

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5973222号
(P5973222)

(45) 発行日 平成28年8月23日(2016.8.23)

(24) 登録日 平成28年7月22日(2016.7.22)

(51) Int.Cl. F I
F 2 3 Q 7/00 (2006.01)
 F 2 3 Q 7/00 6 0 5 J
 F 2 3 Q 7/00 6 0 5 A
 F 2 3 Q 7/00 6 0 5 M

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2012-106149 (P2012-106149)
 (22) 出願日 平成24年5月7日(2012.5.7)
 (65) 公開番号 特開2013-234778 (P2013-234778A)
 (43) 公開日 平成25年11月21日(2013.11.21)
 審査請求日 平成27年2月23日(2015.2.23)

(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14番18号
 (74) 代理人 110000291
 特許業務法人コスモス特許事務所
 (72) 発明者 原田 定光
 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 藤原 弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 グロープラグ及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

通電により発熱するヒータと、
 軸孔を有する筒状をなし、自身の軸線に沿う軸線方向先端側に上記ヒータを直接または間接に保持する金属製の主体金具と、
 上記ヒータの一方の端子に電氣的に導通し、上記軸孔内を上記軸線方向後端側に向けて延びる金属製の導通部材と、
 一部が上記軸孔内に位置し、他部が上記主体金具の後端よりも上記軸線方向後端側に突出する金属製の端子部材であって、
 上記軸線方向先端側に向かって開口し、上記導通部材の後端部を収容して、上記後端部と電氣的に導通する包囲部を有し、
 上記軸孔内で、この軸孔をなす上記主体金具の内周面と離間して配置されてなる端子部材と、
 絶縁体からなり、上記軸孔内で、上記内周面と上記端子部材の外周面との間を絶縁しつつ気密に封止する封止部材と、を備える
 グロープラグ。

【請求項2】

請求項1に記載のグロープラグであって、
 絶縁体からなり、前記封止部材の前記軸線方向後端側に位置し、前記内周面と前記端子部材との間に介在する絶縁スペーサ、を備える

グロープラグ。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のグロープラグであって、

前記端子部材は、スペーサ係合部を有し、上記スペーサ係合部で前記絶縁スペーサに係合し、上記絶縁スペーサを前記軸線方向先端側に向けて付勢してなる

グロープラグ。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか一項に記載のグロープラグであって、

前記封止部材は、

絶縁性のゴム状弾性体からなり、

自由状態において、

自身の部材軸線の周りを囲む環状で、

上記部材軸線の径方向の外側に向けて膨らみ、上記部材軸線に沿う部材軸線方向の曲率半径が R 1 である形状の部材外周面と、

上記径方向の内側に向けて膨らみ、上記部材軸線方向の曲率半径 R 2 が上記曲率半径 R 1 より大きい形状の、または、上記部材軸線方向について断面形状が同一となる筒状の部材内周面とを含み、

上記部材軸線方向の寸法が、上記径方向の厚み寸法よりも大きい

形態を有し、

上記部材外周面で前記主体金具の前記内周面に、及び、上記部材内周面で前記端子部材にそれぞれ圧接してなる

グロープラグ。

【請求項 5】

通電により発熱するヒータと、

軸孔を有する筒状をなし、自身の軸線に沿う軸線方向先端側に上記ヒータを直接または間接に保持する金属製の主体金具と、

上記ヒータの一方の端子に電氣的に接続し、上記軸孔内を上記軸線方向後端側に向けて延びる金属製の導通部材と、

一部が上記軸孔内に位置し、他部が上記主体金具の後端よりも上記軸線方向後端側に突出する金属製の端子部材であって、

上記軸線方向先端側に向かって開口し、上記導通部材の後端部を収容して、上記後端部と電氣的に導通する包囲部を有し、

上記軸孔内で、この軸孔をなす上記主体金具の内周面と離間して配置されてなる

端子部材と、

絶縁体からなり、上記軸孔内で、上記内周面と上記端子部材の外周面との間を絶縁しつつ気密に封止する封止部材と、を備える

グロープラグの製造方法であって、

上記封止部材を上記端子部材の上記一部となる部位に外嵌する外嵌工程と、

上記端子部材の上記一部となる部位及びこれに外嵌された上記封止部材を、上記主体金具の上記軸線方向後端側から上記軸孔内に挿入する挿入工程と、を備える

グロープラグの製造方法。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のグロープラグの製造方法であって、

絶縁体からなり、前記封止部材の前記軸線方向後端側に位置し、前記内周面と前記端子部材との間に介在する絶縁スペーサ、を備え、

前記外嵌工程は、

上記絶縁スペーサが、上記封止部材の上記軸線方向後端側に位置するように、上記絶縁スペーサを上記端子部材の前記一部となる部位に外嵌し、

前記挿入工程は、

上記端子部材の上記一部となる部位並びにこれに外嵌された上記封止部材及び上記絶

10

20

30

40

50

縁スペーサを、前記主体金具の上記軸線方向後端側から前記軸孔内に挿入するグロープラグの製造方法。

【請求項 7】

請求項 5 または 請求項 6 に記載のグロープラグの製造方法であって、

前記封止部材は、

絶縁性のゴム状弾性体からなり、

自由状態において、

自身の部材軸線の周りを囲む環状で、

上記部材軸線の径方向の外側に向けて膨らみ、上記部材軸線に沿う部材軸線方向の曲率半径が R 1 である形状の部材外周面と、

上記径方向の内側に向けて膨らみ、上記部材軸線方向の曲率半径 R 2 が上記曲率半径 R 1 より大きい形状の、または、上記部材軸線方向について断面形状が同一となる筒状の部材内周面とを含み、

