

(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
2014 年 5 月 8 日(08.05.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/069480 A1

- (51) 国際特許分類:
H05B 3/48 (2006.01) *F23Q 7/22* (2006.01)
F23Q 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/079312
- (22) 国際出願日: 2013 年 10 月 29 日(29.10.2013)
- (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 2012-238086 2012 年 10 月 29 日(29.10.2012) 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: 田井村 孝太郎(TAIMURA, Koutarou); 〒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, LT, 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.

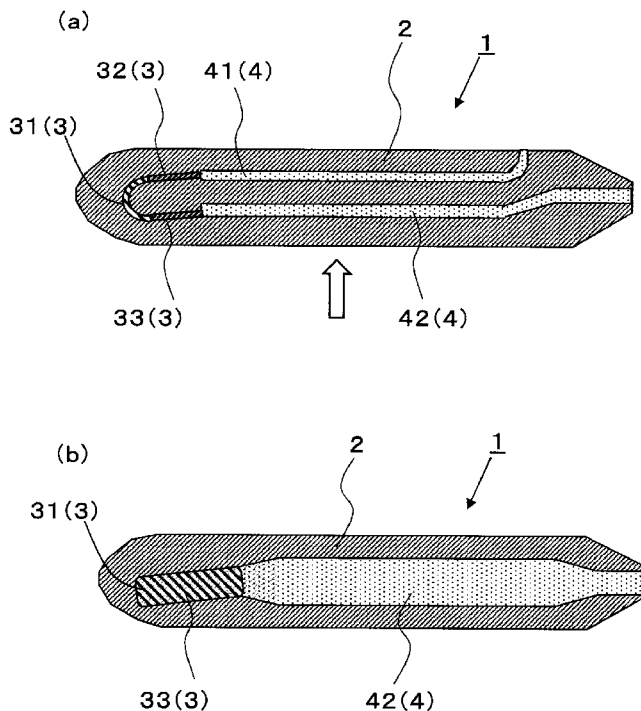
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,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

(54) Title: HEATER AND GLOW PLUG EQUIPPED WITH SAME

(54) 発明の名称: ヒータおよびこれを備えたグロープラグ



(57) Abstract: A heater according to the present invention comprises: an insulating base; a heating element which is buried in the insulating base, said heating element being constituted by a first linear part, a second linear part provided parallel to the first linear part, and a folded part connecting the first linear part with the second linear part; a first lead buried in the insulating base while connecting to the first linear part; and a second lead buried in the insulating base while connecting to the second linear part. The first linear part is tilted with respect to the first lead.

(57) 要約: 本発明のヒータは、絶縁基体と、該絶縁基体に埋設された、第 1 直線部、該第 1 直線部と並行に設けられた第 2 直線部および前記第 1 直線部と前記第 2 直線部とを繋ぐ折返し部から成る発熱体と、前記絶縁基体に埋設されるとともに前記第 1 直線部に接続された第 1 リードと、前記絶縁基体に埋設されるとともに前記第 2 直線部に接続された第 2 リードとを備え、前記第 1 直線部が前記第 1 リードに対して傾斜している。

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] 本発明は、例えば燃焼式車載暖房装置における点火用若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、自動車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] グロープラグに用いられるセラミックヒータは、導体を構成する導電性セラミックスと、セラミック基体を構成する絶縁性セラミックスとで構成されている。導体は、発熱体とリードとで構成され、リードの抵抗値が発熱体の抵抗値よりも小さくなるように材料の選定および形状の設計がされている。

[0003] 近年、より急速な昇温が可能なヒータが要求されている。そのため、発熱体に従来よりも高い電圧を与えて、大電流を流す必要がある。しかしながら、大電流を流した場合にヒータの一部が局所的に大きく発熱することによって、局所的に大きな熱膨張が生じる場合があった。その結果、局所的に大きな熱応力が発生して、ヒータの耐久性が低下するという問題があった。

発明の概要

[0004] 本発明のヒータは、絶縁基体と、該絶縁基体に埋設された第1直線部、該第1直線部と並行に設けられた第2直線部および前記第1直線部と前記第2直線部とを繋ぐ折返し部から成る発熱体と、前記絶縁基体に埋設されるとともに前記第1直線部に接続された第1リードと、前記絶縁基体に埋設されるとともに前記第2直線部に接続された第2リードとを備え、前記第1直線部が前記第1リードに対して傾斜している。

図面の簡単な説明

[0005] [図1] (a) は本発明のヒータの実施の形態の一例を示す概略縦断面図、(b)

）は（a）に示すヒータを下側から上側に向かって見た概略透視図である。

[図2]（a）はヒータの他の例を示す概略透視図、（b）は（a）に示すA-A線で切断した概略断面図である。

[図3]ヒータの他の例を示す概略透視図である。

[図4]本発明のグロープラグの実施の形態の一例を示す概略縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0006] 本発明のヒータの実施の形態の例について図面を参照して詳細に説明する。

