

NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI — 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG). 条(1))

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：グロープラグ用ピン端子及びグロープラグ

技術分野

[0001] 本発明はグロープラグ用ピン端子及びグロープラグに関する。

背景技術

[0002] 従来、特許文献1開示のグロープラグが知られている。このグロープラグは、図11に示すように、筒状のハウジング90と、このハウジング90内に固定され、ハウジング90の先端から突出する発熱部91aを有するヒータ91と、ハウジング90内に配置され、後端部がハウジング90の後端から突出する棒状の中軸92と、中軸92の後端部に嵌合し、中軸92を介して発熱部91aに外部から通電を行うためのピン端子93とを備えている。

[0003] ヒータ91は、ハウジング90の先端側に嵌合された導電金属製の外筒94内に嵌合され、ハウジング90及び外筒94の先端から発熱部91aを突出させるセラミックヒータである。

[0004] このセラミックヒータ91は、 Si_3N_4 を主成分とする棒状の絶縁体80と、この絶縁体80内の先端側に埋設されたWCを主成分とするU字形状の発熱体81と、一端が発熱体81の一端と接続され、絶縁体80の外周面の一部に他端が露出された第1リード線82と、一端が発熱体81の他端と接続され、絶縁体80の外周面の一部に他端が露出された第2リード線83とからなる。第1リード線82は自身の他端が外筒94に接続され、第2リード線83は自身の他端が通電コイル95に接続されており、通電コイル95は中軸92に接続されている。発熱体81が埋設されている絶縁体80の先端側がこのセラミックヒータ91の発熱部91aである。

[0005] ピン端子93は、後端側の小径部93aと、先端側の大径部93bとを有している。小径部93aの後端側端面は曲面状をなしている。大径部93bの先端側にはハウジング90の後端側に設ける絶縁材料からなるインシュレータ96と当接する第1フランジ93cが形成されている。また、大径部9

3 bの後端側には第2フランジ93 dが形成され、第1フランジ93 cと第2フランジ93 dとの間には外部からの通電を行うキャップ97の係止凸部85 aが係止される係止部93 eが形成されている。

[0006] このグロープラグは、ディーゼルエンジンのシリンダヘッドにハウジング90の雄ねじ90 aが螺合されることにより、セラミックヒータ91の発熱部91 aがディーゼルエンジンの燃焼室に位置される。そして、ハウジング90がシリンダヘッドに接地される一方、ピン端子93にはバッテリーに繋がるキャップ97が嵌合される。キャップ97は、カップ状のキャップ本体85と、キャップ本体85の奥側に設けられた固定部材86によって奥側から開口側に向かって延びた状態等で固定された導電材87とからなる。キャップ本体85内の開口側には内側に突出する係止凸部85 aが形成されている。導電材87はバッテリーに繋がるリード線88に接続されている。

[0007] ピン端子93にキャップ97を嵌合すると、キャップ本体85の係止凸部85 aは、第2フランジ93 dを乗り越え、係止部93 eと係合する。この状態において、導電材87が小径部93 aの表面と当接する。

[0008] これにより、セラミックヒータ91は、ハウジング90、外筒94及び第1リード線82と、ピン端子93、中軸92、通電コイル95及び第2リード線83との間に電圧が印加され、発熱体81によって発熱部91 aが発熱する。これにより、ディーゼルエンジンの始動が開始されることとなる。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開2002-260827号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] しかし、上記従来のピン端子は、大径部の先端に第1フランジを有するとともに、大径部の後端側に第2フランジを有している。このため、このピン端子では、同一外径に形成されて加締め可能な加締め予定部が第1フランジ

と第2フランジとの間に限られ、短くなってしまう。このため、短い加締め予定部で中軸とピン端子とを強固に結合し難く、長めの中軸を採用することによってこれらの結合強度を確保せざるを得ない。このため、このピン端子では、材料の削減が不十分とならざるを得ず、また軽量化も不十分とならざるを得なかった。そして、グロープラグも、このようなピン端子を採用するとともに、長めの中軸を採用することから、材料の削減が不十分とならざるを得ず、また軽量化も不十分とならざるを得ない。

[0011] 本発明は、上記の実情に鑑みてなされたものであって、中軸と高い結合強度で結合可能であるとともに、グロープラグの材料の削減及び軽量化も実現可能なピン端子を提供することを解決すべき課題としている。また、本発明は、中軸とピン端子とが高い結合強度で結合して優れた耐久性を発揮し、かつ材料の削減及び軽量化を実現可能なグロープラグを提供することも解決すべき課題としている。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明のグロープラグ用ピン端子は、軸方向に延びる軸状をなし、外部から電力を供給する導電材が接続される小径部と、

該小径部の先端に一体に設けられ、該小径部よりも外径が大きく形成されたフランジと、

該フランジの先端で前記小径部よりも前記軸方向に短く一体に設けられ、該小径部よりも外径が大きく、前記フランジよりも外径が小さく形成され、自身の径方向内部に前記軸方向の先端から後端へ向けて凹設された嵌合凹部を有する円筒状の大径部と、

前記フランジの最大径位置と前記大径部との間に位置し、自身の外径が該大径部へ向けて漸次縮径する係止部とを備えるグロープラグ用ピン端子であって、

前記大径部は、自身の先端から前記係止部の先端までの範囲において、同一外径に形成されて加締め可能な加締め予定部を有していることを特徴とする（請求項1）。

[0013] 本発明のグロープラグ用ピン端子では、従来のピン端子93（図11参照）のような第1フランジ93cが形成されない。このため、このピン端子では、自身の全長を維持しつつ、すなわちピン端子に嵌合されるキャップとの互換性を維持しつつ、同一外径に形成されて加締め可能な加締め予定部の長さが長くなっている。このため、長い加締め予定部で中軸とピン端子とを強固に結合し易く、短めの中軸を採用することも可能になる。このため、このピン端子では、材料の削減と軽量化とを実現することも可能である。そして、グロープラグも、このようなピン端子を採用するとともに、短めの中軸を採用することから、材料の削減と軽量化とを実現することができる。

[0014] なお、従来のピン端子93（図11参照）の第1フランジ93cの作用について、当初は、第1フランジ93cとインシュレータ96の後端との当接面積を広くすることで、第1フランジ93cがインシュレータ96を十分に押圧することができると考えられていた。そして、第1フランジ93cがインシュレータ96を十分に押圧する結果、インシュレータ96の先端面とハウジング90との間に設けられたOリング（図示しない。）が均一な形状で弾性変形し、中軸92とハウジング90との絶縁性を向上させることができると考えられていた。しかし、発明者が行った研究によれば、ピン端子93について、従来のように、第1フランジ93cによってインシュレータ96の後端との当接面積を広くしなくても、十分にインシュレータ96を押圧可能であり、Oリングによる絶縁効果も十分に発揮可能であることが判明した。つまり、本発明のピン端子を備えたグロープラグと、第1フランジ93cが形成されたピン端子93を備えた従来のグロープラグとでは、その絶縁性能に差は生じない。

[0015] したがって、本発明のグロープラグ用ピン端子では、中軸と高い結合強度で結合可能であるとともに、グロープラグの材料の削減及び軽量化も実現可能である。このため、このピン端子を備えることにより、グロープラグは安価で優れた耐久性を発揮する。

[0016] 本発明のグロープラグ用ピン端子は、例えば、導電金属製のワークを塑性

加工又は切削加工することによって製造することができる。また、ピン端子のうち、小径部、フランジ、大径部及び係止部については塑性加工によって形成し、嵌合凹部は切削加工によって形成することも可能である。導電金属製のワークの塑性加工のみによってピン端子を製造すれば、加工時においてワークの切削屑が生じず、省資源化等による製造コストの削減が実現できることから好適である。

[0017] 加締め予定部が同一外径に形成されていることは、外径が厳密に同一であることを意味せず、加締め可能であれば、ある程度の範囲で外径が同一でない実質的に同一の場合も含む。加締め加工は一定の外径を有する円筒状を成す部位に行われる加工であるので、従来の第1フランジ93cに相当する程度の径差が形成されては加締めを行うことができない。目安として、0.2mm以下の差であれば、本発明においては同一外径と見なすことができる。

[0018] 大径部の先端面は、グロープラグを構成する絶縁部材の後端面よりも小径であることが好ましい（請求項2）。この場合には、ピン端子からハウジング等への漏電を確実性高く防止することが可能となる。

[0019] 嵌合凹部は、大径部の先端から後端に向けて延びる内周面と、内周面の後端と連続し、係止部又はフランジの径方向内部に位置する上底面とからなることが好ましい（請求項3）。この場合、嵌合凹部に嵌合させた中軸の後端部を加締め予定部よりも後方に位置させることができる。このため、このピン端子を備えたグロープラグでは、中軸の後端部よりも先端側で加締めが行われることとなるため、中軸の後端部に負荷が集中することをより効果的に防止できる。これにより、中軸自体の耐久性が向上し、グロープラグ自体の耐久性も向上する。なお、上底面とは、嵌合凹部において上底となる面及びこの面を含む一定範囲の領域を指す。

[0020] 発明者の確認によれば、上記のワークを塑性変形させてフランジを形成する場合、その塑性変形の影響を受けることにより、ワークに形成された嵌合凹部の上底面は歪み等が生じ易くなり、上底面には歪みによって生じた皺等

が形成され易くなる。一方、グロープラグ用ピン端子には、その表面の保護等の観点からめっき加工が施される。このため、上底面に歪みが生じている場合には、このめっき加工に際して使用された洗浄液等が上底面の皺等に残存することにより、嵌合凹部におけるめっきの品質が低下し易くなる。また、この残存した洗浄液等の影響を受けることにより、上底面には錆等も生じ易くなる。これらにより、ピン端子の品質が劣化し易くなる。

[0021] そこで、上底面は後端側に向かって小径となるテーパ状をなしていることが好ましい（請求項4）。このように、上底面について、後端側に向かって小径となるテーパ状とすることで、ワークにおける上底面の周辺の肉厚が大きくなる。このため、フランジを形成する際の塑性変形によっても上底面が変形し難く、上底面に歪み等が生じ難くなる。このため、洗浄液等が上底面に残存し難くなり、嵌合凹部におけるめっきが好適に施される。また、上底面に錆等も生じ難くなる。これらのため、ピン端子が高品質となる。

[0022] さらに、上底面は、フランジの最大径位置よりも先端側に位置していることが好ましい（請求項5）。フランジを塑性変形によって形成する際におけるワークの塑性変形の大きさは、フランジの最大径位置で最も大きくなる。このため、嵌合凹部の上底面について、フランジの最大径位置よりも先端側に位置させることで、上底面に対する上記塑性変形の影響をより小さくすることが可能となる。このため、塑性変形による上底面の変形がより生じ難くなり、ピン端子がより高品質となる。