上記部材軸線方向の寸法が、上記径方向の厚み寸法よりも大きい

形態を有し、

上記部材外周面で前記主体金具の前記内周面に、及び、上記部材内周面で前記端子部材にそれぞれ圧接してなり、

前記外嵌工程は、

上記封止部材を、前記一部となる部位に締め付け状態で外嵌し、

前記挿入工程は、

上記封止部材の上記部材外周面を上記主体金具の上記内周面に圧接させつつ、上記端子部材の上記一部となる部位を上記主体金具の前記後端から前記軸孔内に挿入するグロープラグの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディーゼルエンジンの始動の補助に用い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の始動を補助するために使用されるグロープラグは、導通により発熱するヒータを、主体金具の先端側に保持しており、このヒータの先端部をエンジン内に突出させて用いる。また、主体金具の軸孔内には、ヒータの端子に電氣的に導通して、軸線方向の後端側に向けて延びる金属製の導通部材（例えば、棒状の中軸）が挿通され、この中軸の後端部は、主体金具の後端面から突出している。さらに、外部機器との接続に用いられる金属製の端子部材で、中軸の後端部を包囲し加締めやネジ締めにより固定して、中軸と端子部材とを電氣的に導通している。

【0003】

このような構成のグロープラグでは、グロープラグ（主体金具）内と後端側の外部との気密性を確保するため、軸孔内において、主体金具の後端部と中軸との間をリングで封止する。さらに、主体金具と中軸との間の絶縁を確保するための絶縁部材が、主体金具の後端部と中軸との間のうち、リングの後端側に配置される（例えば、特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2007 - 292444 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

このように、従来のグロープラグでは、主体金具の軸孔内で中軸との間に配置された O

10

20

30

40

50

リングにより、グロープラグ（主体金具）内と後端側の外部との気密性が保持されている。そして、中軸の後端部に固定された端子部材が、リングの後端側に配置された絶縁部材を押圧し、さらに絶縁部材がリングを先端側に向けて押圧している。

しかるに、このようなグロープラグでは、リングによりグロープラグ内の気密性を保持できる一方、このリングの後端側に位置する中軸及び端子部材の接続面（例えば、中軸及び端子部材の加締め接合面、あるいは、中軸の雄ネジ表面と端子部材の雌ネジ内表面）は、封止されていないため、外気が届きうる。

ところで、グロープラグ周囲の外気中には、水分や腐食性ガスが含まれていることがある。このため、この中軸及び端子部材の接続面を含む、中軸の後端部及びこれを包囲する端子部材の内側面が、水分や腐食性ガスとの接触により腐食されて、この接続面同士の間で抵抗上昇を起こす虞があった。

10

【0006】

特に、近年用いられる急速昇温タイプのグロープラグには、ヒータの常温抵抗値が数百m という低い抵抗値を持つものがある。ところが、上述の接続面間の抵抗値が上昇すると、グロープラグの温度上昇が遅くなったり、飽和温度が低下したりして、所望の特性が得られず、ディーゼルエンジンの始動性が悪化する虞がある。

【0007】

本発明は、かかる現状に鑑みてなされたものであって、導通部材及び端子部材の接続面における腐食を抑制したグロープラグ及びその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0008】

その一態様は、通電により発熱するヒータと、軸孔を有する筒状をなし、自身の軸線に沿う軸線方向先端側に上記ヒータを直接または間接に保持する金属製の主体金具と、上記ヒータの一方の端子に電気的に導通し、上記軸孔内を上記軸線方向後端側に向けて延びる金属製の導通部材と、一部が上記軸孔内に位置し、他部が上記主体金具の後端よりも上記軸線方向後端側に突出する金属製の端子部材であって、上記軸線方向先端側に向かって開口し、上記導通部材の後端部を収容して、上記後端部と電気的に導通する包囲部を有し、上記軸孔内で、この軸孔をなす上記主体金具の内周面と離間して配置されてなる端子部材と、絶縁体からなり、上記軸孔内で、上記内周面と上記端子部材の外周面との間を、絶縁しつつ気密に封止する封止部材と、を備えるグロープラグである。

30

【0009】

このグロープラグでは、端子部材の包囲部内に導通部材の後端部を収容し、主体金具の軸孔内で、主体金具の内周面と端子部材の外周面との間を封止部材で気密に封止することにより、軸孔を封止している。このため、加締めやネジ締めによる導通部材の接続面を含む導通部材の後端部と、端子部材の接続面を含む端子部材の包囲部の内側面は、グロープラグの後端側の外気に触れることがなく、従って、水分や腐食性ガスに接触しない。これにより、導通部材及び端子部材の接続面における腐食を抑制したグロープラグとすることができる。

【0010】

なお、封止部材としては、ゴム状弾性体からなる筒状体や環状体が挙げられる。なかでも、環状のゴム状弾性体からなるリングを好適に用いることができる。リングとしては、一般に自由状態において略円形状の断面形状を有しているものが多い。しかし、リングの形状はこれに限られない。例えば、楕円形や長円形の断面形状を有していても良いし、端子部材に接する内周面が筒状（円筒状）で、外周面が径方向外側に向けて膨らむD字状の断面形状を有していても良い。また、この封止部材の材質としては、フッ素系ゴム、シリコンゴム、クロロプレンゴム、SBRなどのゴム状弾性体が挙げられる。

40

【0011】

また、導通部材は、その全体が主体金具の軸孔内に位置する形態であっても良いし、一部が主体金具の後端面から突出する形態であっても良い。なお、前者の場合は、端子部材の包囲部も、その全体あるいは大半が主体金具の軸孔内に位置する形態となり、後者の場

50

合は、包囲部の一部が軸孔内に位置する形態となる。

【0012】

また、主体金具と端子部材及び導通部材との間の絶縁性を確実にすべく、主体金具の内周面と端子部材との間に、封止部材のほか、別途絶縁スペーサを設けて、導通部材及び端子部材を主体金具の軸孔内に保持するのが好ましい。

【0013】

さらに、上述のグロープラグであって、絶縁体からなり、前記封止部材の前記軸線方向後端側に位置し、前記内周面と前記端子部材との間に介在する絶縁スペーサ、を備えるグロープラグとすると良い。