[0007] 図1に示すヒータ1は、絶縁基体2と、絶縁基体2に埋設された発熱体3と、絶縁基体2に埋設されるとともに発熱体3に接続されたリード4とを備え、発熱体3がリード4に対して傾斜している。

[0008] 発熱体3は、第1直線部32、第1直線部32と並行に設けられた第2直線部33および第1直線部32と第2直線部33とを繋ぐ折返し部31から成る。リード4は、第1直線部32に接続された第1リード41と、第2直線部33に接続された第2リード42から成る。第1直線部32は、第1リード41に対して傾斜している。また、第2直線部33は、第2リード42に対して傾斜している。

[0009] 本実施の形態のヒータ1における絶縁基体2は、例えば棒状に形成されたものである。この絶縁基体2には発熱体3およびリード4が埋設されている。ここで、本例における絶縁基体2はセラミックスから成る。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。具体的には、本例における絶縁基体2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な絶縁性を有するセラミックスなどが挙げられる。特に、絶縁基体2は、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、高絶縁性および耐熱性の観点で優れている。窒化珪素質セラミックスから成る絶縁基体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

酸化物および $0.5 \sim 3$ 質量%の Al_2O_3 を加え、さらに焼結体に含まれる SiO_2 量が $1.5 \sim 5$ 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、 $1650 \sim 1780^\circ C$ でホットプレス焼成することにより得ることができる。絶縁基体2の長さは、例えば $20 \sim 50$ mmに形成され、絶縁基体2の直径は例えば $3 \sim 5$ mmに形成される。

[0010] この発熱体3は絶縁基体2の先端側に埋設されている。発熱体3の先端（折返し部31の中間点付近）から発熱体3の後端（リード4との接続部）までの距離は例えば $2 \sim 10$ mmに形成される。なお、発熱体3の横断面の形状は、円、楕円または矩形等にすることができる。発熱体3は、後述するリード4よりも断面積が小さくなるように形成される。

[0011] 発熱体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等を主成分とするものを使用することができる。絶縁基体2が窒化珪素質セラミックスから成る場合には、絶縁基体2との熱膨張率の差が小さい点、高い耐熱性を有する点および比抵抗が小さい点で、上記の材料のなかでも炭化タングステン（WC）が発熱体3の材料として優れている。さらに、絶縁基体2が窒化珪素質セラミックスから成る場合には、発熱体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%以上であるものが好ましい。例えば、窒化珪素質セラミックスから成る絶縁基体2中において、発熱体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、通常は発熱体3に絶縁基体2からの引張応力がかかった状態にある。これに対して、発熱体3中に窒化珪素を添加することによって、発熱体3の熱膨張率を絶縁基体2の熱膨張率に近づけることができる。これにより、ヒータ1の昇温時および降温時における発熱体3と絶縁基体2との間に生じる熱応力を緩和することができる。

[0012] リード4のうち第1リード41は、一端側で第1直線部32に接続され、他端側で絶縁基体2の後端寄りの側面から導出される。第2リード42は、一端側で第2直線部33に接続され、他端側で絶縁基体2の後端部から導出されている。

[0013] このリード4は、発熱体3と同様の材料を用いて形成される。リード4は、例えば、発熱体3よりも断面積を大きくしたり、絶縁基体2の形成材料の含有量を発熱体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。特に、WCが、絶縁基体2との熱膨張率の差が小さい点、高い耐熱性を有する点および比抵抗が小さい点で、リード4の材料として好適である。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することが好ましい。

[0014] そして、本例のヒータ1は、第1直線部32が、第1リード41に対して傾斜している。第1直線部32が第1リード41に対して傾斜していない場合には、折返し部31における発熱が第1直線部32における発熱よりも大きくなることによって、発熱体3の発熱量に偏りが生じる。これは、折返し部31と第1直線部32との単位長さ当りの抵抗値が同じであったとしても、電気の流れの向きに対して傾斜している折返し部31の方が突入電流に対する負荷が大きいためと推察される。そこで、本例のヒータ1は、第1直線部32を第1リード41に対して傾斜させることによって、第1直線部32においても突入電流に対する負荷を大きくしている。これにより、第1直線部32における発熱量を大きくすることができるので、発熱体3における発熱量の偏りを低減することができる。したがって、大電流を流した場合に発熱体3の一部が局所的に大きく発熱することによって、局所的に大きな熱膨張が生じる可能性を低減できる。その結果、局所的に大きな熱応力が発生することを低減できるので、ヒータ1の耐久性を向上できる。

[0015] 第1直線部32を第1リード41に対して、 $5 \sim 20^\circ$ 傾かせることによって、上述の作用効果を得ることができる。特に、 $11 \sim 16^\circ$ 傾かせることによって、発熱体3における温度差をさらに低減できる。

