

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-147533

(P2005-147533A)

(43) 公開日 平成17年6月9日(2005.6.9)

(51) Int. Cl.⁷

F23Q 7/00

F I

F 2 3 Q 7/00 V
 F 2 3 Q 7/00 6 O 5 H
 F 2 3 Q 7/00 6 O 5 M

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2003-386249 (P2003-386249)
 (22) 出願日 平成15年11月17日(2003.11.17)

(71) 出願人 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 100100022
 弁理士 伊藤 洋二
 (74) 代理人 100108198
 弁理士 三浦 高広
 (74) 代理人 100111578
 弁理士 水野 史博
 (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

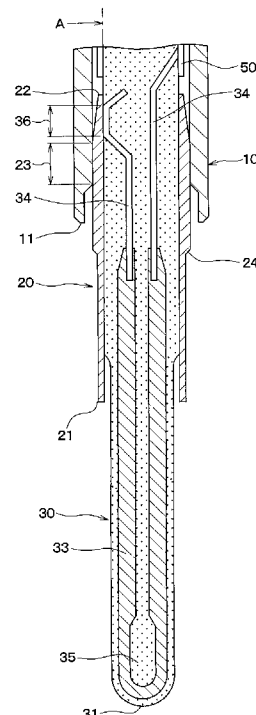
(54) 【発明の名称】 グロープラグおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 通電により発熱するセラミック発熱体をスリーブに収納し、このスリーブをハウジングに圧入固定してなるグロープラグにおいて、スリーブをハウジングに圧入したときの圧入荷重が、発熱体とスリーブとの電気的な接合部へ加わるのを防止する。

【解決手段】 通電により発熱するセラミック発熱体30をスリーブ20に収納保持し、このスリーブ20をハウジング10に圧入固定してなり、発熱体30から露出するリード線34がスリーブ20の内面と電気的に接合されて接合部23を構成しているグロープラグG1において、スリーブ20が圧入により固定されている圧入部23と接合部36とは、ハウジング10の軸方向に沿って互いにずれた位置関係にあり、接合部36の外周に位置するスリーブ20の外表面とハウジング10の内面とは、互いに隙間を有した形状となっている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筒状のハウジング（10）と、

一端（21）側が前記ハウジング（10）の一端（11）から突出した状態で他端（22）側が前記ハウジング（10）に圧入されて固定された筒状のスリーブ（20）と、

一端（31）側が前記スリーブ（20）の一端（21）から突出するとともに他端（32）側が前記スリーブ（20）に挿入された状態で前記スリーブ（20）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、

前記発熱体（30）は、導電性を有する発熱部（33）が、絶縁性セラミック製の絶縁体（35）に埋設されるとともに、前記発熱部（33）と導通するリード部（34）の端部が、前記スリーブ（20）内にて前記絶縁体（35）の外周に露出したものであり、

前記リード部（34）の端部と前記スリーブ（20）の内面とが電氣的に接合された接合部（36）を構成してなるグロープラグにおいて、

前記スリーブ（20）が圧入により固定されている圧入部（23）と前記接合部（36）とは、前記ハウジング（10）の軸方向に沿って互いにずれた位置関係にあることを特徴とするグロープラグ。

【請求項 2】

筒状のハウジング（10）と、

一端（21）側が前記ハウジング（10）の一端（11）から突出した状態で他端（22）側が前記ハウジング（10）に圧入されて固定された筒状のスリーブ（20）と、

一端（31）側が前記スリーブ（20）の一端（21）から突出するとともに他端（32）側が前記スリーブ（20）に挿入された状態で前記スリーブ（20）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、

前記発熱体（30）は、導電性を有する発熱部（33）が、絶縁性セラミック製の絶縁体（35）に埋設されるとともに、前記発熱部（33）と導通するリード部（34）の端部が、前記スリーブ（20）内にて前記絶縁体（35）の外周に露出したものであり、

前記リード部（34）の端部と前記スリーブ（20）の内面とが電氣的に接合された接合部（36）を構成してなるグロープラグにおいて、

前記スリーブ（20）が圧入により固定されている圧入部（23）と前記接合部（36）とは、前記ハウジング（10）の軸方向に沿って互いにずれた位置関係にあり、

前記接合部（36）の外周に位置する前記スリーブ（20）の外周面と前記ハウジング（10）の内面とは、互いに隙間を有した形状となっていることを特徴とするグロープラグ。

【請求項 3】

前記接合部（36）の外周に位置する前記スリーブ（20）の外周面に対向する前記ハウジング（10）の内面は、前記圧入部（23）に位置するハウジング（10）の内面よりも径方向の外側に向かって引っ込んだ形状となっていることを特徴とする請求項 2 に記載のグロープラグ。

【請求項 4】

前記接合部（36）の外周に位置する前記スリーブ（20）の外周面は、前記圧入部（23）に位置する前記スリーブ（20）の外周面よりも径方向の内側に向かって引っ込んだ形状となっていることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載のグロープラグ。

【請求項 5】

前記接合部（36）の外周に位置する前記スリーブ（20）の外周面は、前記圧入部（23）に位置する前記スリーブ（20）の外周面よりも径の小さい小径部となっていることを特徴とする請求項 4 に記載のグロープラグ。

【請求項 6】

前記接合部（36）は、前記スリーブ（20）の他端（22）に位置しており、

前記接合部（36）の外周に位置する前記スリーブ（20）の他端（22）の外周面は、前記小径部として、前記スリーブ（20）の一端（21）側から他端（23）へ向かって

10

20

30

40

50

縮径するテーパ部となっていることを特徴とする請求項 5 に記載のグロープラグ。

【請求項 7】

前記圧入部 (2 3) と前記接合部 (3 6) とでは、前記接合部 (3 6) の方が前記ハウジング (1 0) の一端 (1 1) 側へずれた位置にあることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 つに記載のグロープラグ。

【請求項 8】

前記圧入部 (2 3) と前記接合部 (3 6) とでは、前記接合部 (3 6) の方が前記ハウジング (1 0) の他端 (1 2) 側へずれた位置にあることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載のグロープラグ。

【請求項 9】

前記ハウジング (1 0) の軸方向に沿って互いにずれた位置関係にある前記圧入部 (2 3) と前記接合部 (3 6) との距離が、0.5 mm 以上であることを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 つに記載のグロープラグ。

【請求項 10】

請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 つに記載のグロープラグを製造する製造方法であって、前記発熱体 (3 0) を保持する前記スリーブ (2 0) を前記ハウジング (1 0) に圧入するときに、前記発熱体 (3 0) のうち前記スリーブ (2 0) の一端 (2 1) から突出する部分には、治具 (K 1) を接触させないことにより、当該突出する部分に荷重が印加されないようにすることを特徴と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、通電により発熱するセラミック発熱体をスリーブに収納保持し、このスリーブをハウジングに圧入固定してなるグロープラグに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、通電により発熱する棒状のセラミック発熱体を筒状のスリーブに収納し、このスリーブを筒状のハウジングに圧入固定してなるグロープラグが提案されている（たとえば、特許文献 1 参照）。

【0003】

図 15 は、このようなグロープラグにおける要部の一般的な縦断面構成を示す概略断面図である。

【0004】

このグロープラグは、筒状のハウジング 10 を有しており、このハウジング 10 には、筒状のスリーブ 20 が圧入されて固定されている。ここで、スリーブ 20 は、その一端 21 側をハウジング 10 の一端 11 から突出させた状態で他端 22 側をハウジング 10 に圧入することにより圧入部 23 が形成され、それによって、ハウジング 10 に固定されている。

