(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6166093号
(P6166093)
(45)発行日　平成29年7月19日(2017.7.19)　(24)登録日　平成29年6月30日(2017.6.30)

(51)Int.Cl.　F I
F23Q 7/00 (2006.01)　F23Q 7/00 605E
F23Q 7/00 V
F23Q 7/00 605Z

請求項の数 3　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願2013-89193(P2013-89193)
(22)出願日　平成25年4月22日(2013.4.22)
(65)公開番号　特開2013-257133(P2013-257133A)
(43)公開日　平成25年12月26日(2013.12.26)
審査請求日　平成28年2月16日(2016.2.16)
(31)優先権主張番号　特願2012-110151(P2012-110151)
(32)優先日　平成24年5月14日(2012.5.14)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(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　100109298
弁理士　青木　昇
(72)発明者　鈴木　啓之
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
(72)発明者　土谷　先樹
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
(72)発明者　佐々　司光
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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】圧力センサ付きグロープラグ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
軸線方向に延びる軸孔を有する筒状のハウジングと、
少なくとも自身の先端部が前記ハウジングの先端から突出した状態で前記軸孔に挿設されるとともに、前記ハウジングに対して前記軸線方向に沿って相対変位可能であり、少なくとも外表面がセラミックからなるセラミックヒータと、
前記ハウジングに直接又は間接的に固定されるとともに、前記セラミックヒータの相対変位に基づいて信号を出力する圧力センサとを備える圧力センサ付きグロープラグであって、
自身の内周に前記セラミックヒータが配置された状態で、前記セラミックヒータと固定される固定部材と、
前記固定部材の外周に溶接される被溶接部材とを有し、
前記固定部材のうち少なくとも前記被溶接部材が溶接される部位の内周面が、前記セラミックヒータの外表面から離間しており、
前記固定部材は、筒状の外筒であり、
前記被溶接部材は、一端側が前記外筒の外周に溶接されるとともに、他端側が前記ハウジングに固定され、前記軸線方向に沿って変形可能な可動部材であることを特徴とする圧力センサ付きグロープラグ。
【請求項２】
前記外筒は、前記軸線方向に沿って一定の外径を有することを特徴とする請求項１に記

載の圧力センサ付きグロープラグ。
【請求項３】
前記セラミックヒータは、絶縁性セラミックからなる基体、及び、当該基体内に設けられた発熱素子とを備えるとともに、
前記発熱素子は、前記基体の外表面に露出する電極取出部を有し、
前記固定部材は、前記電極取出部が内周に接触する筒状のリング部材であり、
前記被溶接部材は、前記リング部材の外周に溶接され、前記セラミックヒータの相対変位を前記圧力センサに伝達する伝達部材であることを特徴とする請求項１又は請求項２に記載の圧力センサ付きグロープラグ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、内燃機関等に使用される圧力センサ付き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の始動補助等に用いられるグロープラグは、軸線方向に延びる軸孔を有する筒状のハウジングや前記軸孔に挿通されたヒータ等を備えている。また、前記ヒータとしては、セラミックヒータが採用される場合があり、セラミックヒータとしては、絶縁性を有するセラミック製の基体の内部に、導電性を有するセラミック製の発熱素子が配置されてなるものなど、少なくとも外表面がセラミックにより形成されたものが知られている。
【０００３】
また近年では、グロープラグに対して、燃焼圧等の圧力を検知するための機能を設けた圧力センサ付きグロープラグが提案されている。このような圧力センサ付きグロープラグにおいて、セラミックヒータは、ハウジングに対して相対変位可能な状態で取付けられており、その先端部がハウジングの先端から突出している。そして、燃焼圧等をセラミックヒータが受圧し、セラミックヒータが相対変位すると、その相対変位は、セラミックヒータに接続された金属製の伝達部材を介して圧力センサに伝達され、セラミックヒータの相対変位量（つまり、セラミックヒータに加えられた圧力）に応じた信号が圧力センサから出力される（例えば、特許文献１等参照）。
【０００４】
加えて、ハウジングに対してセラミックヒータを相対変位可能とすべく、セラミックヒータは、軸線方向に沿って伸縮変形可能な筒状をなす金属製の可動部材を介してハウジングに取付けられている。ここで、セラミックヒータとして、外表面がセラミックにより形成されたものを用いる場合、レーザー溶接等により、セラミックヒータの外表面と可動部材とを直接的に溶接することはできない。そのため、筒状をなす金属製の外筒の内周にセラミックヒータを配置し、圧入等によりセラミックヒータと外筒とを固定した上で、レーザー溶接等により可動部材と外筒の外周とを溶接することにより、セラミックヒータと可動部材とが間接的に接続されることがある。すなわち、外筒を介してセラミックヒータと可動部材とが接続されることがある。
【０００５】
また、可動部材と同様に、伝達部材もセラミックヒータの外表面と直接的に溶接することはできない。そのため、筒状をなす金属製のリング部材の内周にセラミックヒータを配置し、圧入等によりセラミックヒータとリング部材とを固定した上で、レーザー溶接等により伝達部材とリング部材の外周とを溶接することにより、セラミックヒータと伝達部材とを間接的に接続することがある。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００６】
【特許文献１】特開２０１１－１４４９７８号公報