[0023] また、フランジは、小径部側に位置して小径部より大径をなす円筒状の第1円筒面と、第1円筒面と接続され、軸方向の断面が円弧をなし、軸直角方向の断面が円形をなす凸曲面と、凸曲面と接続され、第1円筒面と同径をなす円筒状の第2円筒面とを有し得る。そして、凸曲面には、最大径位置よりも第2円筒面側となる位置に、段差が形成されていることが好ましい（請求項6）。

[0024] この場合、第1円筒面や凸曲面により、ピン端子に対してキャップを嵌合させ易くなる。また、第2円筒面により、キャップがピン端子から抜け難く

なる。この際、段差を利用することにより、係止部にキャップを好適に係止させることが可能となる。このため、例えば、振動等によりキャップが係止部から外れ、キャップがピン端子から抜ける方向に移動したとしても、そのキャップは上記の段差に引っ掛かり、段差よりも後端側に移動することが好適に防止されることとなる。また、この段差自体を係止部として機能させることもできる。なお、この段差を係止部に含めても良く、また、段差自体を係止部としても良い。さらに、この段差は、フランジを塑性加工によって形成する際に同時に形成しても良く、形成されたフランジに対して切削加工を行うことによって形成しても良い。

[0025] さらに、上記のフランジは、小径部と接続され、軸直角方向に延びる第1円板面と、第1円板面と接続され、後端側が小径となるとともに第1円筒面と接続されるテーパ面と、第2円筒面と大径部とを接続する軸直角方向に延びる第2円板面とを有していることが好ましい（請求項7）。この場合、第1円板面やテーパ面により、ピン端子に対してキャップをより嵌合させ易くなる。また、第2円板面により、キャップがピン端子からより抜け難くなる。

[0026] 本発明のグロープラグは、筒状のハウジングと、該ハウジング内に固定され、該ハウジングの先端から突出する発熱部を有するヒータと、該ハウジング内に配置され、後端部が該ハウジングの後端から突出する棒状の中軸と、該ハウジングの後端で該中軸を挿通する絶縁部材と、該中軸の該後端部に嵌合し、該中軸を介して該発熱部に外部から通電を行うためのピン端子とを備えたグロープラグにおいて、

前記ピン端子は、軸方向に延びる軸状をなし、外部から電力を供給する導電材が接続される小径部と、

該小径部の先端に一体に設けられ、該小径部よりも外径が大きく形成されたフランジと、

該フランジの先端で前記小径部よりも前記軸方向に短く一体に設けられ、該小径部よりも外径が大きく、前記フランジよりも外径が小さく形成され、

自身の径方向内部に前記軸方向の先端から後端へ向けて凹設された嵌合凹部を有する円筒状の大径部と、

前記フランジの最大径位置と前記大径部との間に位置し、自身の外径が該大径部へ向けて漸次縮径する係止部とを備え、

前記大径部は、自身の先端から前記係止部の先端までの範囲において、同一外径に形成されて加締め可能な加締め予定部を有し、

該加締め予定部の一部が前記中軸の前記後端部を加締め固定する加締め部とされていることを特徴とする（請求項 8）。

[0027] 本発明のグロープラグは本発明のピン端子を備えている。このため、このグロープラグは、中軸とピン端子とが高い結合強度で結合して優れた耐久性を発揮し、かつ材料の削減及び軽量化を実現可能である。このため、このグロープラグは、安価で優れた耐久性を発揮する。

[0028] 加締め部は、加締め予定部の軸方向の全長の半分を超える長さを有していることが好ましい（請求項 9）。この場合、加締め部が加締め予定部の軸方向の全長の半分以下である公用品と比べ、中軸とピン端子との結合強度が高く、確実に優れた耐久性を発揮する。

[0029] 加締め部は、加締め予定部における軸方向の中心よりも先端側に位置していることが好ましい（請求項 10）。この場合、このグロープラグでは、ピン端子において、大径部の先端側に近い位置で加締めが行われることとなる。このため、このグロープラグでは、中軸の後端部に対する負荷を軽減でき、グロープラグの耐久性がより向上する。

[0030] 嵌合凹部は、大径部の先端から後端に向けて延びる内周面と、内周面の後端と連続し、係止部又はフランジの径方向内部に位置する上底面とからなり得る。また、上底面は後端側に向かって小径となるテーパ状をなし得る。さらに、中軸は後端側に向かって小径となるテーパ状の後端部を有し得る。そして、上底面内に中軸の後端部が位置していることが好ましい（請求項 11）。

[0031] この場合、中軸の後端側が上記のようなテーパ状となることで、中軸の後

端を嵌合凹部に挿通させ易くなる。そして、嵌合凹部に挿通された中軸の後端は、内周面に沿いつつ上底面に至ることとなる。この際、上底面について、後端側に向かって小径となるテーパ状とすることで、上記のように、塑性変形によっても上底面が変形し難く、上底面に歪み等が生じ難くなる。このため、嵌合凹部が変形し難くなり、上底面内に中軸の後端部を位置させた状態で、好適に中軸とピン端子とを高い結合強度で結合させることが可能となる。また、上底面に歪み等が生じ難くなることで、嵌合凹部におけるめっきが好適に施されるとともに、上底面に錆等も生じ難くなる。これらのため、グロープラグの耐久性がより向上する。

[0032] ここで上底面とは、嵌合凹部において上底となる面及びこの面を含む一定範囲の領域を指している。このため、上底面内に中軸の後端部が位置しているとは、上底となる面に中軸の後端部を当接させた状態又はこれに準じる程度に上記の面に対して中軸の後端部を近接させた状態をいう（図10参照）。

[0033] また、上底面は、フランジの最大径位置よりも先端側に位置していることが好ましい（請求項12）。塑性変形による上底面の変形がより生じ難くなり、より好適に中軸とピン端子とを高い結合強度で結合させることが可能となる。また、このように、フランジの最大径位置よりも先端側に上底面を位置させることにより、比較的嵌合凹部の深度が浅くなり、中軸の後端を短くすることが可能となる。このため、中軸全体を短く形成することが可能となり、グロープラグの製造コストを低廉化させることが可能となる。なお、このように、嵌合凹部の深度が浅くなり、中軸の後端が短くなった場合であっても、上記のように加締め部が十分な長さを有していることから、中軸とピン端子との結合強度は高く保たれることとなる。

発明の効果

[0034] 本発明のグロープラグ用ピン端子及びこのピン端子を備えたグロープラグでは、中軸と高い結合強度で結合可能であるとともに、グロープラグの材料の削減及び軽量化も実現可能である。このため、このピン端子を備えたグロ

ープラグは、安価ですぐれた耐久性を発揮する。

図面の簡単な説明

- [0035] [図1]実施例のグロープラグの断面図である。
- [図2]実施例のグロープラグに係り、組付け前のピン端子を示す一部破断断面図及び部分拡大図である。図2の(A)は、ピン端子の全体を示す一部破断断面図であり、図2の(B)は凸曲面を示す部分拡大図である。
- [図3]実施例のグロープラグに係り、ピン端子とキャップとの嵌合の状態を示す拡大断面図である。
- [図4]実施例の製造方法に係り、各工程終了時のワークの側面図である。
- [図5]実施例の製造方法に係り、第2工程を示す断面図である。
- [図6]実施例の製造方法に係り、第3工程を示す断面図である。
- [図7]実施例の製造方法に係り、第4工程を示す断面図である。
- [図8]実施例の製造方法に係り、第1型及び第2型を示す断面図である。
- [図9]実施例の製造方法に係り、パンチを示す斜視図である。
- [図10]実施例のグロープラグの部分拡大断面図である。
- [図11]従来のグロープラグ等の一部破断断面図である。

発明を実施するための形態

- [0036] 以下、本発明を具体化した実施例を図面を参照しつつ説明する。
- [0037] 実施例のグロープラグは、図1に示すように、筒状のハウジングとしての主体金具3と、この主体金具3内に固定され、主体金具3の先端から突出する発熱部5aを有するヒータ5と、主体金具3内に配置され、後端部が主体金具3の後端から突出する棒状の中軸7と、中軸7の後端部に嵌合し、中軸7を介して発熱部5aに外部から通電を行うためのピン端子10とを備えている。
- [0038] ヒータ5は、先端が閉塞し、軸線方向に延びる筒状をなし、主体金具3の先端側から自身の先端部を突出させた状態で主体金具3内に通電可能に固定された発熱チューブ11を有している。中軸7は自身の先端が発熱チューブ11内に位置し、自身の後端が主体金具3の後端から突出している。発熱チ

ューブ 1 1 内には、MgO を主成分とする絶縁粉末 1 2 と、発熱コイル 1 3 とが収納されている。発熱コイル 1 3 は、先端部が発熱チューブ 1 1 の先端側と接合され、後端部が中軸 7 の先端部と接合されている。これら発熱チューブ 1 1、絶縁粉末 1 2 及び発熱コイル 1 3 によってヒータ 5 が構成されている。また、発熱コイル 1 3 が絶縁粉末 1 2 とともに収納されている発熱チューブ 1 1 の先端側がこのヒータ 5 の発熱部 5 a である。

[0039] 中軸 7 の外周面の中央部にはゴムパッキンからなる絶縁体 1 5 が固定されており、この絶縁体 1 5 の周りで発熱チューブ 1 1 の開口端が加締められることにより、発熱チューブ 1 1 は中軸 7 に対して絶縁状態で固定されている。

[0040] また、主体金具 3 の後端側には軸孔 3 a のうち最も大径となる大径孔 3 b が形成されており、この軸孔 3 a と大径孔 3 b との間の後端向き段部に O リング 1 7 及び絶縁材料からなる環状のインシュレータ 1 9 が載置されている。この O リング 1 7 及びインシュレータ 1 9 のそれぞれの内周には、中軸 7 が挿通されている。これら O リング 1 7 及びインシュレータ 1 9 が絶縁部材に相当している。なお、絶縁部材については、O リング 1 7 とインシュレータ 1 9 とを一体で形成して構成することもできる。また、三以上の構成要素の組み合わせによって絶縁部材を構成することもでき、単一の構成要素によって絶縁部材を構成することもできる。

[0041] ピン端子 1 0 は、図 2 の (A) に示すように、後端側の小径部 1 0 a と、先端側の大径部 1 0 b とを有している。小径部 1 0 a は軸方向に延びる軸状をなしている。小径部 1 0 a の後端側端面の外周には曲面 1 0 c が形成されている。また、小径部 1 0 a と大径部 1 0 b との間にはフランジ 1 0 d が形成されている。このフランジ 1 0 d から大径部 1 0 b にかけて、ピン端子 1 0 は漸次縮径された形状をなしている。また、このフランジ 1 0 d により、小径部 1 0 a と大径部 1 0 b とが隔てられている。