【0005】

そして、通電により発熱するセラミック製棒状の発熱体 30 は、その一端 31 側をスリーブ 20 の一端 21 から突出させるとともに他端 32 側をスリーブ 20 に挿入した状態で、スリーブ 20 に保持されている。

【0006】

この発熱体 30 は、導電性を有するたとえば導電性セラミック製の発熱部 33 が、絶縁性セラミック製の絶縁体 35 に埋設されてなるものである。それとともに、発熱部 33 と導通するリード部 34 の端部が、絶縁体 35 のうちスリーブ 20 内に位置する部位の外周に露出している。

【0007】

そして、この絶縁体 35 の外周に露出しているリード部 34 の端部とスリーブ 20 の内面とが口ウ付け等により電氣的に接合されており、接合部 36 を構成している。つまり、

10

20

30

40

50

この接合部 36 は、発熱体 30 とスリーブ 20 との電氣的接合を行う部分である。

【0008】

このようなグロープラグは、棒状の発熱体 30 を、上記の状態となるようにスリーブ 20 に挿入して保持した後、この発熱体 30 が保持されたスリーブ 20 を、上記の状態となるように筒状のハウジング 10 に圧入することによって固定することにより、製造することができる。

【特許文献 1】特公平 3 - 13485 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ところで、上記した従来のグロープラグにおいては、セラミック発熱体 30 における接合部 36 には、リード部 34 として、金属線、または絶縁体 35 とは異種のセラミック材が埋設されているため、非常に脆くなっている。

【0010】

そして、従来では、発熱体 30 が保持されたスリーブ 20 をハウジング 10 に圧入固定した際に、この接合部 36 が圧入部 23 となって圧入荷重が印加される。

【0011】

このような発熱体 30 における脆い接合部 36 に対する圧入荷重の印加は、当該接合部 36 にマイクロクラックを発生させる要因となり、リード部 34 とスリーブ 20 との導通不良を生じたり、発熱部 33 への通電の繰り返しにおいて信頼性の低下を生じる。

【0012】

ちなみに、スリーブ 20 とハウジング 10 とを圧入固定ではなくロウ付けにより固定する場合もあるが、その場合には、上記接合部 36 には負荷が小さく、接合部 36 における発熱体 30 の割れの懸念は小さい。

【0013】

本発明は、上記問題に鑑み、通電により発熱するセラミック発熱体をスリーブに収納保持し、このスリーブをハウジングに圧入固定してなるグロープラグにおいて、スリーブをハウジングに圧入したときの圧入荷重が、発熱体とスリーブとの電氣的な接合部へ加わるのを防止することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明では、筒状のハウジング (10) と、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) に圧入されて固定された筒状のスリーブ (20) と、一端 (31) 側がスリーブ (20) の一端 (21) から突出するとともに他端 (32) 側がスリーブ (20) に挿入された状態でスリーブ (20) 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、発熱体 (30) は、導電性を有する発熱部 (33) が、絶縁性セラミック製の絶縁体 (35) に埋設されるとともに、発熱部 (33) と導通するリード部 (34) の端部が、スリーブ (20) 内にて絶縁体 (35) の外周に露出したものであり、リード部 (34) の端部とスリーブ (20) の内面とが電氣的に接合された接合部 (36) を構成してなるグロープラグにおいて、スリーブ (20) が圧入により固定されている圧入部 (23) と接合部 (36) とは、ハウジング (10) の軸方向に沿って互いにずれた位置関係にあることを特徴としている。

【0015】

それによれば、圧入部 (23) と接合部 (36) とは、ハウジング (10) の軸方向に沿って互いにずれているから、接合部 (36) は圧入部 (23) とはならず、接合部 (36) に対して圧入荷重が加わることはない。

【0016】

よって、本発明によれば、通電により発熱するセラミック発熱体 (30) をスリーブ (20) に収納保持し、このスリーブ (20) をハウジング (10) に圧入固定してなるグ

10

20

30

40

50

ロープラグにおいて、スリーブ(20)をハウジング(10)に圧入したときの圧入荷重が、発熱体(30)とスリーブ(20)との電気的な接合部(36)へ加わるのを防止することができる。

【0017】

請求項2に記載の発明では、筒状のハウジング(10)と、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)に圧入されて固定された筒状のスリーブ(20)と、一端(31)側がスリーブ(20)の一端(21)から突出するとともに他端(32)側がスリーブ(20)に挿入された状態でスリーブ(20)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、発熱体(30)は、導電性を有する発熱部(33)が、絶縁性セラミック製の絶縁体(35)に埋設されるとともに、発熱部(33)と導通するリード部(34)の端部が、スリーブ(20)内にて絶縁体(35)の外周に露出したものであり、リード部(34)の端部とスリーブ(20)の内面とが電気的に接合された接合部(36)を構成してなるグロープラグにおいて、次のような点を特徴としている。

10

【0018】

・スリーブ(20)が圧入により固定されている圧入部(23)と接合部(36)とは、ハウジング(10)の軸方向に沿って互いにずれた位置関係にあること。

【0019】

・接合部(36)の外周に位置するスリーブ(20)の外周とハウジング(10)の内面とは、互いに隙間を有した形状となっていること。本発明はこれらの特徴点を有するものである。

20

【0020】

それによれば、圧入部(23)と接合部(36)とは、ハウジング(10)の軸方向に沿って互いにずれており、しかも、接合部(36)の外周に位置するスリーブ(20)の外周とハウジング(10)の内面とは、たがいに隙間を有しているから、接合部(36)は圧入部(23)とはならず、接合部(36)に対して圧入荷重が加わることはない。

【0021】

よって、本発明によれば、通電により発熱するセラミック発熱体(30)をスリーブ(20)に収納保持し、このスリーブ(20)をハウジング(10)に圧入固定してなるグロープラグにおいて、スリーブ(20)をハウジング(10)に圧入したときの圧入荷重が、発熱体(30)とスリーブ(20)との電気的な接合部(36)へ加わるのを防止することができる。

30

【0022】

また、請求項3に記載の発明では、請求項2に記載のグロープラグにおいて、接合部(36)の外周に位置するスリーブ(20)の外周に対向するハウジング(10)の内面は、圧入部(23)に位置するハウジング(10)の内面よりも径方向の外側に向かって引っ込んだ形状となっていることを特徴としている。

【0023】

また、請求項4に記載の発明では、請求項2または請求項3に記載のグロープラグにおいて、接合部(36)の外周に位置するスリーブ(20)の外周は、圧入部(23)に位置するスリーブ(20)の外周よりも径方向の内側に向かって引っ込んだ形状となっていることを特徴としている。

40

【0024】

さらに、請求項5に記載の発明では、請求項4に記載のグロープラグにおいて、接合部(36)の外周に位置するスリーブ(20)の外周は、圧入部(23)に位置するスリーブ(20)の外周よりも径の小さい小径部となっていることを特徴としている。

【0025】

これら請求項3～請求項5に記載の発明によれば、接合部(36)の外周に位置するスリーブ(20)の外周とハウジング(10)の内面とが互いに隙間を有した形状となることを、適切に実現できる。

50

【0026】

また、請求項6に記載の発明では、請求項5に記載のグロープラグにおいて、接合部(36)は、スリーブ(20)の他端(22)に位置しており、接合部(36)の外周に位置するスリーブ(20)の他端(22)の外面は、小径部として、スリーブ(20)の一端(21)側から他端(23)へ向かって縮径するテーパ部となっていることを特徴としている。

【0027】

接合部(36)がスリーブ(20)の他端(22)に位置し、接合部(36)の外周に位置するスリーブ(20)の他端(22)の外面が、小径部となる場合、この小径部としては、スリーブ(20)の一端(21)側から他端(22)へ向かって縮径するテーパ部とすることができる。

