

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3870859号
(P3870859)

(45) 発行日 平成19年1月24日(2007.1.24)

(24) 登録日 平成18年10月27日(2006.10.27)

(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 C
 F 2 3 Q 7/00 6 0 5 F

請求項の数 5 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2002-196147 (P2002-196147)</p> <p>(22) 出願日 平成14年7月4日(2002.7.4)</p> <p>(65) 公開番号 特開2003-194335 (P2003-194335A)</p> <p>(43) 公開日 平成15年7月9日(2003.7.9)</p> <p>審査請求日 平成16年8月18日(2004.8.18)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2001-318468 (P2001-318468)</p> <p>(32) 優先日 平成13年10月16日(2001.10.16)</p> <p>(33) 優先権主張国 日本国(JP)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地</p> <p>(74) 代理人 100096998 弁理士 碓氷 裕彦</p> <p>(74) 代理人 100123191 弁理士 伊藤 高順</p> <p>(72) 発明者 安藤 郁也 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内</p> <p>審査官 平城 俊雅</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 グロープラグ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンのシリンダヘッド(900)に取付可能な筒状のハウジング(10)と、一端(21)側が前記ハウジングの一端(11)から突出した状態で他端(22)側がハウジングに挿入されることによって前記ハウジングに保持された筒状のスリーブ(20)と、

一端(31)側が前記スリーブの前記一端から突き出した状態で他端(32)側が前記スリーブに挿入されることによって前記スリーブに保持され、通電により発熱するセラミック製棒状の発熱体(30)とを備え、

前記ハウジングの内周面と前記スリーブの外周面とが当接するシール部(S)により前記ハウジングと前記スリーブとの間をシールするグロープラグにおいて、

前記スリーブ(20)は、軸方向途中部に段差部(23)を有して前記一端側が小径部(24)、前記他端側が大径部(25)となっており、前記ハウジングの一端は前記スリーブの大径部を収容可能とし、前記スリーブの大径部の全てが前記ハウジング内に配置され、前記シール部が軸方向に2mm以上であり、

前記シール部は前記ハウジングと前記スリーブの大径部がロウ付け又は圧入されて形成されており、前記スリーブ大径部の厚さをt、前記発熱体の外径をDとしたとき、 $t \geq D/4$ となっており、

前記ハウジング(10)の一端(11)の端部外周側にテーパ状の座面(15)が形成され、前記シリンダヘッド(900)に取り付けた際に、前記シリンダヘッドに形成さ

10

20

れた座面(903)に前記ハウジングの座面が密着し、

前記ハウジングの座面の延長線と前記スリーブ(20)の外周面とが交わる点を交点(P)としたとき、前記段差部(23)の全てが前記交点よりも前記ハウジングの他端(12)側に配置されていることを特徴とするグロープラグ。

【請求項2】

前記発熱体(30)の前記スリーブ(20)からの突出長さをL、前記発熱体の外径をDとしたとき、 $L = (1.5D - 20)$ mmとなっていることを特徴とする請求項1に記載のグロープラグ。

【請求項3】

前記ハウジング(10)の一端(11)の端部外周部にテーパ状の座面(15)が形成され、前記シリンダヘッド(900)に取り付けた際に、前記シリンダヘッドに形成されたテーパ状の座面(903)に前記ハウジングの座面が密着するグロープラグにおいて、

前記ハウジングの座面の延長線と前記スリーブ(20)の外周面と交わる点を交点(P)としたとき、前記段差部(23)の全てが前記交点よりも前記ハウジングの他端(12)側に配置されていることを特徴とする請求項1または2に記載のグロープラグ。

【請求項4】

前記シール部(S)が軸方向に2.5 mm以上であることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載のグロープラグ。

【請求項5】

前記シール部(S)が軸方向に3 mm以上であることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1つに記載のグロープラグ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ディーゼルエンジンの燃焼室内を予熱して燃料の着火および燃焼を促進するためのグロープラグに関する。