[0016] 図1に示すように、発熱体3は第1直線部32、第2直線部33および折返し部31を備えている。第1直線部32および第2直線部33にそれぞれ第1リード41および第2リード42が接続されている。第1リード41と

第２リード４２は絶縁基体２から外部に引き出される部位を除いて並行に設けられている。第１直線部３２は、第１リード４１に対して傾斜するように接続されている。第２直線部３３は、第２リード４２に対して傾斜するように接続されている。第２直線部３３も第２リード４２に対して傾斜していることによって、発熱体３における温度差をさらに低減できる。

[0017] さらに、本例のヒータ１は、第１直線部３２および第２直線部３３が、第１リード４１および第２リード４２の両方の軸を含む平面に対して傾斜している。これにより、第１直線部３２と第２直線部３３との間隔を維持したまま、第１直線部３２を第１リード４１に対して傾斜させることができる。その結果、第１直線部３２と第２直線部３３との間で短絡が生じる可能性を低減できる。

[0018] 次に、別の例のヒータ１について説明する。図２に示す別の例のヒータ１においては、第１直線部３２は第１リード４１に対して図２（ａ）における下方向に向かって傾斜するとともに、第２直線部３３は第２リード４２に対して図２（ａ）における上方向に向って傾斜している。このように、第１直線部３２と第２直線部３３とを異なる方向に傾斜させることによって、第１直線部３２と第２直線部３３とを同じ方向に傾斜させる場合と比較して、ヒータ１における絶縁基体２の周方向の熱の分布の偏りを低減することができる。

[0019] 次に、さらに別の例のヒータ１について説明する。図３に示す別の例のヒータ１においては、第２直線部３３が第２リード４２に対して傾斜するとともに、第２直線部３３のうち第２リード４２との接続部が、第２直線部３３の他の部位と比較して細くなっている。これにより、第２直線部３３のうち第２リード４２との接続部が、第２直線部３３の他の部位と比較して断面積が小さくなっている。なお、図３には示していないが、第１直線部３２に関しても、第１直線部３２のうち第１リード４１と接続される部位が、第１直線部３２の他の部位と比較して細くなっている。これにより、第１直線部３２のうち第１リード４１と接続される部位が、第１直線部３２の他の部位と

比較して断面積が小さくなっている。このような構成とすることで、発熱体 3 とリード 4 との接続部において、局所的に発熱を起こしやすくすることができる。前述したような発熱体 3 における発熱量の偏りをさらに低減することができる。

[0020] 上述したヒータ 1 は、図 4 に示すように、ヒータ 1 を保持する金属製保持部材 5 とを備えたグロープラグ 10 として使用することができる。なお、金属製保持部材 5 は、ヒータ 1 を保持する金属製の筒状体である。金属保持部材 5 は、絶縁基体 2 の側面に引き出された一方の第 1 リード 4 1 にロウ材等で接合されて、電氣的に接続される。グロープラグ 10 は、金属保持部材 5 および第 2 リード 4 2 に外部の電極を接続することによって用いられる。

[0021] 次に、本実施の形態のヒータ 1 の製造方法の一例について説明する。

[0022] 本実施の形態のヒータ 1 は、例えば、発熱体 3、リード 4 および絶縁基体 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。まず、導電性セラミック粉末および樹脂バインダー等を含む、発熱体 3 およびリード 4 の材料である導電性ペーストを作製するとともに、絶縁性セラミック粉末および樹脂バインダー等を含む絶縁基体 2 の材料であるセラミックペーストを作製する。

[0023] 次に、導電性ペーストを用いて射出成形法等によって発熱体 3 となる所定パターンの導電性ペーストの成形体を形成する。そして、発熱体 3 を金型内に保持した状態で、導電性ペーストを金型内に充填してリード 4 となる所定パターンの導電性ペーストの成形体を形成する。これにより、発熱体 3 と、この発熱体 3 に接続されたリード 4 とが、金型内に保持された状態となる。このとき発熱体 3 をリード 4 に対して傾斜させておくことによって、焼成後のヒータ 1 の発熱体 3 とリード 4 とを傾斜させておくことができる。

[0024] 次に、金型内に発熱体 3 およびリード 4 の一部を保持した状態で、金型の一部を絶縁基体 2 の成形用のものに取り替えた後、金型内に絶縁基体 2 となるセラミックペーストを充填する。これにより、発熱体 3 およびリード 4 がセラミックペーストの成形体で覆われたヒータ 1 の成形体を得られる。

[0025] 次に、得られた成形体を例えば $1650^{\circ}\text{C} \sim 1780^{\circ}\text{C}$ の温度、 $30\text{ MPa} \sim 50\text{ MPa}$ の圧力で焼成することにより、ヒータ 1 を作製することができる。なお、焼成は水素ガス等の非酸化性ガス雰囲気中で行なう。