【0014】

このグロープラグでは、封止部材の後端側に、主体金具の内周面と端子部材との間に介在する絶縁スペーサを備えている。これにより、導通部材及び端子部材と主体金具とを確実に離間して保持し、主体金具と端子部材との間の絶縁を確実なものとする事ができる。また、外気（水分や腐食性ガス）が、封止部材まで流通するのを抑えることもできる。

【0015】

さらに、上述のグロープラグであって、前記端子部材は、スペーサ係合部を有し、上記スペーサ係合部で前記絶縁スペーサに係合し、上記絶縁スペーサを前記軸線方向先端側に向けて付勢してなるグロープラグとすると良い。

【0016】

このグロープラグでは、絶縁スペーサが軸線方向先端側に向けて付勢され、この絶縁スペーサを介して、封止部材の抜けやゆるみを防止することができる。

【0017】

さらに、上述のグロープラグであって、前記封止部材は、絶縁性のゴム状弾性体からなり、自由状態において、自身の部材軸線の周りを囲む環状で、上記部材軸線の径方向の外側に向けて膨らみ、上記部材軸線に沿う部材軸線方向の曲率半径がR1である形状の部材外周面と、上記径方向の内側に向けて膨らみ、上記部材軸線方向の曲率半径R2が上記曲率半径R1より大きい形状の、または、上記部材軸線方向について断面形状が同一となる筒状の部材内周面とを含み、上記部材軸線方向の寸法が、上記径方向の厚み寸法よりも大きい形態を有し、上記部材外周面で前記主体金具の前記内周面に、及び、上記部材内周面で前記端子部材にそれぞれ圧接してなるグロープラグとすると良い。

【0018】

このグロープラグでは、封止部材が、ゴム状弾性体であり、しかも、自由状態において上述の形状、即ち、外側に凸の略D字状の断面形状を有している。従って、封止部材を主体金具の内周面と端子部材との間に圧入した際に、封止部材の部材内周面は、軸線方向の寸法が長い筒面で端子部材に密着する。一方、部材外周面は、径方向外側に向く膨らみが圧縮されて比較的軸線方向の寸法が短い筒面で、主体金具の内周面に接する。このため、圧入の際に封止部材に回転や局所的なねじれが生じるのを抑制しつつ、軸孔内に挿入できる。これにより、封止部材にねじれ歪みによるせん断応力が残留しにくく、封止部材の切れなどの不具合を抑えて、封止部材による封止の信頼性の高いグロープラグとすることができる。

【0019】

他の態様は、通電により発熱するヒータと、軸孔を有する筒状をなし、自身の軸線に沿う軸線方向先端側に上記ヒータを直接または間接に保持する金属製の主体金具と、上記ヒータの一方の端子に電氣的に接続し、上記軸孔内を上記軸線方向後端側に向けて延びる金属製の導通部材と、一部が上記軸孔内に位置し、他部が上記主体金具の後端よりも上記軸線方向後端側に突出する金属製の端子部材であって、上記軸線方向先端側に向かって開口し、上記導通部材の後端部を収容して、上記後端部と電氣的に導通する包囲部を有し、上記軸孔内で、この軸孔をなす上記主体金具の内周面と離間して配置されてなる端子部材と、絶縁体からなり、上記軸孔内で、上記内周面と上記端子部材の外周面との間を絶縁しつつ気密に封止する封止部材と、を備えるグロープラグの製造方法であって、上記封止部材

10

20

30

40

50

を上記端子部材の上記一部となる部位に外嵌する外嵌工程と、上記端子部材の上記一部となる部位及びこれに外嵌された上記封止部材を、上記主体金具の上記軸線方向後端側から上記軸孔内に挿入する挿入工程と、を備えるグロープラグの製造方法である。

【0020】

このグロープラグの製造方法では、外嵌工程で、封止部材を端子部材に外嵌し、その後の挿入工程で、端子部材のほか、これに外嵌された封止部材を、主体金具の軸線方向後端側から軸孔内に挿入する。これにより、封止部材を主体金具の内周面と端子部材の外周面との間に容易に配置することができる。また、このようにすることで、導通部材及び端子部材の接続面が外気に含まれる水分や腐食性ガスと接触するのを防止し、接続面における腐食を抑制したグロープラグが得られる。

10

【0021】

さらに、上述のグロープラグの製造方法であって、絶縁体からなり、前記封止部材の前記軸線方向後端側に位置し、前記内周面と前記端子部材との間に介在する絶縁スペーサ、を備え、前記外嵌工程は、上記絶縁スペーサが、上記封止部材の上記軸線方向後端側に位置するように、上記絶縁スペーサを上記端子部材の前記一部となる部位に外嵌し、前記挿入工程は、上記端子部材の上記一部となる部位並びにこれに外嵌された上記封止部材及び上記絶縁スペーサを、前記主体金具の上記軸線方向後端側から前記軸孔内に挿入するグロープラグの製造方法とすると良い。

【0022】

このグロープラグの製造方法では、外嵌工程で、絶縁スペーサを封止部材の軸線方向後端側に外嵌し、挿入工程で、端子部材並びに封止部材及び絶縁スペーサを、主体金具の軸線方向後端側から軸孔内に挿入する。これにより、封止部材及び絶縁スペーサを容易に配置できる。

20

【0023】

さらに、上述のグロープラグの製造方法であって、前記封止部材は、絶縁性のゴム状弾性体からなり、自由状態において、自身の部材軸線の周りを囲む環状で、上記部材軸線の径方向の外側に向けて膨らみ、上記部材軸線に沿う部材軸線方向の曲率半径が R_1 である形状の部材外周面と、上記径方向の内側に向けて膨らみ、上記部材軸線方向の曲率半径 R_2 が上記曲率半径 R_1 より大きい形状の、または、上記部材軸線方向について断面形状が同一となる筒状の部材内周面とを含み、上記部材軸線方向の寸法が、上記径方向の厚み寸法よりも大きい形態を有し、上記部材外周面で前記主体金具の前記内周面に、及び、上記部材内周面で前記端子部材にそれぞれ圧接してなり、前記外嵌工程は、上記封止部材を、前記一部となる部位に締め付け状態で外嵌し、前記挿入工程は、上記封止部材の上記部材外周面を上記主体金具の上記内周面に圧接させつつ、上記端子部材の上記一部となる部位を上記主体金具の前記後端から前記軸孔内に挿入するグロープラグの製造方法とすると良い。

