

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年9月3日(03.09.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/129722 A1

- (51) 国際特許分類:
H05B 3/02 (2006.01) H05B 3/48 (2006.01)
F23Q 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/055334
- (22) 国際出願日: 2015年2月25日(25.02.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-035719 2014年2月26日(26.02.2014) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社(KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 日浦 規光(HIURA, Norimitsu); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,

CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

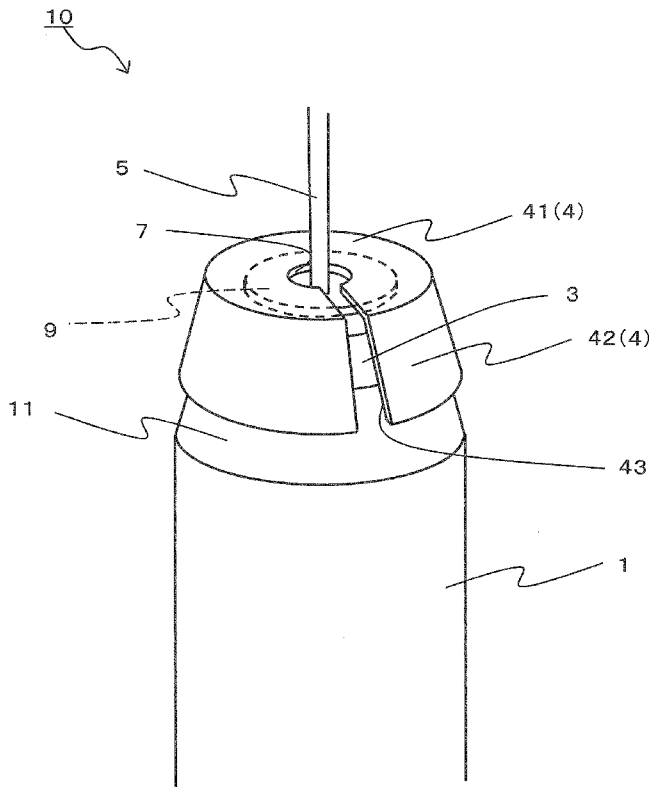
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシヤ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: HEATER AND GLOWPLUG

(54) 発明の名称: ヒータおよびグロープラグ



(57) Abstract: In the present invention, a heater is provided with the following: a rod-shaped ceramic body; a heat-emitting resistor embedded in the ceramic body; a conductive layer provided on at least one edge surface of the ceramic body and electrically connected to the heat-emitting resistor; a metal cap that is attached to an end part on the edge surface side of the ceramic body, that covers at least a portion of the conductive layer and the edge surface via a gap, and that has a through hole; and a lead terminal that is inserted into the through hole and that is electrically connected to the conductive layer. When viewed from the penetrating direction of the through hole, the lead terminal has a portion configured so that an end part thereof located in the gap is positioned outside of the through hole.

(57) 要約: ヒータは、棒状のセラミック体と、該セラミック体に埋設された発熱抵抗体と、前記セラミック体の少なくとも一方の端面に設けられて前記発熱抵抗体と電気的に接続された導体層と、前記セラミック体の前記端面側の端面に取り付けられた、前記導体層の少なくとも一部および前記端面を隙間を介して覆うとともに貫通孔を有する金属キャップと、前記貫通孔に挿入されて前記導体層と電気的に接続されたリード端子とを備えており、該リード端子は、前記貫通孔の貫通方向から見たときに、前記隙間に位置している端部が前記貫通孔よりも外側に位置する部分を有している。

WO 2015/129722 A1

明 細 書

発明の名称：ヒータおよびグロープラグ

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、燃焼式車載暖房装置、石油ファンヒータ、自動車エンジンのグロープラグ、酸素センサ等の各種センサまたは測定機器に利用されるヒータおよびこれを用いたグロープラグに関するものである。

背景技術

[0002] 燃焼式車載暖房装置、石油ファンヒータ、自動車エンジンのグロープラグ、酸素センサ等の各種センサまたは測定機器に利用されるヒータとして、例えば特許文献1に記載のセラミックヒータが知られている。実開昭63-80456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は、内部に発熱抵抗体が埋設された棒状のセラミック体と、セラミック体の側面に覆い被せるように設けられた金属キャップとを備えている。金属キャップは発熱抵抗体と電氣的に接続されており、電極の役割を果たしている。金属キャップの中心には貫通孔が設けられている。この貫通孔にリード端子が挿入されており、この状態でリード端子と金属キャップとが接合されている。

[0003] しかしながら、特許文献1に記載のセラミックヒータにおいては、リード端子を介して発熱抵抗体に通電を開始した際に、リード端子に突入電流が流れることによって、リード端子が高温になる場合があった。そして、リード端子からその熱が伝わることによって、金属キャップも高温になる場合があった。これにより、金属キャップが熱膨張してしまい、リード端子が金属キャップから抜けてしまう可能性があった。そのため、ヒートサイクル下におけるセラミックヒータの長期信頼性を向上させることが困難であった。

発明の概要

[0004] 棒状のセラミック体と、該セラミック体に埋設された発熱抵抗体と、前記セラミック体の少なくとも一方の端面に設けられて前記発熱抵抗体と電氣的に接続された導体層と、前記セラミック体の前記端面側の端部に取り付けら

れた、前記導体層の少なくとも一部および前記端面を隙間を介して覆うとともに貫通孔を有する金属キャップと、前記貫通孔に挿入されて前記導体層と電氣的に接続されたリード端子とを備えており、該リード端子は、前記貫通孔の貫通方向から見たときに、前記隙間に位置している端部が前記貫通孔よりも外側に位置する部分を有しているヒータである。

[0005] また、上記のヒータと、セラミック体に端面側の側面を覆うように取り付けられた筒状の金属部材とを備えたグロープラグである。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]ヒータおよびこれを用いたグロープラグの断面図である。