【0002】

【従来の技術】

特開平7-217881号公報に記載のグロープラグは、図11に示すように、エンジンに取付可能な筒状のハウジング10と、一端側をハウジング10の一端から突出した状態で他端側をハウジング10に挿入することによってハウジング10に保持された筒状のスリーブ20と、一端側をスリーブ20の一端から突出した状態で他端側をスリーブ20に挿入することによってスリーブ20に保持されたセラミック製棒状の発熱体30とを備える。

【0003】

このグロープラグは、突出した発熱体30が燃焼室902に向かうように、エンジンの取付用の穴901(グローホール)に挿入されてネジ結合等により固定される。そして、発熱体30へ通電することにより、発熱体30が発熱し、この熱によって燃焼室902内の燃料への着火が行われる。こうして、エンジン始動時における燃料の着火および燃焼が促進される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、近年、ディーゼルエンジンの直噴化に伴い、エンジン側の制約から上記グローホール901の径の更なる細径化が必要となっており、それに伴って、グロープラグの細径化の要求が高まっている。

【0005】

そして、上記公報に記載のグロープラグでは、スリーブ20を段付き状とし、その際燃焼室902に近い側を小径部24、ハウジング10に挿入する側を大径部25としている。このため、グローホール901において小径部24が挿入される部位ではグローホール901の細径化が可能であるが、大径部25がハウジング10から突出しているため、グロ

10

20

30

40

50

ーホール 901 において大径部 25 が挿入される部位ではグローホール 901 を十分に細くすることができないという問題があった。

【0006】

一方、特開平 5 - 18536 号公報に記載のグロープラグでは、ハウジングおよびスリーブを共に段付き状とし、スリーブの大径部の全てをハウジング内に配置しているため、換言すると、スリーブにおいてハウジングから突出する部分は全て小径部であるため、グローホールの細径化の点で有利である。

【0007】

しかしながら、特開平 5 - 18536 号公報に記載のグロープラグでは、ハウジングおよびスリーブの各段付き部間に配置したガスケットにより、ハウジングとスリーブとの間をシールするようにしているが、ハウジングの端部をカシメる際にスリーブを軸方向に押し、10
てガスケットを圧縮するようにしているため、シール部の面圧を十分に確保することが困難であり、従って燃焼ガスの高い圧力が作用すると容易に漏れてしまう（シール性が劣る）という問題があった。

【0008】

本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、ハウジングとスリーブとの間のシール性を確保しつつ、グローホールの細径化を可能にすることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明では、エンジンのシリンダヘッド（900）に取付可能な筒状のハウジング（10）と、一端（21）側が前記ハウジングの一端（11）から突出した状態で他端（22）側がハウジングに挿入されることによって前記ハウジングに保持された筒状のスリーブ（20）と、一端（31）側が前記スリーブの前記一端から突き出した状態で他端（32）側が前記スリーブに挿入されることによって前記スリーブに保持され、通電により発熱するセラミック製棒状の発熱体（30）とを備え、前記ハウジングの内周面と前記スリーブの外周面とが当接するシール部（S）により前記ハウジングと前記スリーブとの間をシールするグロープラグにおいて、前記スリーブ（20）は、軸方向途中部に段差部（23）を有して前記一端側が小径部（24）、前記他端側が大径部（25）となっており、前記ハウジングの一端は前記スリーブの大径部を収容可能とし、前記スリーブの大径部の全てが前記ハウジング内に配置され、前記シール部が軸方向に 2 mm 以上であり、前記シール部は前記ハウジングと前記スリーブの大径部が口付け又は圧入されて形成されており、前記スリーブ大径部の厚さを t 、前記発熱体の外径を D としたとき、 $t = D / 4$ となっており、前記ハウジング（10）の一端（11）の端部外周側にテーパ状の座面（15）が形成され、前記シリンダヘッド（900）に取り付けた際に、前記シリンダヘッドに形成された座面（903）に前記ハウジングの座面が密着し、前記ハウジングの座面の延長線と前記スリーブ（20）の外周面とが交わる点を交点（P）としたとき、前記段差部（23）の全てが前記交点よりも前記ハウジングの他端（12）側に配置されていることを特徴とする。