[0042] フランジ 1 0 d は、第 1 円筒面 2 1 と、凸曲面 2 2 と、第 2 円筒面 2 3 とを有している。第 1 円筒面 2 1 は、小径部 1 0 a 側に位置して小径部 1 0 a

より大径をなす円筒状をなしている。凸曲面22は、第1円筒面21と接続され、軸方向の断面が円弧をなし、軸直角方向の断面が円形をなしている。第2円筒面23は、凸曲面22と接続され、第1円筒面21と同径の円筒状をなしている。

[0043] さらに、フランジ10dは、第1円板面21aと、テーパ面20と、第2円板面23aとを有している。第1円板面21aは、小径部10aと接続され、軸直角方向に延びている。テーパ面20は、先端側で第1円筒面21と接続し、後端側で第1円板面21aと接続している。このテーパ面20は、後端側が小径となるように形成されている。第2円板面23aは、第2円筒面23と大径部10bとを接続し、軸直角方向に延びている。なお、第2円板面23aと大径部10bとの接続部分は弧状を呈している。これにより、第2円板面23aと大径部10bとは、なだらかに接続されている。

[0044] また、同図の(B)に示すように、凸曲面22は、フランジ10dの最大径位置MPのやや先端側を境として、最大径位置MPのやや先端側から第1円筒面21へと向かう第1円弧22aと、最大径位置MPのやや先端側から第2円筒面23へと向かう第2円弧22bとからなる。つまり、第1円弧22aを有する側が凸曲面22の後端側となり、第2円弧22bを有する側が凸曲面22の先端側となる。さらに、第1円弧22aと第2円弧22bとの境目、つまり、凸曲面22における最大径位置MPのやや先端側の外周面には、段差22cが形成されている。上記の第2円筒面23及び段差22cが係止部10eに相当する。なお、この段差22cの形成については、後に詳述する。

[0045] ここで、係止部10eは、フランジ10dの最大径位置MPと大径部10bとの間に設けられていれば良く、上記のように、第2円筒面23及び段差22cに限られない。例えば、段差22cと第2円筒面23と第2円板面23aとで係止部10eとしても良い。また、段差22c、第2円筒面23及び第2円板面23aのいずれか一つを係止部10eとしても良い。さらに、第2円筒面23及び第2円板面23aをそれぞれ組み合わせることで係止部

10eとしても良い。

[0046] 同図の(A)に示すように、大径部10bは、小径部10aの先端に一体に設けられ、小径部10aよりも外径が大きく、フランジ10dよりも外径が小さく形成されている。また、大径部10bの先端面は、後述のインシュレータ19(図10参照)の後端面よりも小径となっている。

[0047] また、組付け前のピン端子10では、この大径部10bの先端から係止部10eの先端までの範囲が径差0.2mm以下で形成されており、ほぼ同一外径となっている。そして、この範囲が加締め予定部10fとされている。

[0048] さらに、大径部10bの先端側端面には中軸7が嵌合される嵌合凹部25が形成されている。この嵌合凹部25は、ピン端子10の内部において、大径部10bの先端から後端に向けて延びる内周面251と、内周面251の後端と連続し、フランジ10dの径方向内部に位置する上底面252とからなる。この上底面252は、嵌合凹部25において上底となる面252a及びこの面252aを含む一定範囲の領域である。また、この上底面252は、ピン端子10の前端側から後端側に向かって小径となるテーパ状をなしている。さらに、この上底面252は、ピン端子10の内部において、フランジ10dの最大径位置MPよりも前端側、より具体的には、ピン端子10の内部における第2円筒面23に相当する箇所位置している。

[0049] 図3に示すように、このピン端子10に対しては、外部からの通電を行うキャップ97aが装着される。キャップ97aは、カップ状のキャップ本体970と、キャップ本体970の奥側に固定された導電材87aとを有している。このキャップ本体970は樹脂製である。また、キャップ本体970開口側の内側には、被係止部971が形成されている。一方、導電材87aは図示しないバッテリーに繋がるリード線88aに接続されている。

[0050] このグロープラグの製造に係り、ピン端子10は以下の各工程によって製造される。

[0051] <第1工程>

まず、図4の(A)に示すように、 $\phi D'$ で断面が円形の導電金属として

の鋼材製の棒材 30 を用意する。この棒材 30 を軸直角方向で切断し、図 4 の (B) に示すように、所定の長さの第 1 ワーク 31 を得る。

[0052] <第 2 工程>

図 5 に示すように、キャビティ 50 a をもつ端面調整金型 50 が用意されている。このキャビティ 50 a の内径は、 ϕD とされており、 $\phi D'$ よりもやや大きくされている。この ϕD は、図 2 に示すピン端子 10 における大径部 10 b の外径とほぼ同径である。

[0053] 図 5 に示すように、キャビティ 50 a の上端には曲面 50 e が形成されている。また、キャビティ 50 a の上端にはキックアウトピン 50 b が備えられており、キャビティ 50 a の下端にはパンチ 50 c がキャビティ 50 a 内に加圧可能に設けられている。このパンチ 50 c の上端面には、第 1 高さの凸部 50 d が設けられている。なお、第 1 高さとは、第 1 深度に対応する高さである。

[0054] そして、この端面調整金型 50 のキャビティ 50 a 内に第 1 ワーク 31 が搬送され、パンチ 50 c により第 1 ワーク 31 を加圧する。これにより第 1 ワーク 31 は、後端側端面がキックアウトピン 50 b 及び曲面 50 e に圧接して整えられ、塑性加工される。

[0055] こうして、第 1 ワーク 31 は、図 4 の (C) に示すように、後端側端面に曲面 32 a をもつ第 2 ワーク 32 とされる。このため、第 1 ワーク 31 を準備した際に後端側端面に凹凸を生じたり、端面が斜めになったりしていたとしても、押出加工等により凹凸が拡大したりせず、得られた第 2 ワーク 32 が意図せずに変形したりしないこととなる。また、第 2 ワーク 32 の先端側端面には、上記の凸部 50 d によって、第 1 深度の第 1 嵌合凹部 25 a が形成されている。

[0056] この後、パンチ 50 c を下降させ、キックアウトピン 50 b により第 2 ワーク 32 が端面調整金型 50 から搬出される。

[0057] <第 3 工程>

次いで、図 6 に示すように、上方が小径に形成されたキャビティ 51 a を

もつ押出金型51が用意されている。

[0058] キャビティ51aの上端には曲面51eが形成されている。また、キャビティ51aの上端にはキックアウトピン51bが備えられており、キャビティ51aの下端にはパンチ51cがキャビティ51a内に加圧可能に設けられている。このパンチ51cの上端面には、第1高さよりも大きい第2高さの凸部51dが設けられている。なお、第2高さとは、第2深度に対応する高さである。

[0059] そして、この押出金型51のキャビティ51a内に曲面32aが上方になるように第2ワーク32が搬送され、パンチ51cにより第2ワーク32を加圧する。これにより第2ワーク32は、後端側端面がキックアウトピン51b及び曲面51eに再度圧接して整えられ、塑性加工される。

[0060] こうして、第2ワーク32は、図4の(D)に示すように、後端側が縮径された第3ワーク33とされる。第3ワーク33は、後端側が ϕd の小径部33aとされ、先端側が ϕd より大きい ϕD のままの大径部33bとされている。小径部33aの端面は曲面32aが小径にされることにより製品形状である曲面10cとされている。また、第3ワーク33の先端側端面には、上記の凸部51dによって、第1深度よりも深い第2深度の第2嵌合凹部25bが形成されている。この後、パンチ51cを下降させ、キックアウトピン51bにより第3ワーク33が押出金型51から搬出される。

[0061] <第4工程>

この第4工程では、図7に示すように、第1型52a及び第2型52bを備えたフランジ成形金型52が用意される。この第2型52bは押圧ばね52fにより第1型52aに向かって付勢されている。

[0062] 図8に示すように、第1型52a内には、図2に示す小径部10a並びにフランジ10dのテーパ面20、第1円筒面21及び凸曲面22における第1円弧22aと整合する第1キャビティ52cが形成されている。つまり、第1キャビティ52cによって、フランジ10dの第1円弧22aから後端側を成形可能となっている。また、第1キャビティ52cは、図4の(D)

に示す第3ワーク33を配置した際、小径部33aの上端が第1型52a内に配置されるように形成されている。さらに、第1キャビティ52cの上端には曲面52iが形成されている。

[0063] 一方、第2型52bには、図2に示すフランジ10dの第2円筒面23と、凸曲面22における第2円弧22bと、大径部10bとに整合する第2キャビティ52eが形成されている。つまり、第2キャビティ52eによって、フランジ10dの第2円弧22bから先端側を成形可能となっている。

[0064] ここで、上記のように、ピン端子10における第1円弧22aと第2円弧22bとは、フランジ10dの最大径位置MPよりもやや先端側を境にそれぞれ形成されている（図2の（B）参照）。つまり、図8に示すように、第1型52aと第2型52bとは、第1キャビティ52cと第2キャビティ52eとの各型剖面52j、52kを最大径位置MPよりも先端側としている。

[0065] また、第1型52aにおける型剖面52j上には、第1円弧22a側に整合する第1丸孔521が形成されている。同様に、第2型52bにおける型剖面52k上には、第2円弧22b側に整合する第2丸孔522が形成されている。この第2丸孔522における最大径Nは、第1丸孔521における最大径Mよりも小径とされている。

[0066] さらに、図7に示すように、第1キャビティ52cの上端にはキックアウトピン52dが備えられている。一方、第2キャビティ52eの下端にはパンチ52gが第2キャビティ52e内に加圧可能に設けられている。図9に示すように、パンチ52gの上端面には、第2高さよりも大きい第3高さの凸部52hが設けられている。この第3高さとは、第3深度に対応する高さであり、より具体的には、第3ワーク33の先端側から、フランジ10dの第2円筒面23に相当する位置まで至る高さである。凸部52hは、その上端面520に向かって縮径するテーパ状をなしている。また、凸部52hの上端面520には、ローレット加工が施されている。

[0067] 図7に示すように、これらの第1型52a及び第2型52bの第1、2キ

ャビティ52c、52e内に小径部33aが上方、つまり、第1型52a側となるように第3ワーク33が搬送され、パンチ52gにより第3ワーク33を加圧する。これにより第3ワーク33は、後端側端面がキックアウトピン52d及び曲面52iに圧接して整えられ、塑性加工される。こうして、第3ワーク33は、図4の(E)に示すように、第4ワーク34とされる。