[図2]図1に示すヒータのセラミック体の一端の斜視図である。

[図3]図1に示すヒータの要部を示す斜視図である。

[図4]図1に示すヒータの要部を示す断面図である。

[図5]図1に示すヒータの変形例を示す断面図である。

[図6]図1に示すヒータの変形例であって、リード端子を示す斜視図である。

[図7]図1に示すヒータの変形例であって、リード端子を示す斜視図である。

[図8]図1に示すヒータの変形例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、ヒータ10について、図面を参照しながら説明する。図1はヒータ10を示す断面図である。図1に示すように、ヒータ10は、セラミック体1と、セラミック体1に埋設された発熱抵抗体2と、セラミック体1の一端側を覆う金属キャップ4とを備えている。また、図1には示していないが、図2に示すように、セラミック体1の一端側にはさらに導体層3が設けられている。なお、図2においては、導体層3が設けられた領域をハッチングで示している。

[0008] セラミック体1は、例えば、棒状に形成された部材である。セラミック体1には、一端側にテーパ部11が設けられている。セラミック体1としては、例えば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用いられる。具体的には、

アルミナ質セラミックス、窒化珪素質セラミックス、窒化アルミニウム質セラミックスまたは炭化珪素質セラミックス等を用いることができる。特に、セラミック体1が窒化珪素質セラミックスから成ることが好適である。窒化珪素質セラミックスは、主成分である窒化珪素が高強度、高靱性、高絶縁性および耐高熱性を有している点で優れている。

[0009] 窒化珪素質セラミックスから成るセラミック体1は、例えば、主成分の窒化珪素に対して、焼結助剤として5～15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、および0.5～5質量%の Al_2O_3 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1の長さは、例えば20～50mmに設定され、セラミック体1の直径は、例えば2.5～5mmに設定される。セラミック体1の長さが20～40mm程度であって、セラミック体1の直径が3mm程度の場合には、テーパ部11の長さは1.5mm程度、テーパ部11の端面の直径は1.5mm程度に設定できる。

[0010] なお、セラミック体1として窒化珪素質セラミックスから成るものを用いる場合であって、発熱抵抗体2がモリブデン(Mo)またはタングステン(W)から成る場合には、セラミック体1には、 $MoSi_2$ または WSi_2 等を混合して分散させることが好ましい。これにより、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2の熱膨張率に近づけることができ、ヒータ10の耐久性を向上させることができる。

[0011] 発熱抵抗体2は、発熱するための抵抗体であって、電流が流れることによって発熱する。発熱抵抗体2は、セラミック体1に埋設されている。発熱抵抗体2は、セラミック体1の他端側に設けられている。発熱抵抗体2は、主に発熱する部分である発熱部21と、発熱部21に接続された導出部22とから成る。発熱部21は、例えばU字形状等の折返し形状を有しており、それぞれの端部が別々に導出部22に接続されている。発熱部21は、折返し形状における折返し部の中央付近が最も発熱する部分となっている。セラミック体1の長さ方向における発熱部21の一端から発熱抵抗体2の他端まで

の長さは、例えば2～10mmに設定される。

[0012] 導出部22は、発熱部21と外部の電源とを電氣的に接続するための部材であって、一端がセラミック体1の表面に導出されているとともに、他端が発熱部21の端部に接続されている。導出部22は、発熱部21の両端に別々に接続されている。このうち一方の導出部22は、セラミック体1の一端側の端面に引き出されている。図2においては、導出部22が引き出されている箇所を破線で示している。また、他方の導出部22は、セラミック体1の一端側の領域の外周面に引き出されている。

[0013] 発熱抵抗体2には、W、Moまたはチタン(Ti)等の炭化物、窒化物または珪化物等を主成分とするものを使用することができる。さらに、発熱抵抗体2は、熱膨張率をセラミック体1の熱膨張率に近付けるために、セラミック体1と同じ材料を含んでいてもよい。発熱部21は抵抗値が高く設定されていて、特に折返し点付近で最も発熱するようになっている。一方、導出部22は、セラミック体1の形成材料の含有量を発熱部21よりも少なくしたり、発熱部21よりも断面積を大きくしたりすることによって、単位長さ当たりの抵抗値を発熱部21よりも低くしている。

[0014] 導体層3は、発熱抵抗体2と外部の電極とを電氣的に接続するための部材である。導体層3は、セラミック体1の少なくとも一方の端面に設けられている。より具体的には、導体層3は、テーパ部11の外周面および端面に設けられている。導体層3は、発熱抵抗体2と電氣的に接続されている。導体層3は、メタライズ層およびメタライズ層に積層されたメッキ層から成る。メタライズ層としては、例えば銀、銅、あるいはチタンを含むメタライズ層または金、ニッケルあるいはパラジウム(Pd)を含むメタライズ層を用いることができる。メッキ層としては、例えばニッケルボロンメッキ、金メッキまたはニッケルメッキを用いることができる。メタライズ層の厚みは、例えば5～40 μ m程度に設定できる。また、メッキ層の厚みは、例えば1 μ m以上であることが好ましい。

[0015] 金属キャップ4は、底部41と側部42とを有する金属製の部材である。

金属キャップ4には、例えばステンレスまたは鉄（Fe）－ニッケル（Ni）－コバルト（Co）合金等の金属材料を用いることができる。特に、熱膨張の観点から鉄（Fe）－ニッケル（Ni）－コバルト（Co）合金を用いることが好ましい。金属キャップ4は、導体層3と外部の電極との接続を強固に行なうための部材である。図3に示すように、金属キャップ4は、セラミック体1の一端側および導体層3の少なくとも一部を覆うように設けられており、導体層3と電氣的に接続されている。金属キャップ4は、セラミック体1の一端側のテーパ形状に対応した形状を有している。具体的には、底部41は、中央部に貫通孔7を有する略円形の板状である。また、側部42は、セラミック体1の軸方向に垂直な断面で見たときに、側部42の形状が略円環であるとともに、底部41から離れるにつれて広がる形状である。金属キャップ4は、底部41がセラミック体1の一端に面するとともに、側部42が一端からテーパ部11の側面の一部を環状に覆うようにしてセラミック体1に取り付けられる。側部42にはスリット43が設けられている。これにより、金属キャップ4とセラミック体1との熱膨張差に起因する熱応力が金属キャップ4に生じる可能性を低減できる。なお、金属キャップ4の形状は、セラミック体1の形状に合わせて適宜変更できる。

