

(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
2019年1月3日(03.01.2019)



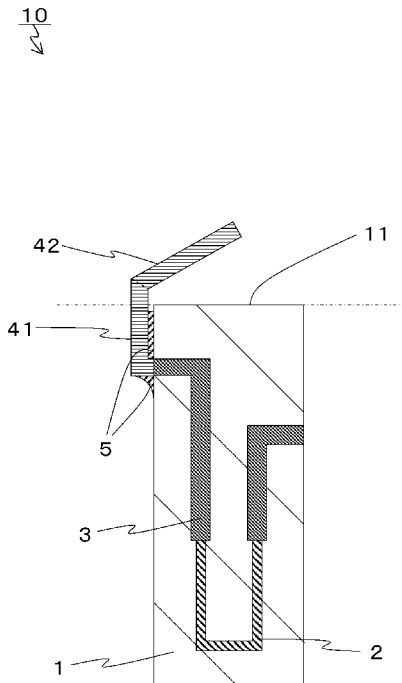
(10) 国際公開番号

WO 2019/004286 A1

- (51) 国際特許分類:
H05B 3/48 (2006.01) *F23Q 7/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/024376
- (22) 国際出願日: 2018年6月27日(27.06.2018)
- (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 2017-126621 2017年6月28日(28.06.2017) 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: 木佐木 良彦 (KISAKI, Yoshihiko); 〒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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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.

(54) Title: HEATER

(54) 発明の名称: ヒータ



(57) Abstract: This heater 10 has: a ceramic body 1; a heat dissipation resistive body 2 embedded in the tip side of the ceramic body 1; a power supply part 3 embedded in the ceramic body 1 and drawn out from a side surface on the rear end side of the ceramic body 1; and a lead terminal 4 electrically connected to the power supply part 3 and fixed to the side surface of the rear end side of the ceramic body 1. The lead terminal 4 has: a first portion 41 extending from a portion fixed to the side surface on the rear end side of the ceramic body 1 to the rear side of the rear end surface 11 of the ceramic body 1; and a second portion 42 continuous with the first portion 41, and overlapped with the ceramic body 1 when viewed in a direction perpendicular to the rear end surface 11, wherein a gap is provided between the ceramic body 1 and the second portion 42.

(57) 要約: 本開示のヒータ 10 は、セラミック体 1 と、該セラミック体 1 の先端側に埋設された発熱抵抗体 2 と、前記セラミック体 1 に埋設されて前記セラミック体 1 の後端側の側面に引き出された給電部 3 と、該給電部 3 に電氣的に接続されており、前記セラミック体 1 の後端側の側面に固定されているリード端子 4 とを有しており、該リード端子 4 は、前記セラミック体 1 の後端側の側面に固定されている部分から前記セラミック体 1 の後端面 11 より後方まで伸びる第 1 部分 41 と、該第 1 部分 41 に連続しており、前記後端面 11 に対して垂直な方向から見たときに前記セラミック体 1 に重なる第 2 部分 42 とを有しており、前記セラミック体 1 と前記第 2 部分 42 との間に、隙間を有している。

(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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：ヒータ

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2006-258417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に開示されたセラミックヒータは、棒状のセラミックヒータ本体と、セラミックヒータ本体中の先端側に埋設された抵抗発熱体と、抵抗発熱体に接続された電極取り出し用リードと、セラミックヒータ本体の後端において電極取り出し用リードに接続されたリード端子とを備えている。リード端子は、セラミックヒータ本体の後端面に密着して設けられている。

発明の概要

[0003] 本開示の一例のヒータは、棒状または筒状のセラミック体と、該セラミック体の先端側に埋設された発熱抵抗体と、該発熱抵抗体に電氣的に接続されており、前記セラミック体に埋設されて前記セラミック体の後端側の側面に引き出された給電部と、該給電部に電氣的に接続されており、前記セラミック体の後端側の側面に固定されているリード端子とを有しており、該リード端子は、前記セラミック体の後端側の側面に固定されている部分から前記セラミック体の後端面より後方まで伸びる第1部分と、該第1部分に連続しており、前記後端面に対して垂直な方向から見たときに前記セラミック体に重なる第2部分とを有しており、前記セラミック体と前記第2部分との間に、隙間を有している。

図面の簡単な説明

- [0004] [図1]本開示のヒータの一例を示す縦断面図である。
- [図2]図1に示すヒータを後端面に対して垂直な方向から見た図である。
- [図3]本開示のヒータの他の例を示す縦断面図である。
- [図4]本開示のヒータの他の例を示す縦断面図である。
- [図5]本開示のヒータの他の例を示す縦断面図である。
- [図6]本開示のヒータの他の例を示す縦断面図である。
- [図7]本開示のヒータの他の例を示す縦断面図である。
- [図8]本開示のヒータの他の例を示す縦断面図である。
- [図9]本開示のヒータの他の例を示す側面図である。
- [図10]図9に示すヒータを後端面に対して垂直な方向から見た図である。

発明を実施するための形態

- [0005] 本開示のヒータ10の一例について、図面を用いて詳細に説明する。
- [0006] 図1は、本開示の一例であるヒータ10を示す縦断面図である。図1に示すように、ヒータ10は、棒状または筒状のセラミック体1と、セラミック体1の先端側に埋設された発熱抵抗体2と、セラミック体1に埋設されてセラミック体1の後端側の側面に引き出された給電部3と、セラミック体1の後端側の側面に固定されているリード端子4とを備えている。なお、ここでいうセラミック体1の先端側とは、セラミック体1を長手方向で半分に分けたときの一方を意味している。また、ここでいうセラミック体1の後端側とは、セラミック体1を長手方向で半分に分けたときの他方を意味している。
- [0007] セラミック体1は、発熱抵抗体2を保護するために設けられる部材である。セラミック体1の形状は、棒状または筒状の部材である。棒状としては、例えば、円柱状または角柱状等の柱状が挙げられる。筒状としては、例えば、円筒状または角筒状等が挙げられる。セラミック体1は、絶縁性のセラミック材料を有する。絶縁性のセラミック材料としては、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を用いることができる。セラミック体1の寸法は、例えばセラミック体1の形状が円柱状のと

きは、直径を0.5～100mmに、長さを1～200mmにすることができる。

[0008] なお、セラミック体1には、発熱抵抗体2に含まれる金属元素の化合物が含まれていてもよく、例えば発熱抵抗体2にタングステンまたはモリブデンが含まれている場合は、 WSi_2 または $MoSi_2$ が含まれていてもよい。このようにすることで、母材である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。

