

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：ヒータおよびこれを備えたグロープラグ

技術分野

[0001] 本開示は、例えば燃焼式車載暖房装置における点火用もしくは炎検知用のヒータ、石油ファンヒータ等の各種燃焼機器の点火用のヒータ、ディーゼルエンジンのグロープラグ用のヒータ、酸素センサ等の各種センサ用のヒータまたは測定機器の加熱用のヒータ等に利用されるヒータおよびこれを備えたグロープラグに関するものである。

背景技術

[0002] ヒータとして、例えば、特開2007-240080号公報（以下、特許文献1という）に記載のセラミックヒータが知られている。特許文献1に記載のセラミックヒータは、棒状でセラミック製の基体とこの基体中に埋設された発熱素子とを備えている。発熱素子は、軸線方向に延びる一对の棒状の導電部を有しており、この導電部を軸線方向に垂直な断面で見たときの形状が円形状である。

発明の概要

[0003] 本開示の一態様のヒータは、棒状のセラミック体と、該セラミック体の内部に設けられた発熱抵抗体とを備えており、該発熱抵抗体は、折返し部を有するとともに、該折返し部の外周に折返す方向の全体にわたって伸びる線状の突起を有する。

図面の簡単な説明

[0004] [図1]ヒータの一例を示す縦断面図である。

[図2]図1に示すヒータをA-A'線で切った断面で見た横断面図である。

[図3]別の例のヒータを示す横断面図である。

[図4]別の例のヒータを示す縦断面図である。

[図5]別の例のヒータを示す縦断面図である。

[図6]グロープラグの実施形態の一例を示す縦断面図である。

[図7]別の例のヒータを示す横断面図である。

[図8]別の例のヒータのうち発熱抵抗体の表面を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0005] 図1に示すように、ヒータ1は、セラミック体2と、セラミック体2に埋設された発熱抵抗体3と、発熱抵抗体3に接続されてセラミック体2の表面に引き出されたリード4とを備えている。

[0006] ヒータ1におけるセラミック体2は、例えば長手方向を有する棒状に形成されたものである。このセラミック体2には発熱抵抗体3およびリード4が埋設されている。ここで、セラミック体2はセラミックスを有している。これにより急速昇温時の信頼性が高いヒータ1を提供することが可能になる。セラミックスとしては、酸化物セラミックス、窒化物セラミックスまたは炭化物セラミックス等の電氣的に絶縁性を有するセラミックスが挙げられる。特に、セラミック体2は、窒化珪素質セラミックスを有していてもよい。窒化珪素質セラミックスは、主成分である窒化珪素が強度、韌性、絶縁性および耐熱性の観点で優れているからである。窒化珪素質セラミックスを有するセラミック体2は、例えば、主成分の窒化珪素に対して、焼結助剤として3～12質量%の Y_2O_3 、 Yb_2O_3 または Er_2O_3 等の希土類元素酸化物、0.5～3質量%の Al_2O_3 および焼結体に含まれる SiO_2 量が1.5～5質量%となるように SiO_2 を混合し、所定の形状に成形し、その後、1650～1780℃でホットプレス焼成することによって得ることができる。セラミック体2の長さは、例えば20～50mmに設定され、セラミック体2の直径は例えば3～5mmに設定される。

[0007] なお、セラミック体2として窒化珪素質セラミックスを有するものを用いる場合は、 $MoSiO_2$ または WSi_2 等を混合し、分散させてもよい。この場合には、母材である窒化珪素質セラミックスの熱膨張率を発熱抵抗体3の熱膨張率に近付けることができ、ヒータ1の耐久性を向上させることができる。

[0008] 発熱抵抗体3は、セラミック体2の内部に設けられている。発熱抵抗体3

はセラミック体2の先端側（一端側）に設けられている。発熱抵抗体3は、電流を流すことによって発熱する部材である。発熱抵抗体3は、セラミック体2の長手方向に沿って伸びる直線部32と、これらを連結する折返し部30とを有している。発熱抵抗体3の形成材料としては、W、MoまたはTiなどの炭化物、窒化物または珪化物などを主成分とするものを使用することができる。セラミック体2が窒化珪素質セラミックスを有する場合は、セラミック体2との熱膨張率の差が小さい点および高い耐熱性を有する点で、上記の材料の中でも炭化タングステン（WC）が発熱抵抗体3の材料として優れている。

[0009] さらに、セラミック体2が窒化珪素質セラミックスを有する場合は、発熱抵抗体3は、無機導電体のWCを主成分とし、これに添加される窒化珪素の含有率が20質量%以上であってもよい。例えば、窒化珪素質セラミックスを有するセラミック体2中において、発熱抵抗体3となる導体成分は窒化珪素と比較して熱膨張率が大きいため、通常は引張応力がかかった状態にある。これに対して、発熱抵抗体3中に窒化珪素を添加することにより、発熱抵抗体3の熱膨張率をセラミック体2の熱膨張率に近づけることができるので、ヒータ1の昇温時および降温時の熱膨張率の差による応力を緩和することができる。

[0010] また、発熱抵抗体3に含まれる窒化珪素の含有量が40質量%以下であるときには、発熱抵抗体3の抵抗値のばらつきを小さくさせることができる。従って、発熱抵抗体3に含まれる窒化珪素の含有量は20～40質量%であってもよい。また、窒化珪素の含有量は25～35質量%がよい。また、発熱抵抗体3への同様の添加物として、窒化珪素の代わりに窒化硼素を4～12質量%添加することもできる。発熱抵抗体3は全長を3～15mm、断面積を0.15～0.8mm²に設定することができる。

