

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2010/069036

International filing date: 27 October 2010 (27.10.2010)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2009-246042
Filing date: 27 October 2009 (27.10.2009)

Date of receipt at the International Bureau: 04 January 2011 (04.01.2011)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a),(b) or (b-*bis*)



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2009年10月27日

出 願 番 号
Application Number: 特願2009-246042

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

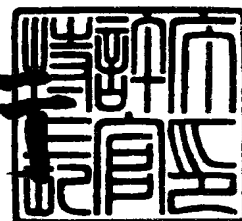
J P 2 0 0 9 - 2 4 6 0 4 2

出 願 人
Applicant(s): 京セラ株式会社

2010年12月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

岩井良徳



【書類名】	特許願
【整理番号】	09P02376
【提出日】	平成21年10月27日
【あて先】	特許庁長官 殿
【国際特許分類】	H05B 3/00
【発明者】	
【住所又は居所】	鹿児島県霧島市国分山下町1番1号 京セラ株式会社鹿児島国分工場内
【氏名】	山元 堅
【特許出願人】	
【識別番号】	000006633
【住所又は居所】	京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地
【氏名又は名称】	京セラ株式会社
【代表者】	久芳 徹夫
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	005337
【納付金額】	15,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	明細書 1
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	要約書 1
【物件名】	図面 1

【書類名】明細書

【発明の名称】セラミックヒータ

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、石油ファンヒータの着火用ヒータやディーゼルエンジンの始動補助に使用するグロープラグなどに用いられるセラミックヒータに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、セラミックヒータは、例えば石油ファンヒータの着火用ヒータやディーゼルエンジンの始動補助に使用するグロープラグなどを始めとして種々の用途に用いられている。このセラミックヒータは、例えば、導電性セラミックスからなる発熱体が絶縁性セラミックスからなる基体中に埋設されて構成される。このようなセラミックヒータにおいて、発熱体を構成する素材としては、モリブデンやタングステンの珪化物、窒化物および炭化物のうち少なくとも1つを主成分としたものを用いることが、また、基体を構成する素材としては、窒化珪素を主成分としたものが知られている。

【0003】

しかし、一般的に発熱体を構成する素材の方が基体を構成する素材よりも熱膨張係数が大きいので、発熱時に両者間で生じる熱応力に起因して基体に亀裂が生じるおそれがある。そこで、両者の熱膨張係数の差を少なくするべく、基体中に、希土類成分、クロムの珪化物およびアルミニウム成分を含有するといった技術が提案されている（例えば、特許文献1を参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-335397号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記のような従来のセラミックヒータでは、発熱体の熱膨張係数と基体の熱膨張係数との差が少なくなっているにもかかわらず、異常時に大電流が流れた場合には大きな熱応力が発生するため、それによって基体内部に亀裂が発生するという解決すべき課題があった。

【0006】

本発明はこのような従来のセラミックヒータにおける課題を解決すべく案出されたものであり、その目的は、発熱体とセラミックスからなる基体との熱膨張差によって基体に亀裂が発生するのを抑制し、耐久性に優れたセラミックヒータを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のセラミックヒータは、セラミック基体の内部に、該セラミック基体の先端部に位置する折返し部および該折返し部から2本が直線的に平行に伸びた平行部からなる発熱部を有する発熱抵抗体が埋設されており、前記発熱部の前記平行部における前記発熱抵抗体の横断面形状において、前記2本の互いに対向する少なくとも中央部が凹状であることを特徴とするものである。

【0008】

ここで、前記対向する少なくとも中央部が湾曲した曲線状の凹状であることが好ましい。

【0009】

また、前記発熱部の前記平行部における前記発熱抵抗体の横断面形状において、前記2本の互いの外側が湾曲した曲線状であることが好ましい。

【0010】

また、前記発熱部の前記平行部における前記発熱抵抗体の横断面形状において、前記2本のそれぞれが三日月状であることが好ましい。

【0011】

また、前記発熱部の前記平行部における前記セラミック基体の横断面形状において、外周の形状と前記2本の互いに対向する少なくとも中央部の凹状の間の形状とが非相似であることが好ましい。

【0012】

また、前記発熱部の前記折返し部における前記発熱抵抗体の横断面形状が、前記平行部における横断面形状と同じであることが好ましい。

【0013】

また、前記発熱抵抗体は、前記発熱部が他の部分よりも高抵抗であることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0014】