[0009] 発熱抵抗体2は、電流が流れることによって発熱する抵抗体である。発熱抵抗体2は、セラミック体1の先端側に埋設されて設けられている。発熱抵抗体2は、例えば、折り返し形状を有している。発熱抵抗体2は、例えばタングステンまたは炭化タングステン等の金属材料を有する。発熱抵抗体2の寸法は、例えば幅を0.1～5mmに、厚みを0.05～0.3mmに、全長を1～500mmにすることができる。

[0010] 給電部3は、発熱抵抗体2に電気を供給するための部材である。給電部3は、セラミック体1に埋設されて設けられている。また、給電部3は、セラミック体1の内部からセラミック体1の後端側の側面に引き出されている。給電部3は、セラミック体1の内部において発熱抵抗体2に電氣的に接続されている。本開示のヒータ10の一例においては、給電部3の一端が発熱抵抗体2に接続されており、給電部3の他端が後端側の側面においてリード端子4に接合されている。

[0011] また、本開示のヒータ10の一例において、給電部3は、発熱抵抗体2に接合されている部分からセラミック体1の後端側まで伸びるように形成されている部分と、セラミック体1の後端側においてセラミック体1の内部からセラミック体1の側面まで伸びるように形成される部分とを有している。また、発熱抵抗体2が折り返し形状を有している場合においては、給電部3は、発熱抵抗体2の両端にそれぞれ設けられていてもよい。この場合は、一方の給電部3が、セラミック体1の後端側の側面に引き出されていればよい。

[0012] 給電部3は、例えばタングステンまたは炭化タングステン、窒化タングステン、モリブデン、あるいはこれらに窒化珪素等のセラミック粉末を含有した金属材料を有する。給電部3は、例えば断面積を発熱抵抗体2よりも大きくすることによって、単位長さ辺りの抵抗値が低くなってもよい。これにより、給電部3における発熱量を低減することができる。給電部3の寸法は、例えば幅を0.1～5mmに、厚みを0.005～0.3mmに、全長を1～100mmにすることができる。

[0013] リード端子4は、給電部3に電気を供給するための部材である。リード端子4は、外部電源に電氣的に接続されている。これにより、給電部3に電気を供給することができる。リード端子4は、セラミック体1の後端側の側面に固定されている。本開示の一例のヒータ10において、リード端子4は、セラミック体1の後端側の側面で給電部3に接合されている。また、本開示の一例のヒータ10において、リード端子4は、給電部3に接合されている部分において、接合材5によってセラミック体1に固定されている。リード端子4は、例えば線状に形成されている。リード端子4は、例えば、ニッケル、鉄またはニッケル系耐熱合金等の金属材料を有する。リード端子4の寸法は、例えば直径0.5～2.0mmに、全長を5～50mmにすることができる。

[0014] 接合材5は、セラミック体1とリード端子4とを接合するための部材である。接合材5は、セラミック体1の表面に設けられている。接合材5は、リード端子4と給電部3とが接合されている部分にのみ設けられていてもよいし、セラミック体1の側面に広がるように設けられていてもよい。接合材5が、セラミック体1の側面に広がるように設けられていることにより、セラミック体1の側面において、セラミック体1とリード端子4とが接合される領域を広げることができる。そのため、セラミック体1とリード端子4との接合強度を高めることができる。その結果、ヒータ10の長期信頼性を向上させることができる。接合材5としては、例えば半田または銀ろう等のろう材を用いることができる。セラミック体1の側面には、メタライズが設けら

れており、メタライズの表面に接合材5が設けられていてもよい。また、メタライズは、セラミック体1の後端面11の全体に設けられていてもよい。

[0015] リード端子4は、図1に示すように、セラミック体1の後端側の側面に固定されている部分からセラミック体1の後端面11より後方まで伸びる第1部分41を有している。ここでいう後端面11とは、セラミック体1の後端側の端面を意味している。また、ここでいう「後端面11より後方」とは、図1に一点鎖線で示す、セラミック体1の後端面11を含む仮想面上、または、当該仮想面から見て、セラミック体1から離れる方向を意味している。図1に示すように、第1部分41は、セラミック体1の後端面11より後方まで、まっすぐ伸びていてもよい。このときに、第1部分41の寸法は、例えば長さを0.1～10mmにすることができる。

[0016] また、図2に示すように、リード端子4は、第1部分41に連続しており、後端面11に対して垂直な方向から見たときにセラミック体1に重なる第2部分42を有している。第2部分42は、一端と他端とを有しており、一端が第1部分41に連続している。このときに、第2部分42の寸法は、例えば長さを0.2～10mmにすることができる。

[0017] また、第2部分42は、後端面11に対して垂直な方向から見たときにセラミック体1の外側からセラミック体1の中心に向かって伸びていてもよい。これにより、第2部分42が第2部分42の他端側に向かって引っ張られたときに、リード端子がセラミック体を押す方向に力が加わる。そのため、セラミック体から剥がれる方向に加わる力を低減できる。その結果、リード端子がセラミック体から剥がれるおそれを低減できる。また、第2部分42を後端面11に対して垂直な方向から見たときに、第2部分42の他端が、セラミック体1の中心に位置しているとよい。これにより、第2部分42の他端とヒータ10後方に位置する外部電源とを電氣的に接続する場合において、装置全体がセラミック体1の径方向に広がらず、小型化することができる。その結果、ヒータ10の実装性を高めることができる。

[0018] 本開示の一例のヒータ10においては、図1に示すように、セラミック体

1と第2部分42との間に、隙間を有している。これにより、第2部分42に外力が加わったときに、第2部分42が変形することができる。このときに、第2部分42が変形することによって、第2部分42が外力を吸収することができる。そのため、セラミック体1とリード端子4との接合部に応力が集中するおそれを低減することができる。これにより、セラミック体1とリード端子4との接合部が破損するおそれを低減することができる。その結果、ヒータ10の耐久性を向上させることができる。このときに、第2部分42の他端は、例えばセラミック体1の端面から0.01～1mm離れている。

[0019] また、図3に示すように、第1部分41と第2部分42とが、滑らかに連続していてもよい。これにより、リード端子4のうち第2部分42に外力が加わったときに、第1部分41と第2部分42とが連続する部分に生じる応力を分散させることができる。そのため、第1部分41と第2部分42とが連続する部分が破損するおそれを低減することができる。その結果、リード端子4の耐久性を向上させることができる。なお、ここでいう「滑らかに連続」とは、第1部分41の側面と第2部分42の側面とが曲面を形成するように連続している状態を意味している。