【0010】

これによると、スリーブの大径部の全てをハウジング内に配置しているため、換言すると、スリーブの大径部がハウジングから突出していないため、グローホールの細径化が可能である。

【0011】

また、本発明者の実験検討により、シール部の長さを 2 mm 以上にすれば実用上十分なシール性を確保できることを見出した。

【0012】

従って、請求項 1 の発明によれば、ハウジングとスリーブとの間のシール性を確保しつつ、グローホールの細径化を図ることができる。また、請求項 1 に記載の発明では、スリーブ（20）の大径部（25）の肉厚を t 、発熱体（30）の外径を D としたとき、 $t = D / 4$ としている。この大径部の肉厚 t の範囲は、本発明者が実験検討により見

10

20

30

40

50

出したものであり、これによると、ハウジングとスリーブの引き抜き強度を実用上十分なレベルにすることができる。

【0014】

また、請求項4に記載の発明のように、シール部(S)の長さは2.5mm以上とするのが好ましく、請求項5に記載の発明のようにシール部(S)の長さは3mm以上とするのがさらに好ましい。

【0017】

請求項2に記載の発明では、発熱体(30)のスリーブ(20)からの突出長さをL、発熱体の外径をDとしたとき、 $L = (1.5D - 20)$ mm、としたことを特徴とする。

【0018】

この突出長さLの範囲は、本発明者が実験検討により見出したものであり、これによると、振動による発熱体の損傷(例えばクラックの発生)を防止することができる。

【0019】

請求項3に記載の発明では、ハウジング(10)の一端(11)の端部外周側にテーパ状の座面(15)が形成され、シリンダヘッド(900)に取り付けた際に、シリンダヘッドに形成されたテーパ状の座面(903)にハウジングの座面が密着するグロープラグにおいて、ハウジングの座面の延長線とスリーブ(20)の外周面とが交わる点を交点(P)としたとき、段差部(23)の全てが交点よりもハウジングの他端(12)側に配置されていることを特徴とする。

【0020】

ここで、段差部は、スリーブの小径部と大径部との境界部分であり、また、小径部よりも大径で、且つ大径部よりも小径の部分の意味している。

【0021】

そして、請求項3の発明によると、段差部の全てを交点よりもハウジングの他端側に配置しているため、シリンダヘッドの座面の内周部とスリーブの段差部との干渉を防止することができる。

【0026】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図に示す実施形態について説明する。

【0028】

(第1実施形態)

図1は本発明の第1実施形態に係るグロープラグG1の全体構成を示す断面図であり、図2はこのグロープラグG1をエンジンのシリンダヘッド900に取り付けた状態を示す断面図、図3は図1の発熱体30の近傍を拡大して示す断面図、図4は図1のスリーブ20の段差部23の近傍を示す断面図である。

【0029】

このグロープラグG1は、例えば、自動車の直噴式ディーゼルエンジンにおける複数(例えば4気筒)のシリンダヘッド900に形成された取付用の穴部(グローホール)901にそれぞれ取り付けられ、エンジン始動時ないしは始動後における燃料の着火および燃焼を促進するものとして適用される。

【0030】

10は、エンジンに取付可能な筒状のハウジングで、導電性材料(例えば、鉄系材料)からなり、このハウジング10の一端11と他端12の間における外周面には、取付ネジ部13およびネジ締め用のナット部14が形成されている。