10

【0028】

スリーブ(20)は、通常、冷間鍛造にて作製されるので、小径部として上記したようなテーパ部を採用すれば、このテーパ部を作ることが容易である。

【0029】

また、請求項7に記載の発明では、請求項1～請求項5に記載のグロープラグにおいて、圧入部(23)と接合部(36)とでは、接合部(36)の方がハウジング(10)の一端(11)側へずれた位置にあることを特徴としている。

【0030】

また、請求項8に記載の発明では、請求項1～請求項6に記載のグロープラグにおいて、圧入部(23)と接合部(36)とでは、接合部(36)の方がハウジング(10)の他端(12)側へずれた位置にあることを特徴としている。

20

【0031】

圧入部(23)と接合部(36)とは、ハウジング(10)の軸方向に沿って互いにずれた位置関係にあるが、その位置ずれの方向については、接合部(36)の方がハウジング(10)の一端(11)側へずれていても、ハウジング(10)の他端(12)側へずれていてもよい。

【0032】

また、請求項9に記載の発明では、請求項1～請求項8に記載のグロープラグにおいて、ハウジング(10)の軸方向に沿って互いにずれた位置関係にある圧入部(23)と接合部(36)との距離が、0.5mm以上であることを特徴としている。

30

【0033】

それによれば、圧入荷重が、発熱体(30)とスリーブ(20)との電気的な接合部(36)へ加わるのをより適切に防止することができる。

【0034】

ここで、請求項10に記載の発明では、請求項1ないし9のいずれか1つに記載のグロープラグを製造する製造方法であって、発熱体(30)を保持するスリーブ(20)をハウジング(10)に圧入するときに、発熱体(30)のうちスリーブ(20)の一端(21)から突出する部分には、治具(K1)を接触させないことにより、当該突出する部分に荷重が印加されないようにすることを特徴としている。

40

【0035】

本製造方法によれば、スリーブ(20)をハウジング(10)に圧入するときに、発熱体(30)のうちスリーブ(20)の一端(21)から突出する部分に荷重が印加されないため、当該突出する部分の割れも回避することができ、より好ましい。

【0036】

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。

【発明を実施するための最良の形態】

【0037】

以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互

50

において、互いに同一もしくは均等である部分には、説明の簡略化を図るべく、図中、同一符号を付してある。

【0038】

(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の全体構成を示す縦断面図であり、図2は、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。なお、以下の各実施形態中、グロープラグG1の各部において、一端とは図中の下端、他端とは図中の上端に相当する。

【0039】

[グロープラグの構成等]

このグロープラグG1は、たとえば、自動車の直噴式ディーゼルエンジンにおける複数(たとえば4気筒)のエンジンヘッドに形成された取付用の穴部(グローホール)にそれぞれ取り付けられ、エンジン始動時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。

【0040】

ハウジング10は、エンジンに取付可能な筒状の部材であり、導電性材料(たとえば、鉄系材料)からなる。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六角部14が形成されている。

【0041】

このグロープラグG1は、図示しないが、ハウジング10の一端11側を燃焼室側に位置させつつエンジンヘッドの穴部に挿入され、当該穴部に形成されたネジ部と取付ネジ部13とが、六角部14を介してネジ結合される。それにより、グロープラグG1は、エンジンヘッドに脱着可能に取り付けられるようになっている。

【0042】

ハウジング10は、たとえば炭素鋼等を用い、その内面及び外面を冷間鍛造により加工形成した後、切削等によって取付ネジ部13を形成することで作ることができる。また、取付ネジ部13の寸法は、例えば、JIS(日本工業規格)に規格されたM8以下の寸法を採用することができる。

【0043】

このハウジング10の内孔には、円筒状のスリーブ20が収納されている。このスリーブ20は、たとえばステンレスなどの耐熱・耐食性合金等よりなるもので、冷間鍛造等により作製される。

【0044】

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。ここで、圧入により、ハウジング10の圧入部内面とスリーブ20の圧入部外面とが固定され、スリーブ20はハウジング10に保持されている。

【0045】

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。

【0046】

発熱体30は、その一端31側がスリーブ20の一端21から突出した状態で他端32側がスリーブ20に挿入されている。ここで、挿入部の口ウ付け等により、発熱体30は、スリーブ20に固定されて保持されている。

【0047】

この発熱体30は、導電性を有する発熱部33が、絶縁性セラミック製の絶縁体35に埋設されてなるものである。

【0048】

具体的には、図1および図2に示されるように、発熱体30は、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リード部としての一

10

20

30

40

50

対のリード線 3 4 とを備え、これら発熱部 3 3 およびリード線 3 4 が絶縁体 3 5 に埋設されてなる焼結体である。

【 0 0 4 9 】

ここで、発熱部 3 3 は、たとえば窒化珪素とタングステンカーバイドを成分とした導電性セラミック製のものであり、一对のリード線（リード部）3 4 は、たとえばタングステン等よりなる金属線からなるものであり、絶縁体 3 5 は、たとえば窒化珪素を成分とした絶縁性セラミック製のものである。

【 0 0 5 0 】

また、ハウジング 1 0 の内孔のうちハウジング 1 0 の他端 1 2 側には、棒状の中軸 4 0 が収納されている。この中軸 4 0 は、たとえば切削および冷間鍛造により加工された炭素鋼よりなる部材である。この中軸 4 0 の一端 4 1 側には、ステンレス等の導電性金属よりなるキャプリード 5 0 が嵌合されている。

10

【 0 0 5 1 】

そして、発熱体 3 0 の一方のリード線 3 4 は、絶縁体 3 5 から露出した部分にてキャプリード 5 0 に口ウ付け等によって接続されることにより、中軸 4 0 に電氣的に接続されている。

【 0 0 5 2 】

また、他方のリード線 3 4 は、その端部がスリーブ 2 0 内にて絶縁体 3 5 の外周に露出しており、この露出した端部にてスリーブ 2 0 に口ウ付け等によって接続されている。それにより、他方のリード線 3 4 は、スリーブ 2 0 を介してハウジング 1 0 にアースされている。

20

【 0 0 5 3 】

このように、本実施形態では、絶縁体 3 5 の外周に露出する他方のリード線（リード部）3 4 の端部とスリーブ 2 0 の内面とが電氣的に接合されて導通しており、この部分が接合部 3 6 として構成されている。

【 0 0 5 4 】

そして、本実施形態では、図 1、図 2 に示されるように、スリーブ 2 0 が圧入により固定されている圧入部 2 3 と上記接合部 3 6 とは、ハウジング 1 0 の軸方向すなわち本例ではプラグ G 1 の軸方向に沿って互いにずれた位置関係にある。

【 0 0 5 5 】

ここで、図 3 は、図 2 中の接合部 3 6 の A 視拡大図である。ここでいう接合部 3 6 とは、図 3 中の斜線ハッチングにて示される部分、すなわち、他方のリード線 3 4 のうちスリーブ 2 0 と導通目的にて発熱体 3 0（つまり絶縁体 3 5）から露出しているすべての領域である。

30

【 0 0 5 6 】

また、圧入部 2 3 は、図 2 に示されるように、圧入荷重が加わった状態でハウジング 1 0 とスリーブ 2 0 とが接している部位のすべてである。

【 0 0 5 7 】

さらに、本実施形態では、図 2 に示されるように、接合部 3 6 の外周に位置するスリーブ 2 0 の外面は、圧入部 2 3 に位置するスリーブ 2 0 の外面よりも径の小さい小径部となっている。

40

【 0 0 5 8 】

それにより、スリーブ 2 0 の外面のうち接合部 3 6 の外周に位置する部位は、圧入部 2 3 に位置するスリーブ 2 0 の外面よりも径方向の内側に向かって引っ込んだ形状となっている。