[0020] また、図4に示すように、第2部分42が湾曲していてもよい。これにより、第2部分42に外力が加わったときに、第2部分42に生じる応力を分散させることができる。そのため、リード端子4のうち一部分に応力が集中し、リード端子4が破損するおそれを低減することができる。その結果、ヒータ10の耐久性を向上させることができる。また、図4に示すように、第2部分42が、セラミック体1の後端面11から離れる方向に凸な弧状であってもよい。この場合においては、第2部分42に対してセラミック体1の軸方向の振動が加わったときに、第2部分42が変形することによって振動を吸収することができる。これにより、セラミック体1とリード端子4との接合部に応力が集中するおそれを低減することができる。そのため、リード端子4が破損するおそれを低減することができる。その結果、ヒータ10の

耐久性を向上させることができる。

[0021] また、図5に示すように、第2部分42が、セラミック体1の後端面11に向かう方向に凸な弧状であってもよい。この場合においては、例えば図5中の白抜き矢印で示すように、第2部分42に対して第2部分42の一端側に向かう方向に外力が加わったときに、第2部分42が変形することによって外力を吸収することができる。これにより、セラミック体1とリード端子4との接合部に応力が集中するおそれを低減することができる。そのため、リード端子4がセラミック体1から剥がれにくくすることができる。その結果、ヒータ10の耐久性を向上させることができる。

[0022] また、図6に示すように、リード端子4が、第2部分42に連続しており、後端面11から離れる方向に伸びる第3部分43をさらに有していてもよい。これにより、第3部分43が外力を受けてセラミック体1の方向に押されたときに、第2部分42と第3部分43とが連続している部分および第1部分41と第2部分42とが連続している部分の2箇所において、リード端子4が変形することができる。その結果、リード端子4が外力を吸収することができる。そのため、セラミック体1とリード端子4との接合部に応力が集中するおそれを低減することができる。これにより、セラミック体1とリード端子4との接合部が破損するおそれを低減することができる。その結果、ヒータ10の耐久性を向上させることができる。このときに、第3部分43の寸法は、例えば長さを1～100mmにすることができる。

[0023] また、第3部分43が、セラミック体1の後端面11に対して垂直な方向に伸びる部分を有していてもよい。これにより、セラミック体1の後端面11に対して垂直な方向に伸びる部分を有していない場合と比較して、セラミック体1の後方に位置する部材に電氣的に接続するために必要なリード端子4の長さを短くすることができる。その結果、ヒータ10の製造のコストを削減することができる。

[0024] また、図7に示すように、第2部分42と第3部分43とが、滑らかに連続していてもよい。これにより、リード端子4のうち第3部分43に外力が

加わったときに、第２部分４２と第３部分４３とが連続する部分に加わる応力を分散させることができる。そのため、第２部分４２と第３部分４３とが連続する部分が破損するおそれを低減することができる。その結果、リード端子４の耐久性を向上させることができる。なお、ここでいう「滑らかに連続」とは、第２部分４２の側面と第３部分４３の側面とが曲面を形成するように連続している状態を意味している。

[0025] また、図８に示すように、第２部分４２が、後端面１１から離れる方向に伸びており、接合材５によって後端面１１の外縁部分に接合されていてもよい。これにより、接合材５によってセラミック体１とリード端子４との接合強度を高めつつ、第２部分４２に外力が加わったときに、第２部分４２が変形する隙間を設けることができる。その結果、リード端子４とセラミック体１との接合部が破損するおそれをより低減することができる。その結果、ヒータ１０の耐久性を向上させることができる。

[0026] ここでいう外縁部分とは、例えば、セラミック体１の後端面１１の形状が円形状の場合は、後端面１１のうち後端面１１に対して直径が半分で中心が同一の仮想円の外側の領域である。また、セラミック体１の後端面１１の形状が四角形状の場合は、後端面１１のうち後端面１１に対して相似形状で一辺の長さが半分で中心が同一の仮想四角形の外側の領域である。

[0027] また、図９に示すように、第１部分４１が、セラミック体１の外周面をセラミック体１の周方向に囲みながら伸びていてもよい。言い換えると、第１部分４１が螺旋状にセラミック体１の外周面を取り囲んでいてもよい。そのため、周方向の様々な方向からの外力に対して、第１部分４１がセラミック体１から剥がれにくくすることができる。その結果、ヒータ１０の耐久性を向上させることができる。具体的には、第１部分４１は、セラミック体１の後端側の側面を２～６回巻かれているとよい。また、セラミック体１の周方向の全体に接合材５が設けられており、セラミック体１の周方向の全体において、セラミック体１とリード端子４とが接合していてもよい。

[0028] また、図１０に示すように、第２部分４２が、後端面１１に対して垂直な

方向から見たときに湾曲していてもよい。これにより、図10の白抜き矢印に示すように、第2部分42に対して第2部分42の一端側に向かう方向に外力が加わった場合において、第2部分42を変形しやすくすることができる。このときに、第2部分42が変形するため、第2部分42が外力を吸収することができる。そのため、セラミック体1とリード端子4との接合部に応力が集中するおそれを低減することができる。これにより、セラミック体1とリード端子4との接合部が破損するおそれを低減することができる。その結果、ヒータ10の耐久性を向上させることができる。

[0029] なお、図1、図6、図7および図8に示すように第1部分41から第2部分42にかけてリード端子4が屈曲している場合は、例えば断面視または側面視したときにリード端子4の内側の折れ線の頂点と外側の折れ線の頂点とを結ぶ線を、第1部分41と第2部分42との境界とすることができる。

[0030] また図3、図4および図5に示すように第1部分41から第2部分42にかけてリード端子4が湾曲している場合は、例えば断面視または側面視したときにリード端子4の内側の湾曲の始点と外側の湾曲の始点とを結ぶ線を第1部分41と第2部分42との境界とすることができる。

[0031] なお、図6および図8に示すように第2部分42から第3部分43にかけてリード端子4が屈曲している場合は、例えば断面視または側面視したときにリード端子4の内側の折れ線の頂点と外側の折れ線の頂点とを結ぶ線を、第2部分42と第3部分43との境界とすることができる。

[0032] また図7および図9に示すように第2部分42から第3部分43にかけてリード端子4が湾曲している場合は、例えば断面視または側面視したときにリード端子4の内側の湾曲の終点と外側の湾曲の終点とを結ぶ線を第2部分42と第3部分43との境界とすることができる。