[0068] 第4ワーク34は、後端側が第3ワーク33の小径部33aと同じ小径部34aである。また、第3ワーク33の大径部33bと同じ大径部34bと小径部34aとの間には、フランジ10dが形成される。この際、第1キャビティ52cにおける第1丸孔521の最大径Mと、第2キャビティ52eにおける第2丸孔522の最大径Nとの相違により、フランジ10dにおける最大径位置MPのやや先端側の外周面には、段差22cが形成される。この段差22cは、凸曲面22の先端側（第4ワーク34の先端側）に向かって落ち込む形状となっている。一方、小径部34aの端面は曲面10cのままである。また、第4ワーク34の先端側端面には、上記の凸部52hによって、第2深度よりも深い第3深度の第3嵌合凹部25cが形成されている。

[0069] この後、パンチ52gと第2型52bとを下降させ、キックアウトピン52dにより第4ワーク34がフランジ成形金型52から搬出される。なお、第4ワーク34に形成された小径部34aが図2に示す小径部10aに相当している。同様に第4ワーク34に形成された大径部34bが図2に示す大径部10bに相当し、第3嵌合凹部25cが図2に示す嵌合凹部25にそれぞれ相当している。

[0070] <外径仕上げ工程>

この後、第4ワーク34の外周について、図示しないカッタ等により切削を行う外径仕上げ工程を行う。これにより、例えば、フランジ10dの外周をカットすることで、第4ワーク34のフランジ10dの外周側の真円度が高められる。この外径仕上げ工程を経て、図2に示すピン端子10が製造される。なお、カッタ等による切削に替えて、研磨機等を用いた研磨を行うこ

とにより、外径仕上げ工程を行うこともできる。

[0071] 一方、図1に示すように、主体金具3、発熱チューブ11、絶縁体15、発熱コイル13、中軸7、Oリング17及びインシュレータ19等を用意する。そして、これらの必要な箇所を電氣的に接続しながら、これらとピン端子10とを公知の方法により組み付ける。この際、インシュレータ19の後端側において、嵌合凹部25に中軸7の後端部が嵌合された状態でピン端子10の加締め予定部10f（図2の（A）参照）が実際に加締められる。これにより、図1及び図10に示すように、中軸7とピン端子10とが接合されて組付けが完了する。また、大径部10bの外周面、すなわち、加締め予定部10fには、加締め部10gが形成される。この加締め部10gの長さ β は、図10に示すように、加締め予定部10fの軸方向の全長 α の半分以上を越える長さとなっている。また、加締めが行われる際、加締め予定部10fにおける軸方向の中心よりも先端側、すなわち、ピン端子10の大径部10bの先端側に、加締め部10gが位置するように加締め位置が調整されている。こうしてグロープラグが完成する。

[0072] こうして得られたグロープラグは、ディーゼルエンジンのシリンダヘッドに主体金具3の雄ねじ3cが螺合されることにより、ヒータ5の発熱部5aがディーゼルエンジンの燃焼室に位置される。そして、主体金具3がシリンダヘッドに接地される一方、ピン端子10には図3に示すキャップ97aが嵌合される。

[0073] ピン端子10に対し、同図に示す矢印方向からキャップ97aを押し込むことにより、被係止部971が係止部10eに係止され、ピン端子10に対してキャップ97aが嵌合された状態となる。この状態において、小径部10aに導電材87aが接続され、これにより導電材87aを介してピン端子10、ひいてはグロープラグに電力が供給される。

[0074] これにより、ヒータ5は、主体金具3と、ピン端子10及び中軸7との間に電圧が印加され、発熱コイル13よって発熱部5aが発熱する。これにより、ディーゼルエンジンの始動が開始されることとなる。

[0075] このグロープラグが備えるピン端子10の先端部分には、従来のグロープラグにおけるピン端子93（図8参照）に形成されていた第1フランジ93cが形成されていない。このため、このグロープラグでは、図1及び図10に示すように、ピン端子10の先端側の端面、すなわち大径部10bの先端側の端面がインシュレータ19の後端側の端面と当接している。これにより、インシュレータ19が押圧されている。そして、この状態においてインシュレータ19は、その先端側でOリング17を押圧する。このため、Oリング17は、軸孔3a内で弾性変形し、Oリング17が中軸7、インシュレータ19及び軸孔3aの壁面と密着する。こうして、このグロープラグでは、Oリング17による、中軸7と主体金具3との間における絶縁効果が十分に発揮されることとなる。

[0076] そして、このように、第1フランジ93cが形成されないことにより、図10に示すように、このピン端子10では、自身の全長を維持しつつ、すなわちピン端子10に嵌合されるキャップ97との互換性を維持しつつ、同一外径に形成されて加締め可能な加締め予定部10fの長さ（大径部10bのストレート部分に相当する、加締め予定部10fの軸方向の全長 α ）が長くなっている。このため、長い加締め予定部10fで中軸7とピン端子10とを強固に結合し易く、このグロープラグでは短めの中軸7を採用することが可能となっている。このため、このピン端子10を備えたグロープラグは、材料の削減と軽量化とを実現している。

[0077] そして、実際に加締めを行った際に加締め部10gの長さ β は、この加締め予定部10fの軸方向の全長 α の半分を超える長さとなっている。このため、このグロープラグでは、加締め部の長さが加締め予定部の軸方向の全長の半分以下である公用品（図11参照）と比べ、中軸7とピン端子10との結合強度が高く、確実に優れた耐久性を発揮している。

[0078] また、図10に示すように、この加締め部10gは、加締め予定部10fにおける軸方向の中心よりも先端側に位置している。このため、このグロープラグでは、ピン端子10において、大径部10bの先端側に近い位置で加

締めが行われることとなる。このため、このグロープラグでは、中軸 7 の後端部に対する負荷を軽減でき、グロープラグの耐久性がより向上している。

[0079] したがって、このグロープラグでは、中軸 7 とピン端子 10 とが高い結合強度で結合して優れた耐久性を発揮し、かつ材料の削減及び軽量化を実現可能となっている。

[0080] 特に、このグロープラグにおいて、ピン端子 10 の大径部 10 b の先端面は、グロープラグを構成するインシュレータ 19 の後端面よりも小径となっている。このため、ピン端子 10 から主体金具 3 への漏電を確実性高く防止することが可能となっている。

[0081] また、このグロープラグが備えるピン端子 10 において、図 2 の (A) に示すように、嵌合凹部 25 は、大径部 10 b の先端から後端に向けて延びる内周面 25 1 と、内周面 25 1 の後端と連続し、係止部 10 e とフランジ 10 d との間の径方向内部に位置する上底面 25 2 とから形成されている。このため、図 10 に示すように、このグロープラグでは、嵌合凹部 25 に嵌合させた中軸 7 の後端部を加締め予定部 10 f に形成された加締め部 10 g よりも後方に位置させることができる。このため、このグロープラグでは、中軸 7 の後端部よりも先端側で加締めが行われることとなるため、中軸 7 の後端部に負荷が集中することをより効果的に防止できる。これにより、中軸 7 自体の耐久性が向上し、グロープラグ自体の耐久性も向上している。

[0082] さらに、ピン端子 10 において、上底面 25 2 は後端側に向かって小径となるテーパ状をなしているとともに、嵌合凹部 25 が第 3 深度を有していることから、上底面 25 2 は、ピン端子 10 の内部において、第 2 円筒面 23 に相当する箇所に位置している。このため、ピン端子 10 を得るための上記第 4 工程において、第 3 嵌合凹部 25 c が形成された第 3 ワーク 33 では、上底面 25 2 の周辺の肉厚が大きくなっている。このため、フランジ 10 d を形成する際の塑性変形によっても第 3 嵌合凹部 25 c の上底面（嵌合凹部 25 の上底面 25 2 に相当する。）が変形し難く、上底面 25 2 に歪み等が生じ難くなっている。また、この第 3 ワーク 33 の塑性変形は、フランジ 1

O dの最大径位置MPで最も大きくなるものの、上底面252がフランジ10 dの最大径位置MPよりも先端側に位置していることから、得られた第4ワーク34では、塑性変形による上底面252の変形がより生じ難くなっている。これらのため、第4ワーク34では上底面252に歪みや、これによって生じた皺等が生じ難くなり、めっき加工時の洗浄液等が上底面252に残存し難くなる。このため、ピン端子10では、嵌合凹部25におけるめっきが好適に施された状態となる。また、このピン端子10では、上底面252に錆等も生じ難くなっている。

[0083] また、パンチ52gにおける凸部52hの上端面520に対してローレット加工が施されていることから、第3ワーク33に対してパンチ52gによる加圧を行う際に、第2嵌合凹部25b内で凸部52hが滑り難くなり、好適に第3嵌合凹部25cを形成することが可能となっている。これらのため、ピン端子10が高品質となり、ひいてグロープラグの品質が高くなっている。

[0084] また、このグロープラグにおいて、中軸7は後端側に向かって小径となるテーパ状の後端部を有しており、上底面252内に、この中軸7の後端部が位置している。このため、ピン端子10と中軸7とを組み付ける際に、中軸7は後端側が上記のようなテーパ状となることで、中軸7の後端を嵌合凹部25に挿通させ易くなっている。そして、嵌合凹部25に挿通された中軸7の後端は、内周面251に沿いつつ上底面252に至ることとなる。これにより、上底面252内に中軸7の後端部を位置させた状態で、好適に中軸7とピン端子10とを高い結合強度で結合させることが可能となる。このため、グロープラグでは、耐久性が高くなっている。

[0085] さらに、上記のように上底面252がピン端子10の内部において、第2円筒面23に相当する箇所位置していることから、比較的嵌合凹部25の深度が浅くなっており、中軸7の後端を短くすることが可能となっている。このため、このグロープラグでは、中軸7全体を短く形成することが可能となり、グロープラグの製造コストを低廉化させることが可能となっている。

なお、このように、嵌合凹部 25 の深度が浅くなり、中軸 7 の後端が短くされていても、図 10 に示すように、加締め部 10 g の長さ β が十分な長さを有していることから、中軸 7 とピン端子 10 との結合強度は高く保たれている。

[0086] また、フランジ 10 d は、第 1 円筒面 21 と、凸曲面 22 と、第 2 円筒面 23 とを有している。さらに、フランジ 10 d は、第 1 円板面 21 a と、第 1 円板面 21 a と第 1 円筒面 21 とに接続されるテーパ面 20 と、第 2 円筒面 23 と大径部 10 b とを接続する第 2 円板面 23 a とを有している。さらに、フランジ 10 d の凸曲面 22 の外周面には、最大径位置 MP よりもやや先端側に段差 22 c が形成されている。