[0016] ヒータ10は、貫通孔7に挿入されて金属キャップ4に接合されたリード端子5をさらに備えている。リード端子5は、導体層3と外部の電極とを電氣的に接続するための部材である。リード端子5は、例えばニッケルまたはステンレス等の金属材料から成る。リード端子5は、線状の部材であって、端部9が金属キャップ4の底部41とセラミック体1の端面に設けられている導体層3との間の隙間に位置して、金属キャップ4に接合されている。これにより、単に金属キャップ4の底部41の外側面とリード端子5とを接合する場合に比較して、金属キャップ4とリード端子5とを強固に接合することができる。

[0017] さらに、ヒータ10においては、図3および図4に示すように、リード端子5は、貫通孔7の貫通方向から見たときに、隙間に位置している端部9が

貫通孔 7 よりも外側に位置する部分を有している。より具体的には、リード端子は、金属キャップ 4 とセラミック体 1 の端面との間の隙間に位置している端部 9 が貫通孔 7 よりも広がっている。これにより、リード端子 5 が金属キャップ 4 から抜けそうになったとしても、リード端子 5 の端部 9 が金属キャップ 4 の底部 4 1 に引っかかるために、リード端子 5 が金属キャップ 4 から抜けてしまう可能性を低減できる。その結果、ヒートサイクル下におけるヒータ 10 の長期信頼性を向上させることができる。

[0018] ヒータ 10 においては、リード端子 5 の端部 9 は円盤状に広がっている。これにより、リード端子 5 の端部 9 において応力が部分的に集中する可能性を低減できる。その結果、リード端子 5 の耐久性を向上させることができる。

[0019] また、ヒータ 10 においては、図 4 に示すように、リード端子 5 の端部 9 が金属キャップ 4 から離れており、隙間に金属キャップ 4、導体層 3 およびリード端子 5 の端部 9 を接合する導電性の接合剤 8 が設けられている。このように、導電性の接合剤 8 が設けられていることによって、リード端子 5 を引っ張るような外力、すなわち、リード端子 5 の端部 9 を金属キャップ 4 に押し当てるような外力が加わったときに、接合剤 8 が外力を緩和する層として働くことから、リード端子 5 が損傷してしまう可能性を低減できる。

[0020] さらに、図 4 に示すように、接合剤 8 は、底部 4 1 と導体層 3 との間に濡れ広がるとともに、側部 4 2 と導体層 3 との間には濡れ広がっていないようにしてもよい。これにより、金属キャップ 4 とセラミック体 1 との間に生じる熱応力を低減できる。また、図 4 に示すように、接合剤 8 が貫通孔 7 を埋めるように充填されていてもよい。これにより、リード端子 5 と金属キャップ 4 とを強固に接合できる。特に、接合剤 8 が貫通孔 7 を埋めるとともに、さらに、リード端子 5 のうち金属キャップ 4 の外部に位置する部分にまで這い上がっているとよい。これにより、リード端子 5 と金属キャップ 4 とをさらに強固に接合できる。

[0021] なお、導電性の接合剤 8 としては、例えば、ろう材が挙げられる。なお、

図1～3では、図面の見やすさを優先して接合剤8の図示を省略している。

[0022] また、図4に示すように、ヒータ10においては、リード端子5の端部9が導体層3から離れている。これにより、通電時に突入電流が流れることによってリード端子5が高温になったとしても、リード端子5と導体層3との間で応力が発生する可能性を低減できる。その結果、導体層3にクラックが生じる可能性を低減できる。リード端子5の端部9は導体層3から、例えば、0.05～0.2mm程度離れていることが好ましい。

[0023] リード端子5の端部9の寸法は、例えば、以下のように設定できる。例えばセラミック体1の直径が3mm、金属キャップ4の寸法が底部41の内径が1.8mm程度、側部42のセラミック体1の長さ方向の長さが1.2mm程度、底部41および側部42の厚みが0.3mm程度であって、貫通孔7の直径が0.1～0.7mmの場合であれば、リード端子5の端部9の直径を貫通孔7の直径よりも大きく0.2～1.7mm程度に設定でき、厚みを0.1～1mm程度に設定できる。

[0024] 図1に戻って、グロープラグ100は、上述のヒータ10と、ヒータ10のテーパ部11側の側面に取り付けられた筒状の金属部材6とを備えている。

[0025] 金属部材6は、セラミック体1を保持するための部材である。金属部材6は、筒状の部材であって、セラミック体1の一端側を囲むように設けられている。言い換えると、金属部材6の内側にセラミック体1が挿入されている。金属部材6は、セラミック体1の一端側に引き出された他方の導出部22と電氣的に接続されている。金属部材6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、あるいはニッケル合金等から成る。

[0026] 金属部材6とセラミック体1とは、ろう材によって接合されている。ろう材は、セラミック体1の端部を囲むように設けられている。言い換えると、ろう材は、セラミック体1の端部の全周に層状に設けられている。これにより、金属部材6とセラミック体1とが強固に固定される。

- [0027] ろう材としては、ガラス成分を5～30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。グロープラグ100は、リード端子5が抜けてしまう可能性が低減されたヒータ10を備えていることによって、ヒートサイクル下における長期信頼性が向上している。
- [0028] なお、リード端子5の形状は、目的に応じて様々な形状を用いることができる。具体的には、図5に示すように、リード端子5を一本のリードを折り曲げたような形状にしてもよい。具体的には、リード端子5を、端部9が貫通孔7の貫通方向に対して交差する方向に延びるような、L字形状にしてもよい。図5に示すような形状にすることによって、貫通孔7の貫通方向にリード端子5が引っ張られるような応力が働いたときに、リード端子5を撓ませることによって応力を吸収できる。
- [0029] また、図6に示すように、リード端子5を端部9が貫通孔7の貫通方向に対して交差する方向に延びるような、T字形状にしてもよい。このような形状でも、リード端子5が金属キャップ4から抜けてしまう可能性を低減できる。
- [0030] また、図7に示すような、リード端子5の端部9を2つの線状部分が交差するX字形状にしてもよい。これにより、リード端子5が様々な方向に引っ張られたとしても、リード端子5と金属キャップ4との間に生じる応力を複数の部位で分散できるので、リード端子5が損傷する可能性を低減できる。また、リード端子5の端部9が円盤状である場合と比較しても、リード端子5の端部9の表面積を小さくできる。その結果、発熱抵抗体2から発せられた熱がリード端子5に伝わることを低減できる。
- [0031] また、図1に示すようにリード端子5のうち軸方向に延びる部分と端部9の円盤状の部分とを一体的に形成してもよいが、別々に形成してもよい。具体的には、図8に示すように、リード端子5のうち軸方向に延びる部分を釘形状にしておくとともに、釘形状の頭部51よりも広がった端部9を貫通孔7と釘形状の頭部との間に配置してもよい。これにより、リード端子5をヒ