符号の説明

[0033] 1：セラミック体
11：後端面
2：発熱抵抗体

3 : 給電部

4 : リード端子

4 1 : 第 1 部分

4 2 : 第 2 部分

4 3 : 第 3 部分

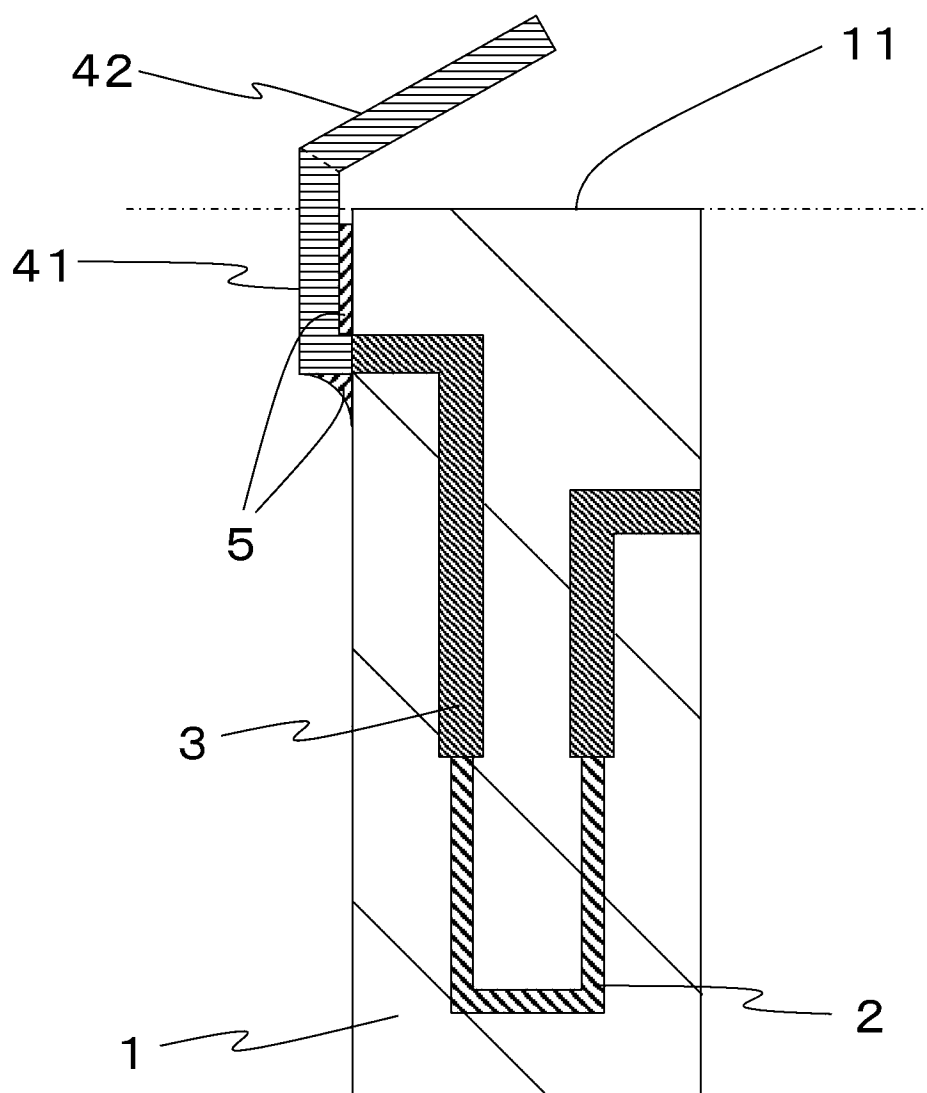
5 : 接合材

1 0 : ヒータ

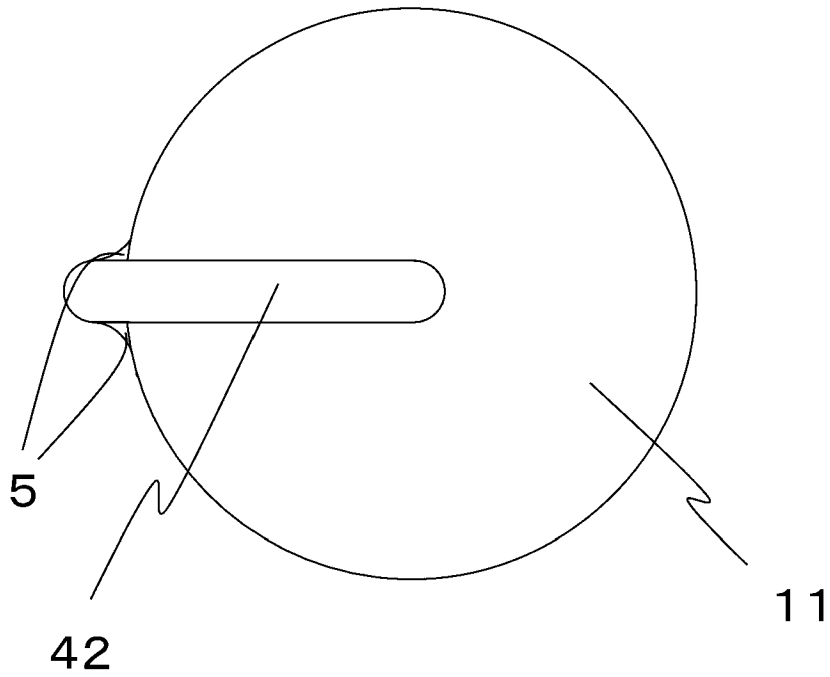
請求の範囲

- [請求項1] 棒状または筒状のセラミック体と、該セラミック体の先端側に埋設された発熱抵抗体と、該発熱抵抗体に電氣的に接続されており、前記セラミック体に埋設されて前記セラミック体の後端側の側面に引き出された給電部と、該給電部に電氣的に接続されており、前記セラミック体の後端側の側面に固定されているリード端子とを有しており、該リード端子は、前記セラミック体の後端側の側面に固定されている部分から前記セラミック体の後端面より後方まで伸びる第1部分と、該第1部分に連続しており、前記後端面に対して垂直な方向から見たときに前記セラミック体に重なる第2部分とを有しており、前記セラミック体と前記第2部分との間に、隙間を有していることを特徴とするヒータ。
- [請求項2] 前記第1部分と前記第2部分とが、滑らかに連続していることを特徴とする請求項1に記載のヒータ。
- [請求項3] 前記第2部分が、湾曲していることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のヒータ。
- [請求項4] 前記リード端子が、前記第2部分に連続しており、前記後端面から離れる方向に伸びる第3部分をさらに有することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のヒータ。
- [請求項5] 前記第2部分と前記第3部分とが、滑らかに連続していることを特徴とする請求項4に記載のヒータ。
- [請求項6] 前記第2部分が、前記後端面から離れる方向に伸びており、接合材によって前記後端面の外縁部分に接合されていることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれかに記載のヒータ。