【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
しかしながら、セラミックヒータと外筒やリング部材（以下、これらを固定部材と称す）とを固定した上で、固定部材の外周に対して可動部材や伝達部材（以下、これらを被溶接部材と称す）を溶接すると、溶接時に発生する熱により、金属製の固定部材が比較的大きく膨張し、固定部材に引っ張られる形でセラミックヒータに対して大きな応力が加わってしまうおそれがある。その結果、セラミックヒータに割れ等の破損が生じてしまうおそれがある。
【０００８】
本発明は、上記事情を鑑みてなされたものであり、その目的は、自身の内周にセラミックヒータが固定された固定部材と、固定部材の外周に溶接される被溶接部材とを有する圧力センサ付きグロープラグにおいて、固定部材に対する被溶接部材の溶接に伴うセラミックヒータの破損をより確実に防止することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
以下、上記目的を解決するのに適した各構成につき、項分けして説明する。なお、必要に応じて対応する構成に特有の作用効果を付記する。
【００１０】
構成１．本構成の圧力センサ付きグロープラグは、軸線方向に延びる軸孔を有する筒状のハウジングと、
少なくとも自身の先端部が前記ハウジングの先端から突出した状態で前記軸孔に挿設されるとともに、前記ハウジングに対して前記軸線方向に沿って相対変位可能であり、少なくとも外表面がセラミックからなるセラミックヒータと、
前記ハウジングに直接又は間接的に固定されるとともに、前記セラミックヒータの相対変位に基づいて信号を出力する圧力センサとを備える圧力センサ付きグロープラグであって、
自身の内周に前記セラミックヒータが配置された状態で、前記セラミックヒータと固定される固定部材と、
前記固定部材の外周に溶接される被溶接部材とを有し、
前記固定部材のうち少なくとも前記被溶接部材が溶接される部位の内周面が、前記セラミックヒータの外表面から離間しており、
前記固定部材は、筒状の外筒であり、
前記被溶接部材は、一端側が前記外筒の外周に溶接されるとともに、他端側が前記ハウジングに固定され、前記軸線方向に沿って変形可能な可動部材であることを特徴とする。
【００１１】
上記構成１によれば、固定部材のうち少なくとも被溶接部材が溶接される部位の内周面が、セラミックヒータの外表面から離間するように構成されている。従って、溶接時において、固定部材からセラミックヒータに対して応力が加わってしまうことを効果的に抑制できる。その結果、セラミックヒータの破損をより確実に防止することができる。
特に、上記構成１によれば、外筒と可動部材との溶接時において、外筒からセラミックヒータに応力が加わってしまうことを効果的に抑制でき、セラミックヒータの破損をより確実に防止することができる。
【００１４】
また、外筒とセラミックヒータとを接触させた状態で、可動部材及び外筒を溶接した場合、外筒のセラミックヒータ側において熱損失が大きくなり、ひいては外筒が大きく変形してしまうおそれがある。その結果、外筒及びセラミックヒータ間の密着性が損なわれ、気密性の低下を招いてしまうおそれがある。この点、上記構成１によれば、外筒のうち可動部材が溶接される部位の内周面はセラミックヒータの外表面から離間しているため、溶接時における外筒の変形を効果的に抑制することができる。その結果、良好な気密性を確