実施例

[0026] 本発明の実施例のヒータを以下のようにして作製した。

[0027] まず、炭化タングステン (WC) 粉末を 50 質量%、窒化珪素 (Si_3N_4) 粉末を 35 質量%および樹脂バインダーを 15 質量%含む導電性ペーストを、金型内に射出成形して図 1 に示すような形状の発熱体を作製した。

[0028] 次に、この発熱体 3 を金型内に保持した状態で、リード 4 となる導電性ペーストを金型内に充填することにより、発熱体 3 と接続させてリード 4 を形成した。このとき、本発明の実施例のヒータである試料 1 ～ 6 に関しては発熱体 3 をリード 4 に対して傾斜させた。具体的には、試料 1 ～ 6 においては、第 1 直線部 32 および第 2 直線部 33 が第 1 リード 41 および第 2 リード 42 の両方の軸を含む平面に対して傾斜するように傾斜させた。さらに、比較例として、発熱体 3 をリード 4 に対して傾斜させていないヒータも作製した。

[0029] 次に、発熱体 3 およびリード 4 を金型内に保持した状態で、窒化珪素 (Si_3N_4) 粉末を 85 質量%、焼結助剤としてのイッテルビウム (Yb) の酸化物 (Yb_2O_3) を 10 質量%および炭化タングステン (WC) を 5 質量%含むセラミックペーストを、金型内に射出成形した。これにより、円柱状の絶縁基体 2 の中に発熱体およびリード 4 が埋設された構成のヒータ 1 を形成した。

[0030] 次に、得られたヒータ 1 を円筒状の炭素製の型に入れた後、窒素ガスから成る非酸化性ガス雰囲気中で、 1700°C の温度、 35 MPa の圧力でホットプレスを行なうことによって焼結させた。以上のようにして、ヒータを作製した。

[0031] X線を用いて内部の形状を確認したところ、試料 1 ～ 6 においては、第 1 直線部 32 および第 2 直線部 33 が第 1 リード 41 および第 2 リード 42 の

両方の軸を含む平面に対して傾斜していた。具体的には、試料 1 においては 5° 、試料 2 においては 8° 、試料 3 においては 11° 、試料 4 においては 16° 、試料 5 においては 17° 、試料 6 においては 20° 傾斜していた。なお、比較例においては、第 1 直線部 3 2 および第 2 直線部 3 3 共に傾斜していなかった。なお、発熱体 3 の寸法は、幅 0.4 mm、厚み 0.9 mm であり、発熱体 3 が設けられている領域の絶縁基体 2 の軸方向における長さは 4.5 mm 程度である。

[0032] これらの試料 1～6 および比較例に対して、一定時間の通電を行なった後に、絶縁基体 2 の表面の温度を測定した。その結果、試料 1～6 および比較例のいずれにおいても折返し部 3 1 の近傍で最も高い温度になっており、そこからリード 4 側に向かうにつれて温度が低くなっていた。折返し部 3 1 の近傍および発熱体 3 とリード 4 との接続部の近傍の温度の測定結果を表 1 に示す。

[0033] [表 1]

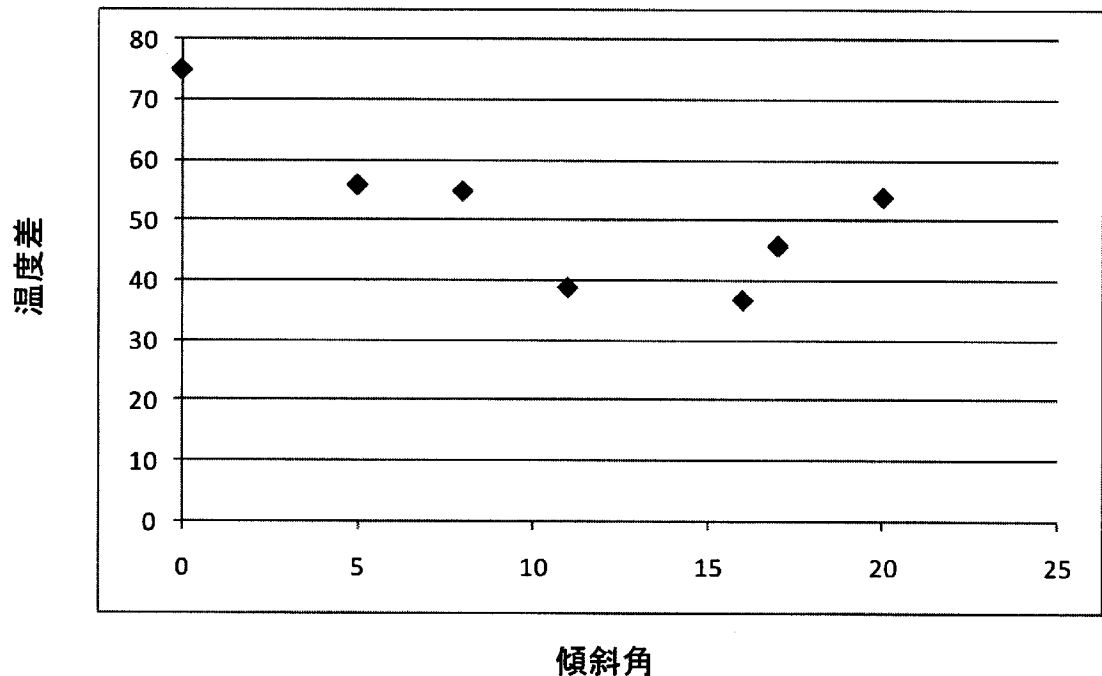
サンプルNo	傾斜角[$^{\circ}$]	温度差[$^{\circ}\text{C}$]	折返し部近傍[$^{\circ}\text{C}$]	接続部近傍[$^{\circ}\text{C}$]
比較例	0	75	1203	1128
試料 1	5	56	1201	1145
試料 2	8	55	1211	1156
試料 3	11	39	1203	1164
試料 4	16	37	1212	1175
試料 5	17	46	1200	1154
試料 6	20	54	1189	1135