[0087] これらのため、ピン端子 10 に対してキャップ 97 a を嵌合させ易くなるとともに、係止部 10 e に係止されたキャップ 97 a がピン端子 10 から抜け難くなっている。具体的には、図 3 に示す矢印方向でキャップ 97 a を押し込みつつ、ピン端子 10 にキャップ 97 a を装着させることにより、キャップ本体 970 の被係止部 971 は、第 1 円板面 21 a 及びテーパ面 20 に沿いつつ拡がるように弾性変形し、凸曲面 22 に至る。そして、被係止部 971 は、第 1 円弧 22 a にそって更に拡がるように弾性変形し、最大径位置 MP に至る。最大径位置 MP を経た後は、段差 22 c 及び第 2 円弧 22 b に沿うことにより、被係止部 971 は狭まるように弾性変形しつつ、係止部 10 e に至る。そして、被係止部 971 は第 2 円筒面 23 に係止されることとなる。このように、ピン端子 10 に対するキャップ 97 a の装着方向と、テーパ面 20 及び第 1 円弧 22 a とが互いに沿っているため、キャップ 97 a を容易にピン端子 10 に嵌合させることが可能となっている。

[0088] 一方、ディーゼルエンジンの振動等により被係止部 971 が第 2 円筒面 23 から外れ、キャップ 97 a がピン端子 10 から抜ける方向、すなわち同図の矢印と反対方向に移動したとしても、その被係止部 971 は上記の段差 22 c に引っ掛かり、そのまま段差 22 c に係止されることとなる。このため、例えば、第 2 円筒面 23 による係止が外れて、被係止部 971 が第 2 円弧

22bに沿うことで広がるように弾性変形したとしても、被係止部971は段差22cと当接することとなる。このため、被係止部971は、第2円弧22bよりも大きく広がることができず、段差22cを越えて第1円弧22a側に至ることが不可能となる。結果として、被係止部971は段差22cに係止されることとなる。このように、このグロープラグでは、第2円筒面23と段差22cとによりキャップ97aが二重に係止される状態となるため、より好適にキャップ97aをピン端子10に嵌合させることが可能となっている。

[0089] さらに、第4工程において、第1キャビティ52cにおける第1丸孔521の最大径Mと、第2キャビティ52eにおける第2丸孔522の最大径Nとの径差を利用することで段差22cを形成している。このため、例えば、凸曲面22の外周面を全て切削加工することによって段差22cを形成する場合と比較して、第4ワーク34の切削屑の発生を抑制することが可能となっている。

[0090] 以上において、本発明を実施例に即して説明したが、本発明は上記実施例に制限されるものではなく、その趣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。

[0091] 例えば、グロープラグについて、主体金具3に替えて、樹脂製のハウジングを採用することも可能である。

[0092] また、上記実施例では、発熱チューブ11、絶縁粉末12及び発熱コイル13をヒータ5としたが、セラミックヒータをヒータとすることも可能である。

[0093] さらに、上記のように、段差22と第2円筒面23と第2円板面23aとで係止部10eを構成し、これらによって被係止部971に係止しても良い。この場合、被係止部971が係止部10eからより外れ難くなり、ピン端子10eからキャップ97aがより抜け難くなる。

[0094] また、パンチ50c、51c、についても、凸部50d、51dの長さを除いて、パンチ52gと同じ構成とすることができる。この場合、凸部50

d、5 1 dの各上端面に施されたローレット加工により、第1嵌合凹部2 5 aや第2嵌合凹部2 5 bを形成する場合においても、第1、2ワーク3 1、3 2に対して凸部5 0 d、5 1 dが滑り難くなり、好適に第1嵌合凹部2 5 aや第2嵌合凹部2 5 bを形成することが可能となる。

[0095] さらに、段差2 2 cについて、第4工程における塑性加工によって形成するのではなく、第4ワーク3 4についての外形仕上げ工程の際に、カッタによる切削によって形成しても良い。

産業上の利用可能性

[0096] 本発明はグロープラグに利用可能である。

符号の説明

[0097] 8 7…導電材
1 0 a…小径部
1 0 d…フランジ
2 5…嵌合凹部
1 0 b…大径部
MP…最大径位置
1 0 e…係止部
1 0…ピン端子
1 0 f…加締め予定部
1 9…インシュレータ（絶縁部材）
2 5 1…内周面
2 5 2…上底面
3…主体金具（ハウジング）
5 a…発熱部
5…ヒータ
7…中軸
1 7…Oリング
1 0 g…加締め部

2 5 1 …内周面

2 5 2 …上底面

2 1 …第 1 円筒面

2 2 …凸曲面

2 3 …第 2 円筒面

2 2 c …段差

2 1 a …第 1 円板面

2 0 …テーパ面

2 3 a …第 2 円板面

請求の範囲

- [請求項1] 軸方向に延びる軸状をなし、外部から電力を供給する導電材が接続される小径部と、
- 該小径部の先端に一体に設けられ、該小径部よりも外径が大きく形成されたフランジと、
- 該フランジの先端で前記小径部よりも前記軸方向に短く一体に設けられ、該小径部よりも外径が大きく、前記フランジよりも外径が小さく形成され、自身の径方向内部に前記軸方向の先端から後端へ向けて凹設された嵌合凹部を有する円筒状の大径部と、
- 前記フランジの最大径位置と前記大径部との間に位置し、自身の外径が該大径部へ向けて漸次縮径する係止部とを備えるグロープラグ用ピン端子であって、
- 前記大径部は、自身の先端から前記係止部の先端までの範囲において、同一外径に形成されて加締め可能な加締め予定部を有していることを特徴とするグロープラグ用ピン端子。
- [請求項2] 前記大径部の先端面は、グロープラグを構成する絶縁部材の後端面よりも小径である請求項1記載のグロープラグ用ピン端子。
- [請求項3] 前記嵌合凹部は、前記大径部の先端から後端に向けて延びる内周面と、該内周面の後端と連続し、前記係止部又は前記フランジの径方向内部に位置する上底面とからなる請求項1又は2記載のグロープラグ用ピン端子。
- [請求項4] 前記上底面は後端側に向かって小径となるテーパ状をなしている請求項3記載のグロープラグ用ピン端子。
- [請求項5] 前記上底面は、前記フランジの前記最大径位置よりも前記先端側に位置している請求項4記載のグロープラグ用ピン端子。
- [請求項6] 前記フランジは、前記小径部側に位置して該小径部より大径をなす円筒状の第1円筒面と、該第1円筒面と接続され、軸方向の断面が円弧をなし、軸直角方向の断面が円形をなす凸曲面と、該凸曲面と接続

され、該第1円筒面と同径をなす円筒状の第2円筒面とを有し、

前記凸曲面には、前記最大径位置よりも前記第2円筒面側となる位置に、段差が形成されている請求項1乃至4のいずれか1項記載のグロープラグ用ピン端子。

[請求項7]

前記フランジは、前記小径部側に位置して該小径部より大径をなす円筒状の第1円筒面と、該第1円筒面と接続され、軸方向の断面が円弧をなし、軸直角方向の断面が円形をなす凸曲面と、該凸曲面と接続され、該第1円筒面と同径をなす円筒状の第2円筒面とを有している請求項6記載のグロープラグ用ピン端子。

[請求項8]

筒状のハウジングと、該ハウジング内に固定され、該ハウジングの先端から突出する発熱部を有するヒータと、該ハウジング内に配置され、後端部が該ハウジングの後端から突出する棒状の中軸と、該ハウジングの後端で該中軸を挿通する絶縁部材と、該中軸の該後端部に嵌合し、該中軸を介して該発熱部に外部から通電を行うためのピン端子とを備えたグロープラグにおいて、

前記ピン端子は、軸方向に延びる軸状をなし、外部から電力を供給する導電材が接続される小径部と、

該小径部の先端に一体に設けられ、該小径部よりも外径が大きく形成されたフランジと、

該フランジの先端で前記小径部よりも前記軸方向に短く一体に設けられ、該小径部よりも外径が大きく、前記フランジよりも外径が小さく形成され、自身の径方向内部に前記軸方向の先端から後端へ向けて凹設された嵌合凹部を有する円筒状の大径部と、

前記フランジの最大径位置と前記大径部との間に位置し、自身の外径が該大径部へ向けて漸次縮径する係止部とを備え、

前記大径部は、自身の先端から前記係止部の先端までの範囲において、同一外径に形成されて加締め可能な加締め予定部を有し、

該加締め予定部の一部が前記中軸の前記後端部を加締め固定する加

締め部とされていることを特徴とするグロープラグ。

[請求項9] 前記加締め部は、前記加締め予定部の前記軸方向の全長の半分を超える長さを有している請求項8記載のグロープラグ。

[請求項10] 前記加締め部は、前記加締め予定部における前記軸方向の中心よりも先端側に位置している請求項9記載のグロープラグ。

[請求項11] 前記嵌合凹部は、前記大径部の先端から後端に向けて延びる内周面と、該内周面の後端と連続し、前記係止部又は前記フランジの径方向内部に位置する上底面とからなり、

前記上底面は後端側に向かって小径となるテーパ状をなし、

前記中軸は後端側に向かって小径となるテーパ状の後端部を有し、

該上底面内に該中軸の該後端部が位置している請求項8乃至10のいずれか1項記載のグロープラグ。

[請求項12] 前記上底面は、前記フランジの前記最大径位置よりも前記先端側に位置している請求項10記載のグロープラグ。

補正された請求の範囲

[2011年12月19日 (19.12.2011) 国際事務局受理]

- [請求項1] 軸方向に延びる軸状をなし、外部から電力を供給する導電材が接続される小径部と、
- 該小径部の先端に一体に設けられ、該小径部よりも外径が大きく形成されたフランジと、
- 該フランジの先端で前記小径部よりも前記軸方向に短く一体に設けられ、該小径部よりも外径が大きく、前記フランジよりも外径が小さく形成され、自身の径方向内部に前記軸方向の先端から後端へ向けて凹設された嵌合凹部を有する円筒状の大径部と、
- 前記フランジの最大径位置と前記大径部との間に位置し、自身の外径が該大径部へ向けて漸次縮径する係止部とを備えるグロープラグ用ピン端子であって、
- 前記大径部は、自身の先端から前記係止部の先端までの範囲において、同一外径に形成されて加締め可能な加締め予定部を有していることを特徴とするグロープラグ用ピン端子。
- [請求項2] 前記大径部の先端面は、グロープラグを構成する絶縁部材の後端面よりも小径である請求項1記載のグロープラグ用ピン端子。
- [請求項3] 前記嵌合凹部は、前記大径部の先端から後端に向けて延びる内周面と、該内周面の後端と連続し、前記係止部又は前記フランジの径方向内部に位置する上底面とからなる請求項1又は2記載のグロープラグ用ピン端子。
- [請求項4] 前記上底面は後端側に向かって小径となるテーパ状をなしている請求項3記載のグロープラグ用ピン端子。
- [請求項5] 前記上底面は、前記フランジの前記最大径位置よりも前記先端側に位置している請求項4記載のグロープラグ用ピン端子。
- [請求項6] 前記フランジは、前記小径部側に位置して該小径部より大径をなす円筒状の第1円筒面と、該第1円筒面と接続され、軸方向の断面が円弧をなし、軸直角方向の断面が円形をなす凸曲面と、該凸曲面と接続