[0011] リード4は、発熱抵抗体3と外部の電源とを電氣的に接続するための部材である。リード4は、発熱抵抗体3に接続されるとともにセラミック体2の表面に引き出されている。具体的には、発熱抵抗体3の両端部にそれぞれリ

ード4が接合されていて、一方のリード4は、一端が発熱抵抗体3の一端に接続され、他端がセラミック体2の後端寄りの側面から導出され、他方のリード4は、一端が発熱抵抗体3の他端に接続され、他端がセラミック体2の後端部から導出されている。

[0012] このリード4は、例えば、発熱抵抗体3と同様の材料を用いて形成される。リード4は、例えば、WCを有している。リード4は、発熱抵抗体3よりも断面積を大きくしたり、セラミック体2の形成材料の含有量を発熱抵抗体3よりも少なくしたりすることによって、単位長さ当たりの抵抗値が低くなっている。また、リード4は無機導電体であるWCを主成分とし、これに窒化珪素を含有量が15質量%以上となるように添加してもよい。窒化珪素の含有量が増すにつれて、リード4の熱膨張率を、セラミック体2を構成する窒化珪素の熱膨張率に近づけることができる。また、窒化珪素の含有量が40質量%以下であるときには、リード4の抵抗値が低くなるとともに安定する。従って、窒化珪素の含有量は15～40質量%であってもよい。また、窒化珪素の含有量は20～35質量%としてもよい。

[0013] ここで、本実施形態のヒータ1においては、図1に示すように、棒状のセラミック体2と、セラミック体2の内部に設けられた発熱抵抗体3とを備えており、発熱抵抗体3は、折返し部30を有するとともに、折返し部30の外周に折返す方向の全体にわたって伸びる線状の突起31を有している。突起31は外側に突出するとともに折返し部30に沿って折返し部30の全体に沿って伸びている。これにより、発熱抵抗体3の折返し部30の外周に折返す方向の全体にわたって伸びる線状の突起31を有することによって、線状の突起31からセラミック体2に熱を分散しやすくすることができる。これにより、発熱抵抗体3に瞬間的にこもる熱の量を減らすことができるので、発熱抵抗体3とセラミック体2との間の熱応力を低減することができる。そのため、発熱抵抗体3にクラックが生じるおそれを低減できる。その結果、ヒータ1の長期信頼性を向上できる。

[0014] また、図2に示すように、突起31は、折返し部30の最外周に位置して

いてもよい。これによりセラミック体2のうちより外周側に熱を分散させやすくすることができるので、発熱抵抗体3に瞬間的にこもる熱の量をさらに減らすことができる。図2に示すヒータ1においては、折返し部30の断面形状が楕円形状である。折返し部30は、仮想平面上で折返している。折返し部30の断面形状は折返し部30が折り返す仮想平面に対して垂直な方向に長軸を有している。突起31は楕円形状のうち短軸の延長線上に位置している。

[0015] 図2においては突起31の形状は三角形であるが、これに限られない。突起31の形状としては、例えば、半円状であってもよいし、半楕円状であってもよく、様々な形を用いることができる。突起31は、例えば、突き出る方向の長さ（高さ）を5～30 μm に設定できる。

[0016] また、図3に示すように、突起31の伸びる方向に対して垂直な断面を見たときに、突起31の先端の形状が滑らかな曲線形状であってもよい。これにより、セラミック体2に突起31との接触部分を起点とするクラックが生じるおそれを低減している。

[0017] また、図4に示すように、発熱抵抗体3は、折返し部30および折返し部30と連続した直線部32を有するとともに、突起31が直線部32にまで伸びていてもよい。これにより、発熱抵抗体3からセラミック体2に対してさらに熱を伝えやすくできる。これにより、発熱抵抗体3に熱がこもることをさらに低減できる。

[0018] また、突起31が折返し部30から直線部32にまで連続的に形成されていることによって、突起31の端部が折返し部30ではなく直線部32に位置することになる。折返し部30を有する発熱抵抗体3は、折返し部30を中心に熱が籠る傾向にあるため、折返し部30の途中に突起31の端部が位置してしまうと、突起31の端部において大きな熱応力の集中が生じるおそれがある。図4に示すように、突起31の端部を直線部32に位置させておくことによって、突起31の端部において大きな熱応力の集中が生じるおそれを低減できる。

[0019] また、図5に示すように、発熱抵抗体3は、折返し部30の内周に折返す方向の全体にわたって伸びる線状の第2突起33を有していてもよい。これにより、発熱抵抗体3からセラミック体2に対してさらに熱を伝えやすくすることができる。第2突起33の形状としては、例えば、半円状であってもよいし、半楕円状であってもよく、様々な形を用いることができる。第2突起33は、例えば、突き出る方向の長さ（高さ）を5～30 μm に設定できる。第2突起33の伸びる方向に対して垂直な断面を見たときに、第2突起33の先端の形状が滑らかな曲線形状であってもよい。これにより、セラミック体2に第2突起33との接触部分を起点とするクラックが生じるおそれを低減している。

[0020] 図6に示すように、グロープラグ10は、上述のヒータ1と、ヒータ1の後端側（他端側）を覆うように取り付けられた筒状の金属筒5とを備えている。また、金属筒5の内側に配置されてヒータ1の後端に取り付けられた電極金具6を備えている。グロープラグ10によれば、上述のヒータ1を使用していることから、耐久性が向上している。