本発明のセラミックヒータによれば、発熱抵抗体の平行部を構成する2本の互いに対向する少なくとも中央部が凹状であることから、この互いに対向する少なくとも中央部（凹部）によって仕切られたセラミック基体が体積膨張したときに発生する応力を、発熱部がクッションのように作用して緩和することができる。したがって、異常時に急激な電圧印加がおきた場合に発熱部の間のセラミック基体が体積膨張して亀裂が発生するのを防ぐことができる。

【0015】

また、互いに対向する少なくとも中央部（凹部）が湾曲した曲線の凹状になることで、凹部には応力が集中して亀裂の発生しやすい屈折点が存在しないことから、クッションのような効果が増し、セラミック基体に亀裂が発生するのをさらに抑制することができる。

【0016】

また、発熱部の平行部における発熱抵抗体の横断面形状において、平行部を構成する2本の互いの外側が湾曲した曲線状になることで、2本の互いの外側には応力が集中して亀裂の発生しやすい屈折点が存在しないことから、クッションのような効果が増し、セラミック基体に亀裂が発生するのをさらに抑制することができる。

【0017】

また、発熱部の平行部における発熱抵抗体の横断面形状において、平行部を構成する2本のそれぞれが三日月状になることで、電圧印加時に優先して発熱する細い三日月の先端部分が、発熱部の長手方向におおよそ均等に配置されることから、温度分布が均一になる時間が速くなる。

【0018】

また、発熱部の平行部におけるセラミック基体の横断面形状において、外周の形状と2本の互いに対向する少なくとも中央部の凹状の間の形状とが非相似であることで、振動時に発熱部で仕切られた外側のセラミック基体と内側のセラミック基体との間に共振が起きにくくなり、高温強度が増すとともに耐久性が良くなる。

【0019】

また、発熱部の折返し部における発熱抵抗体の横断面形状が、平行部における横断面形状と同じであることで、折返し部と平行部との間に段差がないため、電圧印加により発熱部が膨張した時に応力が集中するのを防ぎセラミック基体に亀裂が発生するのを抑制することができる。

【0020】

さらに、発熱抵抗体は、発熱部が他の部分よりも高抵抗であることで、発熱部で確実に高温が得られる。そして、発熱抵抗体の形状が上記のような形状であることによって亀裂が発生することなく耐久性に優れたものとなる。従って、加熱効率の優れた高信頼性のセラミックヒータを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】(a)は本発明のセラミックヒータの実施の形態の一例を示す内部を透視した平面透視図であり、(b)はその要部拡大図である。

【図2】図1に示すセラミックヒータのX-X線矢視断面図である。

【図3】本発明のセラミックヒータの実施の形態の他の例を示す横断面図である。

【図4】本発明のセラミックヒータの実施の形態のさらに他の例を示す横断面図である。

【図5】本発明のセラミックヒータの実施の形態のさらに他の例を示す横断面図である。

【図6】本発明のセラミックヒータの実施の形態のさらに他の例を示す横断面図である。

【図7】本発明のセラミックヒータにおける発熱体を作製するための金型の一例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、図面を参照しながら、本発明のセラミックヒータの実施の形態の例について詳細に説明する。

【0023】

図1(a)は本発明のセラミックヒータの実施の形態の一例を示す内部を透視した平面透視図であり、図1(b)はその要部拡大図である。また、図2は図1に示すセラミックヒータのX-X線矢視断面図である。

【0024】

本例のセラミックヒータ10は、セラミックス基体1の内部に、セラミック基体1の先端部に位置する折返し部2cおよびこの折返し部2cから2本が直線的に平行に延びた平行部2a, 2bからなる発熱部2を有する発熱抵抗体が埋設された構成となっている。通常、折返し部2cは平面視で円弧状に形成され、平行部2a, 2bは平面視で互いに平行に直線状に形成され、折返し部2cと平行部2a, 2bとからなる発熱部2はU字状に形成されている。