され、該第1円筒面と同径をなす円筒状の第2円筒面とを有し、

前記凸曲面には、前記最大径位置よりも前記第2円筒面側となる位置に、段差が形成されている請求項1乃至4のいずれか1項記載のグロープラグ用ピン端子。

[請求項7] (補正後) 前記フランジは、前記小径部と接続され、軸直角方向に延びる第1円板面と、該第1円板面と接続され、後端側が小径となるとともに該第1円筒面と接続されるテーパ面と、前記第2円筒面と前記大径部とを接続する軸直角方向に延びる第2円板面とを有している請求項6記載のグロープラグ用ピン端子。

[請求項8] 筒状のハウジングと、該ハウジング内に固定され、該ハウジングの先端から突出する発熱部を有するヒータと、該ハウジング内に配置され、後端部が該ハウジングの後端から突出する棒状の中軸と、該ハウジングの後端で該中軸を挿通する絶縁部材と、該中軸の該後端部に嵌合し、該中軸を介して該発熱部に外部から通電を行うためのピン端子とを備えたグロープラグにおいて、

前記ピン端子は、軸方向に延びる軸状をなし、外部から電力を供給する導電材が接続される小径部と、

該小径部の先端に一体に設けられ、該小径部よりも外径が大きく形成されたフランジと、

該フランジの先端で前記小径部よりも前記軸方向に短く一体に設けられ、該小径部よりも外径が大きく、前記フランジよりも外径が小さく形成され、自身の径方向内部に前記軸方向の先端から後端へ向けて凹設された嵌合凹部を有する円筒状の大径部と、

前記フランジの最大径位置と前記大径部との間に位置し、自身の外径が該大径部へ向けて漸次縮径する係止部とを備え、

前記大径部は、自身の先端から前記係止部の先端までの範囲において、同一外径に形成されて加締め可能な加締め予定部を有し、

該加締め予定部の一部が前記中軸の前記後端部を加締め固定する加締め部とされていることを特徴とするグロープラグ。

[請求項9] 前記加締め部は、前記加締め予定部の前記軸方向の全長の半分を超える長さを有している請求項8記載のグロープラグ。

[請求項10] 前記加締め部は、前記加締め予定部における前記軸方向の中心よりも先端側に位置している請求項9記載のグロープラグ。

[請求項11] 前記嵌合凹部は、前記大径部の先端から後端に向けて延びる内周面と、該内周面の後端と連続し、前記係止部又は前記フランジの径方向内部に位置する上底面とからなり、

前記上底面は後端側に向かって小径となるテーパ状をなし、

前記中軸は後端側に向かって小径となるテーパ状の後端部を有し、

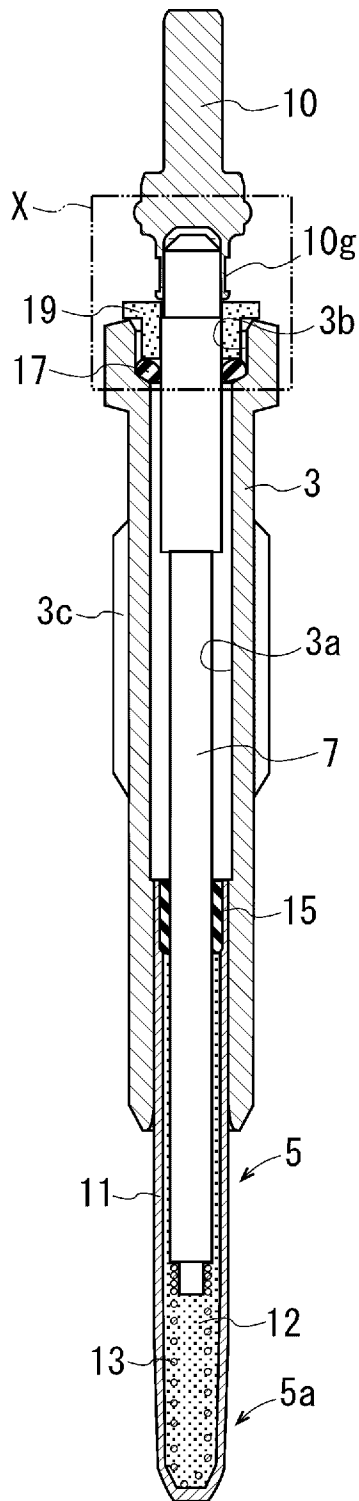
該上底面内に該中軸の該後端部が位置している請求項8乃至10のいずれか1項記載のグロープラグ。

[請求項12] 前記上底面は、前記フランジの前記最大径位置よりも前記先端側に位置している請求項10記載のグロープラグ。

条約第19条(1)に基づく説明書

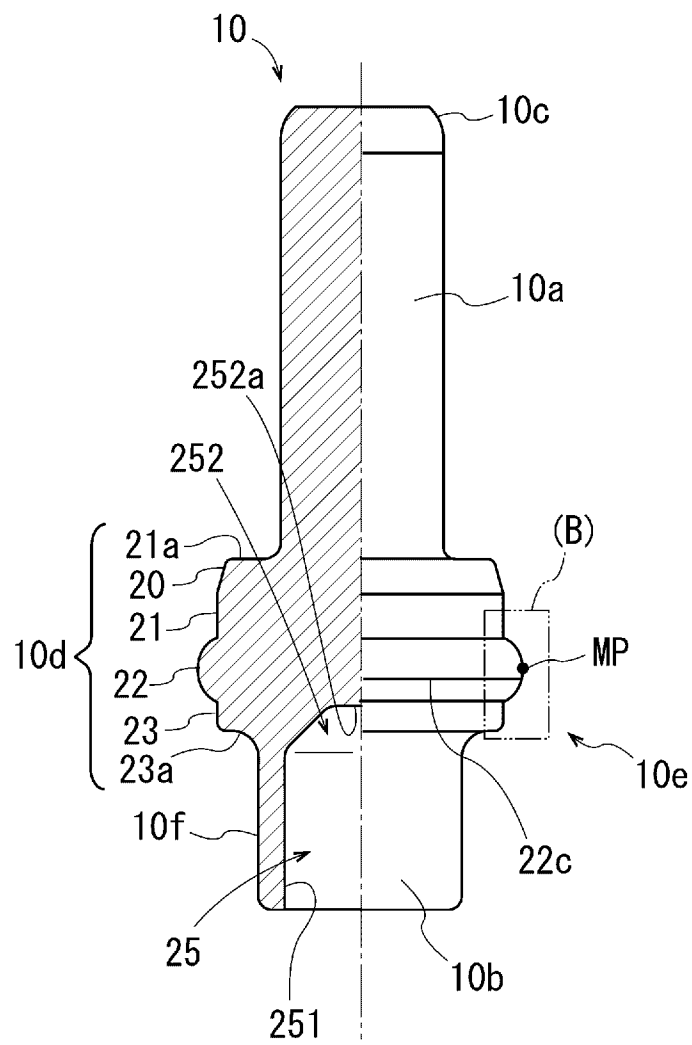
補正後の請求の範囲第7項は、国際出願日の明細書の段落[0025]の記載に基づく。

[図1]

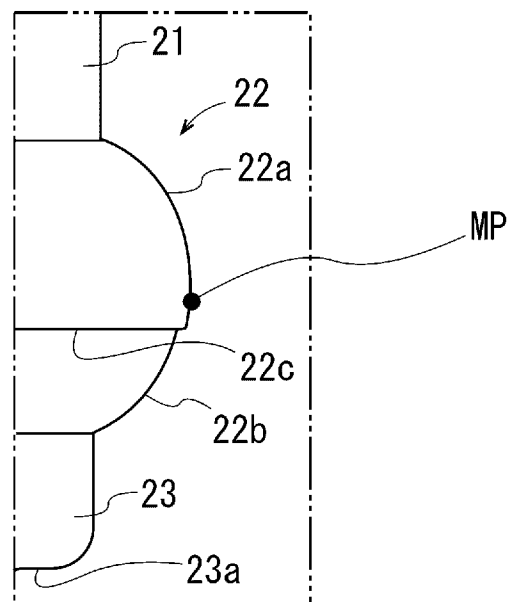


[図2]

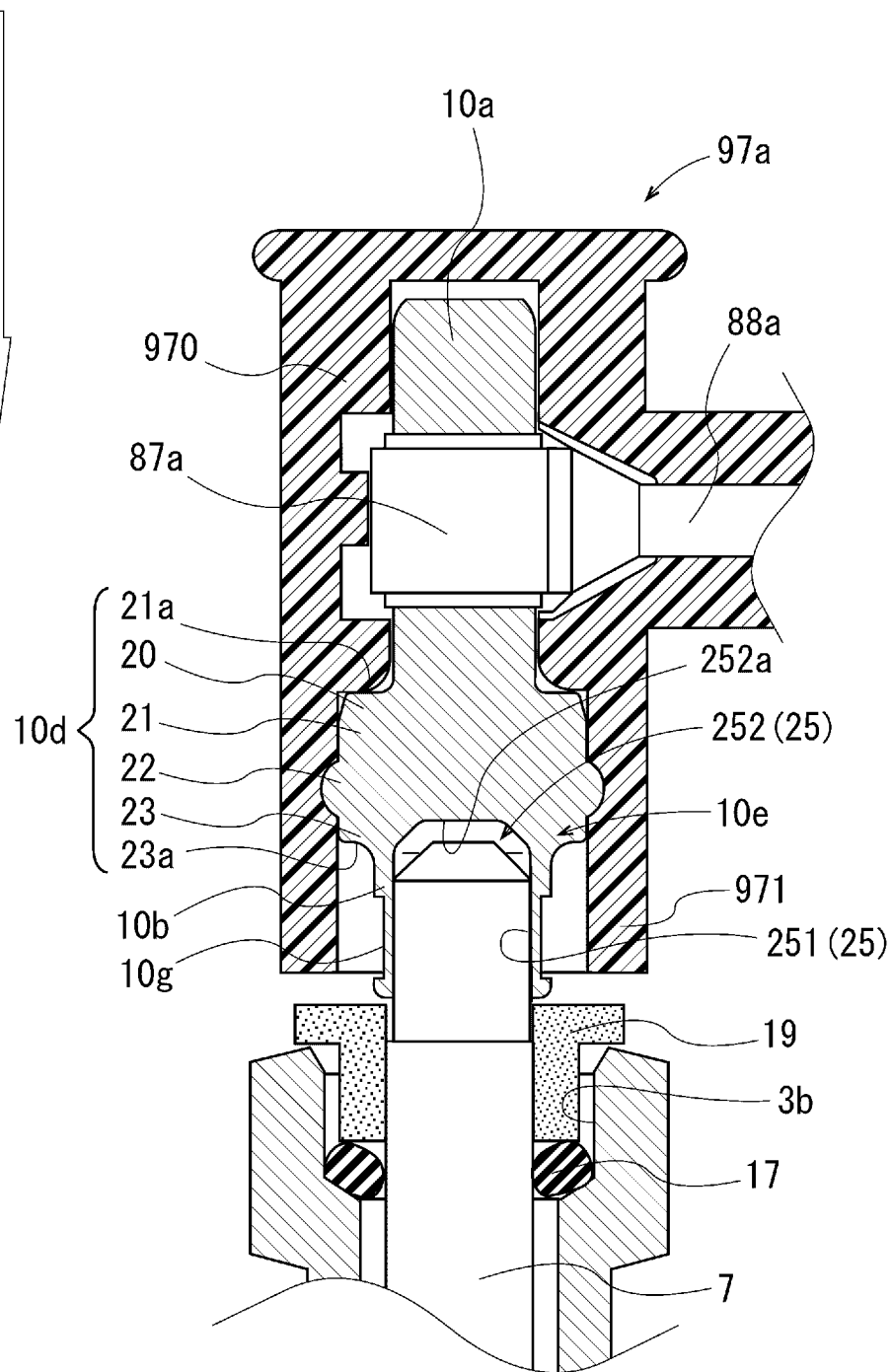
(A)