[0021] 金属筒5は、セラミック体2を保持するための部材である。金属筒5は、筒状の部材であって、セラミック体2の後端側を囲むように取り付けられている。すなわち、筒状の金属筒5の内側に棒状のセラミック体2が挿入されている。金属筒5は、セラミック体2の後端側の側面に設けられてリード4が露出している部分に電氣的に接続されている。金属筒5は、例えば、ステンレスまたは鉄（Fe）-ニッケル（Ni）-コバルト（Co）合金を有する。

[0022] 金属筒5とセラミック体2とは、ろう材によって接合されている。ろう材は、金属筒5とセラミック体2との間にセラミック体2の後端側を囲むように設けられている。このろう材が設けられていることによって、金属筒5とリード4とが電氣的に接続されている。

[0023] ろう材としては、ガラス成分を5～20質量%含んだ銀（Ag）-銅（Cu）ろう、AgろうまたはCuろう等を用いることができる。ガラス成分は

セラミック体2のセラミック素との濡れ性が良く、摩擦係数が大きいために、ろう材とセラミック体2との接合強度またはろう材と金属筒5との接合強度を向上させることができる。

[0024] 電極金具6は、金属筒5の内側に位置してセラミック体2の後端にリード4に電氣的に接続するように取り付けられている。電極金具6は、種々の形態のものを用いることができるが、図9に示す例では、セラミック体2の後端にリード4を含んで被さるように取り付けられるキャップ部と外部の接続電極に電氣的に接続されるコイル状部とが線状部で接続された構成である。この電極金具6は、金属筒5との間で短絡が生じないように金属筒5の内周面から離れて保持されている。

[0025] 電極金具6は、外部の電源との接続における応力緩和のために設けられたコイル状部を有する金属線である。電極金具6は、リード4に電氣的に接続されるとともに、外部の電源と電氣的に接続される。外部の電源によって金属筒5と電極金具6との間に電圧を加えることによって、金属筒5および電極金具6を介して発熱抵抗体3に電流を流すことができる。電極金具6は、例えばニッケルまたはステンレスを有している。ヒータ1は、例えば、上記構成の発熱抵抗体3、リード4およびセラミック体2の形状の金型を用いた射出成形法等によって形成することができる。

[0026] また、図7に示すように、棒状のセラミック体2と、セラミック体3の内部に設けられた発熱抵抗体3とを備えており、発熱抵抗体3は、折返し部30を有するとともに、折返し部30の外周に折返す方向の全体にわたって伸びる線状の段差部34を有していてもよい。これにより、発熱抵抗体3の折返し部30の外周に折返す方向の全体にわたって伸びる線状の段差部34を有することによって、線状の段差部34からセラミック体2に熱を分散しやすくすることができる。これにより、発熱抵抗体3に瞬間的にこもる熱の量を減らすことができるので、発熱抵抗体3とセラミック体2との間の熱応力を低減することができる。そのため、発熱抵抗体3にクラックが生じるおそれを低減できる。その結果、ヒータ1の長期信頼性を向上できる。

- [0027] また、図7に示すように、段差部34は、折返し部30の最外周に位置していてもよい。これにより、セラミック体2のうちより外周側に熱を分散させやすくすることができるので、発熱抵抗体3に瞬間的にこもる熱の量をさらに減らすことができる。
- [0028] また、発熱抵抗体3は、折返し部30の内周に折り返す方向の全体にわたって伸びる線状の第2段差部35を有していてもよい。これにより、発熱抵抗体3からセラミック体2に対してさらに熱を伝えやすくできるので、発熱抵抗体3に熱がこもることをさらに低減できる。
- [0029] また、図8に示すように、発熱抵抗体3は、内周と外周とを跨るように伸びる線状の第3突起36をさらに有していてもよい。なお、図8においては、第3突起36に着目していることから、突起31または段差部34は省略している。第3突起36が設けられていることによって、発熱抵抗体3からセラミック体2に対してさらに熱を伝えやすくすることができる。
- [0030] 図8において、第3突起36は折返し部30の折返す方向に対して斜めに伸びている。これにより、セラミック体2のより広範囲において内周側から外周側に熱を分散させやすくすることができるので、急速昇温時に発熱抵抗体3に瞬間的にこもる熱の量をさらに減らすことができる。なお、第3突起36は、折返す方向に対して斜めに伸びていてもよいし、折り返す方向に対して垂直な方向に伸びていてもよい。折り返す方向に対して垂直な方向に伸びる場合には、第3突起36が折返し部30の全周にわたって設けられていてもよい。言い換えると、第3突起36が環状になって、折返し部30の全周にわたっていてもよい。