保することができる。
【００１５】
構成２．本構成の圧力センサ付きグロープラグは、上記構成１において、前記外筒は、前記軸線方向に沿って一定の外径を有することを特徴とする。
【００１６】
外筒のうち可動部材が溶接される部位の内周面をセラミックヒータの外表面から離間させる手法としては、例えば、前記部位をその他の部位よりも外周側に膨出させることが考えられる。この場合には、可動部材の一端側の外径を比較的大きなものとする必要があるが、可動部材の一端側の外径を大きくすると、可動部材におけるばね係数が増大してしまう。そのため、圧力を加えられた際におけるセラミックヒータの変位量が小さくなってしまい、圧力の検知精度が低下してしまうおそれがある。
【００１７】
この点、上記構成２によれば、外筒は軸線に沿って一定の外径を有するように構成されており、可動部材の一端側の外径を大きくする必要はない。従って、可動部材におけるばね係数の増大をより確実に防止することができ、良好な圧力の検知精度を実現することができる。
【００１８】
構成３．本構成の圧力センサ付きグロープラグは、上記構成１又は上記構成２において、前記セラミックヒータは、絶縁性セラミックからなる基体、及び、当該基体内に設けられた発熱素子とを備えるとともに、
前記発熱素子は、前記基体の外表面に露出する電極取出部を有し、
前記固定部材は、前記電極取出部が内周に接触する筒状のリング部材であり、
前記被溶接部材は、前記リング部材の外周に溶接され、前記セラミックヒータの相対変位を前記圧力センサに伝達する伝達部材であることを特徴とする。
【００１９】
上記構成３によれば、伝達部材及びリング部材の溶接時において、リング部材からセラミックヒータに応力が加わってしまうことを効果的に抑制でき、セラミックヒータの破損をより確実に防止することができる。
【図面の簡単な説明】
【００２０】
【図１】グロープラグの一部破断正面図である。
【図２】グロープラグの部分拡大断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００２１】
以下に、一実施形態について図面を参照しつつ説明する。図１は、圧力センサ付きグロープラグ１（以下、単に「グロープラグ１」と称す）の一部破断正面図である。尚、図１においては、図の下側をグロープラグ１の先端側、上側を後端側として説明する。
【００２２】
図１に示すように、グロープラグ１は、ハウジング２、キャップ部材３、中軸４、セラミックヒータ５、圧力センサ６等を備えている。
【００２３】
ハウジング２は、所定の金属材料（例えば、Ｓ４５Ｃ等の鉄系素材）によって形成されるとともに、軸線ＣＬ１方向に沿って延びる軸孔７を有している。さらに、前記ハウジング２の外周には、グロープラグ１をエンジンのシリンダヘッド等に取付けるための雄ねじ部８が形成されている。併せて、ハウジング２の後端部外周には断面六角形状の工具係合部９が形成されており、前記シリンダヘッド等にグロープラグ１（雄ねじ部８）を取付ける際には、工具係合部９に使用される工具が係合されるようになっている。
【００２４】
さらに、ハウジング２の先端部内周には、軸線ＣＬ１方向に沿って延びる筒状をなす金属製のセンサ固定部材１０が挿入されている。センサ固定部材１０は、その先端部がハウ

ジング２の先端部に接合されるとともに、その後端部が圧力センサ６の後述するダイアフラム２３に接合されている。これにより、圧力センサ６は、ハウジング２に対してセンサ固定部材１０を介して間接的に固定された状態となっている。

【００２５】

キャップ部材３は、筒状をなし、センサ固定部材１０の先端部を介してハウジング２の先端部に接合されている。また、キャップ部材３の先端側外周面は、軸線ＣＬ１方向先端側に向けて先細るテーパ状とされており、グロープラグ１をエンジンに取付けた際には、前記テーパ状部分がエンジンの座面に圧接することで、燃焼室内の気密性が確保されるようになっている。