[0034] 表 1 に示すとおり、比較例においては折返し部 3 1 の近傍が 1203°C 、接続部の近傍が 1128°C であり、 75°C の温度差が生じている。これに対して、試料 1～6 においては、折返し部 3 1 の近傍と接続部の近傍との温度差が $37\sim 56^{\circ}\text{C}$ に低減されている。これは、主に、試料 1～6 における接続部近傍の温度が、比較例における接続部近傍の温度と比較して高くなっていることが原因である。以上の結果から、発熱体 3 をリード 4 に対して傾斜させることによって、第 1 直線部 3 2 および第 2 直線部 3 3 における発熱量を大きくすることができ、発熱体 3 における発熱量の偏りを低減できること

が確認できた。

[0035] また、表 2 に、傾斜角および折返し部 3 1 の近傍と接続部の近傍との温度差の関係を示す。

[0036] [表2]



[0037] 表 2 から分かるように、傾斜角を 5 ～ 20° にすることによって、傾斜角が 0° の場合と比較して折返し部 3 1 の近傍と接続部の近傍との温度差を低減できていることが分かる。さらに、傾斜角が 11 ～ 16° の場合に特に良好に発熱体 3 における発熱量の偏りを低減できることが分かった。

符号の説明

- [0038] 1 : ヒータ
10 : グロープラグ
2 : 絶縁基体
3 : 発熱体
31 : 折返し部
32 : 第 1 直線部
33 : 第 2 直線部
4 : リード