符号の説明

- [0031] 1：ヒータ
2：セラミック体
3：発熱抵抗体
30：折返し部
31：突起

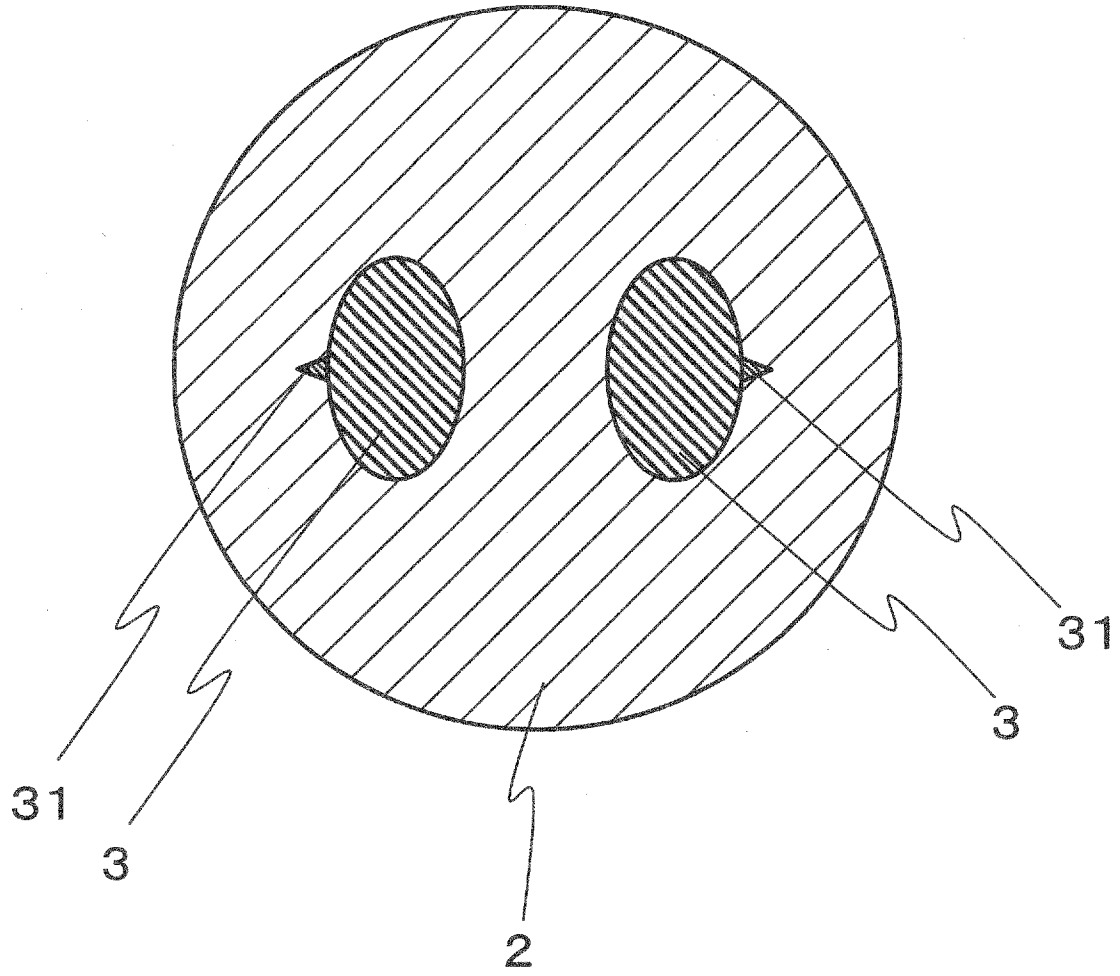
- 3 2 : 直線部
- 3 3 : 第 2 突起
- 3 4 : 段差部
- 3 5 : 第 2 段差部
- 3 6 : 第三突起
- 4 : リード
- 5 : 金属筒
- 6 : 電極金具
- 1 0 : グロープラグ