【００２６】

中軸４は、前記軸孔７に挿入されており、金属製で軸線ＣＬ１に沿って延びる棒状をなしている。また、中軸４の先端部は、所定の金属（例えば、ＳＵＳ等の鉄系素材）によって形成された円筒状の接続部材１１の後端部に圧入されるとともに、接続部材１１の先端部には、前記セラミックヒータ５の後端部が圧入されている。これにより、中軸４とセラミックヒータ５とは接続部材１１を介して機械的かつ電気的に接続されている。尚、接続部材１１に代えて、所定のリード線などにより中軸４とセラミックヒータ５とを電気的に接続することとしてもよい。

【００２７】

セラミックヒータ５は、自身の先端部がハウジング２（キャップ部材３）の先端から突出した状態で、軸孔７に挿設されている。また、セラミックヒータ５は、軸線ＣＬ１方向に延び、先端部が閉塞した筒状をなす基体１２と、当該基体１２の内部に配置され、長細いＵ字状をなす発熱素子１３とを備えている。基体１２は、絶縁性セラミック（例えば、窒化珪素やアルミナ等）によって構成され、一方で、発熱素子１３は、窒化珪素を主成分とし、導電性材料（例えば、モリブデンやタングステンの珪化物や窒化物、炭化物等）を含む導電性セラミックによって構成されている。

【００２８】

また、発熱素子１３は、セラミックヒータ５の先端部に配置されるＵ字状の発熱部１４と、当該発熱部１４のそれぞれの端部から後端側に向けて延びる一対の棒状のリード部１５，１６とを備えている。発熱部１４は、いわゆる発熱抵抗体として機能する部位であり、曲面状に形成されたセラミックヒータ５の先端部分において、その曲面に沿うようにしてＵ字状をなしている。

【００２９】

さらに、リード部１５，１６は、それぞれセラミックヒータ５の後端側に向けて互いに略平行に延設されている。そして、一方のリード部１５の後端寄り位置には、電極取出部１７が外周方向に突設されており、当該電極取出部１７は、基体１２の外周面に露出している。同様に、他方のリード部１６の後端寄りの位置にも、電極取出部１８が外周方向に突設されており、当該電極取出部１８は、基体１２の外周面に露出している。尚、前記一方のリード部１５の電極取出部１７は、軸線ＣＬ１方向に沿って、前記他方のリード部１６の電極取出部１８よりも後端側に位置している。

【００３０】

加えて、図２に示すように、電極取出部１７の露出部分は、前記接続部材１１の内周面に接触しており、接続部材１１に接続された中軸４とリード部１５との電気的導通が図られている。また、電極取出部１８の露出部分は、ハウジング２と電気的に接続された後述するリング部材２２の内周面に対して接触しており、ハウジング２とリード部１６との電気的導通が図られている。すなわち、本実施形態では、中軸４とハウジング２とが、グロープラグ１において、セラミックヒータ５の発熱部１４に通電するための陽極・陰極として機能するようになっている。

【００３１】

また、本実施形態において、セラミックヒータ５は、他端側がハウジング２の先端部に接合された、軸線ＣＬ１に沿って伸縮変形可能な筒状の可動部材１９（本発明の「被溶接

部材」に相当する）を介して、ハウジング２に取付けられている。そのため、セラミックヒータ５は、その先端部に燃焼圧等の圧力が加えられた際に、ハウジング２に対して軸線ＣＬ１方向に沿って相対変位することが可能となっている。