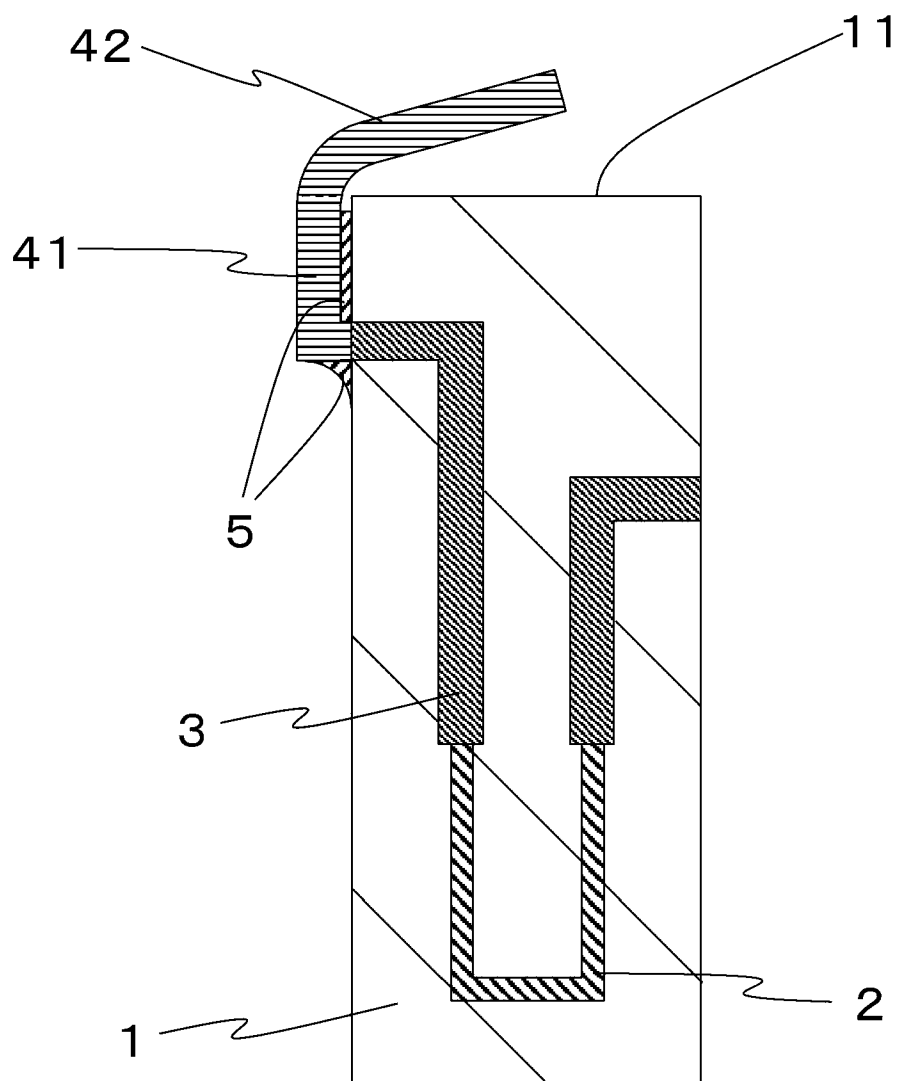
[図1]

10
↓

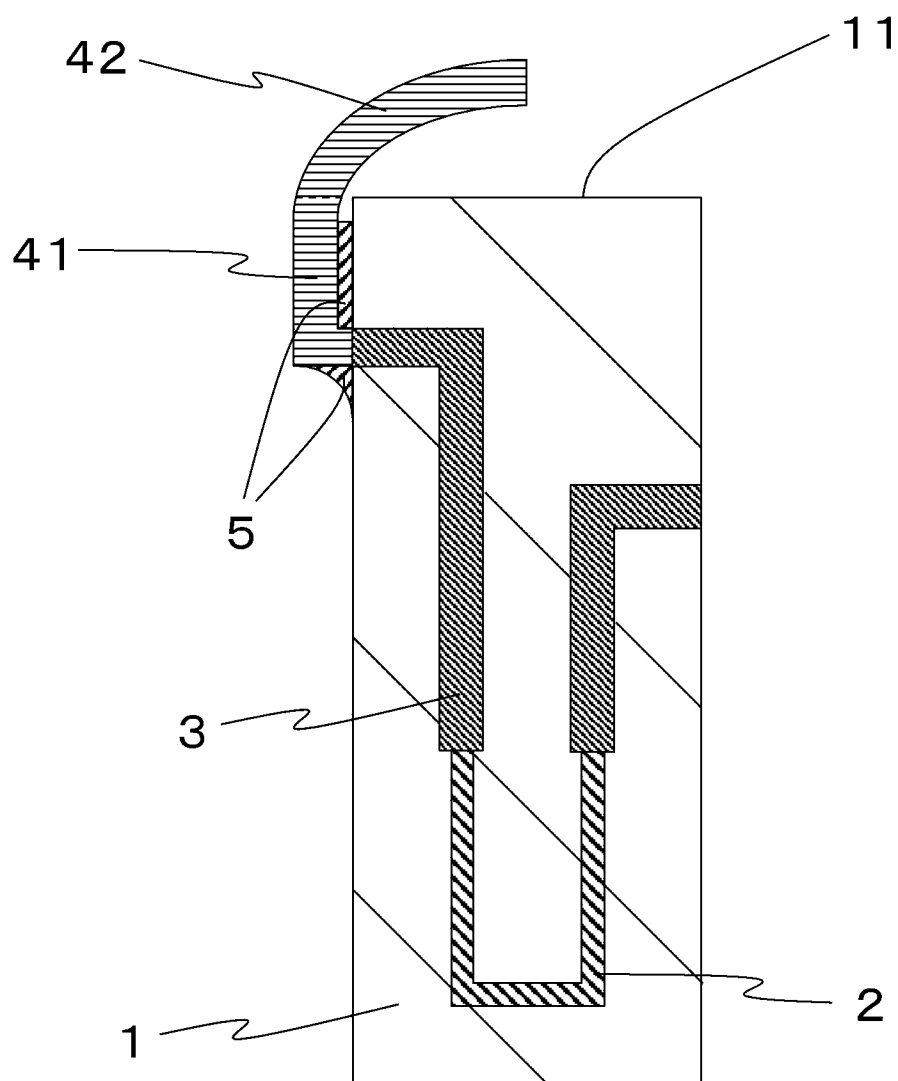
[図2]