【0025】

セラミック基体1の形成材料としては、高温での絶縁特性が優れている点からアルミナ質セラミックスまたは窒化珪素質セラミックスが好ましいが、特に急速昇温時の耐久特性が高い点で窒化珪素質セラミックスがより好ましい。窒化珪素質セラミックスの組織は、窒化珪素(Si_3N_4)を主成分とする主結晶相粒子が、焼結助剤成分等に由来した粒界相により結合された形態のものである。主結晶相は珪素(Si)あるいは窒素(N)の一部がアルミニウム(Al)あるいは酸素(O)で置換され、さらに、主結晶相中にLi, Ca, Mg, Y等の金属元素が固溶したものであってもよい。

【0026】

一方、発熱部2の形成材料としては、炭化タングステン(WC), 二珪化モリブデン(MoSi_2), 二珪化タングステン(WSi_2)等の導電性セラミックスを用いることができる。

【0027】

また、発熱部2を構成する平行部2a, 2bのそれぞれの端部にはリード部3a, 3bが接続されており、リード部3a, 3bを介して発熱部2に電流を流すことにより、発熱部2が発熱するようになっている。具体的には、リード部3a, 3bは、発熱部2と好ましくは同様の材料により発熱部2を構成する平行部2a, 2bのそれぞれと一体化されて略同一方向に形成されたものであり、発熱部2に比較して大きい径に形成され、不要な発熱を抑えるために発熱部2よりも単位長さ当たりの抵抗が低くなっているものである。図1では、リード部3aの平行部2aと接続された側とは反対側の端面は、セラミック基体1の基端部から露出していて、電極取り出し部4aを構成している。また、リード部3bの平行部2bと接続された側とは反対側の端面は、セラミック基体1の側面から露出して

、電極取り出し部4 bを構成している。なお、発熱部2とリード部3 a、3 bとは、異種組成で別々に成形したものであってもよく、この場合も、リード部3 a、3 bは、不要な発熱を抑えるために発熱部2よりも単位長さ当たりの抵抗が低くなる。

【0028】

そして、図2に示すように、発熱部2の平行部2 a、2 bにおける発熱抵抗体の横断面形状において、2本の互いに対向する少なくとも中央部が凹状になっている（以下、2本の互いに対向する少なくとも中央部を凹部5という）。

【0029】

発熱部2の平行部2 a、2 bにおける発熱抵抗体の横断面形状において、平行部2 a、2 bを構成する2本の互いに対向する少なくとも中央部が凹状になっていない従来のセラミックヒータでは、異常時に急激な電圧印加がおきた場合、この互いに対向する部分によって仕切られたセラミック基体が体積膨張したときに発生する応力により、セラミック基体と発熱部との界面からセラミック基体に亀裂が発生することがある。これに対し、本例のセラミックヒータ10によれば、2本の互いに対向する少なくとも中央部が凹状になっている（2本の互いに対向する部分が凹部5となっている）ので、発熱部2がクッションのように作用して応力を緩和することができ、異常時に急激な電圧印加がおきた場合に発熱部の間のセラミック基体が体積膨張して亀裂が発生するのを防ぐことができる。

【0030】

ここで、少なくとも中央部が凹状とは、2本の互いに対向する部分の中央部のみに凹部5が設けられていてもよく、2本の互いに対向する部分のほぼ全体にわたって凹部5が設けられていてもよいことを意味し、換言すれば、凹部5の開口部が2本の互いに対向する部分の中央部のみであってもよく、2本の互いに対向する部分のほぼ全体にわたっていてもよいことを意味する。

【0031】

また、凹部5はわずかにくぼんだ形状でも効果が発揮されるが、クッションのような効果を引き出すには、凹部5の深さは平行部2 a、2 bの横断面における幅方向（図2の水平方向）の厚み（凹部5が形成されていないと仮定したときの平行部2 a、2 bの幅方向の厚み）の3%以上であることが好ましく、局所発熱を防ぐためには凹部5の深さは平行部2 a、2 bの横断面における幅方向（図2の水平方向）の厚み（凹部5が形成されていないと仮定したときの平行部2 a、2 bの幅方向の厚み）の50%以下であることが好ましい。

【0032】

また、凹部5の開口部の高さ方向（図2の上下方向）の長さ（開口部の直径）は、平行部2 a、2 bの横断面における高さ方向（図2の上下方向）の厚み（凹部5が形成されていないと仮定したときの平行部2 a、2 bの高さ方向の厚み）の5%以上であることが好ましく、クッション効果の点から70%以下であることが好ましい。