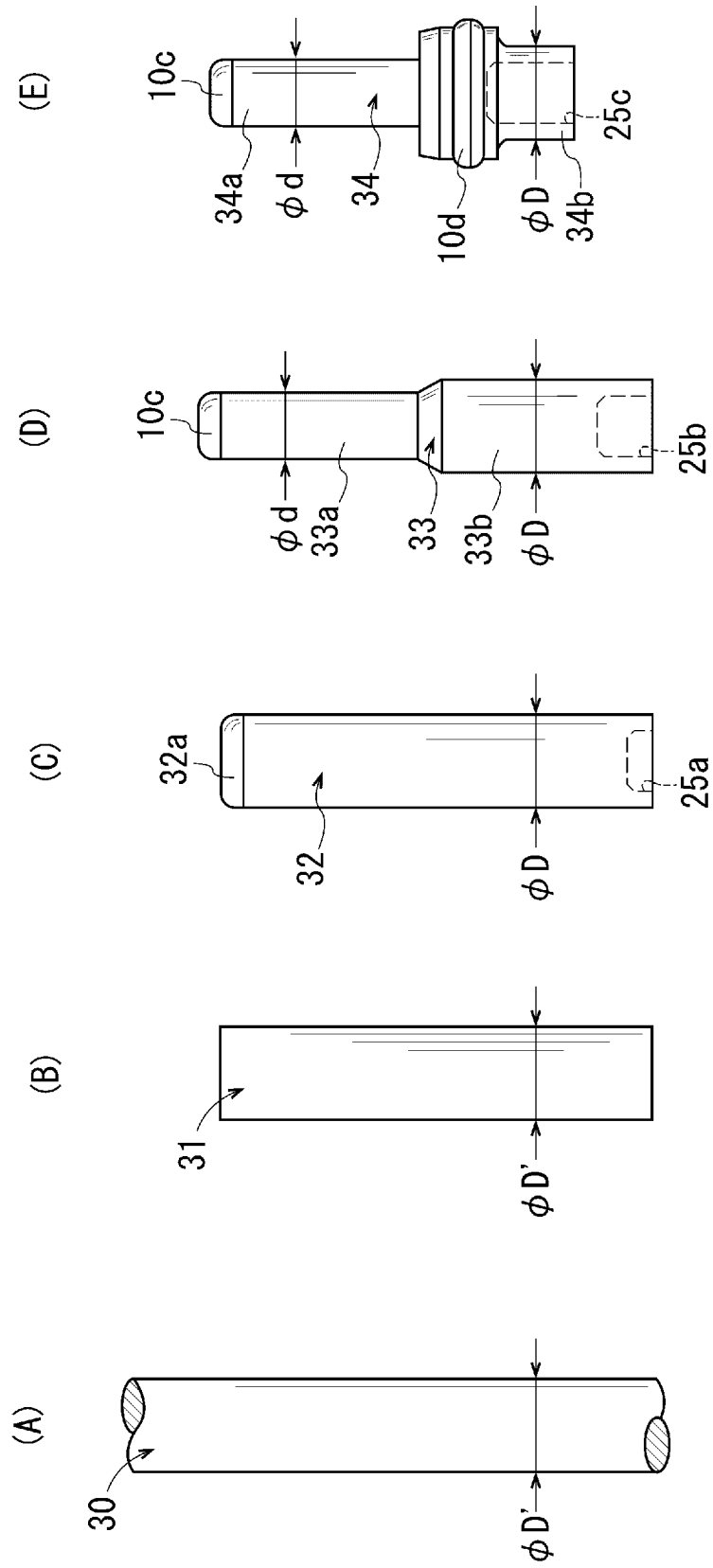
(B)



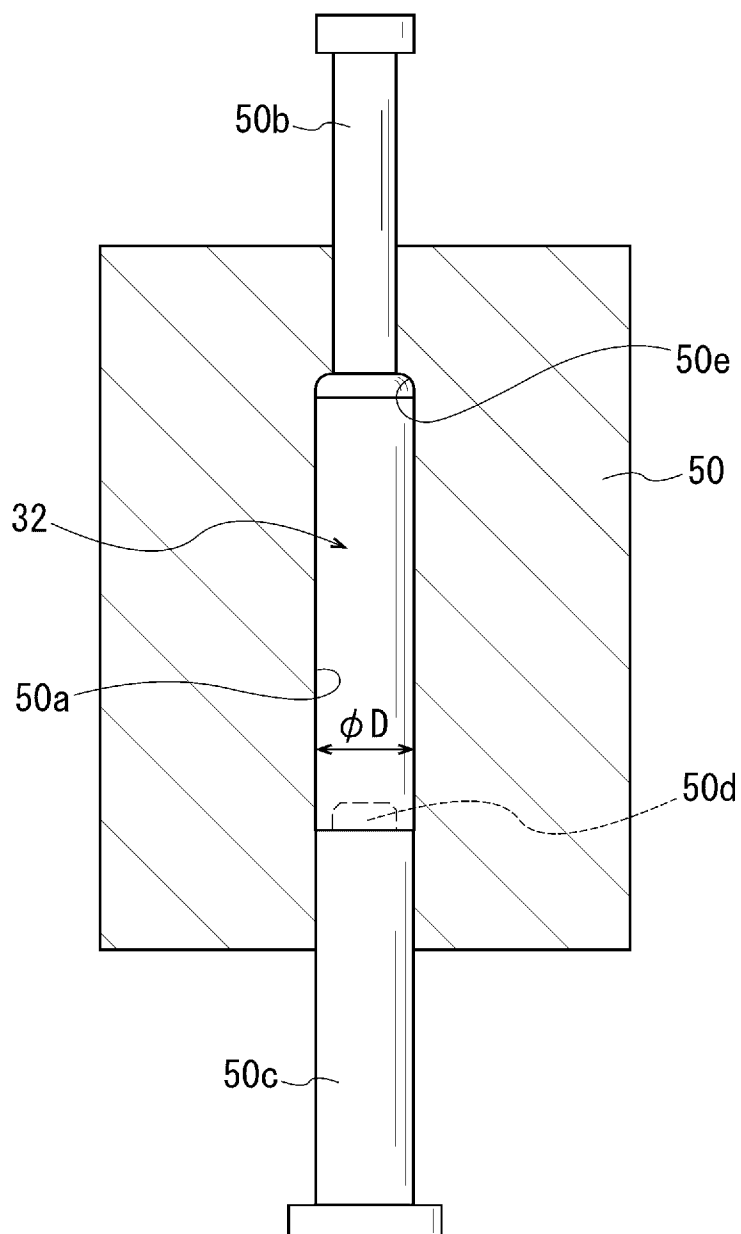
[図3]



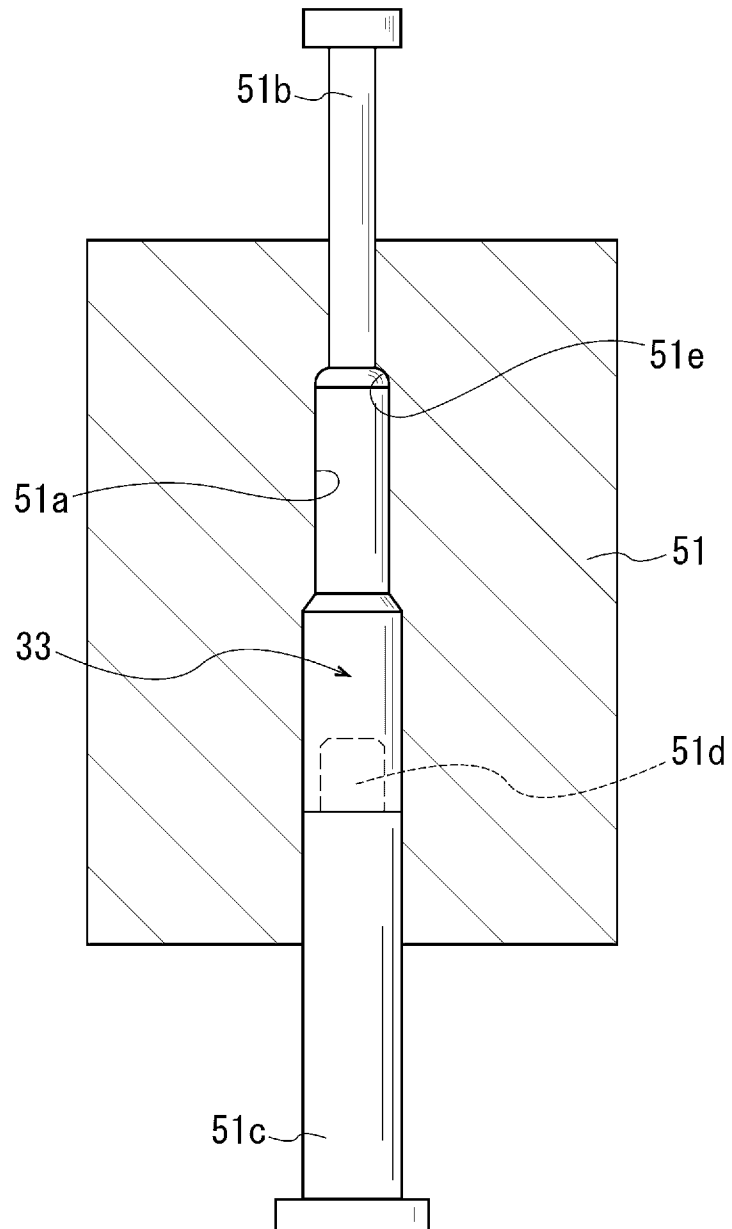
[図4]