10

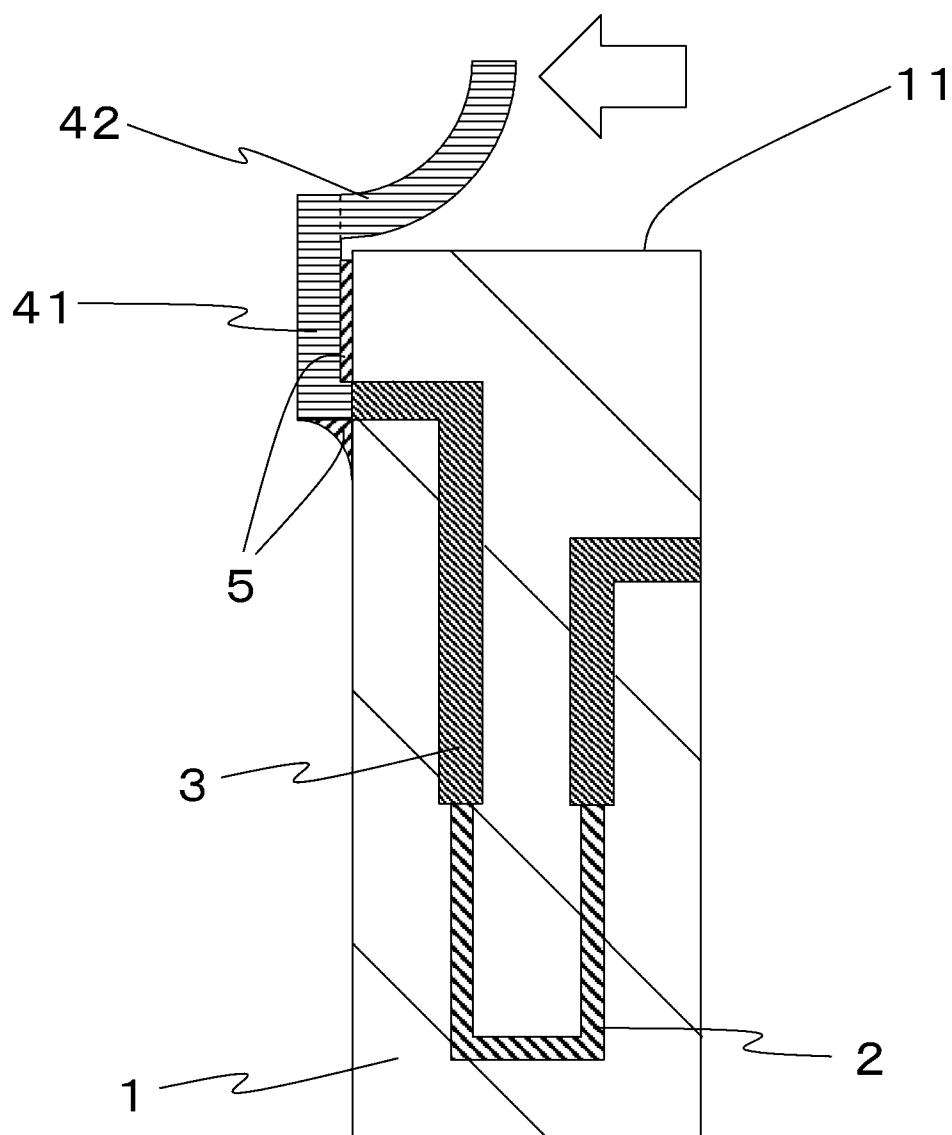
[図3]

10
↓

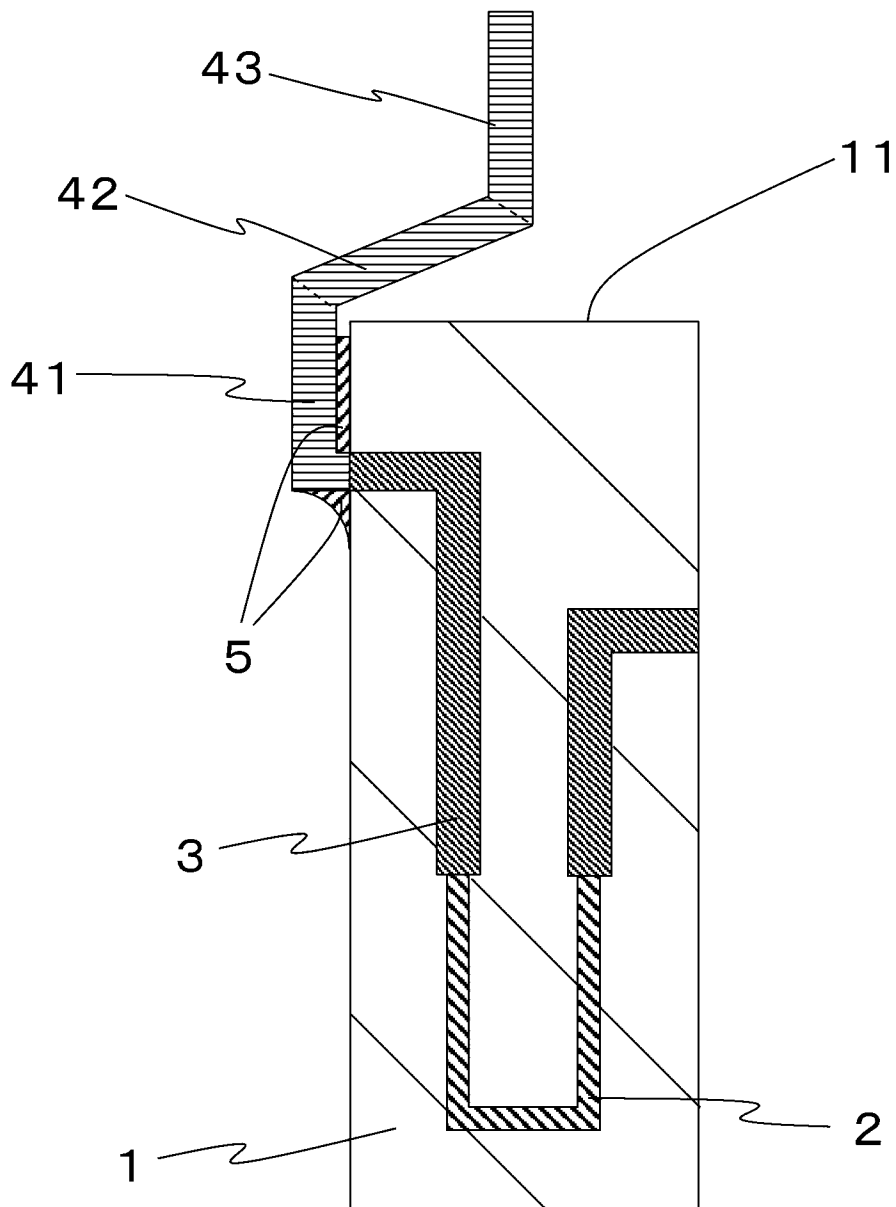
[図4]