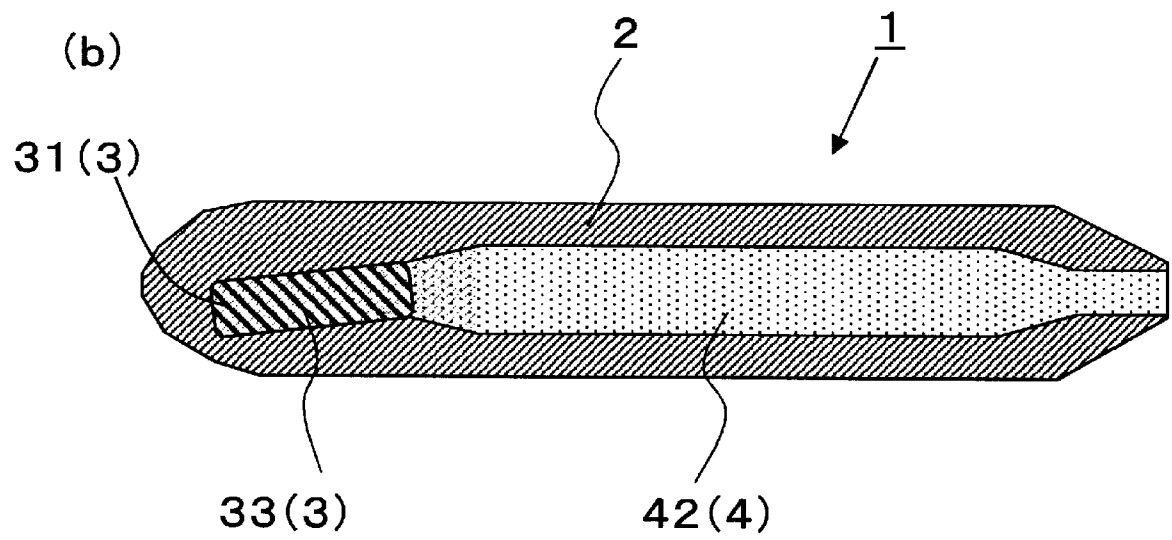
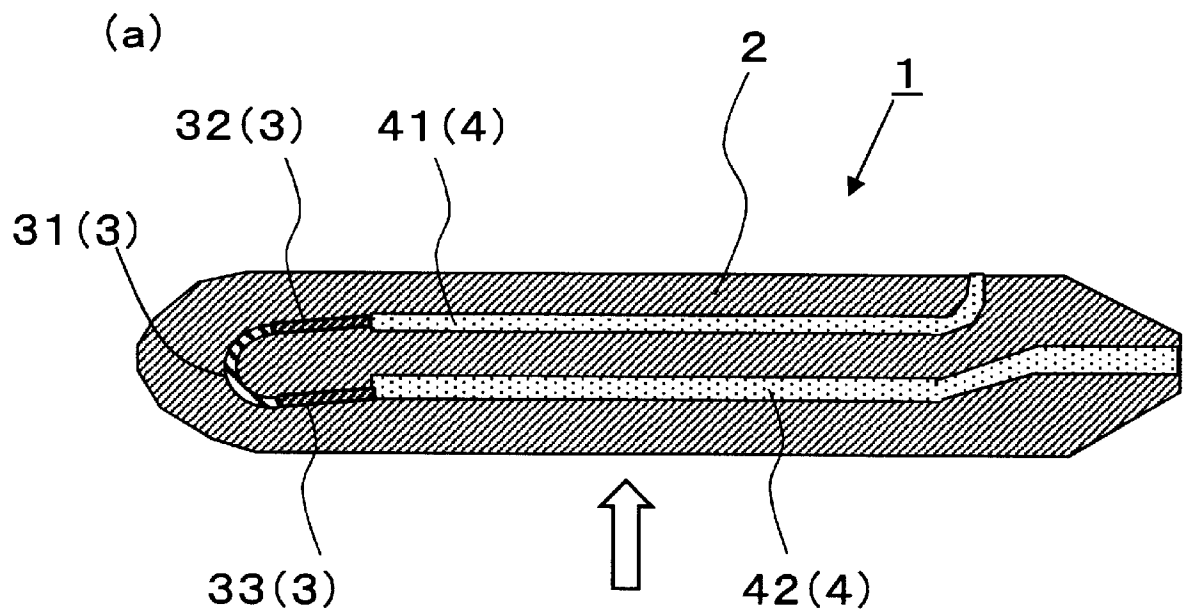
4 1 : 第 1 リード