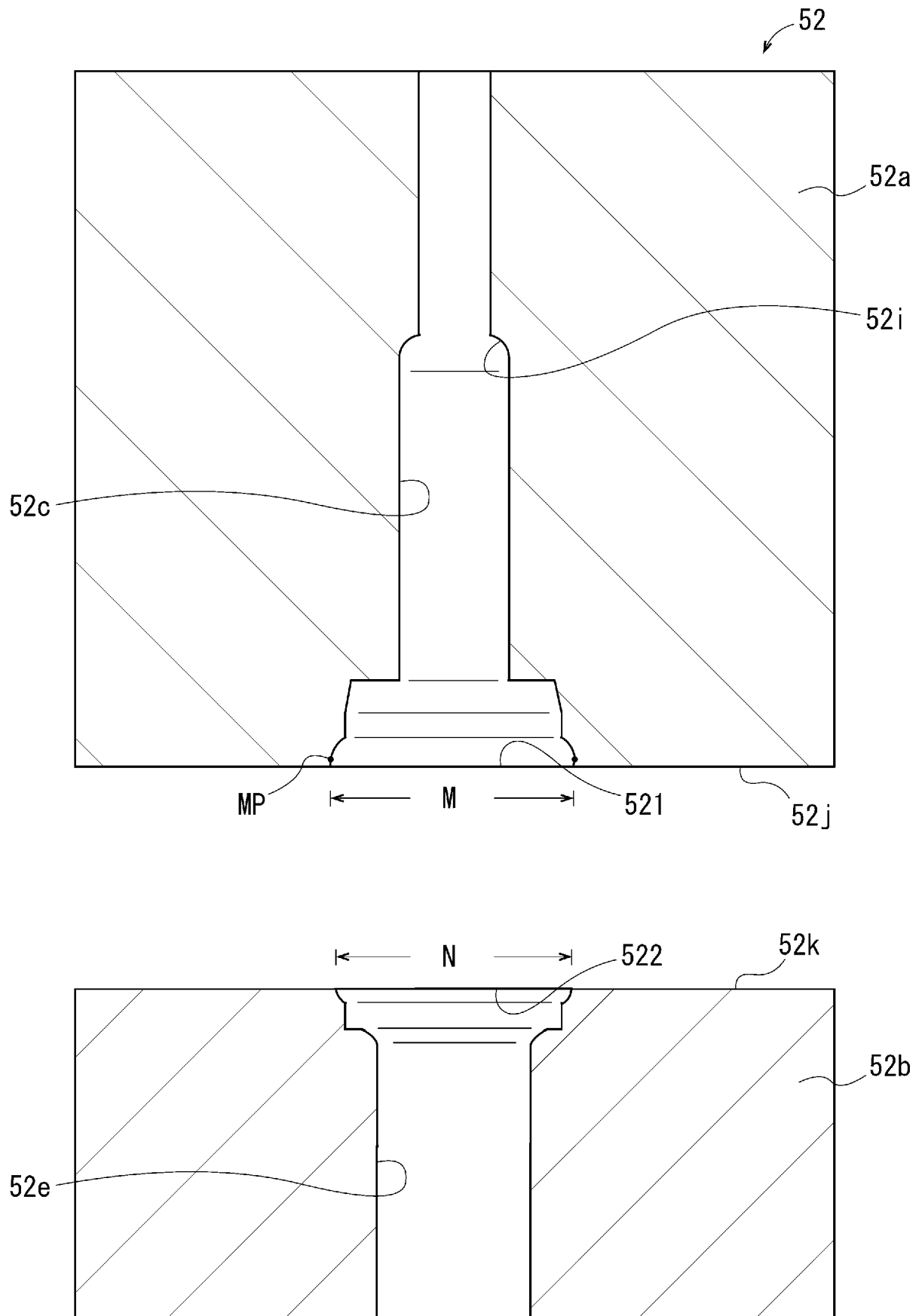
[図5]



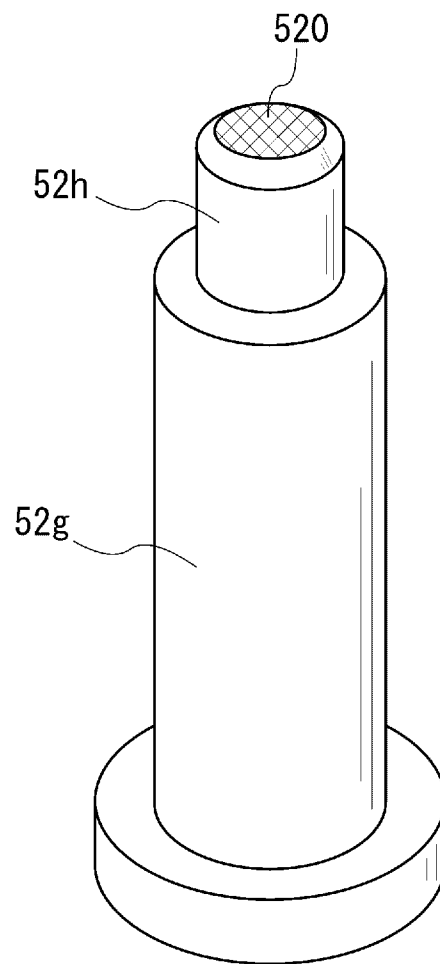
[図6]



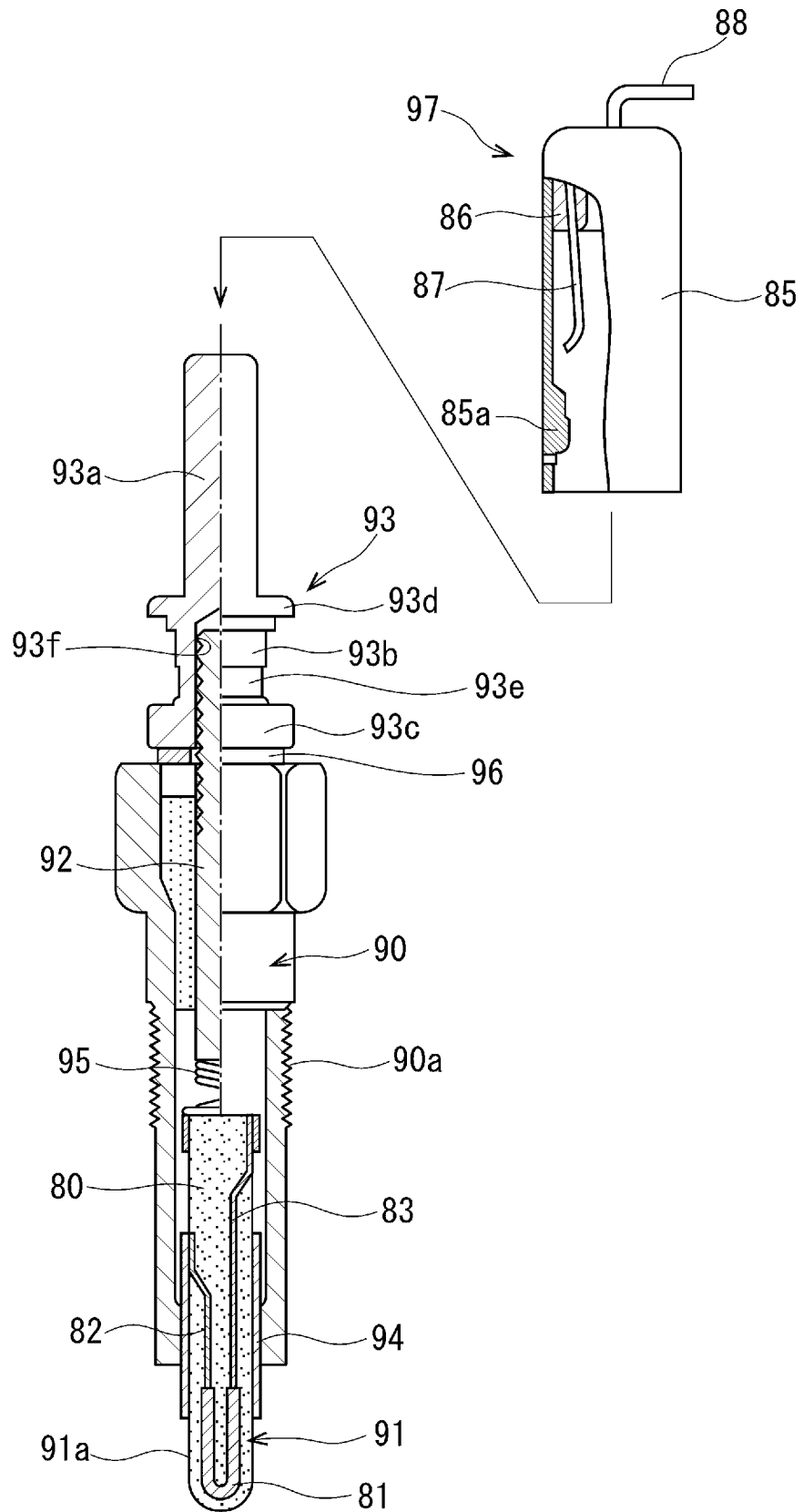
[図8]



[図9]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/068629

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

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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 2009-41837 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 26 February 2009 (26.02.2009), paragraphs [0037], [0038]; fig. 3, 4, 7, 8 (Family: none)	1-5, 8-10, 12 6, 7, 11
Y	JP 2005-308295 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 04 November 2005 (04.11.2005), fig. 1 to 3 (Family: none)	6, 7, 11

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
08 September, 2011 (08.09.11)

Date of mailing of the international search report
20 September, 2011 (20.09.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

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

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

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	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011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 2009-41837 A (日本特殊陶業株式会社) 2009. 2. 26, 段落【0037】, 【0038】, 【図3】, 【図4】, 【図7】, 【図8】 (ファミリーなし)	1-5, 8-10, 12 6, 7, 11
Y	JP 2005-308295 A (日本特殊陶業株式会社) 2005. 11. 4, 【図1】 - 【図3】 (ファミリーなし)	6, 7, 11

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、一般的な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

08.09.2011

国際調査報告の発送日

20.09.2011

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 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

3L

4423