請求の範囲

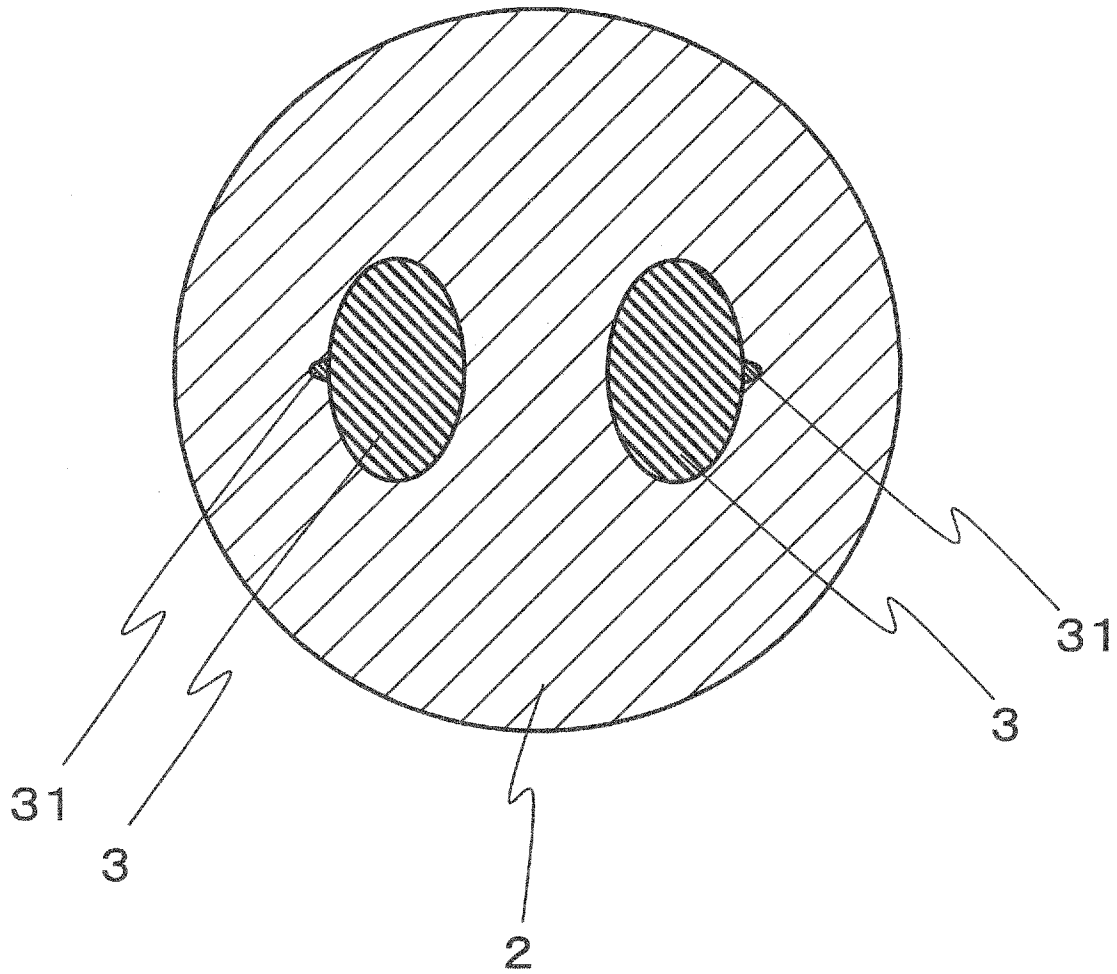
- [請求項1] 棒状のセラミック体と、該セラミック体の内部に設けられた発熱抵抗体とを備えており、該発熱抵抗体は、折返し部を有するとともに、該折返し部の外周に折返す方向の全体にわたって伸びる線状の突起を有するヒータ。
- [請求項2] 前記突起は、前記折返し部の最外周に位置する請求項1に記載のヒータ。
- [請求項3] 前記突起の伸びる方向に対して垂直な断面を見たときに、前記突起の先端の形状が滑らかな曲線形状である請求項1または請求項2に記載のヒータ。
- [請求項4] 前記発熱抵抗体は、前記折返し部および前記折返し部と連続した直線部を有するとともに、前記突起が前記直線部にまで伸びている請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のヒータ。
- [請求項5] 前記発熱抵抗体は、前記折返し部の内周に折返す方向の全体にわたって伸びる線状の第2突起を有する請求項1乃至請求項4のいずれかに記載のヒータ。
- [請求項6] 棒状のセラミック体と、該セラミック体の内部に設けられた発熱抵抗体とを備えており、該発熱抵抗体は、折返し部を有するとともに、該折返し部の外周に折返す方向の全体にわたって伸びる線状の段差部を有するヒータ。
- [請求項7] 前記段差部は、前記折返し部の最外周に位置する請求項6に記載のヒータ。
- [請求項8] 前記発熱抵抗体は、前記折返し部の内周に折り返す方向の全体にわたって伸びる線状の第2段差部を有する請求項6または請求項7に記載のヒータ。
- [請求項9] 前記発熱抵抗体は、内周と外周とを跨るように伸びる線状の第3突起をさらに有する請求項1乃至請求項8のいずれかに記載のヒータ。
- [請求項10] 請求項1乃至請求項9のいずれかに記載のヒータであって前記発熱

抵抗体が前記セラミック体の一端側に位置しているヒータと、前記セラミック体の他端側を覆うように取り付けられた金属筒とを備えたグロープラグ。

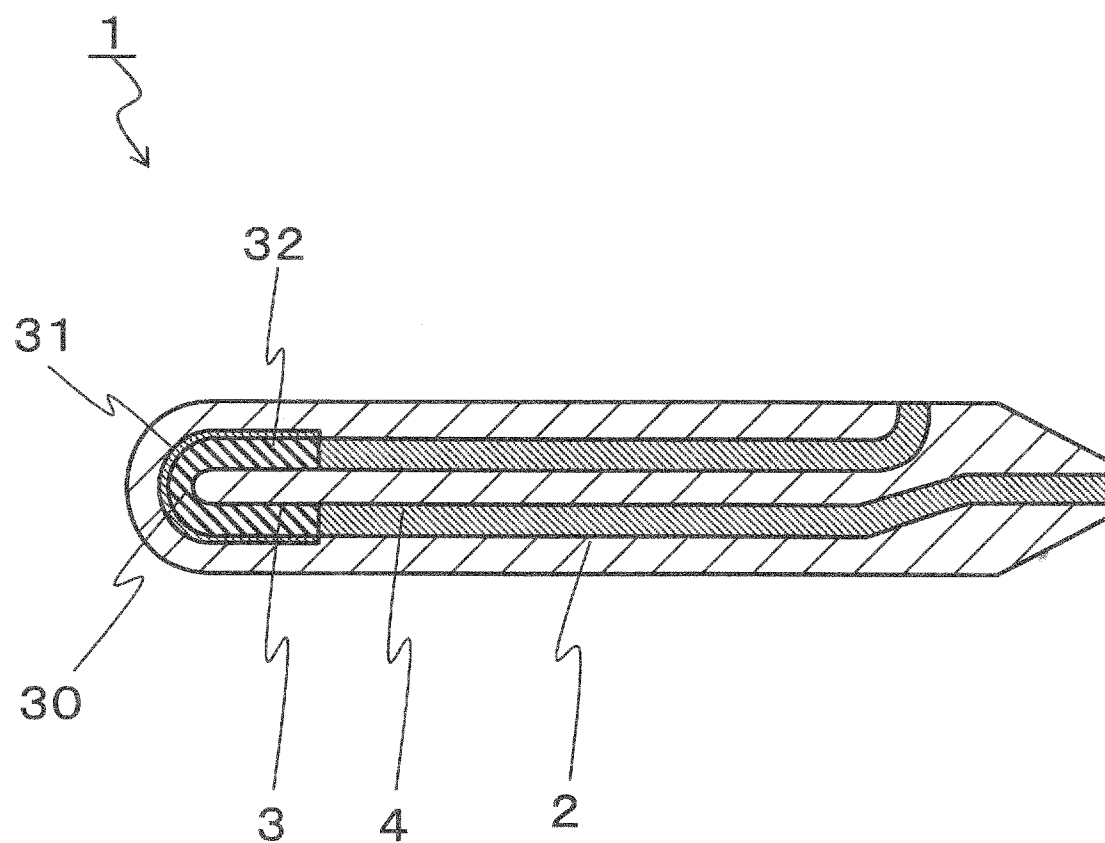
[図2]