ートサイクル下で使用したときに、リード端子5の軸方向に延びる部分と端部9とが外れてしまう可能性を低減できる。

符号の説明

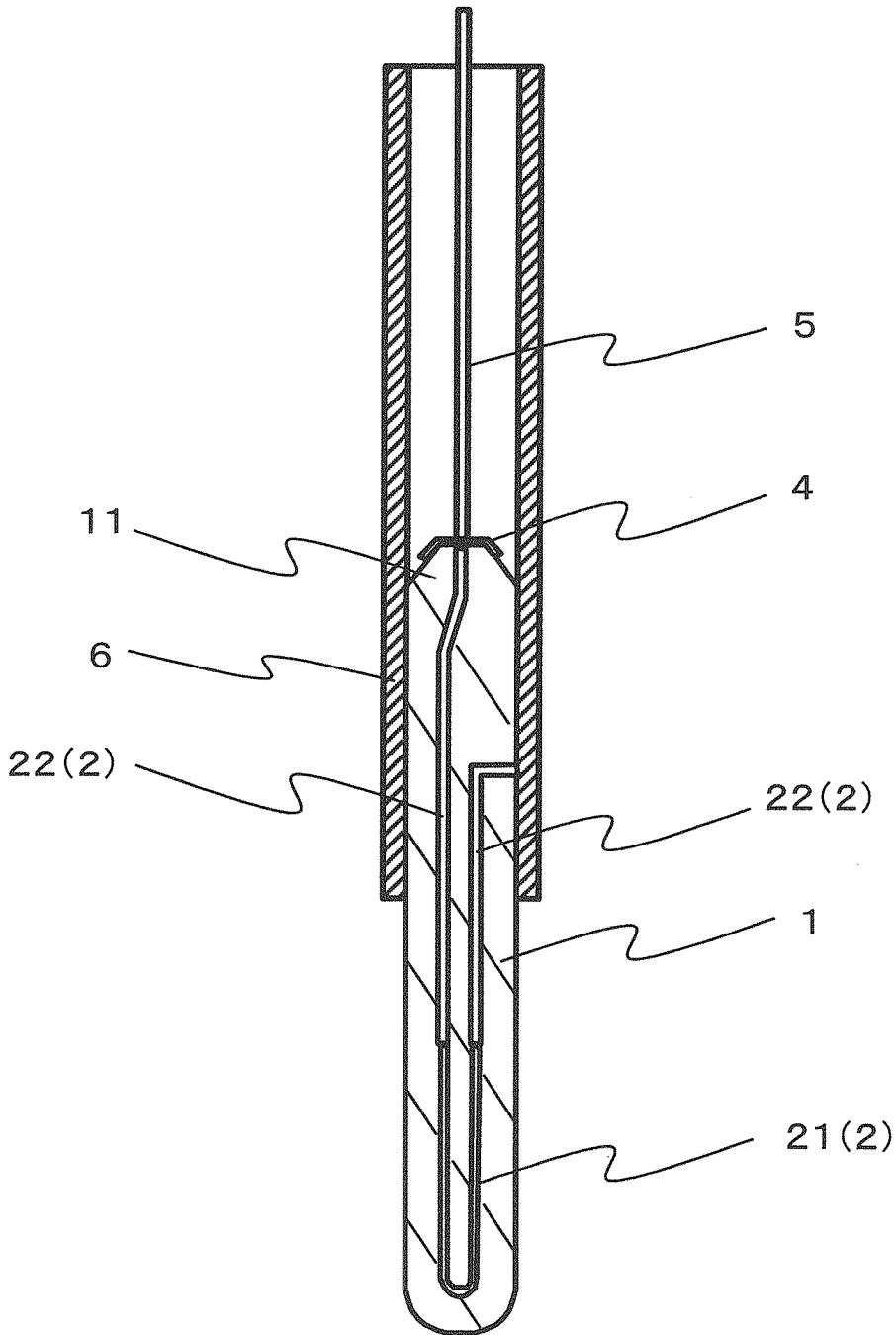
- [0032] 1 : セラミック体
1 1 : テーパー部
2 : 発熱抵抗体
2 1 : 発熱部
2 2 : 導出部
3 : 導体層
4 : 金属キャップ
4 1 : 底部
4 2 : 側部
4 3 : スリット
5 : リード端子
6 : 金属部材
7 : 貫通孔
8 : 接合剤
9 : 端部
1 0 : ヒータ
1 0 0 : グロープラグ