10
↓

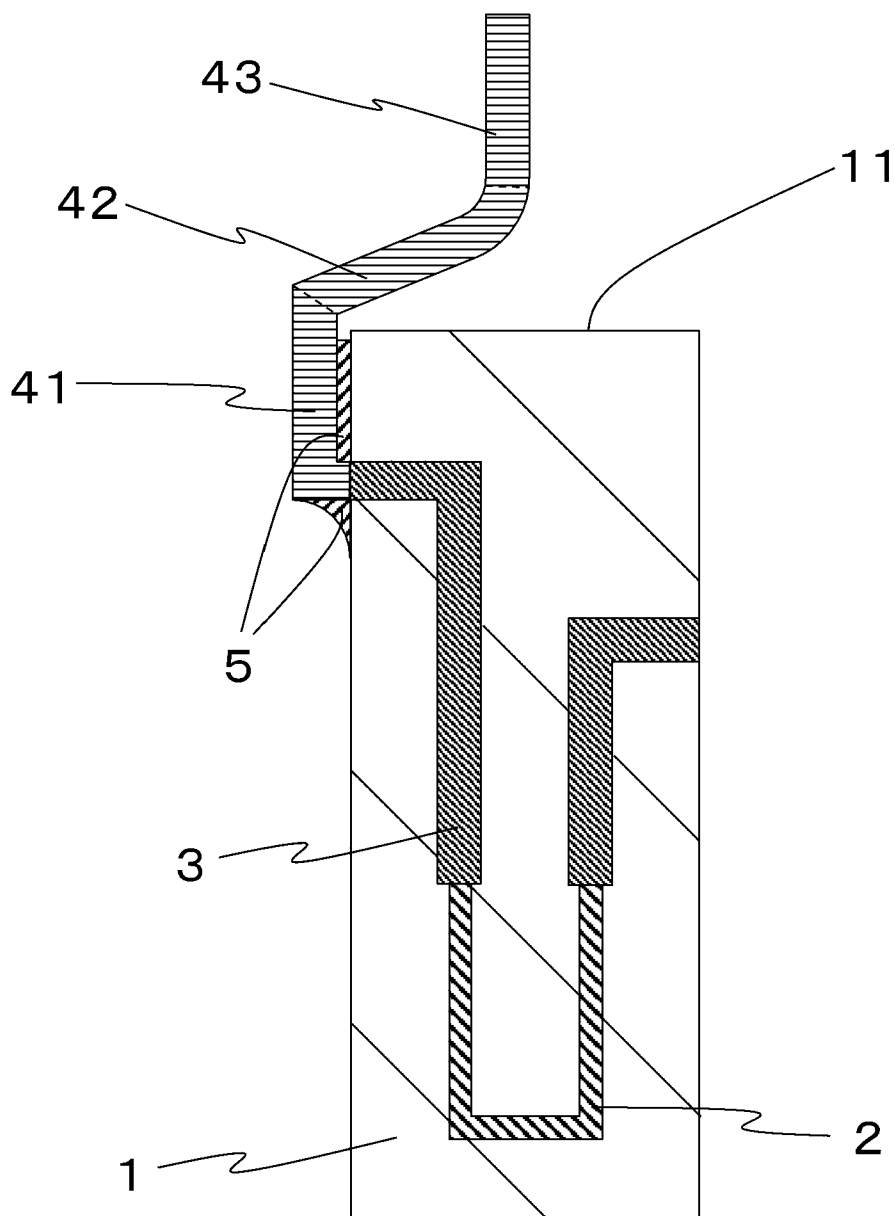
[図5]

10
↓

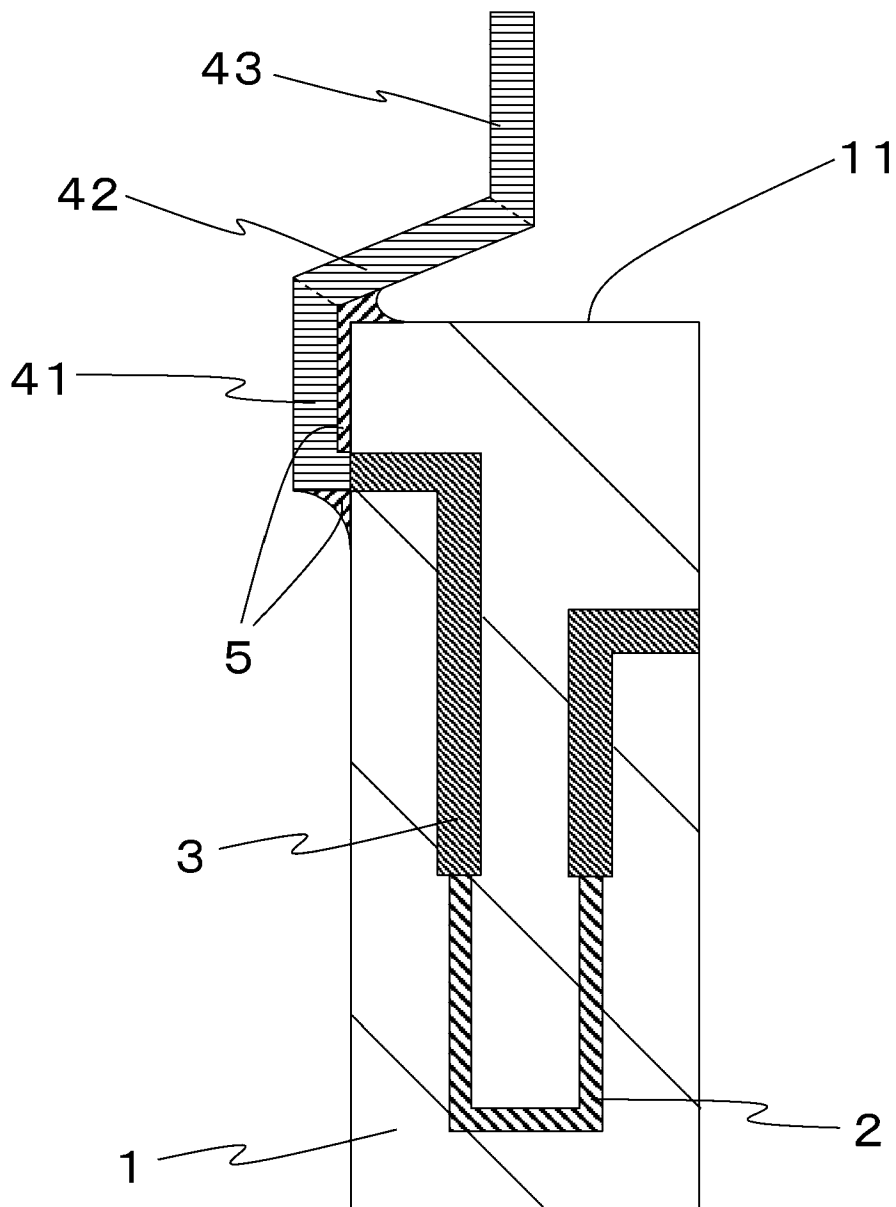
[図6]