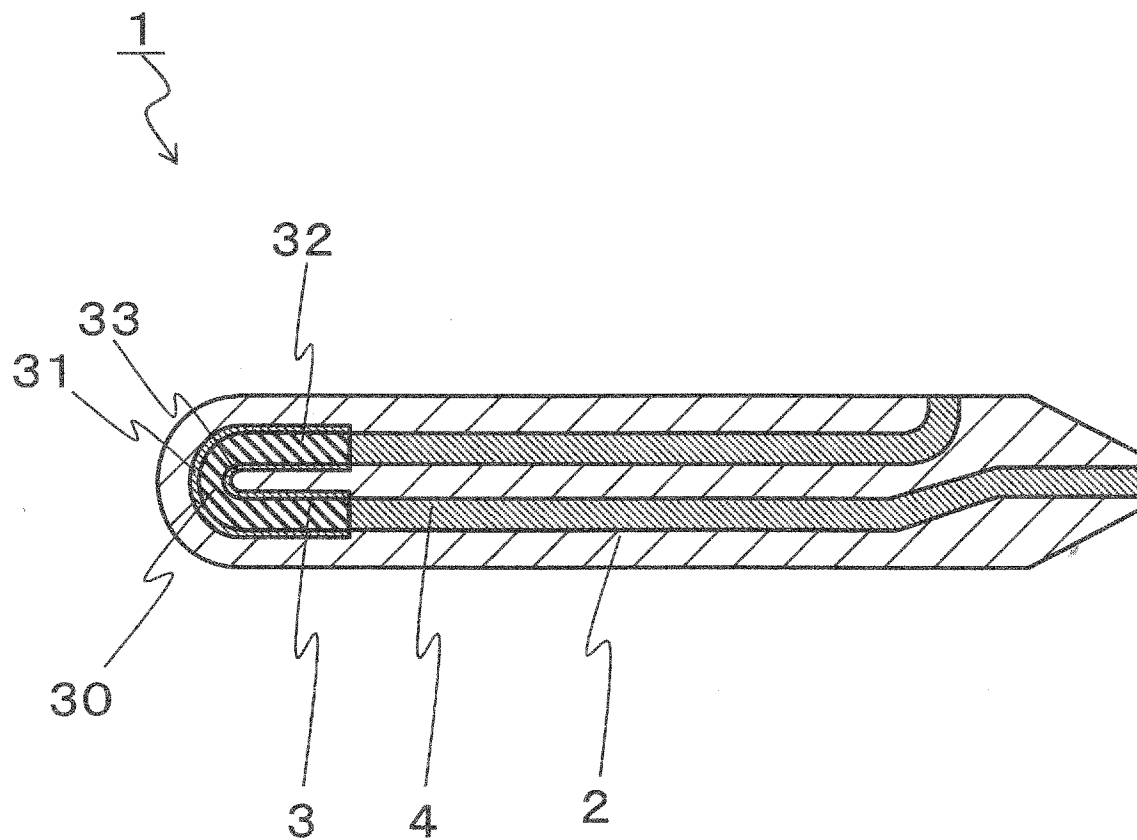
[図3]



[図4]

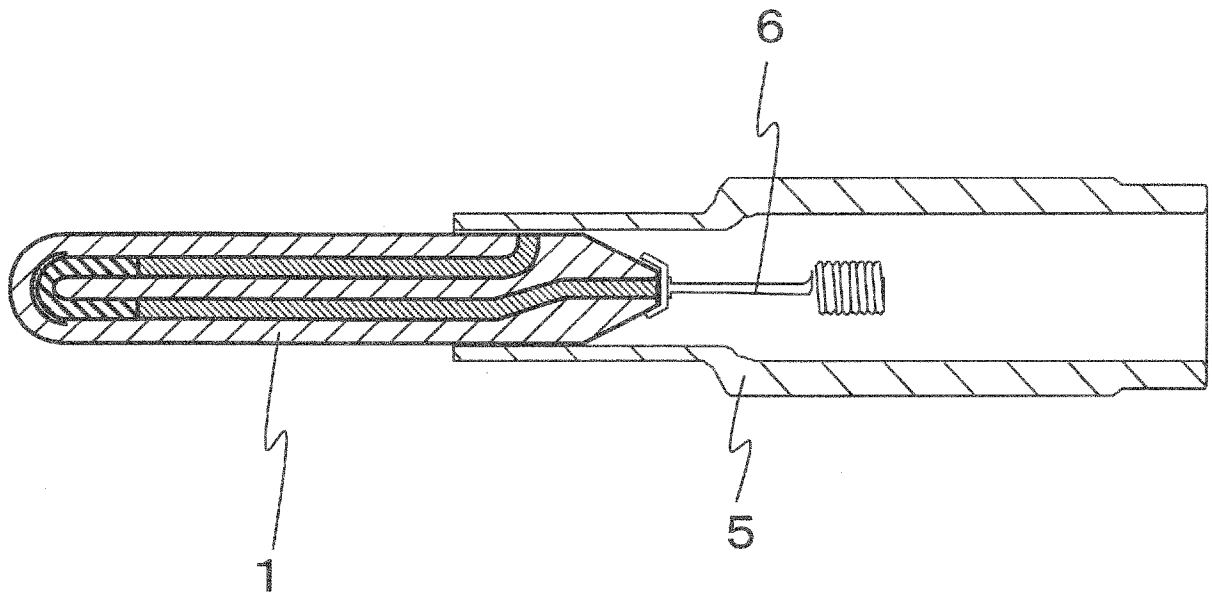


[図5]