【0031】

そして、グロープラグG1は、ハウジング10がシリンダヘッド900の穴部901に挿入され、穴部901に形成された雌ネジ部(図示せず)に雄ネジ13が螺合されてリング

10

20

30

40

50

ヘッド900に固定される。それにより、後述する発熱体30の先端側が燃焼室902に露出するようになっている。

【0032】

ハウジング10の一端11側の外周部にはテーパ状の座面15が形成されており、取付状態において、シリンダヘッド900の穴部901内のテーパ状の座面903にハウジング10の座面15が密着することにより、燃焼室902内の気密を保持するようになっている。

【0033】

ハウジング10の内孔には、耐熱・耐食性合金（例えばステンレス）等よりなる段付き円筒状のスリーブ20が収納されている。スリーブ20は、その一端21側がハウジング10の一端11から突出した状態で他端22側がハウジング10に挿入されている。

10

【0034】

ここで、圧入や挿入部の口ウ付け等により、スリーブ20はハウジング10に保持されている。また、スリーブ20が挿入された部位Sは、ハウジング10の内周面とスリーブ20の外周面とが当接してハウジング10とスリーブ20との間をシールするシール部Sをなし、このシール部Sは、前述の圧入や口ウ付け等により、ハウジング10の内周面とスリーブ20の外周面との間に隙間が無い状態になっている。

【0035】

このスリーブ20の内孔には、通電により発熱するセラミック製棒状の発熱体30が収納されている。発熱体30は、その一端31側がスリーブ20の一端21から突出し、且つ他端32側がスリーブ20の他端22から突出した状態で、スリーブ20に挿入されている。ここで、発熱体30は、挿入部の口ウ付け等によりスリーブ20に固定されて保持されている。

20

【0036】

この発熱体30は、導電性セラミック（例えば窒化珪素と炭化タングステンを成分としたもの）製のU字状の発熱部33と、この発熱部33に電氣的に接続され発熱部33の通電を行うためのタングステン等よりなる一对のリード線34とを備え、これら発熱部33およびリード線34が絶縁性セラミック（例えば窒化珪素と珪化モリブデンを成分としたもの）製の絶縁体35に埋設されてなる焼結体である。

【0037】

また、ハウジング10の内孔のうちハウジング10の他端12側には、切削および冷間鍛造により加工された炭素鋼よりなる棒状の中軸40が収納されている。この中軸40の一端41側には、ステンレス等の導電性金属よりなる段付き円筒状のキャップ50が嵌合されている。

30

【0038】

そして、発熱体30の一方のリード線34は、絶縁体35から露出した部分にてキャップ50に口ウ付け等によって接続されることにより、中軸40に電氣的に接続されている。他方のリード線34は、絶縁体35から露出した部分にてスリーブ20に口ウ付け等によって接続されることにより、スリーブ20を介してハウジング10にアースされている。

【0039】

また、中軸40の他端42側は、ハウジング10の他端12から突出しており、この突出部には、電源（図示せず）と電氣的に接続された外部配線部材（図示せず）がネジ結合される端子ネジ部43が形成されている。さらに、端子ネジ部43には環状の絶縁ブッシュ44およびナット45が装着されている。中軸40の他端42側とハウジング10の内孔との間には、中軸40の保持・固定及び芯出しを行うための環状の絶縁性の溶着ガラス60が介在している。

40

【0040】

上記のスリーブ20は、軸方向途中部に段差部23を有して一端21側が小径部24、他端22側が小径部24よりも太い大径部25となっており、その大径部25の全てが、ハウジング10内に配置（収納）されている。

50

【0041】

段差部23は、大径部25から小径部24に向かってなだらかに縮径するように、R形状またはテーパ形状となっている。なお、段差部23は、小径部24と大径部25との境界部分であり、また、小径部24よりも大径で、且つ大径部25よりも小径の部分の意味している。

【0042】

また、図4示すように、ハウジング10の座面15の延長線(図4中に一点鎖線で示す)とスリーブ20の外周面とが交わる点を交点Pとしたとき、段差部23の全てが交点Pよりもハウジング10の他端12側に配置されている。