【 0 0 5 9 】

ここで、図 2 に示される例では、圧入部 2 3 と接合部 3 6 とでは、接合部 3 6 の方がハウジング 1 0 の他端 1 2 側へずれた位置にあり、接合部 3 6 は、スリーブ 2 0 の他端 2 2 に位置している。

【 0 0 6 0 】

50

そして、接合部 3 6 の外周に位置するスリーブ 2 0 の他端 2 2 の外面は、上述のように小径部となっているが、ここでは、小径部として、スリーブ 2 0 の一端 2 1 側から他端 2 2 へ向かって縮径するテーパ部となっている。

【 0 0 6 1 】

このように、本実施形態では、図 2 に示されるように、圧入部 2 3 と上記接合部 3 6 とは、ハウジング 1 0 の軸方向に沿って互いにずれた位置関係にあるとともに、接合部 3 6 の外周に位置するスリーブ 2 0 の外面とハウジング 1 0 の内面とは、互いに隙間を有した形状となっている。この構成は、本実施形態独自の構成である。

【 0 0 6 2 】

また、図 1 に示されるように、中軸 4 0 の他端 4 2 側は、ハウジング 1 0 の他端 1 2 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 4 3 が形成されている。

10

【 0 0 6 3 】

ここで、中軸 4 0 の他端 4 2 側とハウジング 1 0 との間には、筒状の絶縁ブッシュ 6 0、中軸 4 0 の保持・固定及び芯出しを行うための環状の溶着ガラス 6 2 及びインシュレータ 6 4 といった電気絶縁性部材が介在している。溶着ガラス 6 2 及びインシュレータ 6 4 は、端子ネジ部 4 3 に設けられたナット 4 4 により、絶縁ブッシュ 6 0 を介して締め付け固定されている。

【 0 0 6 4 】**[グローブラグの製造方法]**

次に、上記構成に基づき、グローブラグ G 1 の製造方法について具体的に述べる。発熱体 3 0 は、詳しくは特開 2 0 0 0 - 1 3 0 7 5 5 号公報に記載されているように、ホットプレス等で成形し、さらに、研磨等で一端 3 1 の球面を形成する。

20

【 0 0 6 5 】

次に、キャップリード 5 0 と発熱体 3 0 の一方のリード線 3 4 間と、およびそれと同時に、発熱体 3 0 をスリーブ 2 0 に挿入し、挿入部および他方のリード線 3 4 とスリーブ 2 0 とを口ウ付け固定する。その後、キャップリード 5 0 と中軸 4 0 とをかしめ等により固定する。こうして、発熱体 3 0、中軸 4 0、スリーブ 2 0 およびキャップリード 5 0 が一体化された一体化部材ができあがる。

【 0 0 6 6 】

そして、上記一体化部材をハウジング 1 0 へ挿入し、ハウジング 1 0 とスリーブ 2 0 とを、圧入によって固定する。この一体化部材とハウジング 1 0 との圧入による組み付けについて、図 4 および図 5 を参照して具体的に述べる。

30

【 0 0 6 7 】

図 4 は、一体化部材とハウジング 1 0 との組み付け工程（圧入工程）を示す工程図、図 5 は、その組み付けについて治具 K 1、K 2 を用いた一例を示す図である。

【 0 0 6 8 】

発熱体 3 0、中軸 4 0、スリーブ 2 0 およびキャップリード 5 0 が一体化された一体化部材（図 4（a）参照）と、ハウジング 1 0（図 4（b）参照）とを用意し、図 4（c）に示されるように、ハウジング 1 0 の一端 1 1 側から中軸 4 0 の他端 4 2 を挿入して、圧入を行う。

40

【 0 0 6 9 】

実際には、圧入部 2 3 においてスリーブ 2 0 とハウジング 1 0 との間に潤滑油等を介在させた状態で圧入を行う。ここで、圧入方向をハウジング 1 0 の一端 1 1 側から他端 1 2 側へ向かう方向とするのは、一体化部材が燃焼圧を受けても、抜け落ちないようにするためである。

【 0 0 7 0 】

この一体化部材の圧入は、図 5 に示されるように、治具 K 1、K 2 を用いて行う。すなわち、図 5 に示されるように、ハウジング 1 0 の他端 1 2 を治具 K 2 で保持するとともに、一体化部材におけるスリーブ 2 0 を治具 K 1 にて保持する。

50

【0071】

このとき、治具K1には、スリーブ20が挿入される穴K11が設けられており、この穴K11にスリーブ20が挿入されるとともに、スリーブ20の中間部に設けられた段差24に治具K1が当たるようにする。

【0072】

この状態で、互いの治具K1、K2を近づけていくことにより、スリーブ20がハウジング10の一端11側から圧入されていく。

【0073】

このとき、発熱体30のうちスリーブ20の一端21から突出する部分は、治具K1の穴K11中にて穴K11の内面とは非接触の状態にある。つまり、当該突出する部分には治具K1を接触させないことにより、当該突出する部分に荷重が印加されないようになっている。

10

【0074】

そして、図4(d)に示されるように、圧入が完了すると、スリーブ20とハウジング10とが圧入部23によって固定され、一体化部材とハウジング10とが組み付けられ一体化する。この一体化した一体化部材およびハウジング10に対して、さらに、次のような組み付け工程を行っていく。

【0075】

すなわち、図1に示されるように、絶縁ブッシュ60、溶着ガラス62およびインシュレータ64を中軸40の回りに配しつつ、端子ネジ部43に沿ってナット44を締め付ける。なお、溶着ガラス62は粉末状で投入され、加熱して溶着させる。こうして、図1に示すグロープラグG1ができあがる。

20

【0076】

このグロープラグG1は、上述したように、取付ネジ部13を介してエンジンヘッドの穴部にネジ結合されて取り付けられる。そして、発熱体30の一端31が、エンジンの燃焼室に露出した状態になる。

【0077】

また、グロープラグG1をエンジンヘッドに取り付けた状態で、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へ通電が可能となっている。

30

【0078】

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。

【0079】

[本実施形態の特徴点等]

ところで、本実施形態によれば、筒状のハウジング10と、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に圧入されて固定された筒状のスリーブ20と、一端31側がスリーブ20の一端21から突出するとともに他端32側がスリーブ20に挿入された状態でスリーブ20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、発熱体30は、導電性を有する発熱部33が、絶縁性セラミック製の絶縁体35に埋設されるとともに、発熱部33と導通するリード部34の端部が、スリーブ20内にて絶縁体35の外周に露出したものであり、リード部34の端部とスリーブ20の内面とが電氣的に接合された接合部36を構成してなるグロープラグG1において、次のような点を主たる特徴としたグロープラグが提供される。

40

【0080】

・スリーブ20が圧入により固定されている圧入部23と接合部36とは、ハウジング10の軸方向に沿って互いにずれた位置関係にあること。

50

【0081】

・接合部36の外周に位置するスリーブ20の外面とハウジング10の内面とは、互いに隙間を有した形状となっていること。

【0082】

このような特徴点を有する本実施形態のグロープラグG1によれば、圧入部23と接合部36とは、ハウジング10の軸方向に沿って互いにずれており、しかも、接合部36の外周に位置するスリーブ20の外面とハウジング10の内面とは、たがいに隙間を有しているから、接合部36は圧入部23とはならず、接合部36に対して圧入荷重が加わることはない。

【0083】

よって、本実施形態によれば、通電により発熱するセラミック発熱体30をスリーブ20に収納し、このスリーブ20をハウジング10に圧入固定してなるグロープラグG1において、スリーブ20をハウジング10に圧入したときの圧入荷重が、発熱体30とスリーブ20との電気的な接合部36へ加わるのを防止することができる。