4 2 : 第 2 リード

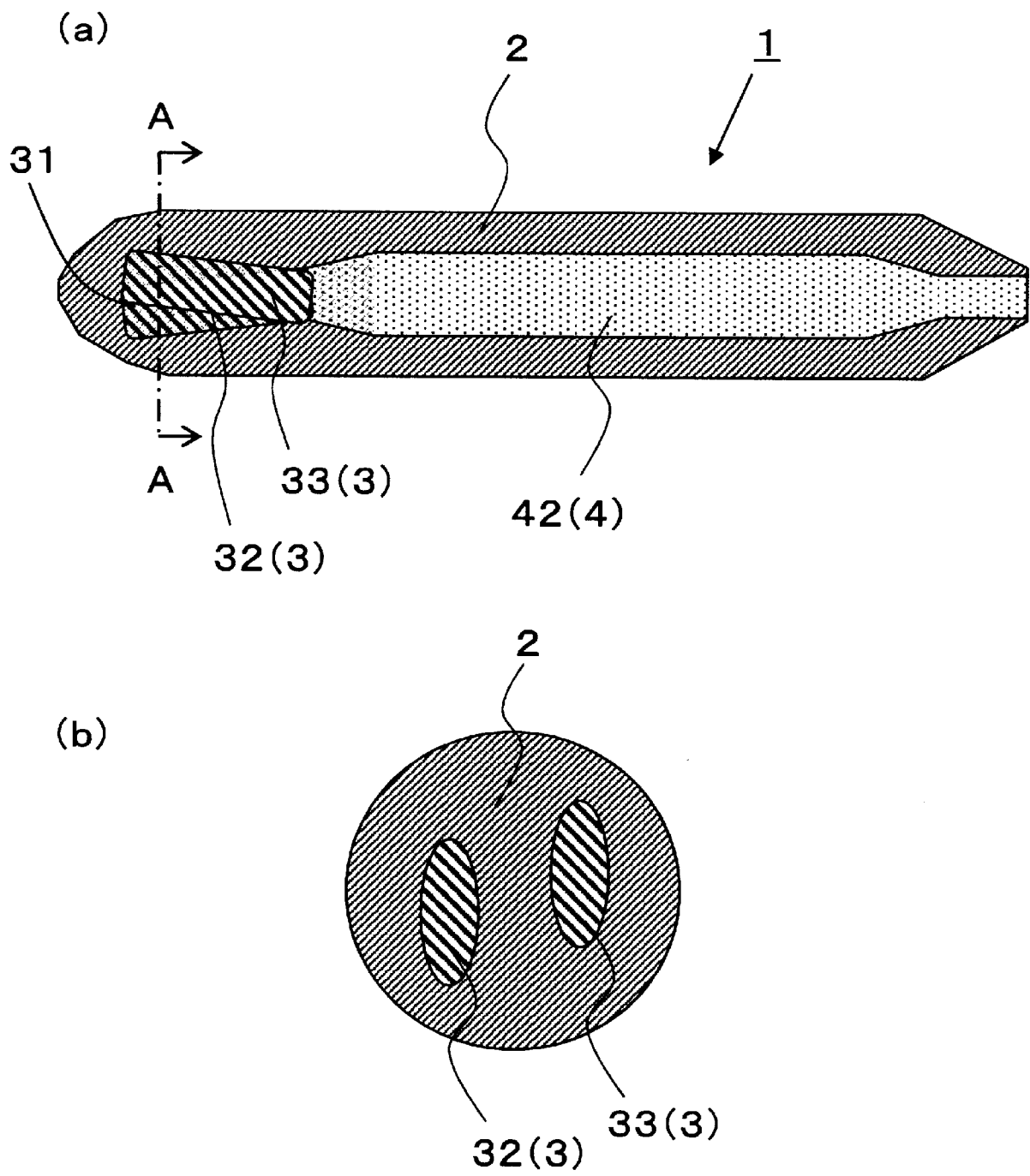
請求の範囲

- [請求項1] 絶縁基体と、該絶縁基体に埋設された、第1直線部、該第1直線部と並行に設けられた第2直線部および前記第1直線部と前記第2直線部とを繋ぐ折返し部から成る発熱体と、前記絶縁基体に埋設されるとともに前記第1直線部に接続された第1リードと、前記絶縁基体に埋設されるとともに前記第2直線部に接続された第2リードとを備え、前記第1直線部が前記第1リードに対して傾斜しているヒータ。
- [請求項2] 前記第2直線部が前記第2リードに対して傾斜している請求項1に記載のヒータ。
- [請求項3] 前記第1直線部および前記第2直線部が、前記第1リードおよび前記第2リードの両方の軸を含む平面に対して傾斜している請求項1に記載のヒータ。
- [請求項4] 前記第1直線部および前記第2直線部が、前記第1リードおよび前記第2リードの両方の軸を含む平面に対して5～20°度傾斜している請求項3に記載のヒータ。
- [請求項5] 前記第1直線部および前記第2直線部が、前記第1リードおよび前記第2リードの両方の軸を含む平面に対して11～16°度傾斜している請求項3に記載のヒータ。
- [請求項6] 請求項1乃至請求項5のうちのいずれかに記載のヒータと、前記ヒータを保持する金属製保持部材とを備えたグロープラグ。

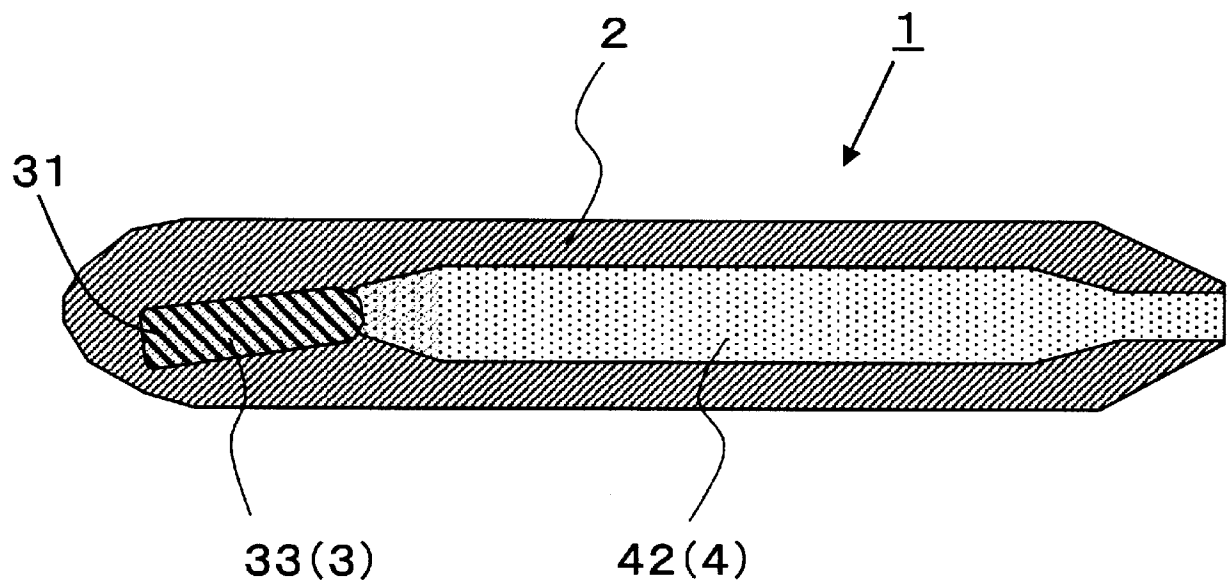
[図1]