【0043】

上記構成になるグロープラグG1は、上述の図2に示す様に、エンジンヘッド900の穴部901に取り付けられ、端子ネジ部43には、電源と電氣的に接続された上記外部配線部材が端子用ナット(図示せず)を締め付ける等によって組み付けられる。これにより、ハウジング10およびエンジンヘッド900をアース側として、電源から外部配線部材、中軸40を介して発熱体30へ通電可能となる。

【0044】

そして、グロープラグG1においては、発熱体30へ通電することにより、発熱体30の発熱部33が発熱し、この熱によって燃焼室902内の燃料への着火が行われる。こうして、エンジン始動時における燃料の着火および燃焼が促進される。

【0045】

次に、上記構成になるグロープラグG1について、本発明者が行った各種試験の結果を説明する。

【0046】

まず、ロウ付けによりシール部Sを形成したグロープラグ、および、圧入によりシール部Sを形成したグロープラグについて、シール部Sの軸方向長さを種々変えたものを各々4個用意し、それらについて、ハウジング10とスリーブ20の引き抜き強度、およびハウジング10とスリーブ20との間のシール性を評価した。

【0047】

その結果を図5に示している。この図5において、引き抜き強度の欄では、実用上要求される所定の引き抜き強度を4個のグロープラグの全てが満足しなかった場合を×とし、4個のグロープラグのうちの一部が所定の引き抜き強度を満足しなかった場合を○とし、4個のグロープラグの全てが所定の引き抜き強度を満足した場合を◎としている。また、()内の数字の分母は試験したグロープラグの数、分子は所定の引き抜き強度を満足した試験品の数を示している。

【0048】

さらに、シール性の欄では、実用上要求される所定のシール性能を4個のグロープラグの全てが満足しなかった場合を×とし、4個のグロープラグのうちの一部が所定のシール性能を満足しなかった場合を○とし、4個のグロープラグの全てが所定のシール性能を満足した場合を◎としている。また、()内の数字の分母は試験したグロープラグの数、分子は所定のシール性能を満足した試験品の数を示している。

【0049】

この試験結果から、ロウ付けによりシール部Sを形成したグロープラグの場合、シール部Sの軸方向長さが3mm以上であれば、実用上十分なレベルの引き抜き強度およびシール性が確保されることが判明した。

【0050】

また、圧入によりシール部Sを形成したグロープラグの場合、シール部Sの軸方向長さが2mm以上であれば、実用上十分なレベルの引き抜き強度およびシール性が確保されることが判明した。

【0051】

次に、ロウ付けによりシール部Sを形成し、且つシール部Sの軸方向長さを3mmとした

10

20

30

40

50

グロープラグについて、スリーブ20の大径部25の肉厚 t と発熱体30の外径 D とを種々変えたものを用意し、それらについて、ハウジング10とスリーブ20の引き抜き強度を評価した。

【0052】

図6はその結果を示すもので、実用上要求される所定の引き抜き強度を満足しなかった場合を \times 、所定の引き抜き強度を満足した場合を \circ としてプロットしてある。

【0053】

図6中の近似線 a は、 $t = D / 4$ で表せるが、図6からわかるように、近似線 a およびそれよりも上側の範囲では、所定の引き抜き強度を満足しており、近似線 a よりも下側の範囲では、所定の引き抜き強度を満足していない。よって、大径部25の肉厚 t を $D / 4$ 以上とすれば、実用上十分なレベルの引き抜き強度が確保される。

10

【0054】

因みに、圧入によりシール部 S を形成し、且つシール部 S の軸方向長さを 3mm としたグロープラグは、ロウ付けによりシール部 S を形成し、且つシール部 S の軸方向長さを 3mm としたグロープラグよりも引き抜き強度が勝っており、従って、圧入によりシール部 S を形成したグロープラグにおいても、大径部25の肉厚 t を $D / 4$ 以上とすれば、実用上十分なレベルの引き抜き強度が確保される。