【0084】

また、本実施形態では、図2に示されるように、接合部36がスリーブ20の他端22に位置し、接合部36の外周に位置するスリーブ20の他端22の外面が、小径部となる場合において、この小径部として、スリーブ20の一端21側から他端22へ向かって縮径するテーパ部を採用している。

【0085】

スリーブ20は、上述したように、通常、冷間鍛造にて作製されるので、小径部を上記したようなテーパ部とすれば、このテーパ部を作ることが容易である。

【0086】

ここで、スリーブ20をハウジング10に圧入したときの圧入荷重としては、たとえば2kN～10kN程度とすることができる。この圧入荷重の範囲は、本発明者らが行った検討結果に基づくものである。

【0087】

本実施形態のグロープラグG1として、上記図2に示されるようなテーパ部をスリーブ20に形成したものを用い、比較例として、上記図15に示されるようなグロープラグ、すなわち、上記テーパ部を持たずに接合部36が圧入部23となっているグロープラグを用いた。

【0088】

そして、本実施形態のグロープラグG1および上記比較例のグロープラグについて圧入荷重を1kN～12kNまで代えたものを作製し、これら作製された各グロープラグについて、実車の運転時に相当する振動を与える信頼性試験を行い、接合部36の割れの有無等について調査した。

【0089】

次に示される表1はその調査結果を示すものである。なお、表1中、スリーブテーパ形状の項について、「無」は上記比較例のグロープラグであり、「有」は本実施形態のグロープラグG1である。

【0090】

10

20

30

40

【表 1】

圧入荷重	スリーブ テーパ形状	結果	判定
1kN	無	接合部のワレ無し 試験中にヒータ抜け	×
	有		
2kN	無	接合部にワレ発生	×
	有	接合部にワレ無し	○
4kN	無	接合部にワレ発生	×
	有	接合部にワレ無し	○
6kN	無	接合部にワレ発生	×
	有	接合部にワレ無し	○
8kN	無	接合部にワレ発生	×
	有	接合部にワレ無し	○
10kN	無	接合部にワレ発生	×
	有	接合部にワレ無し	○
12kN	無	接合部にワレ発生 ハウジングにワレ発生	×
	有	接合部にワレ無し ハウジングにワレ発生	△

10

20

この表 1 に示される結果から、圧入荷重を 2 k N ~ 1 0 k N とした場合、比較例のグローブラグでは接合部 3 6 の割れが発生するのに対し、本実施形態のグローブラグ G 1 では接合部 3 6 での割れが発生せず、上記した本実施形態の効果が適切に発揮されることがわかる。

【 0 0 9 1 】

また、圧入荷重が 1 k N の場合、本実施形態および比較例ともに、圧入荷重が小さすぎて接合部 3 6 の割れは発生しないが、試験中にヒータ抜け、すなわち上記一体化部材がハウジング 1 0 から抜けてしまうという不具合が生じた。

30

【 0 0 9 2 】

一方、圧入荷重が 1 2 k N の場合、本実施形態および比較例ともに、圧入荷重が大きすぎて、ハウジング 1 0 の割れが生じた。これらのことから、圧入荷重としては、限定するものではないが、一例として 2 k N ~ 1 0 k N 程度とすることができる。

【 0 0 9 3 】

また、本実施形態によれば、上記したグローブラグの製造方法において、発熱体 3 0 を保持するスリーブ 2 0 をハウジング 1 0 に圧入するときに、発熱体 3 0 のうちスリーブ 2 0 の一端 2 1 から突出する部分には、治具 K 1 を接触させないことにより、当該突出する部分に荷重が印加されないようにすることを特徴とするグローブラグの製造方法が提供される。

40

【 0 0 9 4 】

本製造方法によれば、スリーブ 2 0 をハウジング 1 0 に圧入するときに、発熱体 3 0 のうちスリーブ 2 0 の一端 2 1 から突出する部分に荷重が印加されないため、当該突出する部分の割れも回避することができ、より好ましい。

【 0 0 9 5 】

上記図 5 には、治具を用いた一体化部材のハウジング 1 0 への圧入方法の一例を示したが、ここで、上記図 5 以外の他の例についても、図 6、図 7 に示しておく。

【 0 0 9 6 】

50

上記図5では、スリーブ20の中間部に設けられた段差24に治具K1が当たるようにしていたが、図6に示される例では、スリーブ20の中間部に段差がない場合を示すものであり、この場合、治具K1は、スリーブ20の一端21にてスリーブ20を支持するようにしている。

【0097】

また、上記図5、図6では、スリーブ20の圧入方向をハウジング10の一端11側から他端12側へ向かう方向としていたが、必要に応じて、スリーブ20の圧入方向をハウジング10の他端12側から一端11側へ向かう方向としてもよい。図7は、この場合を示すものである。

【0098】

すなわち、図7に示される例では、ハウジング10の一端11を治具K1にて支持し、一体化部材における中軸40の他端42を治具K2により支持した状態で、互いの治具K1、K2を近づけていくことにより、スリーブ20がハウジング10の他端12側から圧入されていく。

【0099】

なお、これら図6および図7に示される例においても、スリーブ20をハウジング10に圧入するときに、発熱体30のうちスリーブ20の一端21から突出する部分には、治具K1を接触させないことにより、当該突出する部分に荷重が印加されないようにすることは、同図に示されるように、明らかである。

【0100】

(第2実施形態)

図8(a)、(b)、(c)は、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概略断面図であり、図8において(c)は(b)中のB-B線に沿った概略断面図である。ここでは、上記第1実施形態と相違するところを中心に述べる。

【0101】

上記第1実施形態では、図2に示されるように、接合部36がスリーブ20の他端22に位置し、接合部36の外周に位置するスリーブ20の他端22の外周が小径部となる場合において、小径部として上記テーパ部を採用していたが、このようなテーパ部以外にも、一様な径を持った小径部としてもよい。

【0102】

具体的には、図8(a)に示されるように、スリーブ20の他端22の全体が小径部となってもよいし、図8(b)および(c)に示されるように、スリーブ20の他端22側の部位のうち接合部36に対応する部位の全周のみが、実質的に小径部となってもよい。

【0103】

また、図9は、本実施形態の変形例としてのグロープラグの要部を示す概略断面図であり、図9において(b)は(a)中のC-C線に沿った概略断面図である。

【0104】

スリーブ20の外周のうち接合部36の外周に位置する部位を、圧入部23に位置するスリーブ20の外周よりも径方向の内側に向かって引っ込んだ形状とするためには、上記各形態のように、小径部としなくてもよい。

【0105】

具体的には、図9に示されるように、スリーブ20の外周のうち接合部36に対応する部位のみを、切削等によりカットするようによい。

【0106】

そして、上記した本実施形態の各例においても、圧入部23と接合部36とがハウジング10の軸方向に沿って互いにずれた位置関係にあり、且つ、接合部36の外周に位置するスリーブ20の外周とハウジング10の内面とが、互いに隙間を有した形状となっている構成を適切に実現できる。そして、本実施形態によっても、上記第1実施形態と同様の効果が得られる。

10

20

30

40

50

【0107】

(第3実施形態)

図10は、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概略断面図である。ここでは、上記第1実施形態と相違するところを中心に述べる。

【0108】

上記実施形態では、接合部36の外周に位置するスリーブ20の外周を、圧入部23に位置するスリーブ20の外周よりも径方向の内側に向かって引っ込んだ形状とすることによって、接合部36の外周に位置するスリーブ20の外周とハウジング10の内面とが互いに隙間を有した形状となっている構成を適切に実現していた。