10
↓

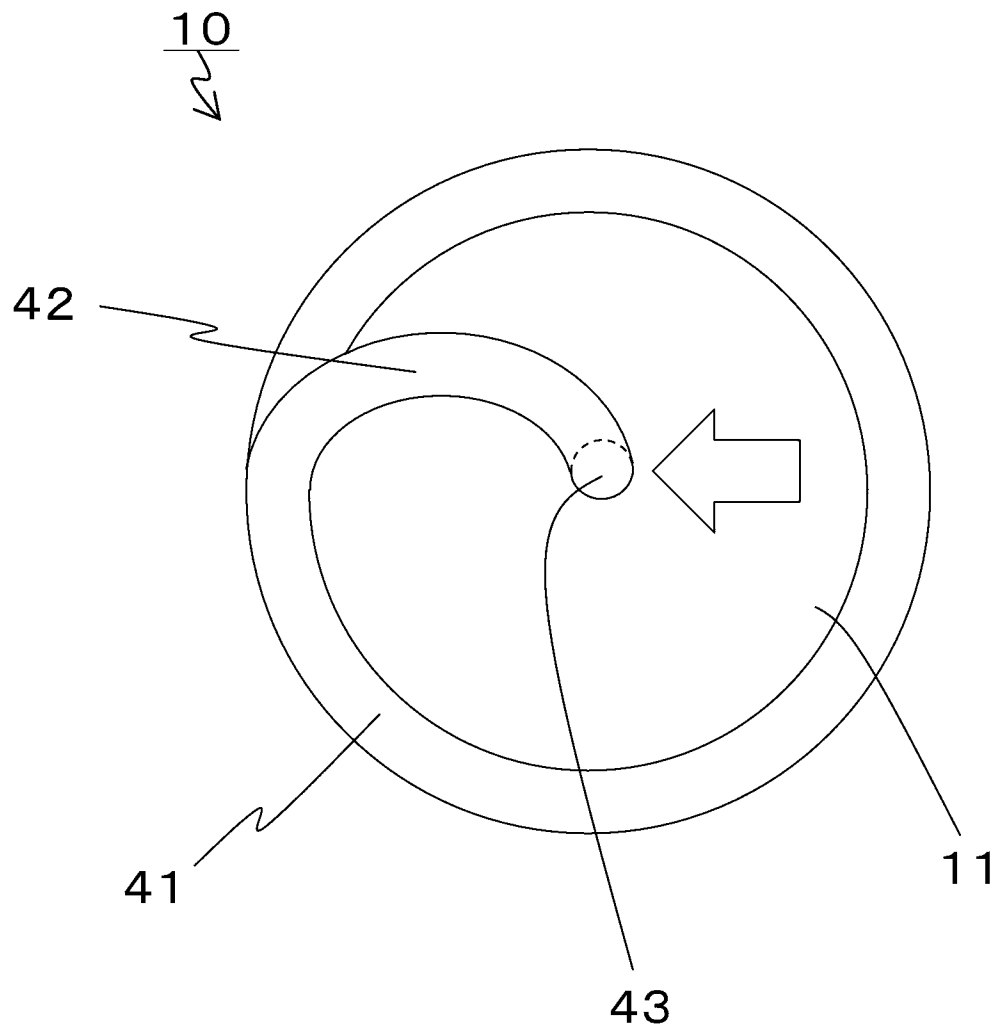
[図7]

10
↘

[図8]

10
↓

[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/024376

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H05B3/48 (2006.01) i, 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)

Int.Cl. H05B3/48, F23Q7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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	JP 2009-224317 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 01 October 2009,	1-6
Y	fig. 8 & US 2011/0114622 A1, fig. 8 & WO 2009/104401 A1 & EP 2257119 A1	1-6
Y	JP 2016-525202 A (ROBERT BOSCH GMBH) 22 August 2016, paragraphs [0018]-[0023], fig. 1-3 & WO 2014/206845 A1	1-6
A	JP 2006-049279 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 16 February 2006, entire text, all drawings & US 2006/0011602 A1 & EP 1612486 A2	1-6
A	JP 2001-267044 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 28 September 2001, entire text, all drawings & US 2001/0054610 A1 & EP 1139693 A2	1-6

☐ 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

"I" 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
11 September 2018 (11.09.2018)

Date of mailing of the international search report
18 September 2018 (18.09.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05B3/48(2006.01)i, 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. H05B3/48, 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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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	JP 2009-224317 A（日本特殊陶業株式会社）2009.10.01, 図8	1-6
Y	& US 2011/0114622 A1 Fig.8 & WO 2009/104401 A1 & EP 2257119 A1	1-6
Y	JP 2016-525202 A（ローベルト ボッシュ ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング）2016.08.22, 段落[0018]-[0023]、図1-3 & WO 2014/206845 A1	1-6
A	JP 2006-049279 A（日本特殊陶業株式会社）2006.02.16, 全文, 全図 & US 2006/0011602 A1 & EP 1612486 A2	1-6

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

11.09.2018

国際調査報告の発送日

18.09.2018

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）

沼田 規好

3 L

3930

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 2001-267044 A (日本特殊陶業株式会社) 2001.09.28, 全文, 全図 & US 2001/0054610 A1 & EP 1139693 A2	1-6