍の拡大断面図である。以下では、図1, 2におけるグロープラグ100の軸線Oの下方をグロープラグ100の先端側とし、上方を後端側として説明する。また、グロープラグ100の軸線Oに沿った下向き方向を軸線方向ODとする。図1(a)および図1(b)に示すように、グロープラグ100は、主体金具110とキャップ部材120とを有するハウジング130と、ヒータ部150と、を備えている。

[0020] 主体金具110は、炭素鋼やステンレス鋼によって形成された略円筒状の金

属部材である。主体金具 110 の後端部には、グロープラグ 100 を内燃機関に取り付けるための工具に係合する工具係合部 112 が形成されている。また、工具係合部 112 よりも先端側には、グロープラグ 100 をシリンダヘッドに固定するためのネジ溝（図示せず）が形成されたネジ部 114 が備えられている。本実施形態では、ネジ部 114 の直径 SD は、呼び径で、M9（直径 9 mm）以下であり、好ましくは、M8 または M9 である。工具係合部 112 に工具に係合させ、ネジ部 114 を内燃機関のプラグ取り付け孔に螺合させることで、グロープラグ 100 を内燃機関に固定することができる。工具係合部 112 の後端部には、ハウジング 130 内の集積回路 166（後述）や中軸 170（後述）に電氣的に接続される複数の配線 116 が挿入されている。

[0021] 主体金具 110 の先端側には、キャップ部材 120 が配置されている。キャップ部材 120 は、炭素鋼やステンレス鋼によって形成された環状の金属部材である。キャップ部材 120 の後端側には、外径が軸線 O に沿ってほぼ一定の円筒部 122 が形成され、先端側には、先端に向かって縮径するテーパ部 124 が形成されている。グロープラグ 100 を内燃機関に取り付けた際には、テーパ部 124 のテーパ面が、内燃機関のプラグ取り付け孔の所定のシート面に密接し、燃焼室内からの気密が確保される。

[0022] ヒータ部 150 は、シース管 152 と発熱コイル 154 と絶縁粉末 155 とを備えている。シース管 152 は、耐熱・耐食性に優れたステンレス鋼等によって形成されており、先端部が半球状に閉塞し、後端が主体金具 110 内において開口している。発熱コイル 154 は、巻線型抵抗であり、シース管 152 の先端側内部に配置されている。ヒータ部 150 には、金属製の棒状部材である中軸 170 が挿入され、発熱コイル 154 の後端は、この中軸 170 の先端に固定される。発熱コイル 154 には、配線 116 および中軸 170 を通じて、外部から電力が供給される。シース管 152 内には、発熱コイル 154 との間隙に、耐熱性を有する酸化マグネシウム等の絶縁粉末 155 が充填されている。シース管 152 の開口された後端と中軸 170 との間

には、絶縁粉末155をシース管152内に密封するためのシール部材156が挿入されている。シース管152には、スウェーピング加工が施されており、これにより、内部に充填された絶縁粉末155の緻密性が高められ、熱伝導効率を向上させている。このような構成のヒータ部150は、後端側が主体金具110内に配置され、先端側が、キャップ部材120の開口部126から軸線方向ODに向かって突出するように配置されている。

[0023] 本実施形態では、シース管152へのスウェーピング加工によって、ヒータ部150には、太径部157と段部158と細径部159とが形成されている(図2参照)。太径部157はヒータ部150の後端側に形成され、その直径D1は、例えば、4.0mm程度である。細径部159はヒータ部150の先端側に形成され、その直径D2は、例えば、3.5mm程度である。段部158は、太径部157と細径部159との間に配置され、先端に向かってテーパ状に縮径されている。ハウジング130の先端からは、これら太径部157、段部158、細径部159のうち、細径部159が突出している。換言すれば、本実施形態では、太径部157と段部158とは、ハウジング130内に配置されていることになる。また、本実施形態では、太径部157内には軸線方向ODにおける全域に亘って中軸170が配置されており、中軸170の先端はハウジング130よりも先端側の細径部159内に位置している。中軸170の先端には、発熱コイル154が接続され、この発熱コイル154は、シース管152の先端にかけて配置されていることから、ヒータ部150は、ハウジング130よりも先端側で主に発熱することになる。なお、中軸170の先端を、太径部157内に留める構成とすることも可能である。

[0024] ハウジング130内には、ヒータ部150よりも後端側に配置された環状の圧力センサ160(図1参照)と、圧力センサ160をハウジング130内に固定するためのセンサ固定部材132と、ヒータ部150の軸線Oに沿った変位を圧力センサ160に伝達するための伝達スリーブ134と、ヒータ部150の外周をハウジング130の