【0109】

本実施形態では、接合部36の外周に位置するスリーブ20の外周に対向するハウジング10の内面を、圧入部23に位置するハウジング10の内周よりも径方向の外側に向かって引っ込んだ形状としている。

【0110】

それにより、接合部36の外周に位置するスリーブ20の外周とハウジング10の内面とが互いに隙間を有した形状となっている構成を適切に実現している。

【0111】

具体的には、図10に示されるように、ハウジング10において、圧入部23に位置する部位を厚肉として突出部15を構成し、接合部36に位置する部位を薄肉としている。それにより、ハウジング10において圧入部23に位置する部位の内径を、接合部36に位置する部位の内径よりも小さくしている。

【0112】

このように、ハウジング10のうち圧入部23に位置する部位の内面を突出させることにより、圧入荷重によって、この突出部15が潰れやすくなる。つまり、圧入時においてハウジング10のつぶしを確保しやすくすることができ、圧入による固定がより確実に行われるという利点がある。

【0113】

(第4実施形態)

図11は、本発明の第4実施形態に係るグロープラグの要部を示す概略断面図である。上記第1実施形態と相違するところを中心に述べる。

【0114】

図11に示されるように、ハウジング10の一端11において、ハウジング10の内面を薄肉としている。このことは、上記した各実施形態と同様であるが、本実施形態では、ハウジング10の一端11の薄肉部に対向して、接合部36を位置させている。

【0115】

それによって、上記第3実施形態と同様、接合部36の外周に位置するスリーブ20の外周に対向するハウジング10の内面を、圧入部23に位置するハウジング10の内周よりも径方向の外側に向かって引っ込んだ形状となる。そして、接合部36の外周に位置するスリーブ20の外周とハウジング10の内面とが互いに隙間を有した形状を、適切に実現している。

【0116】

ここで、本例では、圧入部23と接合部36とは、接合部36の方がハウジング10の一端11側へずれた位置にある。このハウジング10の軸方向に沿って互いにずれた位置関係にある圧入部23と接合部36との距離L、すなわちオフセット距離Lについて調査した。

【0117】

図11に示される構成のグロープラグとして、圧入荷重を10kNとし、オフセット距離Lを、0mm、0.3mm、0.5mm、0.7mm、1mmと代えたものを作製し、これら作製された各グロープラグについて、上記第1実施形態と同様の信頼性試験を行い、接合部36の割れの有無等について調査した。

10

20

30

40

50

【0118】

次に示される表1はその調査結果を示すものである。なお、各オフセット距離Lについて、n数は4本にて調査した。

【0119】

【表2】

オフセット距離 (mm)	結果	判定
0	4/4本 接合部にフレ発生	×
0.3	1/4本 接合部にフレ発生	△
0.5	全部にフレ発生無し	○
0.7	全部にフレ発生無し	○
1	全部にフレ発生無し	○

10

この表2に示される結果から、オフセット距離Lが0mmの場合、すなわち、圧入部23と接合部36とがハウジング10の軸方向に沿って互いにずれていない場合には、全数で接合部36の割れが発生した。

【0120】

それに対して、圧入部23と接合部36とをハウジング10の軸方向に沿って互いにずらし、オフセット距離Lを設けた場合には、接合部36の割れが抑制されている。特に、オフセット距離Lが0.5mm以上であれば、全数で接合部36の割れを防止することができる。

20

【0121】

よって、オフセット距離Lは0.5mm以上であることが好ましく、0.6mmとすればより好ましい。それによれば、圧入荷重が、発熱体30とスリーブ20との電気的な接合部36へ加わるのをより適切に防止することができる。

【0122】

(他の実施形態)

上記各実施形態では、主として、スリーブ20のハウジング10への圧入方向をハウジング10の一端11側から他端12側へ向かう方向とする場合について述べた。

30

【0123】

ここにおいて、圧入方向をハウジング10の他端12側から一端11側へ向かう方向とする場合について、図12(a)、(b)、(c)に、いくつか例を挙げておく。

【0124】

これら図12に示される各例においても、圧入部23と接合部36とがハウジング10の軸方向に沿って互いにずれた位置関係にあり、且つ、接合部36の外周に位置するスリーブ20の外周とハウジング10の内面とが、互いに隙間を有した形状となっている構成を適切に実現できる。

【0125】

また、図12からわかるように、スリーブ20の圧入をハウジング10の他端12側から一端11側へ向かう方向へ行う際に、接合部36に圧入荷重が加わらない構成となっている。

40

【0126】

また、上記実施形態では、発熱体30において発熱部33と導通するリード部は、金属線からなるリード線34としたが、リード部はこれに限定されるものではなく、たとえば、図13に示されるように、リード部34は、発熱部33と導通する導電性セラミック材からなるものであってもよい。

【0127】

この導電性セラミック材からなるリード部34は、たとえば、発熱部33を構成する室

50

化珪素とタングステンカーバイドを成分とした導電性セラミックに対して、窒化珪素とタングステンカーバイドの組成比を変更して低抵抗化した導電性セラミック材からなるもの
にできる。

【0128】

さらに、上記実施形態では、発熱部33は、導電性セラミック製のものであったが、発熱部33としては、たとえば金属線を用いたものであってもよい。要するに、発熱部33は、導電性を有するものであって通電により発熱し、グロープラグとしての機能を発揮させるものであれば、かまわない。

【0129】

また、上記実施形態では、スリーブ20は、全体が同一材料からなるものであったが、2種以上の異なる材料からなるものであってもかまわない。 10

【0130】

たとえば、図14に示される例では、スリーブ20の他端22側の小径部を別材質の部材20aによって構成している。具体的には、この部材20aとスリーブ20の残部とが異種金属により構成され、両者が溶接等により一体化されてスリーブ20を構成するよう
にできる。

【0131】

また、上記実施形態では、圧入部23と接合部36とは、ハウジング10の軸方向に沿って互いにずれた位置関係にあり、且つ、接合部36の外周に位置するスリーブ20の外
面とハウジング10の内面とは互いに隙間を有していた。 20

【0132】

ここにおいて、接合部36の外周に位置するスリーブ20の外周とハウジング10の内面とは互いに隙間を有していなくてもよく、互いに接していてもよい。ただし、その接し
方は、あくまでも圧入の状態ではなく、軽く接する程度であり、この接する部分が圧入部
となるわけではない。

【0133】

このことから、通電発熱するセラミック発熱体30をスリーブ20に収納保持し、この
スリーブ20をハウジング10に圧入固定してなり、発熱体30から露出するリード線3
4がスリーブ20の内面と電氣的に接合されて接合部23を構成しているグロープラグに
おいて、圧入部23と接合部36とを、ハウジング10の軸方向に沿って互いにずれた位
置関係にあるものとすれば、スリーブ20の圧入荷重が、発熱体30とスリーブ20との
電氣的な接合部36へ加わるのを防止することができる。 30

【0134】

以上述べてきたように、本発明は、圧入部23と接合部36とを、ハウジング10の軸
方向に沿って互いにずれた位置関係としたことを要部とするものであり、他の部分につ
いては適宜設計変更可能である。