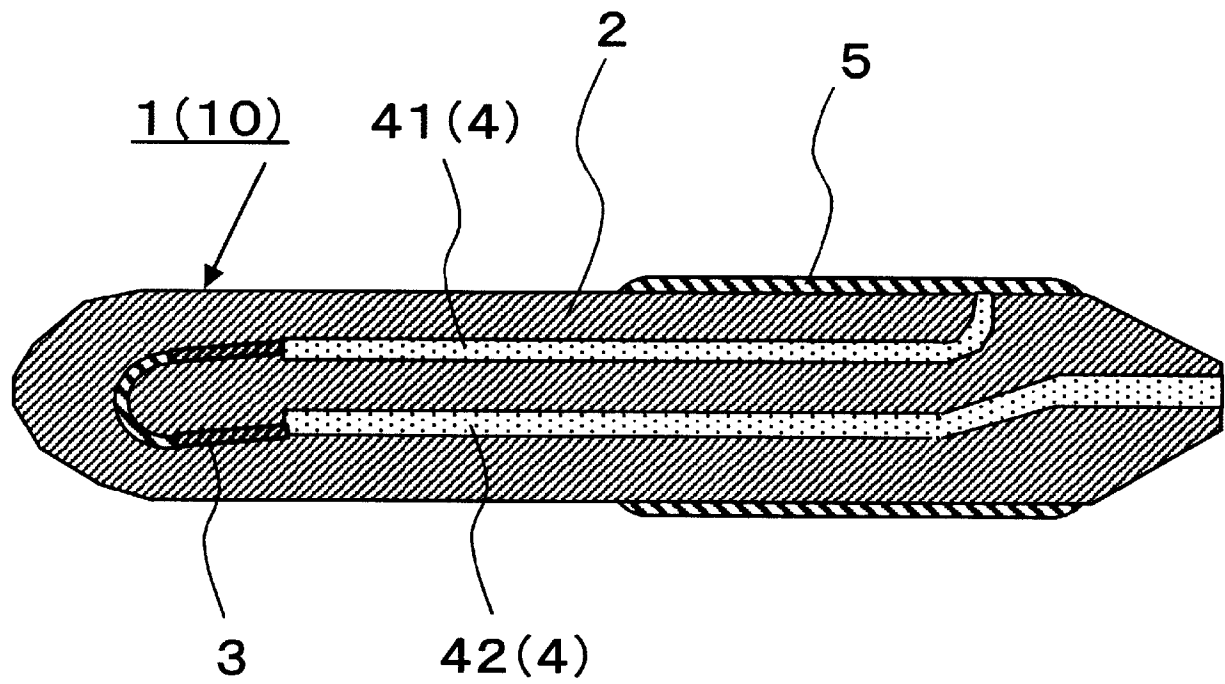
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/079312

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B3/48(2006.01)i, F23Q7/00(2006.01)i, F23Q7/22(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)

H05B3/00-3/18, H05B3/40-3/58, F23Q7/00-7/26

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
A	WO 2012/118100 A1 (Kyocera Corp.), 07 September 2012 (07.09.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	WO 2011/065366 A1 (Kyocera Corp.), 03 June 2011 (03.06.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2001-241660 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 07 September 2001 (07.09.2001), entire text; all drawings (Family: none)	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

"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
20 November, 2013 (20.11.13)

Date of mailing of the international search report
03 December, 2013 (03.12.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/079312

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 7-217886 A (Isuzu Ceramics Research Institute Co., Ltd.), 18 August 1995 (18.08.1995), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05B3/48(2006.01)i, F23Q7/00(2006.01)i, F23Q7/22(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（I P C））

Int.Cl. H05B3/00-3/18, H05B3/40-3/58, F23Q7/00-7/26

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
A	WO 2012/118100 A1（京セラ株式会社）2012.09.07, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 6
A	WO 2011/065366 A1（京セラ株式会社）2011.06.03, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 6
A	JP 2001-241660 A（日本特殊陶業株式会社）2001.09.07, 全文, 全図（ファミリーなし）	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

2 0 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 3 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

渡邊 洋

3 L

9 3 3 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 3 7

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 7-217886 A (株式会社いすゞセラミックス研究所) 1995. 08. 18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 6