【0055】

次に、発熱体30におけるスリーブ20から突出した部分の長さ L と発熱体30の外径 D とを種々変えたものを各々4個用意し、それらについて、振動試験により発熱体30の強度を評価した。

20

【0056】

図7はその結果を示すもので、4個のグロープラグのうち1つでも、発熱体30に異常(例えばクラックの発生)があった場合を \times 、4個のグロープラグのいずれにも発熱体30に異常がなかった場合を \circ としてプロットしてある。

【0057】

図7中の近似線 b は、 $L = 1.5D - 20$ で表せるが、図7からわかるように、近似線 b およびそれよりも下側の範囲では、発熱体30は振動に対して強度が確保されており、よって、発熱体30の突出長さ L を $(1.5D - 20)\text{mm}$ 以下とすれば、振動による発熱体30の損傷(例えばクラックの発生)を防止することができる。

30

【0058】

本実施形態では、スリーブ20は、軸方向途中部に段差部23を有して一端側が小径部24、他端側が大径部25となっており、その大径部25の全てがハウジング10内に配置されるようにしているため、換言すると、スリーブ20の大径部25がハウジング10から突出していないため、グローホール901の細径化が可能である。

【0059】

また、本実施形態では、スリーブ20の段差部23の全てを交点 P よりもハウジング10の他端12側に配置しているため、シリンダヘッド900の座面903の内周部とスリーブ20の段差部23との干渉を防止することができる。

【0060】

40

(第2実施形態)

図8は本発明の第2実施形態を示すもので、第1実施形態では、スリーブ20は小径部24と大径部25とを有する2段の段付き円筒状であったが、本実施形態では、スリーブ20を3段の段付き円筒状としている。

【0061】

すなわち、図8に示すように、スリーブ20の小径部24の軸方向途中部に段差部26を有して、一端21側が第1小径部24 a 、他端22側が第2小径部24 b となっている。但し、第1小径部24 a の方が第2小径部24 b よりも細くなっている。また、第1小径部24 a および第2小径部24 b は、大径部25よりも細くなっている。

【0062】

50

(第3実施形態)

第1実施形態では、口ウ付けまたは圧入によりシール部Sを形成したが、本実施形態では、図9に示すように、ハウジング10とスリーブ20との間をシールするシール部Sは、口ウ付け部S1と圧入部S2とにより形成している。なお、口ウ付け部S1と圧入部S2は、軸方向に隣接しているが、その両者は接触してもよいし、接触しなくてもよい。

【0063】

ここで、口ウ付け部S1の軸方向長さ(以下、口ウ付け長という)L1と、圧入部S2の軸方向長さ(以下、圧入長という)L2を種々変えたものを各々4個用意し、それらについて、ハウジング10とスリーブ20の引き抜き強度、およびハウジング10とスリーブ20との間のシール性を評価した。

10

【0064】

その結果を図10に示している。この図10において、引き抜き強度の欄では、実用上要求される所定の引き抜き強度を4個のグロープラグの全てが満足しなかった場合を×とし、4個のグロープラグのうちの一部が所定の引き抜き強度を満足しなかった場合を○とし、4個のグロープラグの全てが所定の引き抜き強度を満足した場合を◎としている。また、()内の数字の分母は試験したグロープラグの数、分子は所定の引き抜き強度を満足した試験品の数を示している。

【0065】

さらに、シール性の欄では、実用上要求される所定のシール性能を4個のグロープラグの全てが満足しなかった場合を×とし、4個のグロープラグのうちの一部が所定のシール性能を満足しなかった場合を○とし、4個のグロープラグの全てが所定のシール性能を満足した場合を◎としている。また、()内の数字の分母は試験したグロープラグの数、分子は所定のシール性能を満足した試験品の数を示している。