【００３２】

尚、セラミックヒータ５は、その外表面がセラミックにより形成されているため、セラミックヒータ５と可動部材１９とを直接的に溶接することはできない。そこで、本実施形態では、所定の金属（例えば、ＳＵＳ６３０等）により形成された筒状の外筒２０（本発明の「固定部材」に相当する）の内周にセラミックヒータ５を圧入し、セラミックヒータ５と外筒２０とを固定した状態で、レーザー溶接や抵抗溶接により、外筒２０に対して可動部材１９の一端側（先端側）が溶接される構成となっている。すなわち、セラミックヒータ５は、外筒２０を介して可動部材１９に取付けられている。尚、外筒２０は、キャップ部材３の内周面から離間した状態でキャップ部材３に挿通されており、外筒２０の肉厚は、比較的小さなもの（例えば、０．６ｍｍ以下）とされている。

【００３３】

また、可動部材１９は、その一端側開口部が比較的小径に形成される一方で、その他端側開口部が比較的大径に形成されており、両開口部間に、複数（本実施形態では、２箇所）の折り曲げ部分を有している。そのため、可動部材１９は、所定の金属（例えば、ステンレス鋼やニッケル合金等）により薄肉に形成されることと相俟って、軸線ＣＬ１に沿って伸縮変形可能となっている。

【００３４】

尚、本実施形態において、可動部材１９は、その一端側が全周に亘って外筒２０に対して溶接されており、その他端側が全周に亘ってハウジング２の先端部に対して溶接されている。これにより、キャップ部材３と外筒２０との間の隙間から侵入した燃焼ガスが、ハウジング２内へと侵入し、ひいては外部へと漏れてしまうことをより確実に防止できるようになっている。

【００３５】

加えて、セラミックヒータ５の相対変位は、自身の後端部が圧力センサ６（ダイアフラム２３）に接続された筒状の伝達部材２１（本発明の「被溶接部材」に相当する）を介して圧力センサ６に伝達されるようになっている（図１参照）。尚、セラミックヒータ５の外表面はセラミックにより形成されているため、可動部材１９の場合と同様に、伝達部材２１とセラミックヒータ５とを直接的に溶接することはできない。そこで、本実施形態では、所定の金属（例えば、ＳＵＳ６３０等）からなる筒状のリング部材２２（本発明の「固定部材」に相当する）にセラミックヒータ５を圧入し、セラミックヒータ５とリング部材２２とを固定した状態で、レーザー溶接や抵抗溶接により、リング部材２２の後端部外周に対して伝達部材２１の先端部が溶接される構成となっている。すなわち、セラミックヒータ５は、リング部材２２を介して伝達部材２１に接続されている。尚、リング部材２２は、センサ固定部材１０の内周から離間した状態でセンサ固定部材１０に挿通されており、リング部材２２の肉厚は、比較的小さなもの（例えば、０．９ｍｍ以下）とされている。

【００３６】

図１に戻り、圧力センサ６は、ハウジング２の軸線ＣＬ１方向中央部よりも先端側に設けられており、中軸４が貫通する貫通孔を中央に有する金属（例えば、ステンレス鋼）製のダイアフラム２３と、当該ダイアフラム２３の後端側の面に接合されたセンサ素子２４（本実施形態では、ピエゾ抵抗体）とを備えている。ダイアフラム２３には、前記伝達部材２１の後端部が接合されており、燃焼圧等の受圧により、セラミックヒータ５に変位が生じた際には、セラミックヒータ５の変位量に応じた分だけダイアフラム２３が撓み変形するようになっている。

【００３７】

また、センサ素子２４は、ダイアフラム２３の撓み変形に伴い、自身の抵抗値が変化するものである。センサ素子２４の抵抗値は、ハウジング２の内部に設けられた集積回路２

５により電圧値に変換・増幅され、変換・増幅された電圧値の信号（すなわち、セラミックヒータ５の受けた圧力を示す信号）が、図示しないケーブル等を介してＥＣＵ等の外部回路（図示せず）へと出力される。

【００３８】

次いで、本発明の特徴部分について説明する。上述の通り、外筒２０は、可動部材１９と溶接されているが、本実施形態では、図２に示すように、外筒２０のうち可動部材１９が溶接される部位の内周面は、セラミックヒータ５の外表面から離間するように構成されている。具体的には、外筒２０は、軸線ＣＬ１に沿って一定の外径を有する一方で、可動部材１９が溶接される後端部に、自身の内径がその他の部位における内径よりも大きくされた薄肉部２６を備えており、薄肉部２６の内周面がセラミックヒータ５の外表面から離間している。尚、本実施形態では、外筒２０のうち可動部材１９が溶接される部位（薄肉部２６）の内周面とセラミックヒータ５の外表面との間の距離が、所定の数値範囲内（例えば、０．１ｍｍ以上０．４ｍｍ以下）となるように設定されている。