内部に連結するための連結部材 180 と、が設けられている。

[0025] センサ固定部材 132 は、ステンレス鋼等によって形成された略円筒形状の部材である。センサ固定部材 132 は、主体金具 110 の内周に沿って配置されており、その先端部には、鏝状のフランジ部 133 が形成されている。このフランジ部 133 は、主体金具 110 の先端面に溶接されている。また、センサ固定部材 132 の後端には、圧力センサ 160 の外周部が溶接されている。本実施形態では、このセンサ固定部材 132 によって、圧力センサ 160 がハウジング 130 内の中央部付近に固定されている。

[0026] 伝達スリーブ 134 は、ステンレス鋼等によって形成された略円筒状の部材である。伝達スリーブ 134 は、センサ固定部材 132 とヒータ部 150 との間に配置されている。伝達スリーブ 134 の先端部はヒータ部 150 の太径部 157 の先端部に溶接されており、伝達スリーブ 134 の後端は、環状の圧力センサ 160 の内周部に溶接されている。ヒータ部 150 の軸線 O に沿った変位は、この伝達スリーブ 134 によって圧力センサ 160 の内周部に伝達される。

[0027] 連結部材 180 は、ステンレス鋼やニッケル合金等によって形成された弾性を有する環状の部材である。連結部材 180 は、後端側に設けられた鏝状のフランジ部 182 と、先端側に設けられた薄膜状の平面部 183 と、フランジ部 182 と平面部 183 とを接続する円筒部 184 とを有する。フランジ部 182 は、その上面（後端側の面）が、センサ固定部材 132 のフランジ部 133 に溶接され、その下面（先端側の面）が、キャップ部材 120 の後端面に溶接されている。図 2 に示すように、平面部 183 は、その内周部分に、先端側に向かって折り返された折り返し部 185 を有している。連結部材 180 は、この折り返し部 185 において、ヒータ部 150 の細径部 159 の後端近傍に溶接されている。本実施形態では、ヒータ部 150 の細径部 159 の後端（換言すれば、段部 158 の先端）の軸線 O 上の位置は、連結部材 180（フランジ部 182、円筒部 184、平面部 183 および折り返し部 185）が軸線 O 上に占める範囲 R の中に位置している。ヒータ部 15

0は、この連結部材180によって、ハウジング130に連結されるとともに、この連結部材180の弾性力によって、軸線0に沿った変位が許容されている。なお、この連結部材180は、ヒータ部150とハウジング130とを連結することで、燃焼室から主体金具110内への気密を確保する役割も果たす。

[0028] 圧力センサ160（図1参照）は、中軸170が通る開口部161が中央に設けられた環状の金属ダイアフラム162と、金属ダイアフラム162の上面（後端側の面）に接合された piezo抵抗素子164と、を備えている。金属ダイアフラム162は、例えば、ステンレス鋼等によって形成される。piezo抵抗素子164には、ハウジング130内の所定の部位に設けられた集積回路166が電氣的に接続されている。前述のように、金属ダイアフラム162の内周には、ヒータ部150に接続された伝達スリーブ134の後端が接合されている。そのため、燃焼圧の受圧によってヒータ部150が軸線0に沿って変位すると、伝達スリーブ134によって、その変位量が金属ダイアフラム162に伝達され、金属ダイアフラム162を撓らせる。集積回路166は、この金属ダイアフラム162の変形をpiezo抵抗素子164を用いて検出することで、内燃機関の燃焼圧を検出する。集積回路166は、こうして検出された燃焼圧を示す電気信号を、主体金具110の後端に挿入された配線116を通じて外部のECU等に出力する。

[0029] 以上で説明した本実施形態では、ハウジング130とヒータ部150とを連結する連結部材180は、ハウジング130内において、ヒータ部150の細径部159に接続されている。そのため、連結部材180を太径部157に接続した場合よりも、薄肉状の平面部183の面積を大きくすることができる。この結果、ネジ部114の呼び径がM9以下という比較的小径なグロープラグ100であっても、ヒータ部150の軸線0に沿った変位量を十分に確保することができるので、圧力センサ160のS/N比を高めることが可能となり、燃焼圧力の検出精度を向上させることができる。更に、平面部183の面積が大きくなれば、連結部材180のバネ定数を低くすることが