30

【0024】

このグロープラグの製造方法では、封止部材がゴム状弾性体であり、自由状態において、外側に凸の略D字状の断面形状を有している。そして、外嵌工程では、封止部材を端子部材に締め付け状態で外嵌している。即ち、封止部材の自由状態における内径よりも外径が大きい、端子部材の「一部となる部位」に外嵌している。また、挿入工程では、封止部材の部材外周面を主体金具の内周面に圧接させつつ、端子部材の一部となる部位を主体金具の後端から軸孔内に挿入する。これにより、挿入工程での封止部材に回転や局所的なねじれが生じるのを抑制しつつ、封止部材を主体金具の内周面と端子部材との間に配置できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】実施形態に係るグロープラグの縦断面図である。

【図2】実施形態に係るグロープラグのうち、後端側の部位を拡大した縦断面図である。

【図3】実施形態に係るグロープラグに用いるリングの部分断面を含む斜視図である。

50

【図4】実施形態に係るグロープラグのうち、端子部材並びにこれに外嵌されたリング及び絶縁スペーサの縦断面図である。

【図5】変形形態に係るリングの部分断面を含む斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しつつ説明する。まず、図1及び図2を参照して、本実施形態のグロープラグ1の全体構造について説明する。図1は、グロープラグ1全体の縦断面図である。なお、図1において、グロープラグ1の軸線AXに沿う軸線方向HJのうち、セラミックヒータ2が配置された側(図中下側)をグロープラグ1の先端側GSとし、これと反対側(図中上側)をグロープラグ1の後端側GKとして説明する。また、図2は、このグロープラグ1の後端付近を拡大した縦断面図である。

10

【0027】

図1に示すグロープラグ1は、例えば、ディーゼルエンジンの燃料室(図示外)に取り付けられ、エンジン始動時の点火を補助する熱源として利用される。このグロープラグ1は、セラミックヒータ2と、外筒8と、接続リング85と、主体金具4と、中軸3と、端子部材5と、絶縁スペーサ6と、リング7とを備える。

【0028】

まず、セラミックヒータ2について説明する。セラミックヒータ2は、丸棒状で先端部22が半球状に曲面加工された形状をなし、絶縁性セラミック(具体的には、窒化珪素質セラミック)からなる絶縁基体21の内部に、導電性セラミック(具体的には、導電成分として炭化タングステンを含む窒化珪素質セラミック)からなる発熱抵抗体24が埋設された構造を有する。また、発熱抵抗体24は、セラミックヒータ2の先端部22内に配置されてU字状に曲げ返された形状をなす発熱部27、及びこの発熱部27の両端に繋がり、セラミックヒータ2の後端部23に向けて互いに平行に延びる一対のリード部28、29からなる。なお、発熱部27は、その断面積がリード部28、29に比して小さくなるように成形されており、通電時には、発熱抵抗体24のうち主に発熱部27が発熱する。また、各々のリード部28、29には、電極取出部25、26が形成されており、セラミックヒータ2の後端側において、それぞれセラミックヒータ2の径方向に突出し、外周面に露出している。なお、電極取出部25、26は、軸線方向HJにおいて互いにずれた位置に形成されており、電極取出部26は、セラミックヒータ2の後端部23に位置する一方、電極取出部25は、これよりも先端側GSに位置している。

20

30

【0029】

次に、外筒8について説明する。外筒8は軸線方向HJに貫通する筒孔84を有する筒状の金属部材であり、自身の先端側GSから後端側GKに向けて、円筒状をなす胴部81、胴部81よりも径大とされた鍔部82、及び、後述する主体金具4の先端部41に嵌合する段状の金具嵌合部83を有する。そして、セラミックヒータ2の先端部22および後端部23をそれぞれ露出させた状態で自身の筒孔84内にセラミックヒータ2を挿通し径方向外側から保持している。また、セラミックヒータ2の電極取出部25、26のうち先端側GSの電極取出部25は、筒孔84内で外筒8に接続されて電氣的に導通している。このため、後述するように、主体金具4の先端部41を外筒8の金具嵌合部83とレーザ溶接することによって、電極取出部25は、主体金具4にも電氣的に導通している。

40

【0030】

また、外筒8の金具嵌合部83よりも後端側GKに露出したセラミックヒータ2の後端部23には、金属製で筒状の接続リング85が圧入によって外嵌されている。セラミックヒータ2の電極取出部26はこの接続リング85の内周面に接触しており、電極取出部26と接続リング85とは電氣的に導通している。一方、この接続リング85は、主体金具4内でこれに離間して配置され、主体金具4と絶縁状態にされている。

【0031】

次に、主体金具4について説明する。主体金具4は、軸線方向HJに貫通する軸孔43を有する筒状の金属部材である。主体金具4の先端部41は、外筒8の金具嵌合部83に

50

外嵌されて、その合わせ部位がレーザー溶接によって溶接部 8 6 で接合されることにより、外筒 8 を介してセラミックヒータ 2 の電極取出部 2 5 と電氣的に導通している。また、先端部 4 1 と後端部 4 5 との間の中胴部 4 4 の後端側 G K の外周面には、グロープラグ 1 を内燃機関のエンジンヘッド（図示しない）に取り付けるためのねじ山が形成された取付部 4 2 が設けられている。さらに、取付部 4 2 よりも後端側 G K の後端部 4 5 の外周には、断面形状が六角形状でグロープラグ 1 をエンジンヘッドに取り付ける際に工具を係合させる工具係合部 4 6 が形成されている。また、図 2 に示すように、主体金具 4 の後端部 4 5 における軸孔 4 3 の開口部分は、後端面 4 8 に向けてテーパ状に広がるテーパ部 4 7 とされている。