20

【0066】

この試験結果から、口ウ付け長L1が1mm以上で、且つ圧入長L2が1.5mm以上の場合、また、口ウ付け長L1が1.5mm以上で、且つ圧入長L2が1mm以上の場合、いずれにおいても、実用上十分なレベルの引き抜き強度およびシール性が確保されることが判明した。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係るグロープラグの全体構成を示す断面図である。

30

【図2】図1に示すグロープラグをシリンダヘッドに取り付けた状態を示す断面図である。

【図3】図1における発熱体30の近傍を拡大して示す断面図である。

【図4】図1のスリーブ20の段差部23の近傍を示す断面図である。

【図5】シール部Sの長さを種々変えたときの引き抜き強度およびシール性を評価した結果を示す図表である。

【図6】大径部25の肉厚tと発熱体30の外径Dとを変えたときの引き抜き強度を評価した結果を示す図である。

【図7】発熱体30の突出長さLと発熱体30の外径Dとを変えたときの振動試験結果を示す図である。

40

【図8】本発明の第2実施形態に係るグロープラグの要部を示す断面図である。

【図9】本発明の第3実施形態に係るグロープラグの要部を示す断面図である。

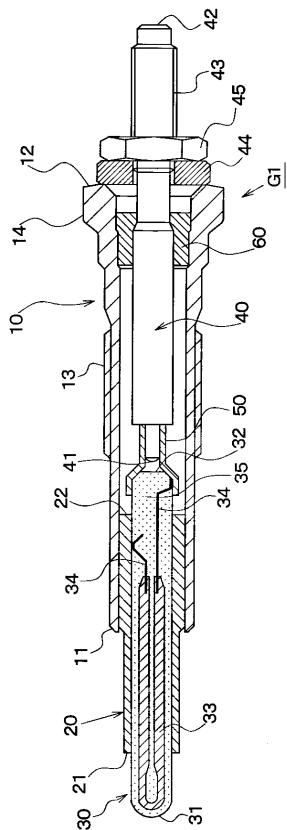
【図10】口ウ付け長と圧入長を種々変えたときの引き抜き強度およびシール性を評価した結果を示す図表である。