できるので、連結部材 180 の耐久性を高めることが可能になる。

[0030] 更に、本実施形態では、ヒータ部 150 の太径部 157 をハウジング 130 内に備えつつも、ハウジング内で連結部材 180 が接続される部位は細径部 159 となっている。そのため、連結部材 180 によって許容されたヒータ部 150 の変位を圧力センサ 160 に伝達する際に、剛性の高い太径部 157 に荷重が掛かることになり、偏荷重が生じにくくなる。そのため、ヒータ部 150 の変位を的確に圧力センサ 160 に伝達することが可能になり、燃焼圧の検知精度を向上させることができる。

[0031] また、本実施形態では、連結部材 180 がヒータ部 150 の細径部 159 の後端近傍に接合されており、伝達スリーブ 134 の先端が、細径部 159 の後端に近い太径部 157 の先端近傍に接合されている。そのため、連結部材 180 がヒータ部 150 の細径部 159 に連結されていても、連結部材 180 付近におけるヒータ部 150 の変位が、細径部 159 よりも太径で軸線 O に沿った剛性の高い伝達スリーブ 134 に効率的に伝達されることになる。この結果、ヒータ部 150 の軸線 O に沿った変位に対する圧力センサ 160 の応答性が向上するとともに、伝達ロスが生じることを抑制することができる。

[0032] また、本実施形態では、太径部 157 内には軸線方向 OD における全域に亘って、中軸 170 が配置されている。中軸 170 は、金属製かつ棒状であることから高い剛性を有する。そのため、このような中軸 170 を収容するヒータ部 150 の太径部 157 は、より一層その剛性が向上することになり、圧力センサの検知精度向上に寄与することになる。

[0033] また、本実施形態では、中軸 170 の先端がハウジング 130 よりも先端側の細径部 159 内に位置しており、この中軸 170 の先端には、発熱コイル 154 が接続されている。そのため、ヒータ部 150 は、ハウジング 130 よりも先端側で主に発熱することになる。ディーゼルエンジン等の内燃機関の燃焼により、ハウジング 130 の先端の開口部 126 には、キャップ部材 120 とヒータ部 150 との間に煤が堆積する場合がある。この煤の堆積が

進行することにより、開口部 126 が煤によって架橋されると、ヒータ部 150 における発熱が内燃機関の燃焼室の加熱に用いられることなく当該架橋された煤を經由してハウジング 130、ひいてはシリンダヘッドへと放熱（熱逃げ）してしまう割合が増えるおそれがある。しかし、本実施形態では、発熱の主部がハウジング 130 よりも先端側、すなわち、燃焼室側に位置しているため、ヒータ部 150 の先端から後端にかけてハウジングの先端部を跨いで発熱の主部が構成された他のグロープラグと比較して、シリンダヘッドへ放熱されてしまう熱量を低減することができる。よって、本実施形態のグロープラグ 100 によれば、効率的に燃焼室を加熱することが可能となり、グロープラグとしての加熱能力を高めることができる。

[0034] 以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明はこのような実施形態に限定されず、その趣旨を逸脱しない範囲で種々の構成を採ることができる。例えば、上記実施形態では、ネジ部 114 の呼び径を M9 以下としたが、M10 以上の呼び径であってもよい。その他、以下のような変形が可能である。

[0035] 上記実施形態では、ヒータ部 150 は、シース管 152 の中に発熱コイル 154 を埋設することで構成されているが、他の構成とすることも可能である。例えば、絶縁性セラミックの内部に導電性セラミックを埋設したセラミックヒータとしてヒータ部 150 を構成してもよい。

[0036] 上記実施形態では、ヒータ部 150 には、太径部と細径部との 2 段階の径を形成することとしたが、3 段階以上の径を形成することとしてもよい。この場合、連結部材 180 が接続される部分が、他の部分よりも細い径であればよい。

[0037] 上記実施形態では、圧力センサ 160 は、環状の金属ダイアフラム 162 とピエゾ抵抗素子 164 によって構成することとした。しかし、圧力センサ 160 の構成はこれに限られず、燃焼圧センサ付きのグロープラグで採用されている周知の圧力センサを適宜適用することが可能である。

[0038] 上記実施形態では、薄膜状の平面部 183 を有する連結部材 180 によって

、ハウジング130とヒータ部150とを連結することとした。これに対して、例えば、ベローズ（蛇腹）状の部材によって、ハウジング130とヒータ部150とを連結することとしてもよい。

[0039] 上記実施形態では、ヒータ部150と圧力センサ160とが伝達スリーブ134を介して接続されることとしたが、ヒータ部150の後端部が、直接的に、圧力センサ160に接続される構成としてもよい。

[0040] 上記実施形態では、中軸170を通じてヒータ部150に電力が供給されることとしたが、中軸170を省略し、配線116からヒータ部150に直接的に電力が供給されることとしてもよい。