【 0 0 3 2 】

次に、中軸 3 について説明する。図 1 に示すように、中軸 3 は軸線方向 H J に延びる棒状の金属部材であり、主体金具 4 の軸孔 4 3 内に挿通されているが、主体金具 4 とは絶縁状態に保持されている。中軸 3 の先端部 3 1 と後端部 3 2 との間の中胴部 3 3 は、先端部 3 1 および後端部 3 2 に比して、径小とされている。また、先端部 3 1 には、接続リング 8 5 内に嵌入する小径のリング嵌合部 3 4 が形成されている。このリング嵌合部 3 4 を接続リング 8 5 に嵌合させることで、セラミックヒータ 2 と中軸 3 とが接続リング 8 5 を介して軸線 A X に沿って一体に連結される。なお、先端部 3 1 と接続リング 8 5 とはレーザー溶接によって一体に接合されている。これにより、中軸 3 は、接続リング 8 5 を介し、セラミックヒータ 2 の電極取出部 2 6 と電氣的に導通している。

【 0 0 3 3 】

また、図 2 に示すように、中軸 3 の後端部 3 2 のうち、最も後端側 G K の接続端部 3 6 は、その外表面 3 9 にローレット加工が施され、主体金具 4 の後端面 4 8 から突出している。

【 0 0 3 4 】

次に、端子部材 5 について説明する。端子部材 5 は、金属製の部材であり、自身の先端側 G S に位置し、主体金具 4 の軸孔 4 3 内に配置される孔内部 5 5 と、主体金具 4 の後端面 4 8 から軸線方向 H J 後端側 G K に突出する孔外部 5 6 とに分けられる（図 4 参照）。また、この端子部材 5 は、軸線方向 H J 先端側 G S に向かって開口し、中軸 3 の後端部 3 2 を収容して、この後端部 3 2 をその径方向周囲及び後端側 G K から気密に覆う有底筒状の包囲部 5 1 を有している。そして、この包囲部 5 1 は、中軸 3 の後端部 3 2 のうち、接続端部 3 6 に加締め固定されて、中軸 3 の後端部 3 2 を保持する。これにより、中軸 3 の後端部 3 2 と端子部材 5 の包囲部 5 1 とは、接続端部 3 6 の外表面 3 9 と包囲部 5 1 の内側面 5 7 のうちの内側接続面 5 8 とで接合され、電氣的にも導通している。本実施形態では、包囲部 5 1 のうち、先端側 G S の孔内包囲部 5 2 が、上述の孔内部 5 5 に該当し、主体金具 4 の軸孔 4 3 内に位置している。一方、包囲部 5 1 のうち、孔内包囲部 5 2 よりも後端側 G K、及び、次述する端子部 5 4 が、孔外部 5 6 に該当する。なお、端子部材 5 の外周、具体的には、孔外部 5 6 の外周には、段部 5 3 が形成されている。また、包囲部 5 1 の後端側 G K は、端子部 5 4 となっている。この端子部 5 4 は、グロープラグ 1 がエンジンヘッドに取り付けられる際に、プラグキャップ（図示外）が嵌められて、通電用端子として用いられる。

【 0 0 3 5 】

また、主体金具 4 の軸孔 4 3 内において、この軸孔 4 3 をなす主体金具 4 の内周面 4 3 m と端子部材 5 の孔内包囲部 5 2 との間の中胴部の空間には、先端側 G S から順に、リング 7 及び絶縁スペーサ 6 が配置されている。このうち、絶縁スペーサ 6 は、筒状の絶縁体（具体的には、フッ素系ゴム）からなり、リング 7 の軸線方向 H J 後端側 G K に位置して、主体金具 4 の内周面 4 3 m と端子部材 5 との間に介在し、主体金具 4 と中軸 3 及び端子部材 5 とを確実に離間させ、これらの間での接触による短絡を防止している。なお、リング 7 及び絶縁スペーサ 6 は、端子部材 5 の包囲部 5 1 のうち、孔内部 5 5 となる孔内包囲部 5 2 に外嵌された状態で（図 4 参照）、孔内包囲部 5 2 と共に軸孔 4 3 内に配置されている。また、絶縁スペーサ 6 は、後端側 G K が先端側 G S よりも径大とされており

10

20

30

40

50

、主体金具4のテーパ部47に当接して、軸線方向HJの挿入深さが制限されている。また、端子部材5は、段部53で絶縁スペーサ6に係合し、絶縁スペーサ6を軸線方向HJ先端側GSに向けて付勢している。

【0036】

一方、リング7は、絶縁性のゴム状弾性体（具体的には、フッ素系ゴム）からなり、主体金具4の軸孔43内で、主体金具4の内周面43mと端子部材5との間を絶縁しつつ気密に封止することにより、軸孔43を封止している。このリング7は、図3に示すように、自由状態において、外側に凸の略D字状の断面形状を有している。具体的には、自身の軸線である部材軸線Pの周りを囲む環状をなし、部材軸線Pに直交する径方向HR（図3において左右方向）の外側に向けて膨らみ、部材軸線Pに沿う部材軸線方向HP（図3において上下方向、換言すれば、部材軸線Pを含む断面における）の曲率半径がR1である形状の部材外周面72と、円筒状の部材内周面71とを有する。また、部材軸線方向HPの寸法L1が、径方向HRの厚み寸法L2よりも大きくされている。しかも、自由状態におけるリング7の内径は、端子部材5の孔内包囲部52の外径よりも小さい。従って、リング7は、端子部材5の孔内包囲部52に締め付け状態で外嵌された上で、軸孔43内に配置されている。