【００３９】

さらに、上述の通り、リング部材２２は、伝達部材２１と溶接されているが、本実施形態では、リング部材２２のうち伝達部材２１が溶接される部位の内周面が、セラミックヒータ５の外表面から離間するように構成されている。具体的には、リング部材２２は、セラミックヒータ５を保持する小径部２７と、自身の内径が小径部２７の内径よりも大きくされ、伝達部材２１が外周に溶接される大径部２８とを備えており、大径部２８の内周面がセラミックヒータ５の外表面から離間している。尚、本実施形態では、リング部材２２のうち伝達部材２１が溶接される部位（大径部２８）の内周面とセラミックヒータ５の外表面との間の距離が、所定の数値範囲内（例えば、０．１ｍｍ以上１．２ｍｍ以下）となるように設定されている。

【００４０】

以上、詳述したように、本実施形態によれば、外筒２０と可動部材１９との溶接時において、外筒２０からセラミックヒータ５に応力が加わってしまうことを効果的に抑制できる。また、伝達部材２１及びリング部材２２の溶接時において、リング部材２２からセラミックヒータ５に応力が加わってしまうことを効果的に抑制できる。これらの結果、セラミックヒータ５の破損をより確実に防止することができる。

【００４１】

また、外筒２０のうち可動部材１９が溶接される部位の内周面と、セラミックヒータ５の外表面とを接触させた状態で、可動部材１９及び外筒２０を溶接した場合、外筒２０のセラミックヒータ５側において熱損失が大きくなるため、外筒２０が比較的大きく変形し、ひいては外筒２０及びセラミックヒータ５間の密着性が損なわれ、気密性の低下を招いてしまうおそれがある。この点、本実施形態では、外筒２０のうち可動部材１９が溶接される部位の内周面は、セラミックヒータ５の外表面から離間しているため、溶接時における外筒２０の変形を効果的に抑制することができる。その結果、可動部材１９が外筒２０やハウジング２に対して全周に亘って溶接されていることと相俟って、燃焼室内において良好な気密性を確保することができる。

【００４２】

加えて、外筒２０は軸線ＣＬ１に沿って一定の外径を有するように構成されており、可動部材１９の一端側の外径を大きくする必要はない。従って、可動部材１９におけるばね係数の増大をより確実に防止することができ、良好な圧力の検知精度を実現することができる。

【００４３】

尚、上記実施形態の記載内容に限定されず、例えば次のように実施してもよい。勿論、以下において例示しない他の応用例、変更例も当然可能である。

【００４４】

（ａ）上記実施形態では、外筒２０のうち可動部材１９が溶接される部位の内周面、及び、リング部材２２のうち伝達部材２１が溶接される部位の内周面の双方が、セラミック

ヒータ５の外表面から離間するように構成されているが、両者のうちの一方が、セラミックヒータ５の外表面から離間するように構成してもよい。

【００４５】

（ｂ）上記実施形態において、セラミックヒータ５は、外筒２０やリング部材２２に対して圧入されることにより、外筒２０やリング部材２２に固定されているが、セラミックヒータ５と外筒２０等との固定手法は、特に限定されるものではない。従って、例えば、ロウ付け等により、セラミックヒータ５と外筒２０等とを固定することとしてもよい。

【００４６】

（ｃ）上記実施形態における圧力センサ６の配置位置は例示であって、圧力センサ６の配置位置は、特に限定されるものではない。従って、例えば、ハウジング２の後端側内周に圧力センサを設けることとしてもよいし、ハウジング２の外部に圧力センサを設けることとしてもよい。