符号の説明

- [0041] 100…グロープラグ
- 110…主体金具
 - 112…工具係合部
 - 114…ネジ部
 - 116…配線
 - 120…キャップ部材
 - 122…円筒部
 - 124…テーパ部
 - 126…開口部
 - 130…ハウジング
 - 132…センサ固定部材
 - 133…フランジ部
 - 134…伝達スリーブ
 - 150…ヒータ部
 - 152…シース管
 - 154…発熱コイル
 - 155…絶縁粉末
 - 156…シール部材

- 1 5 7…太径部
- 1 5 8…段部
- 1 5 9…細径部
- 1 6 0…圧力センサ
- 1 6 1…開口部
- 1 6 2…金属ダイアフラム
- 1 6 4…ピエゾ抵抗素子
- 1 6 6…集積回路
- 1 7 0…中軸
- 1 8 0…連結部材
- 1 8 2…フランジ部
- 1 8 3…平面部
- 1 8 4…円筒部
- 1 8 5…折り返し部

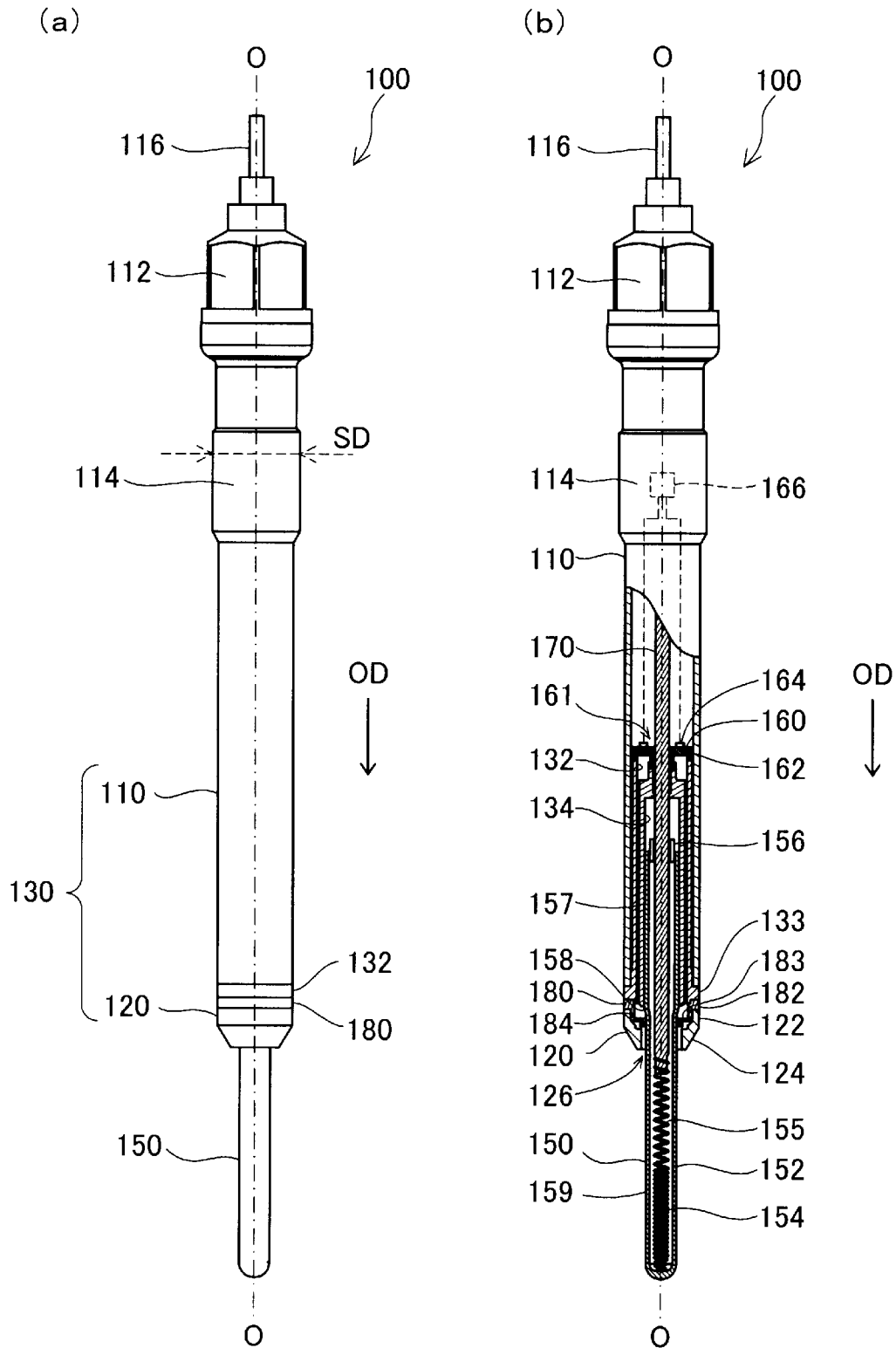
請求の範囲

- [請求項1] 軸線方向に延びる略筒状のハウジングと、前記ハウジング内に後端部が配置され、先端部が前記ハウジングの先端から突出し、前記軸線方向に沿って移動可能な棒状のヒータ部と、前記軸線方向に沿った前記ヒータ部の移動を可能としつつ、前記ハウジング内において前記ヒータ部と前記ハウジングとを繋ぐ連結部材と、前記ハウジング内に設けられ、前記軸線方向に沿った前記ヒータ部の移動量に応じて、燃焼圧の検出を行う圧力センサと、を備える燃焼圧力センサ付きグロープラグであって、前記ヒータ部は、後端側に太径部が形成され、該太径部よりも先端側に前記太径部よりも径の小さい細径部が形成されており、前記連結部材は、前記ハウジング内において前記ヒータ部の前記細径部と前記ハウジングとを連結することを特徴とする燃焼圧力センサ付きグロープラグ。
- [請求項2] 請求項1に記載の燃焼圧力センサ付きグロープラグであって、前記圧力センサは、前記ハウジング内において前記ヒータ部よりも後端側に設けられており、前記太径部と前記圧力センサとに固定され、前記太径部から前記圧力センサに前記ヒータ部の移動量を伝達する伝達部材を更に備え、前記連結部材は、前記細径部のうち、前記太径部寄りの部位に接続されていることを特徴とする燃焼圧力センサ付きグロープラグ。
- [請求項3] 請求項1または請求項2に記載の燃焼圧力センサ付きグロープラグであって、更に、前記ハウジング内に、前記ヒータ部を発熱させる電力を供給する棒状の中軸を備えており、前記太径部内の前記軸線方向における全域に亘って、前記中軸が配置されていることを特徴とする燃焼圧力センサ付きグロープラグ。
- [請求項4] 請求項1から請求項3までのいずれか一項に記載の燃焼圧力センサ付きグロープラグであって、前記ヒータ部は、前記ハウジングよりも先端側の前記細径部に発熱の主部が存在することを特徴とする燃焼圧

カセンサ付きグロープラグ。

- [請求項5] 請求項1から請求項4までのいずれか一項に記載の燃焼圧力センサ付きグロープラグであって、前記ハウジングの外周にはネジ部が設けられており、前記ネジ部の直径が9 mm以下であることを特徴とする燃焼圧力センサ付きグロープラグ。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000803

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F23Q7/00(2006.01) i, F02P19/00(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, F02P19/00