請求の範囲

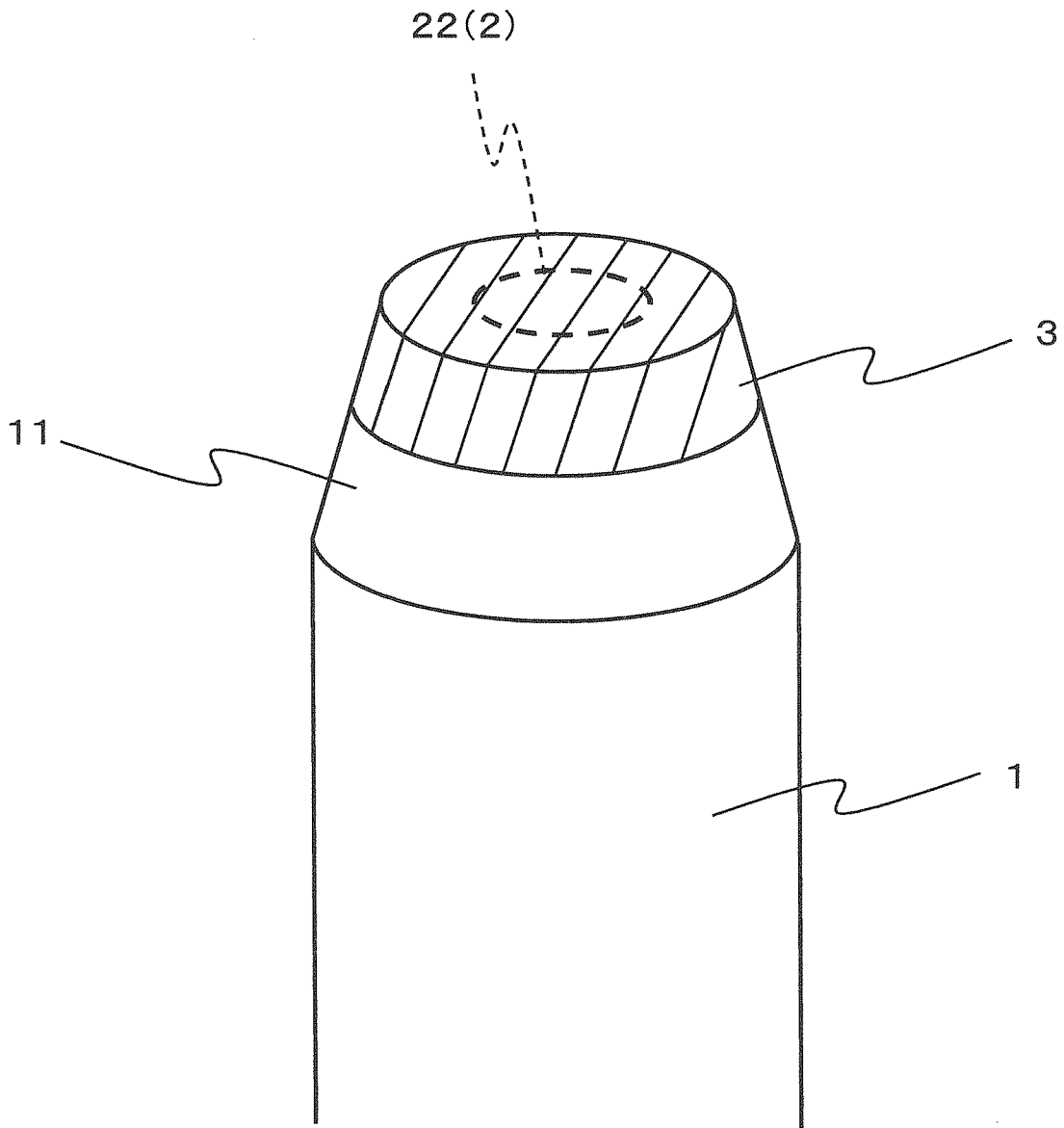
- [請求項1] 棒状のセラミック体と、該セラミック体に埋設された発熱抵抗体と、前記セラミック体の少なくとも一方の端面に設けられて前記発熱抵抗体と電氣的に接続された導体層と、前記セラミック体の前記端面側の端部に取り付けられた、前記導体層の少なくとも一部および前記端面を隙間を介して覆うとともに貫通孔を有する金属キャップと、前記貫通孔に挿入されて前記導体層と電氣的に接続されたリード端子とを備えており、
該リード端子は、前記貫通孔の貫通方向から見たときに、前記隙間に位置している端部が前記貫通孔よりも外側に位置する部分を有しているヒータ。
- [請求項2] 前記リード端子の前記端部が円盤状に広がっている請求項1に記載のヒータ。
- [請求項3] 前記リード端子の前記端部が前記金属キャップから離れており、前記隙間に前記金属キャップ、前記導体層および前記リード端子の前記端部を接合する導電性の接合剤が設けられている請求項1または2に記載のヒータ。
- [請求項4] 前記リード端子の前記端部が前記導体層から離れている請求項1乃至3のいずれかに記載のヒータ。
- [請求項5] 請求項1乃至請求項4のいずれかに記載のヒータと、前記セラミック体に前記端面側の側面を覆うように取り付けられた筒状の金属部材とを備えたグロープラグ。

[図1]

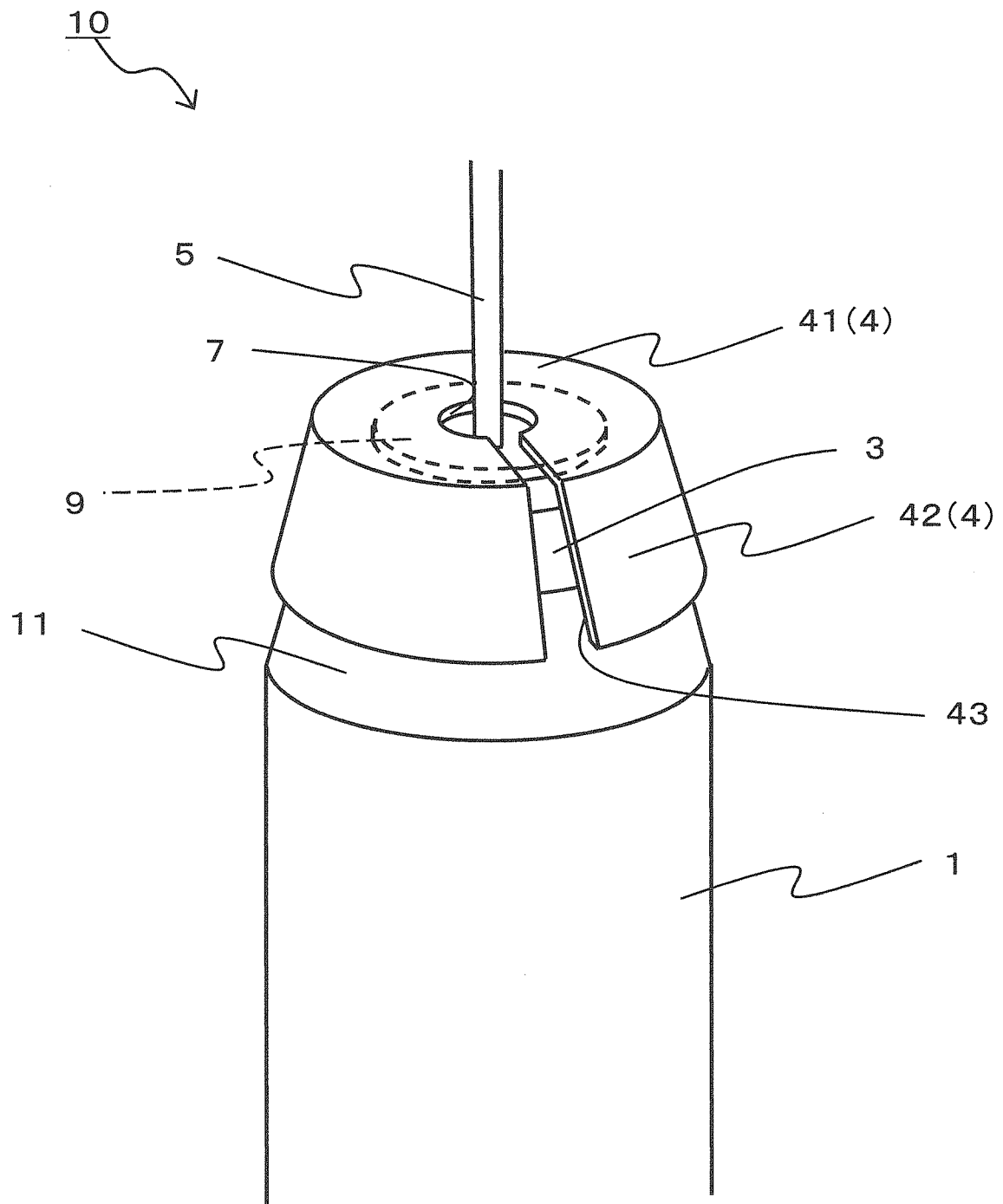
10(100)