【0033】

さらに、クッション効果を最大限に引き出す点から、凹部5は、発熱部2の長手方向全体（折返し部2 cおよび平行部2 a、2 b）に設けられていることが好ましい。

【0034】

本発明のセラミックヒータ10は、図3に示すように、発熱部2を構成する平行部2 a、2 bの対向する少なくとも中央部（凹部5）が湾曲した曲線状の凹状であることが好ましい。

【0035】

ここで、湾曲した曲線状の凹状とは、凹部5の内部に屈折点がないことであり、湾曲した曲線は角をとってわずかに曲線にしたものよりも、全体に滑らかな曲線が好ましい。そして、図2に示す形態と同様に、局所発熱を防ぐためには凹部5の深さは平行部2 a、2 bの横断面における幅方向（図3の水平方向）の厚み（凹部5が形成されていないと仮定したときの平行部2 a、2 bの幅方向の厚み）の50%以下であることが好ましい。この形態によれば、凹部5には応力が集中して亀裂の発生しやすい屈折点が存在しないことか

ら、クッションのような効果が増し、セラミック基体1に亀裂が発生するのをさらに抑制することができる。

【0036】

また、本発明のセラミックヒータ10は、図4に示すように、発熱部2を構成する平行部2a, 2bにおける発熱抵抗体の横断面形状において、2本の平行部2a, 2bの互いの外側が湾曲した曲線状であることが好ましい。

【0037】

ここで、外側が湾曲した曲線状とは、外側に屈折点がないことであり、湾曲した曲線は角をとってわずかに曲線にしたものよりも、全体に滑らかな曲線が好ましい。この形態によれば、2本の平行部2a, 2bの互いの外側には応力が集中して亀裂の発生しやすい屈折点が存在しないことから、クッションのような効果が増し、セラミック基体1に亀裂が発生するのをさらに抑制することができる。

【0038】

また、本発明のセラミックヒータ10は、図5に示すように、発熱部2を構成する平行部2a, 2bにおける発熱抵抗体の横断面形状において、2本の平行部2a, 2bのそれぞれが三日月状であることが好ましい。この形態によれば、電圧印加時に三日月状の細く鋭くなった両端部分が優先して発熱するが、この細く鋭くなった両端部分は発熱部2の長手方向におおよそ均等に配置されることから、セラミック基体1が均等に温度上昇していくため、セラミックヒータ10の周方向の温度分布が均一になる時間が速くなる。そのため、三日月状の細く鋭くなった両端部分がセラミックヒータ10の横断面において外周から均等な位置に配置されていることがより望ましい。なお、後述するように、横断面形状が三日月状の2本の平行部2a, 2bの凹部5の間の形状が、セラミック基体1の横断面の外周形状とは非相似となるような三日月状であるのが望ましい。

【0039】

本発明のセラミックヒータ10は、図6に示すように、発熱部2の平行部2a, 2bにおけるセラミック基体1の横断面形状において、外周の形状と2本の平行部2a, 2bの互いに対向する少なくとも中央部（凹部5）の凹状の間の形状とが非相似であることが好ましい。図6においては、セラミック基体1の横断面の外周形状は円であり、凹部5の間のセラミック基体1の横断面形状は楕円であって、これらは非相似の関係になっている。

【0040】

ここで、非相似というのは、セラミック基体1の横断面の外周形状と2本の互いに対向する少なくとも中央部（凹部5）の凹状の間の形状とが同種の形ではないということで、具体的にはセラミック基体1の横断面の外周形状が円の場合、凹部5の間の形状が円である場合は相似であり、四角や楕円である場合は非相似である。なお、ここでいう楕円は短軸と長軸の比が1:1.2以上であることが好ましい。また、セラミック基体1の横断面の外周形状が四角の場合、凹部5の間の形状が四角であり短辺と長辺の比率が外周形状の四角の短辺と長辺の比率と比べて20%以内の場合は相似であり、凹部5の間の形状が円や楕円は非相似である。凹部5の間の形状が四角であり短辺と長辺の比率が外周形状の四角の短辺と長辺の比率と比べて20%を超えるものは非相似であるが、好ましくは円や楕円の方が良い。このように、セラミック基体1の外周の形状と2本の互いに対向する少なくとも中央部（凹部5）の凹状の間の形状とが非相似であることで、激しい振動時に発熱部2で仕切られた外側のセラミック基体1と内側のセラミック基体1との間に共振が起きにくくなり、高温強度が増すとともに耐久性が良くなる。