10

【0037】

このリング7は、自由状態において略D字状の断面形状を有しているので、このリング7を主体金具4の内周面43mと端子部材5の孔内包囲部52との間に圧入した際に、リング7の部材内周面71が、軸線方向HJの寸法が長い円筒面で端子部材5の孔内包囲部52に密着する。一方、部材外周面72は、径方向HR外側に向く膨らみが圧縮されて比較的軸線方向HRの寸法が短い円筒面をなして、主体金具4の内周面43mに接し、部材外周面72が内周面43mに対してすべりつつ、圧入される。これにより、圧入の際にリング7に回転や局所的なねじれが生じるのが抑制されつつ、軸孔43内に挿入され、リング7で軸孔43が封止される。なお、主体金具4のテーパ部47によって、リング7を挿入する際、スムーズに軸孔43内に案内される。

20

【0038】

なお、本実施形態では、リング7として、部材軸線方向HPについて断面形状が同一となる（内径が同一の）、部材内周面71が円筒状であるものを用いた。しかし、リング7としては、例えば、図5に示すように、径方向HRの内側に向けて膨らみ、部材軸線方向HP（換言すれば、部材軸線Pを含む断面における）の曲率半径R2が、部材外周面72の曲率半径R1よりも大きい形状の部材内周面71を有するものを用いても良い。この場合、曲率半径R2ができるだけ大きい形状とするのが好ましい。

30

【0039】

本実施形態のグロープラグ1では、セラミックヒータ2が本発明における「ヒータ」に相当し、中軸3が本発明における「導通部材」に相当する。また、リング7が本発明における「封止部材」に相当する。また、主体金具4のうち、後端面48が本発明における「後端」に相当する。また、端子部材5のうち、孔内部55（これに該当する孔内包囲部52）が、本発明における端子部材5の「一部」に相当し、孔外部56が、本発明における端子部材5の「他部」に相当する。また、端子部材5の段部53が、本発明における「スペーサ係合部」に相当する。

40

【0040】

以上で説明したように、本実施形態のグロープラグ1では、端子部材5の包囲部51内に中軸3（導通部材）の後端部32を収容し、主体金具4の軸孔43内で、主体金具4の内周面43mと端子部材5の包囲部51の間をリング7（封止部材）で気密に封止することにより、軸孔43を封止している。このため、接続端部36の外表面39を含む中軸3の後端部32と、端子部材5の包囲部51の内側接続面58を含む包囲部51の内側面57は、グロープラグ1の後端側GKの外気に触れることがなく、従って、水分や腐食性ガスに接触しない。これにより、中軸3の接続端部36の外表面39及び端子部材5の包囲部51の内側接続面58における腐食を抑制したグロープラグとすることができる。

50

【 0 0 4 1 】

また、本実施形態のグロープラグ 1 では、リング 7 の後端側 G K に、主体金具 4 の内周面 4 3 m と端子部材 5 との間に介在する絶縁スペーサ 6 を備えている。これにより、中軸 3 及び端子部材 5 と主体金具 4 とを確実に離間して保持し、主体金具 4 と端子部材 5 との間の絶縁を確実なものとする事ができる。また、外気（水分や腐食性ガス）が、リング 7 にまで届くのを抑えることもできる。

【 0 0 4 2 】

また、本実施形態のグロープラグ 1 では、端子部材 5 の段部 5 3（スペーサ係合部）が絶縁スペーサ 6 に係合して、絶縁スペーサ 6 が軸線方向 H J 先端側 G S に向けて付勢されている。これにより、絶縁スペーサ 6 を介して、リング 7 の抜けやゆるみを防止することができる。

10

【 0 0 4 3 】

また、本実施形態のグロープラグ 1 では、リング 7 が、自由状態において、外側に凸の略 D 字状の断面形状を有している。従って、リング 7 を主体金具 4 の内周面 4 3 m と端子部材 5 との間に圧入した際に、リング 7 の部材内周面 7 1 は、軸線方向 H J の寸法が長い円筒面で端子部材 5 に密着する。一方、部材外周面 7 2 は、径方向 H R 外側に向く膨らみが圧縮されて比較的軸線方向 H J の寸法が短い円筒面で、主体金具 4 の内周面 4 3 m に接する。このため、圧入の際にリング 7 に回転や局所的なねじれが生じるのを抑制しつつ、軸孔 4 3 内に挿入される。これにより、リング 7 にねじれ歪みによるせん断応力が残留しにくく、リング 7 の切れなどの不具合を抑えて、リング 7 による封止の信頼性の高くすることができる。

20

【 0 0 4 4 】

次いで、上記グロープラグ 1 の製造方法について説明する。まず、セラミックヒータ 2 の製造について説明する。導電性セラミック粉末等を用いて一体に射出成形して、未焼成発熱抵抗体を成形する。一方、絶縁性セラミック粉末等を予め金型プレス成形して、未焼成発熱抵抗体が収容される凹部を自身の合わせ面に有する未焼成分割成形体を成形する。

そして、この未焼成分割成形体の凹部内に未焼成発熱抵抗体を挟んで収容した状態で、プレス圧縮し、その後、脱バインダ処理、ホットプレス等の焼成工程を経、さらに外周面を研磨して整えることで、丸棒状で先端部 2 2 が半球状のセラミックヒータ 2 を得る。

【 0 0 4 5 】

次に、接続リング 8 5 及び外筒 8 を、ステンレス鋼材から所定形状に成形した後、接続リング 8 5 の表面に Au メッキを施す。そして、接続リング 8 5 内に、セラミックヒータ 2 の後端部 2 3 を圧入し、接続リング 8 5 とセラミックヒータ 2 の電極取出部 2 6 とを導通する。また、外筒 8 の筒孔 8 4 内に、セラミックヒータ 2 を圧入し、外筒 8 と電極取出部 2 5 とを導通する。これにより、セラミックヒータ 2、接続リング 8 5 及び外筒 8 が一体とされる。