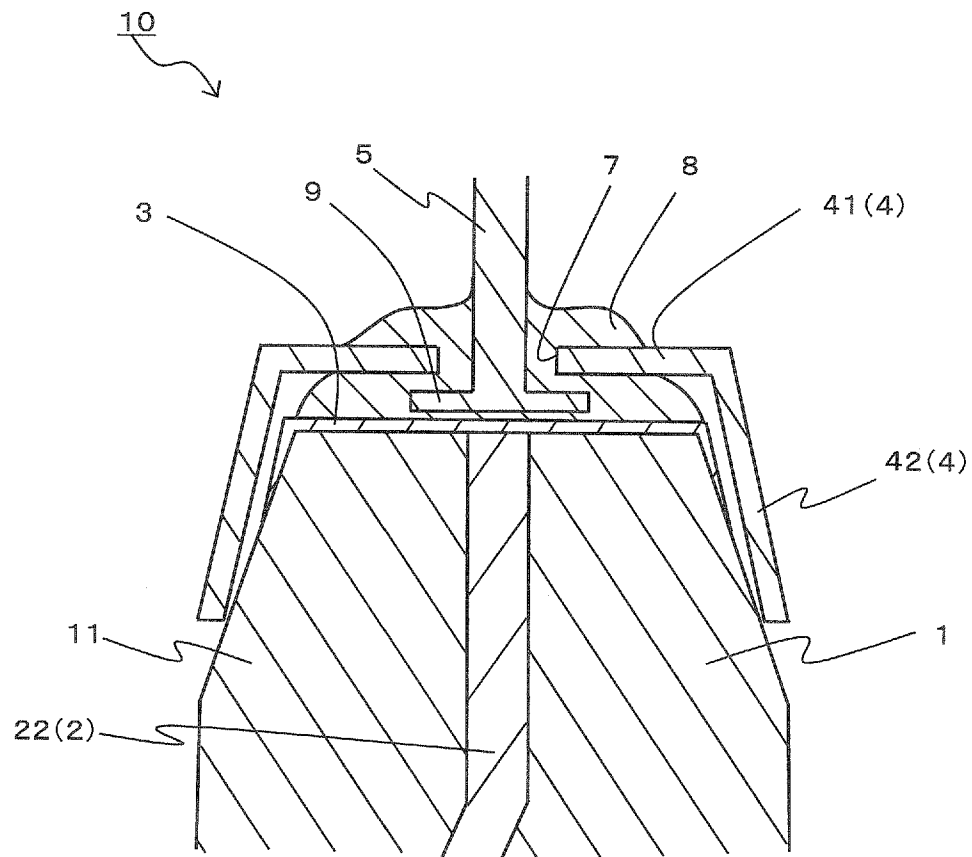
[図2]



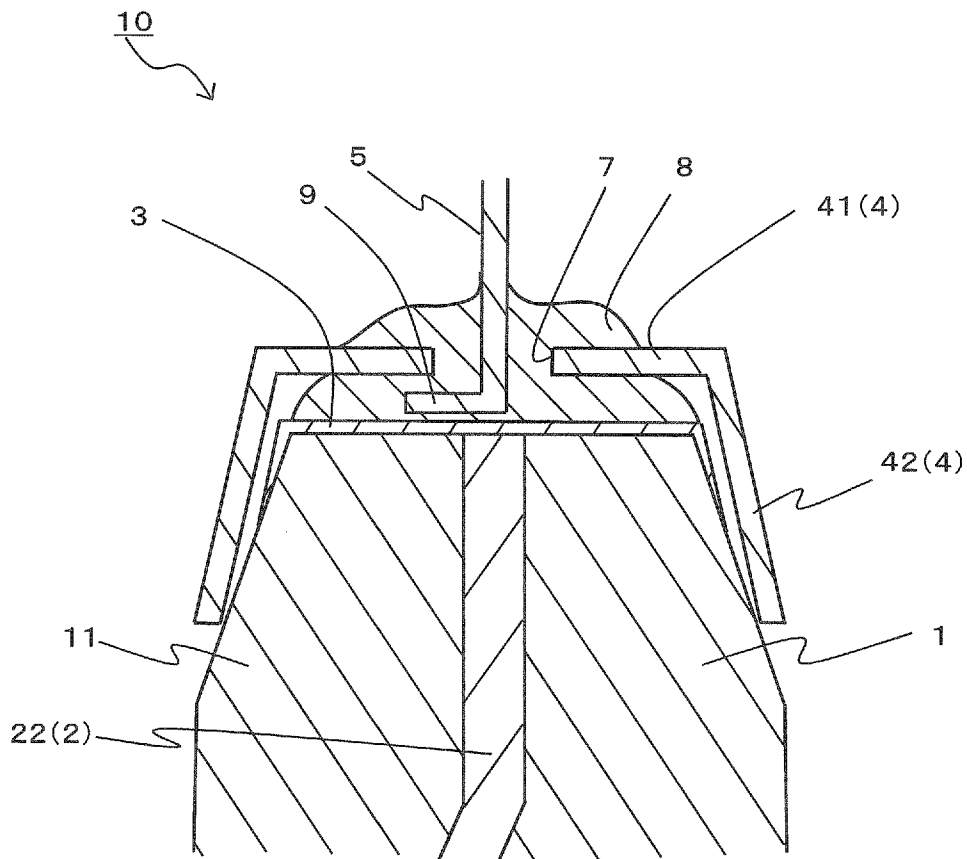
[図3]