【図11】従来のグロープラグをシリンダヘッドに取り付けた状態を示す断面図である。

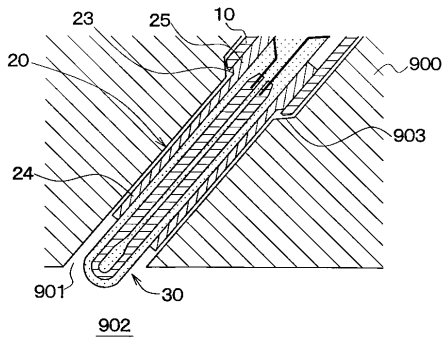
【符号の説明】

10...ハウジング、20...スリーブ、23...段差部、24...小径部、25...大径部、30...発熱体、900...シリンダヘッド。

【 図 1 】

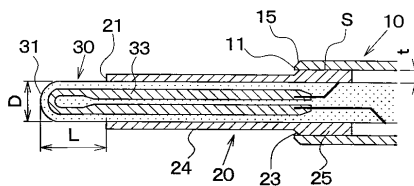


【 図 2 】

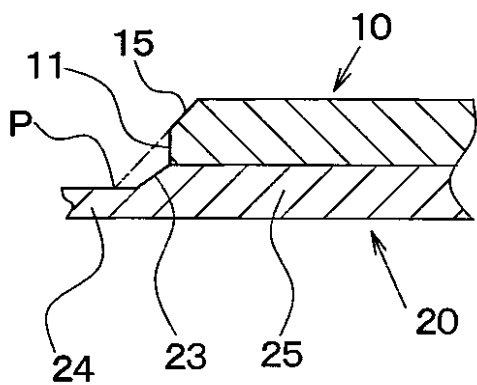


10:ハウジング
 20:スリーブ
 23:段差部
 24:小径部
 25:大径部
 30:発熱体
 900:シリンダヘッド

【 図 3 】



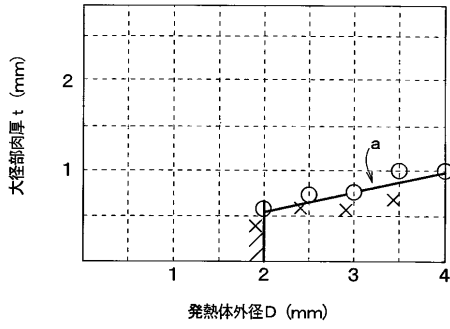
【 図 4 】



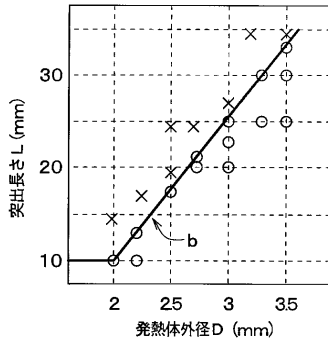
【 図 5 】

シール長さ	ロウ付		圧入	
	引き抜き強度	シール性	引き抜き強度	シール性
1mm	x (0/4)	x (0/4)	x (0/4)	O (4/4)
1.5mm	x (0/4)	x (0/4)	x (0/4)	O (4/4)
2mm	x (0/4)	x (0/4)	O (4/4)	O (4/4)
2.5mm	Δ (2/4)	Δ (3/4)	O (4/4)	O (4/4)
3mm	O (4/4)	O (4/4)	O (4/4)	O (4/4)
3.5mm	O (4/4)	O (4/4)	O (4/4)	O (4/4)
4mm	O (4/4)	O (4/4)	O (4/4)	O (4/4)

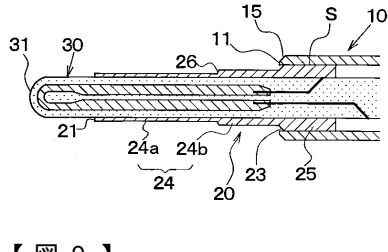
【図 6】



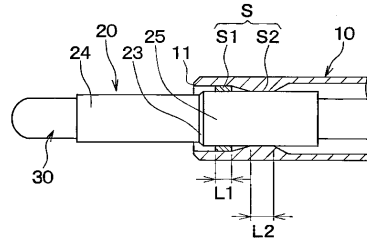
【図 7】



【図 8】



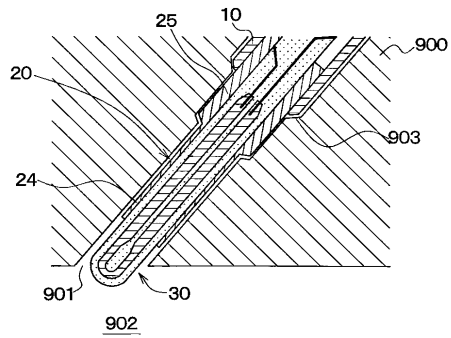
【図 9】



【図 10】

口ウ付け長 (mm)	圧入長 (mm)	シール長さ (mm)	引き抜き強度	シール性
0.5	0.5	1.0	x (0/4)	x (0/4)
	1.0	1.5	x (0/4)	○ (4/4)
	1.5	2.0	x (0/4)	○ (4/4)
1.0	0.5	1.5	x (0/4)	△ (2/4)
	1.0	2.0	x (0/4)	○ (4/4)
	1.5	2.5	△ (3/4)	○ (4/4)
1.5	0.5	2.0	x (0/4)	△ (3/4)
	1.0	2.5	○ (4/4)	○ (4/4)
	1.5	3.0	○ (4/4)	○ (4/4)

【図 11】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07 - 217881 (JP, A)
実開平05 - 017354 (JP, U)
特開昭63 - 025416 (JP, A)
特開平04 - 009517 (JP, A)
実開昭62 - 056954 (JP, U)
特開昭59 - 060237 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F23Q 7/00