30

【 0 0 4 6 】

中軸 3 は、所定の寸法に切断された鉄系材料（例えば、Fe - Cr - Mo 鋼）からなる棒状部材に塑性加工や切削等を施して形成する。そして、接続リング 8 5 内に、中軸 3 のリング嵌合部 3 4 を圧入し、その合わせ部位をレーザ溶接する。これにより、中軸 3 とセラミックヒータ 2 とが接続リング 8 5 を介して一体に結合される。

40

【 0 0 4 7 】

また、S 4 5 C 等の鉄系素材から筒状の主体金具 4 を形成する。取付部 4 2 には、ねじ山を転造する。さらに切削加工等により、主体金具 4 の後端部 4 5 における軸孔 4 3 の開口部分に、後端面 4 8 に向けてテーパ状に広がるテーパ部 4 7 を形成する。そして、主体金具 4 の軸孔 4 3 に先端側 G S から、セラミックヒータ 2 等と一体となった中軸 3 を挿入し、主体金具 4 の先端部 4 1 と外筒 8 の金具嵌合部 8 3 とを嵌合する。そして、主体金具 4 と外筒 8 との合わせ部位をレーザ溶接して、両者を一体に接合する。

【 0 0 4 8 】

次に、図 4 に示すように、端子部材 5 の孔内包囲部 5 2 に、絶縁スペーサ 6 を外嵌し、

50

さらにこの絶縁スペーサの先端側GSに、リング7を締め付け状態で外嵌する（外嵌工程）。このとき、端子部材5の段部53（スペーサ係合部）に、絶縁スペーサ6が係合した状態とする。

【0049】

次に、端子部材5の段部53に係合させた絶縁スペーサ6で、リング7を軸線方向HJ先端側GSに向けて押圧し、かつ、リング7の部材内周面72を主体金具4の内周面43mに圧接させつつ、端子部材5の孔内包囲部52をリング7及び絶縁スペーサ6と共に、主体金具4の後端面48から軸孔43内に挿入する（挿入工程）。絶縁スペーサ6は、主体金具4のテーパ部47に当接することにより、軸線方向HJの位置決めがなされる。またこれにより、軸孔43が、リング7で封止されると共に、端子部材5の包囲部51内に中軸3の後端部32が収容された状態となる。その後、端子部材5の包囲部51を加締めて、包囲部51内で中軸3の接続端部36に固定する。これにより、中軸3の接続端部36の外表面39と端子部材5の包囲部51の内側面57のうちの内側接続面58とが接合される。かくして、グロープラグ1が完成する。

10

なお、本実施形態において、端子部材5の孔内部55（孔内包囲部52）は、本発明における端子部材5の「一部となる部位」にも相当する。

【0050】

以上で説明したように、本実施形態のグロープラグ1の製造方法では、外嵌工程で、リング7を端子部材5に外嵌し、その後の挿入工程で、端子部材5のほか、これに外嵌されたリング7を、主体金具4の軸線方向HJ後端側GKから軸孔43内に挿入する。これにより、リング7を主体金具4の内周面43mと端子部材5との間に容易に配置することができる。また、このようにすることで、中軸3の接続端部36の外表面39及び端子部材5の包囲部51の内側接続面58が外気に含まれる水分や腐食性ガスと接触するのを防止し、この部位における腐食を抑制したグロープラグ1が得られる。

20

【0051】

また、本実施形態のグロープラグ1の製造方法では、外嵌工程で、絶縁スペーサ6をリング7の軸線方向HJ後端側GKに外嵌し、挿入工程で、端子部材5並びにリング7及び絶縁スペーサ6を、主体金具4の軸線方向HJ後端側GKから軸孔43内に挿入する。これにより、リング7及び絶縁スペーサ6を容易に配置できる。

【0052】

また、本実施形態のグロープラグ1の製造方法では、リング7がゴム状弾性体であり、自由状態において、外側に凸の略D字状の断面形状を有している。そして、外嵌工程では、リング7を端子部材5に締め付け状態で外嵌している。即ち、リング7の自由状態における内径よりも外径が大きい、端子部材5の孔内包囲部52に外嵌している。また、挿入工程では、リング7の部材外周面72を主体金具4の内周面43mに圧接させつつ、端子部材5の一部となる部位を後端面から軸孔43内に挿入する。これにより、挿入工程でのリング7に回転や局所的なねじれが生じるのを抑制しつつ、リング7を主体金具4の内周面43mと端子部材5との間に配置できる。

30

【0053】

以上において、本発明を実施形態に即して説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で、適宜変更して適用できることはいうまでもない。

40

例えば、上述の実施形態では、グロープラグ1として、セラミックヒータ2を備えたいわゆるセラミックグロープラグを例示したが、これに限られず、金属製のシース内に発熱コイル、あるいは発熱コイル及び制御コイルを収容するヒータを備えたいわゆるメタルグロープラグであっても良い。

また、上述の実施形態では、主体金具4の先端部41は、外筒8を介して、セラミックヒータ2を保持したが、主体金具4の先端部でヒータを直接保持する形態のものであっても良い。