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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	JP 2009-520941 A (Robert Bosch GmbH), 28 May 2009 (28.05.2009), entire text; all drawings & EP 1966538 A1 & WO 2007/073959 A1	1, 2, 4, 5 3-5
Y	JP 53-48136 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 01 May 1978 (01.05.1978), fig. 3 (Family: none)	3-5
A	JP 2010-139148 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 24 June 2010 (24.06.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

 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
26 March, 2012 (26.03.12)Date of mailing of the international search report
10 April, 2012 (10.04.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000803

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-10306 A (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.), 12 January 2006 (12.01.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. F23Q7/00(2006.01)i, F02P19/00(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 (IPC))
 Int.Cl. F23Q7/00, F02P19/00

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 1971-2012年
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年
 日本国登録実用新案公報 1994-2012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 Y	JP 2009-520941 A (ローベルト ボツシユ ゲゼルシヤフト ミツト ベシユレンクテル ハフツング) 2009.5.28、全文、全図 & EP 1966538 A1 & WO 2007/073959 A1	1, 2, 4, 5 3-5
Y	JP 53-48136 A (日本特殊陶業株式会社) 1978.5.1、第3図 (ファミリーなし)	3-5
A	JP 2010-139148 A (日本特殊陶業株式会社) 2010.6.24、全文、全図 (ファミリーなし)	1-5

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 26.03.2012	国際調査報告の発送日 10.04.2012
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/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) 黒石 孝志 電話番号 03-3581-1101 内線 3337

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
A	JP 2006-10306 A (株式会社豊田中央研究所) 2006. 1. 12、全文、全 図 (ファミリーなし)	1-5