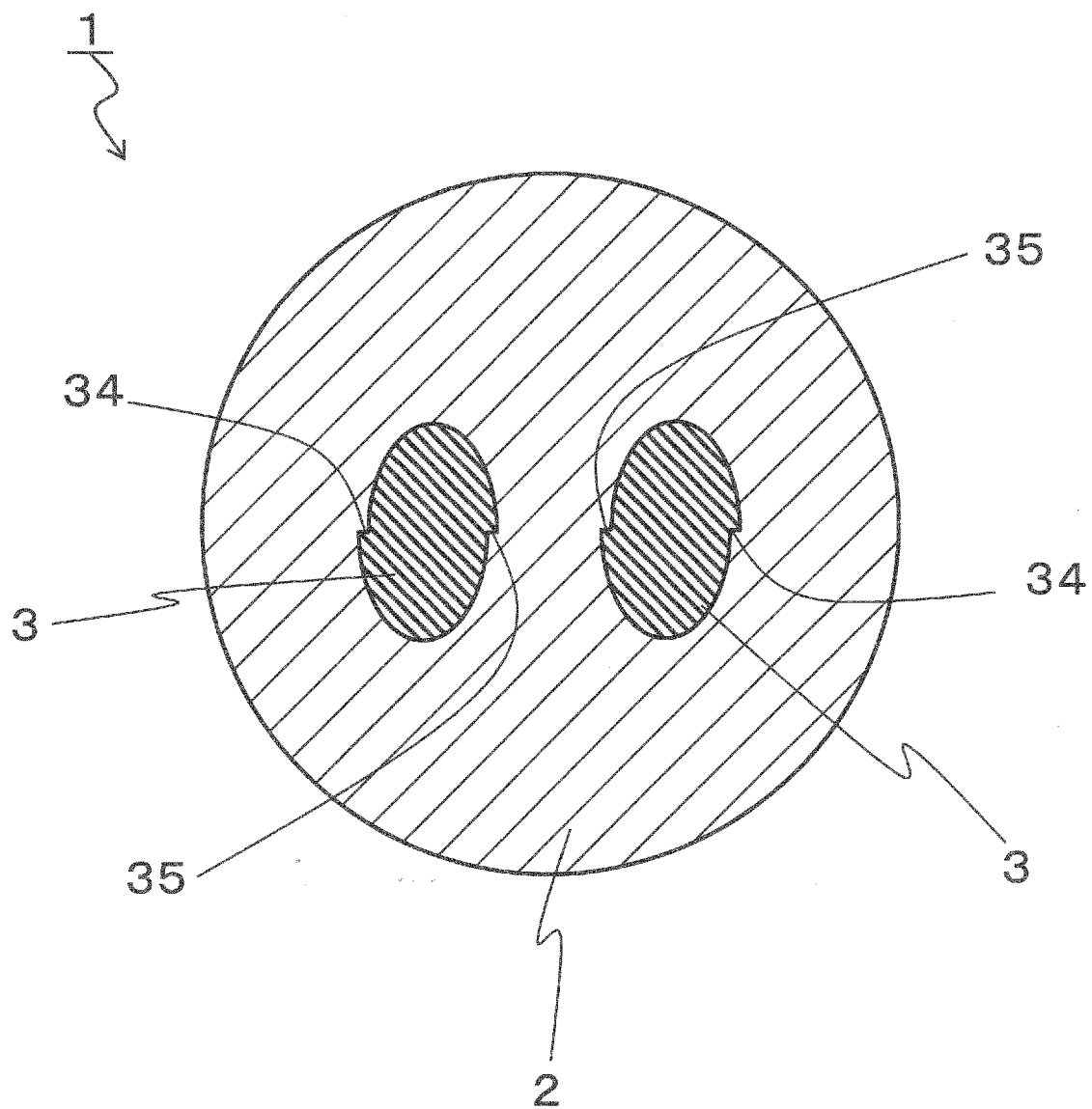


[図6]