【図面の簡単な説明】

【0135】

【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縦断面図である。

【図2】図1における発熱体の近傍を拡大して示す断面図である。 40

【図3】図2中の接合部のA視拡大図である。

【図4】一体化部材とハウジングとの圧入による組み付け工程を示す工程図である。

【図5】図4に示される組み付け工程について治具を用いた一例を示す図である。

【図6】図4に示される組み付け工程について治具を用いた他の例を示す図である。

【図7】図4に示される組み付け工程について治具を用いたもうひとつの他の例を示す図
である。

【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概略断面図である。

【図9】第2実施形態の変形例としてのグロープラグの要部を示す概略断面図である。

【図10】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概略断面図である。

【図11】本発明の第4実施形態に係るグロープラグの要部を示す概略断面図である。 50

【図12】圧入方向をハウジングの他端側から一端側へ向かう方向とする場合に対応した種々のグロープラグの要部構成を示す概略断面図である。

【図13】リード部として導電性セラミック材を用いたグロープラグの要部を示す概略断面図である。

【図14】スリーブを2種以上の異なる材料からなるものとしたグロープラグの要部を示す概略断面図である。

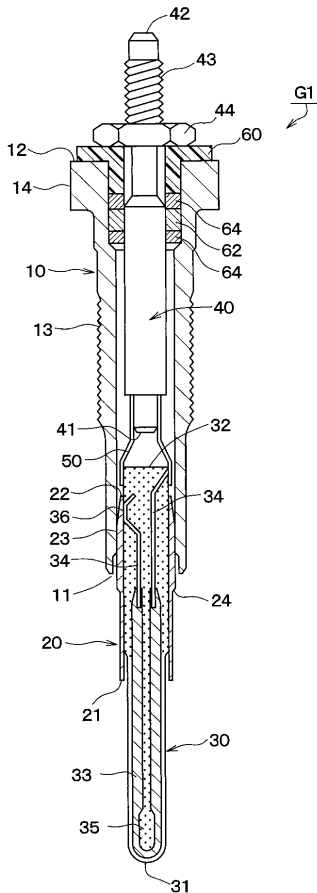
【図15】従来のグロープラグにおける要部の一般的な縦断面構成を示す概略断面図である。

【符号の説明】

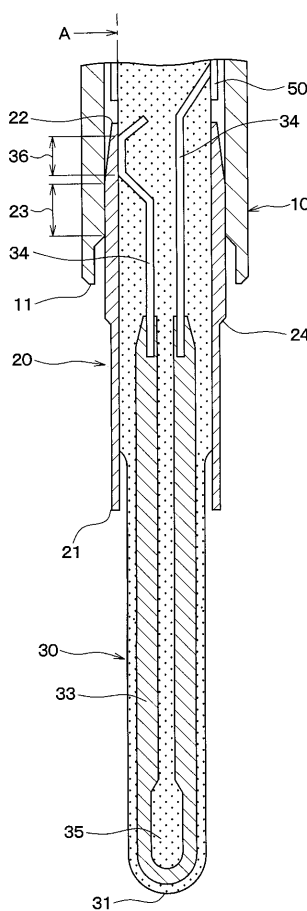
【0136】

- 10 ... ハウジング、11 ... ハウジングの一端、12 ... ハウジングの他端、
 20 ... スリーブ、21 ... スリーブの一端、22 ... スリーブの他端、23 ... 圧入部、
 30 ... 発熱体、31 ... 発熱体の一端、32 ... 発熱体の他端、33 ... 発熱部、
 34 ... リード部としてのリード線、35 ... 絶縁体、36 ... 接合部、K1 ... 治具。