また、上述の実施形態では、中軸3の一部（接続端部36）が、主体金具4の後端面4

50

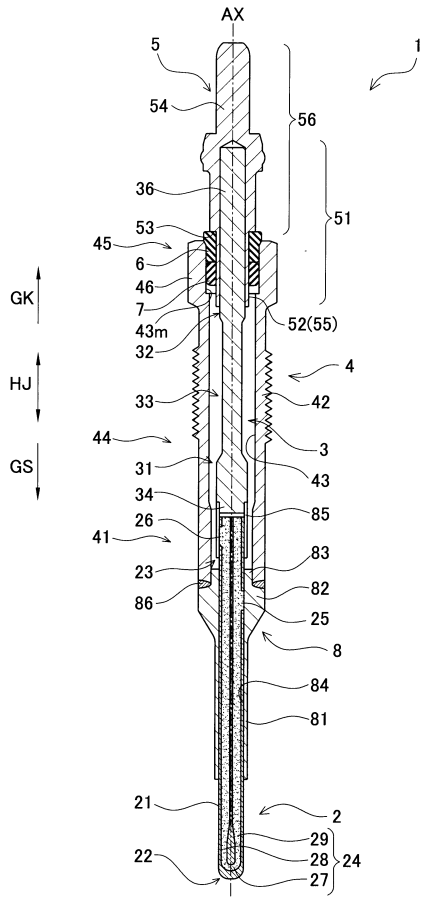
8（後端）から突出し、端子部材5は、包囲部51の一部である孔内部55（孔内包囲部52）が主体金具4の軸孔43内に位置する形態とした。しかし、中軸3は、その全体が主体金具4の軸孔43内に位置する形態としても良い。この場合には、端子部材5の包囲部51も、その全体あるいは大半が主体金具4の軸孔43内に位置する形態となる。

【符号の説明】

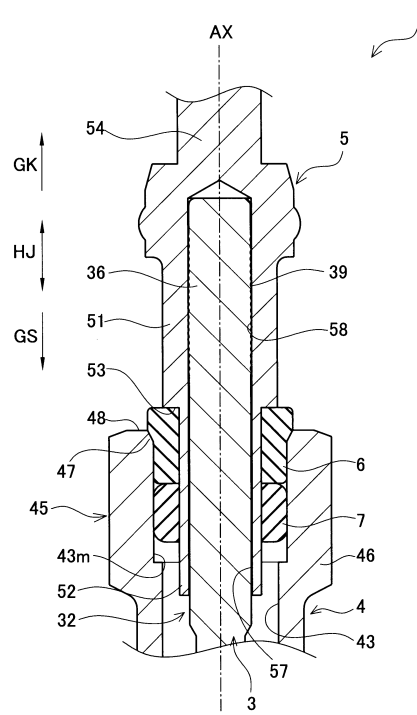
【0054】

A X	軸線	
H J	軸線方向	
G S	先端側	
G K	後端側	10
1	グロープラグ	
2	セラミックヒータ（ヒータ）	
2 5 , 2 6	電極取出部	
3	中軸（導通部材）	
3 2	（中軸の）後端部	
4	主体金具	
4 3	軸孔	
4 3 m	（主体金具の）内周面	
4 8	後端面（後端）	
5	端子部材	20
5 1	包囲部	
5 2	孔内包囲部	
5 3	段部（スペーサ係合部）	
5 5	孔内部	
5 6	孔外部	
6	絶縁スペーサ	
7	リング（封止部材）	
7 1	部材内周面	
7 2	部材外周面	
P	部材軸線	30
H P	部材軸線方向	
H R	径方向	
R 1 , R 2	曲率半径	

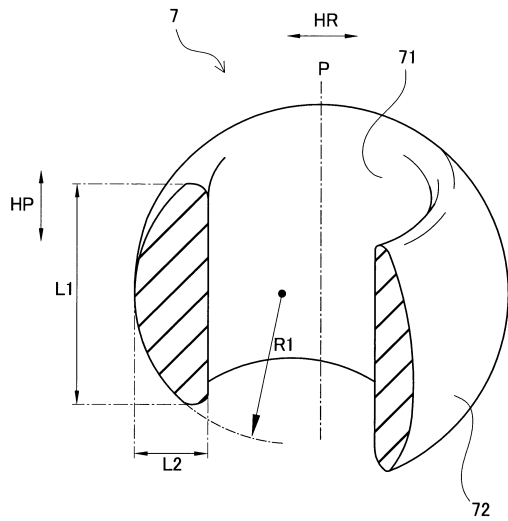
【 図 1 】



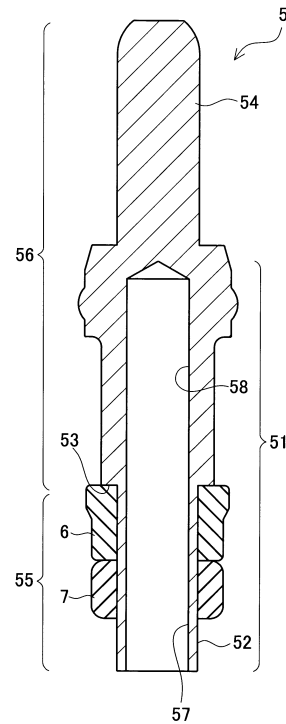
【 図 2 】



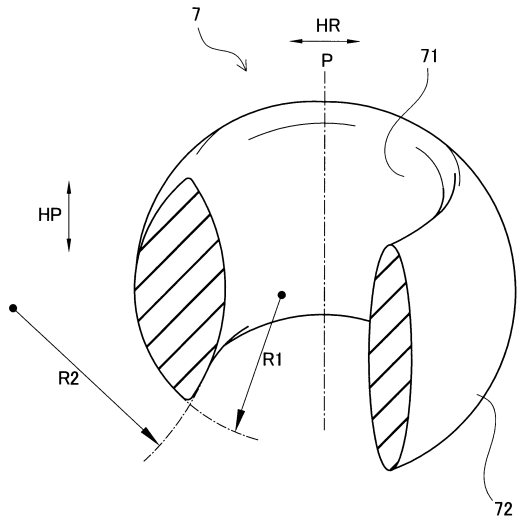
【 図 3 】



【 図 4 】



【 5 】



フロントページの続き

(56)参考文献 欧州特許出願公開第0798515(E P, A 2)

特開2007-292444(J P, A)

特開2011-075148(J P, A)

特開昭53-141840(J P, A)

特表2005-507068(J P, A)

特開2010-096459(J P, A)

特開2006-112478(J P, A)

実開平04-084863(J P, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 3 Q 7 / 0 0

F 1 6 J 1 5 / 1 0