【００４７】

（ｄ）上記実施形態では、センサ素子としてピエゾ抵抗体を挙げているが、センサ素子として、圧電素子等を用いることとしてもよい。

【００４８】

（ｅ）上記実施形態において、セラミックヒータ５は、丸棒状、すなわち、断面円形状とされているが、必ずしも断面円形状である必要はなく、例えば、断面楕円形状や断面長円形状、断面多角形状であってもよい。また、板状の基体を複数形成し、その間に発熱素子を挟み込んだいわゆる板状ヒータに、本発明の技術思想を適用することとしてもよい。

【００４９】

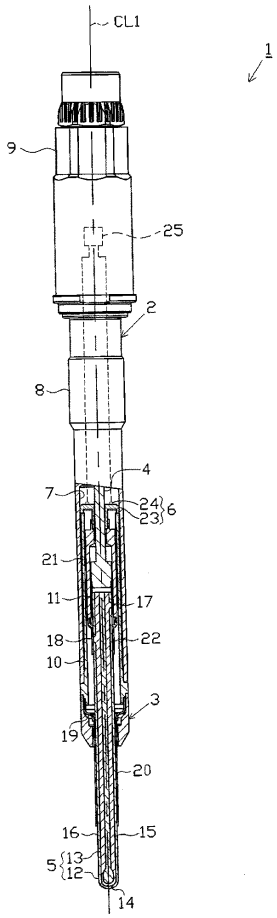
（ｆ）可動部材１９は、軸線ＣＬ１方向に沿って変形可能であればよく、その形状は、特に限定されるものではない。従って、例えば、可動部材として、軸線ＣＬ１方向に沿って延びる蛇腹状の筒状部を備えたものを用いることとしてもよい。また、軸線ＣＬ１と交差する方向に延び、軸線ＣＬ１方向に撓み変形可能な環状部材を用いることとしてもよい。

【符号の説明】

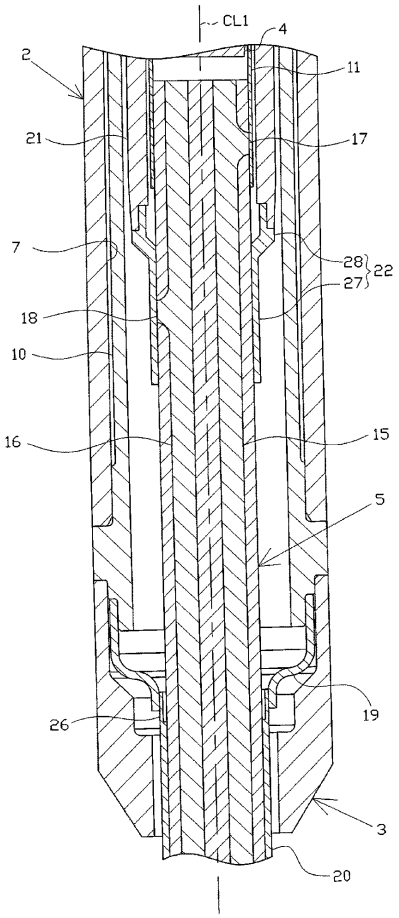
【００５０】

１…グロープラグ（圧力センサ付きグロープラグ）、２…ハウジング、５…セラミックヒータ、６…圧力センサ、７…軸孔、１２…基体、１３…発熱素子、１８…電極取出部、１９…可動部材（被溶接部材）、２０…外筒（固定部材）、２１…伝達部材（被溶接部材）、２２…リング部材（固定部材）、ＣＬ１…軸線。

【図１】


CL1
1
9
25
2
8
4
7
24
23
6
21
11
17
18
22
10
3
19
20
16
15
5
13
12
14

【図２】


CL1
4
2
11
21
17
7
28
27
22
18
10
16
15
5
19
26
3
20

フロントページの続き

審査官　藤原　弘

(56)参考文献　特開２００９－１５０５７０（ＪＰ，Ａ）
特表２００８－５２５７５８（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－１３９１５０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－１４４９７８（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－１３９１４７（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１１／０００５３０８（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ２３Ｑ　　７／００
Ｆ０２Ｄ　３５／００
Ｆ０２Ｐ　１９／００