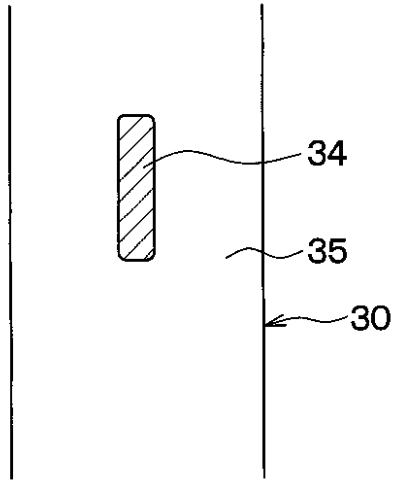
【図1】



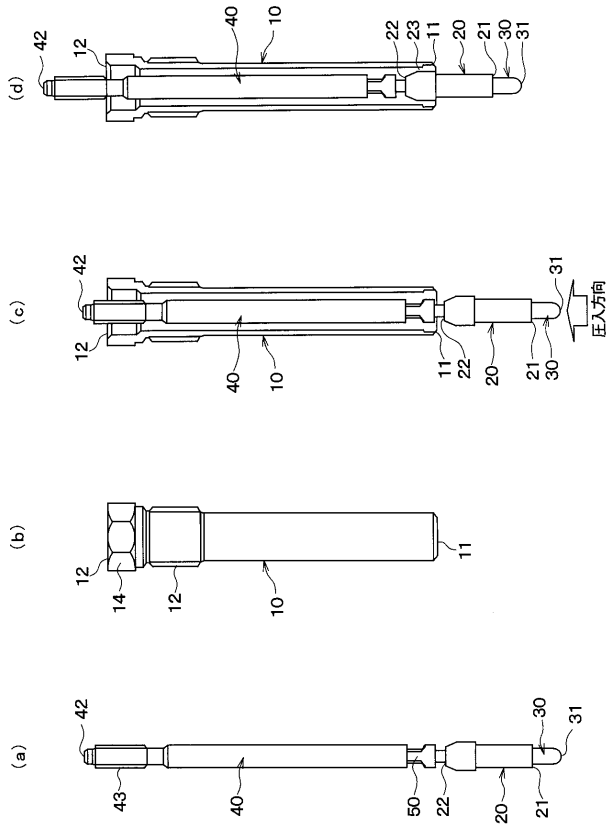
【図2】



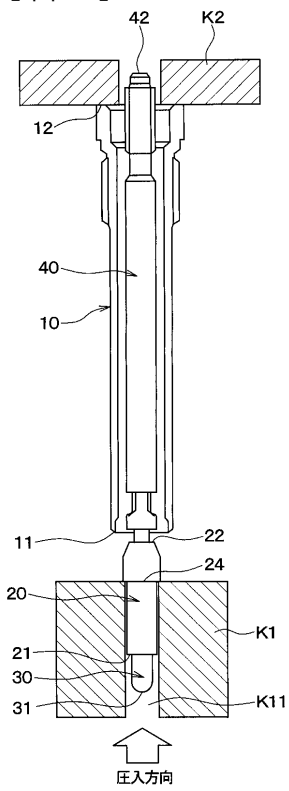
【 図 3 】



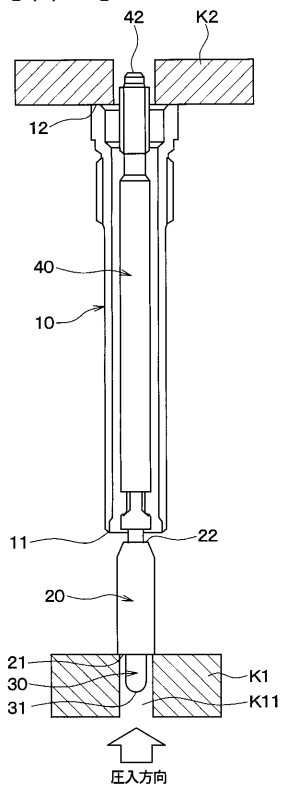
【 図 4 】



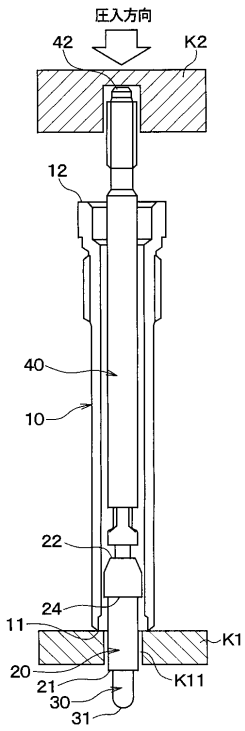
【 図 5 】



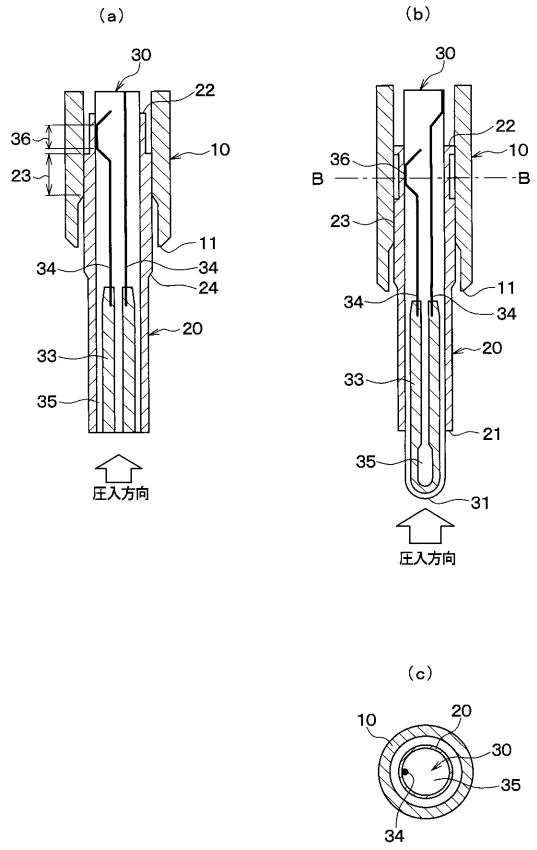
【 図 6 】



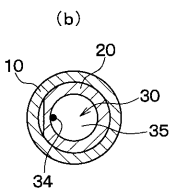
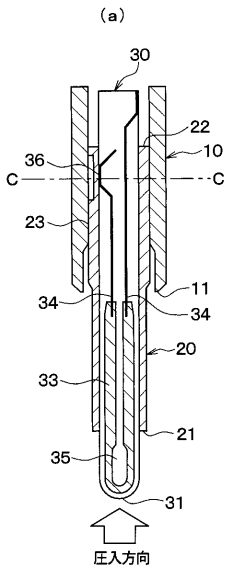
【 図 7 】



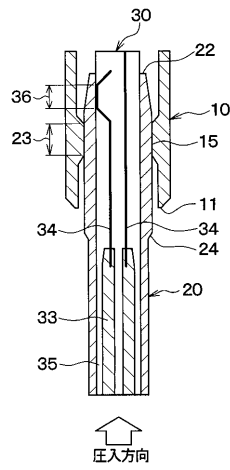
【 図 8 】



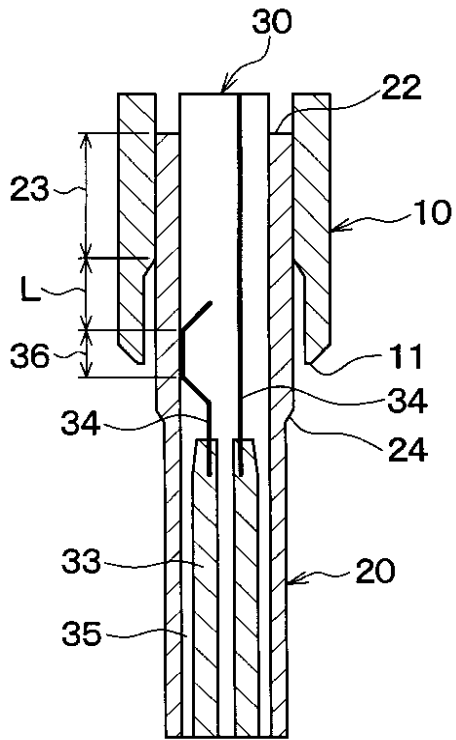
【 図 9 】



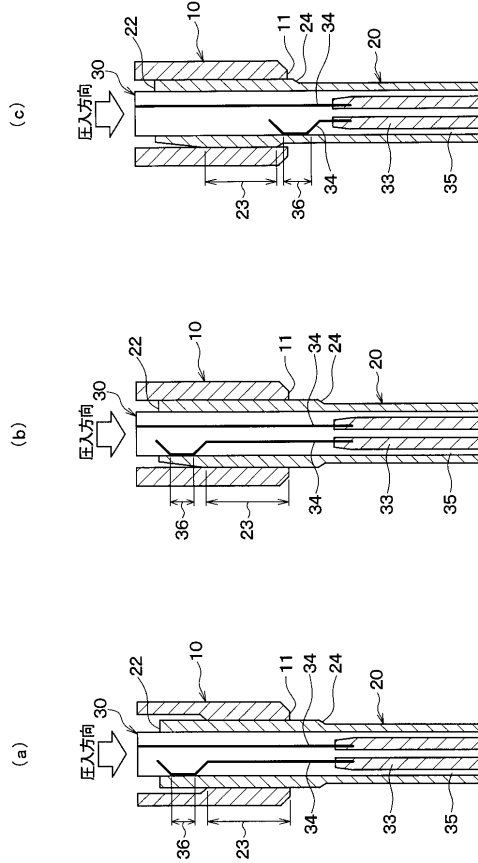
【 図 10 】



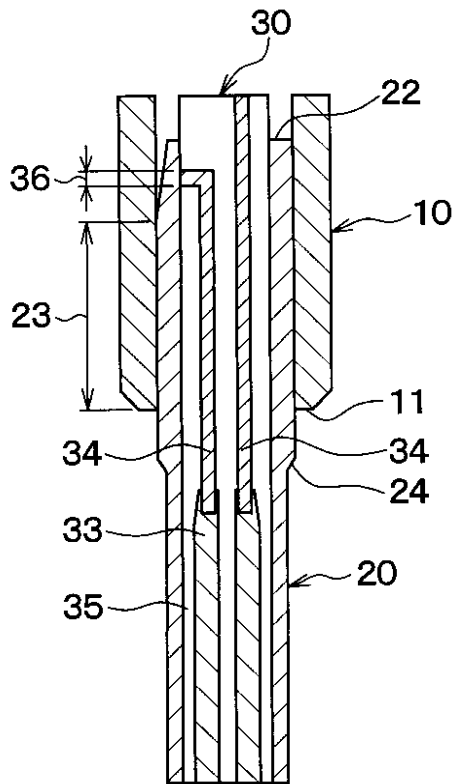
【図 1 1】



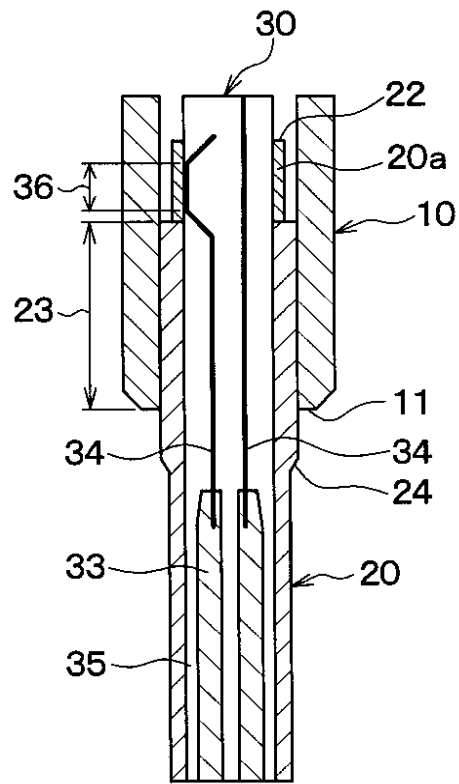
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【 図 1 5 】