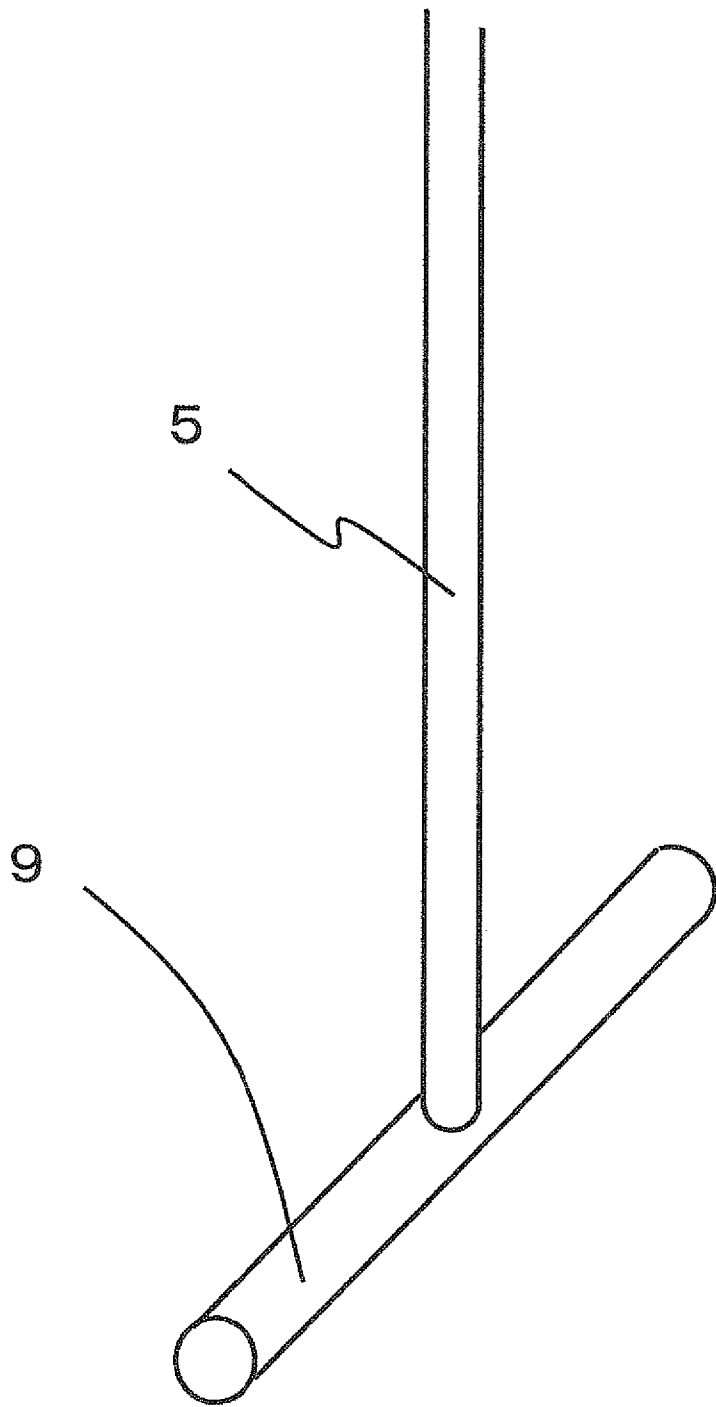
[図4]



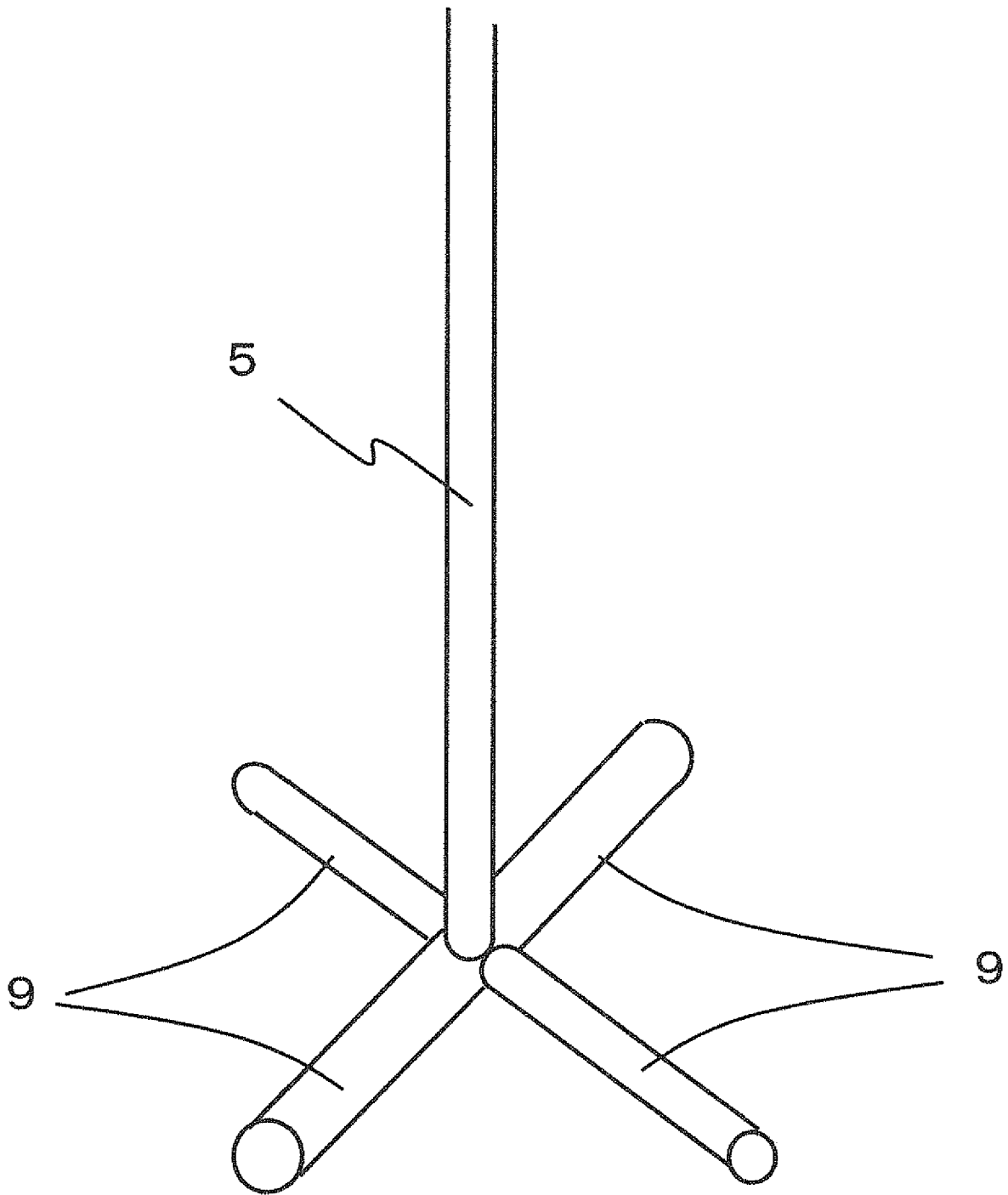
[図5]