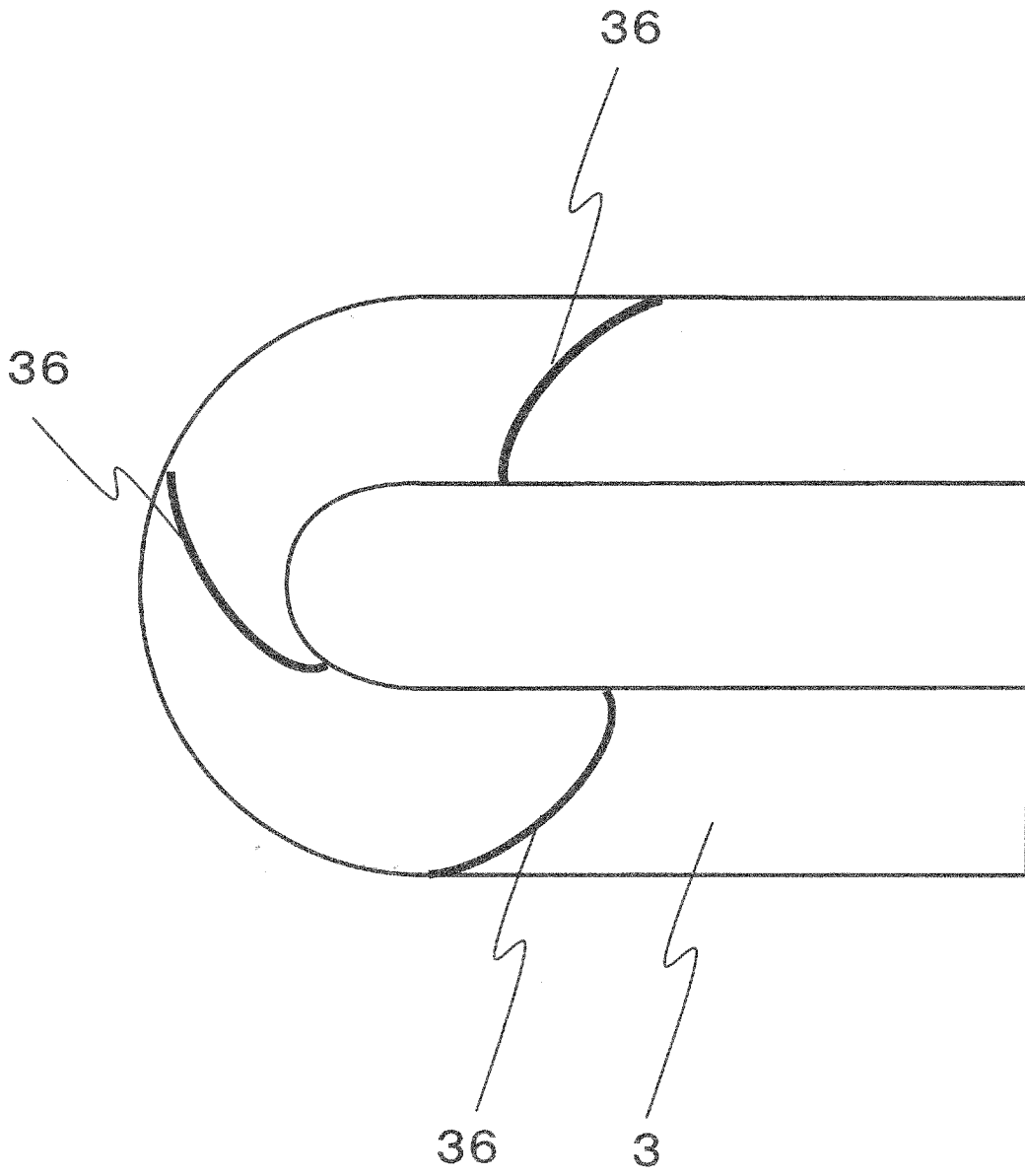
10



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/016347

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H05B3/10(2006.01)i, F23Q7/00(2006.01)i, F23Q7/22(2006.01)i, H05B3/14(2006.01)i, H05B3/18(2006.01)i, H05B3/48(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)
 H05B3/10, F23Q7/00, F23Q7/22, H05B3/14, H05B3/18, H05B3/48

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 A	WO 2011/065366 A1 (Kyocera Corp.), 03 June 2011 (03.06.2011), paragraphs [0019], [0022], [0025], [0031] to [0034], [0044] to [0046]; fig. 1 to 4 & JP 5409806 B2	1-4, 6-7, 10 5, 8-9
A	JP 2015-103469 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 04 June 2015 (04.06.2015), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2015-103470 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 04 June 2015 (04.06.2015), entire text; all drawings (Family: none)	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 06 June 2017 (06.06.17)	Date of mailing of the international search report 20 June 2017 (20.06.17)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/016347

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-108606 A (Kyocera Corp.), 13 May 2010 (13.05.2010), entire text; all drawings & US 2011/0253704 A1 entire text; all drawings & WO 2010/050380 A1 & EP 2343951 A1 & CN 102204404 A & KR 10-2011-0075000 A	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H05B3/10(2006.01)i, F23Q7/00(2006.01)i, F23Q7/22(2006.01)i, H05B3/14(2006.01)i, H05B3/18(2006.01)i, H05B3/48(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. H05B3/10, F23Q7/00, F23Q7/22, H05B3/14, H05B3/18, H05B3/48

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 A	WO 2011/065366 A1 (京セラ株式会社) 2011.06.03, 段落[0019], [0022], [0025], [0031]-[0034], [0044]-[0046], 図 1-4 & JP 5409806 B2	1-4, 6-7, 10 5, 8-9
A	JP 2015-103469 A (日本特殊陶業株式会社) 2015.06.04, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10

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	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

06.06.2017

国際調査報告の発送日

20.06.2017

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/J P)
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)

宮崎 光治

3 L

6 2 1 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3337

C (続き) . 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
A	JP 2015-103470 A (日本特殊陶業株式会社) 2015. 06. 04, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2010-108606 A (京セラ株式会社) 2010. 05. 13, 全文, 全図 & US 2011/0253704 A1, 全文, 全図 & WO 2010/050380 A1 & EP 2343951 A1 & CN 102204404 A & KR 10-2011-0075000 A	1-10