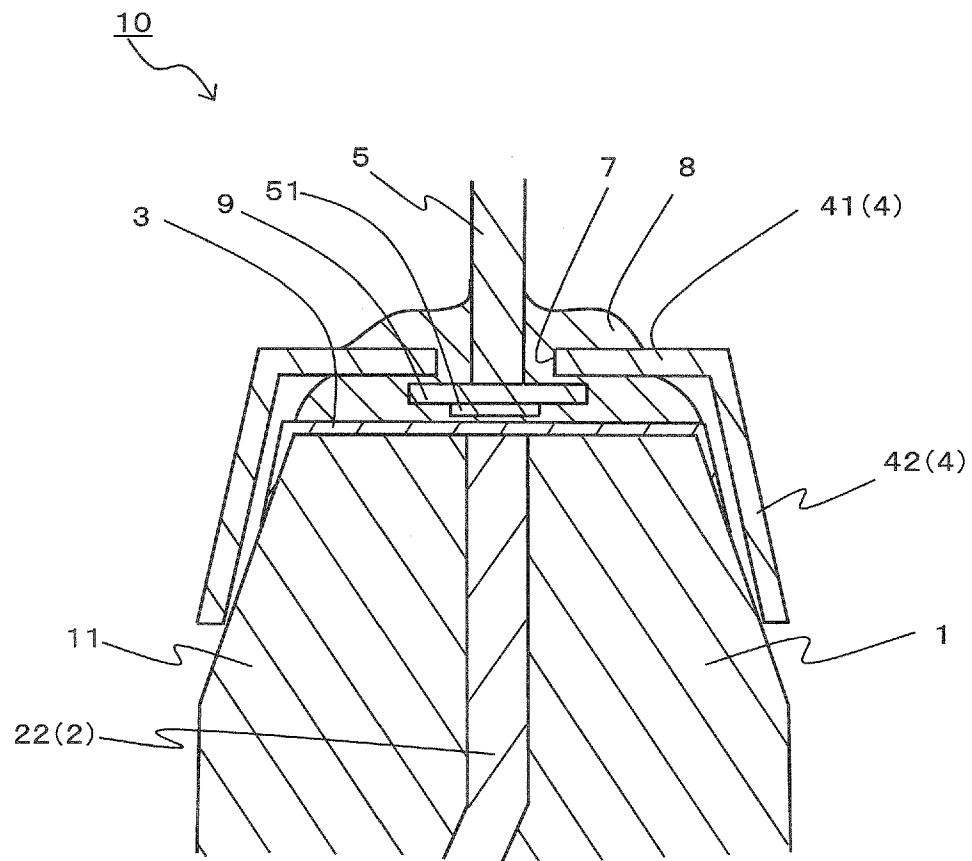
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/055334

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 63-91432 A (Jidosha Kiki Co., Ltd.), 22 April 1988 (22.04.1988), page 4, upper left column, line 18 to lower left column, line 7; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 171413/1986(Laid-open No. 80456/1988) (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 27 May 1988 (27.05.1988), page 2, line 11 to page 4, line 6; fig. 2, 3 (Family: none)	1-5
A	JP 2005-315447 A (Kyocera Corp.), 10 November 2005 (10.11.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H05B3/02(2006.01)i, F23Q7/00(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. H05B3/02, F23Q7/00, 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 1971-2015年
 日本国実用新案登録公報 1996-2015年
 日本国登録実用新案公報 1994-2015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
Y	WO 2009/096477 A1（京セラ株式会社） 2009.08.06, 段落 [0016], [0031], [0037], [0046], 図 1, 10-12 & JP 5166451 B & US 2011/0068091 A1 & EP 2247156 A1 & KR 10-2010-0106589 A & CN 101933392 A	1-5
Y	JP 4-43721 Y2（京セラ株式会社） 1992.10.15, 第3欄 15行-第4欄 25行, 第1-3図 （ファミリーなし）	1-5

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 19.05.2015	国際調査報告の発送日 26.05.2015
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） 長浜 義憲 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 63-91432 A (自動車機器株式会社) 1988.04.22, 第4頁左上欄第18行-左下欄第7行, 第1-5図 (ファミリーなし)	1-5
A	日本国実用新案登録出願61-171413号(日本国実用新案登録出願公開 63-80456号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (日本特殊陶業株式会社) 1988.05.27, 第2頁第11行-第4頁第6行, 第2,3図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2005-315447 A (京セラ株式会社) 2005.11.10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5