【0041】

また、発熱部2の折返し部2cにおける発熱抵抗体の横断面形状が、2つの平行部2a, 2bにおける横断面形状と同じであるのが好ましい。この形態によれば、折返し部2cと平行部2a, 2bとの間に段差がないため、電圧印加により発熱部2が膨張した時に応力が集中するのを防ぎセラミック基体1（発熱部2の折返し部2cと2つの平行部2a, 2bの繋ぎ目）に亀裂が発生するのを抑制することができる。なお、発熱部2の折返し部2cの横断面形状と平行部2a, 2bの横断面形状とは異なっていて、これらの接続部が

ら徐々に傾斜的に異なる形状になっていくようなものであってもよい。

【0042】

さらに、発熱部2がリード部3 a、3 bよりも高抵抗であることが好ましい。ここでいう高抵抗とは、単位長さあたりの抵抗が高いということである。発熱部2がリード部3 a、3 bよりも高抵抗であることによって、発熱部2で確実に高温が得られる。そして、発熱部2における発熱抵抗体の形状が本発明のような形状であることによって、亀裂が発生することなく耐久性に優れたものとなる。従って、加熱効率の優れた高信頼性のセラミックヒータ10を得ることができる。

【0043】

以下、本発明の実施の形態の一例であるセラミックヒータ10の製造方法の一例について説明する。

【0044】

まず、図7に示すような、発熱部2を成形するための金型を準備する。この金型は、上金型61と下金型62とからなり、上金型61と下金型62とを合わせたときに、発熱部2（図7では平行部2 a、2 b）の形状に対応した空洞（キャビティ）が形成されるようになっている。このような金型を用いて発熱部2に凹部5を形成するために、上金型61と下金型62の金型境界面に、凹部5を形成するためのスペーサー63が配置されている。なお、空洞内に原料粉末が充填されて成形される発熱部2に対して自由な形でスペーサー63をセットすることで発熱部2に凹部5を形成することができる。また、スペーサー63の大きさを自由に設定することで、凹部5の大きさを自由に設定することが可能であり、スペーサー63の長さを自由に設定することで、凹部5の深さを自由に設定することが可能である。スペーサー63は成形体を取り出した後、別途成形体から切り離す方法や、金型内にスペーサーのスライド機構を持たせること金型内で切り離す方法などがある。

【0045】

このような金型を用い、空洞内に発熱部2の形成材料を充填して発熱部2の成形体を作製する。

【0046】

発熱部2の形成材料としては、炭化タングステン（WC）、二珪化モリブデン（MoSi₂）、二珪化タングステン（WSi₂）等の導電性セラミックスが挙げられる。ここで、発熱部2の形成材料として炭化タングステン（WC）を用いる場合、セラミック基体1との熱膨張係数の差を減少させるために、WC粉末にセラミック基体1の主成分となる窒化珪素質セラミックス等の絶縁性セラミックスを配合することが好ましい。このとき、導電性セラミックスと絶縁性セラミックスとの含有比率を変化させることにより、発熱部2の電気抵抗を所望の値に調整することができる。

【0047】

このように含有比率の調製された原料粉末を、プレス成形法または射出成形法により上記金型の空洞内に充填して、発熱部2の成形体を作製する。

【0048】

一方、セラミック基体1の成形体を、例えばアルミナ粉末または窒化珪素粉末に、イットルビウム（Yb）、イットリウム（Y）、エルビウム（Er）等の希土類元素の酸化物からなる焼結助剤を添加したセラミック原料粉末を用いて、発熱部2と同様に、周知のプレス成形法、射出成形法等により成形する。

【0049】

そして、上記金型（上金型61、下金型62）を用いて成形された発熱部2の成形体に、別金型で成形したリード部3 a、3 bの成形体を組み合わせるとともに、さらにそれらを埋設するように別金型で成形したセラミック基体1の成形体を組み合わせたものが、セラミックヒータ10の生成形体となる。

【0050】

得られたセラミックヒータ10の生成形体を、所定の温度プロファイルに従って、発熱部2およびリード部3 a、3 bが内部に埋設されたセラミック基体1となるように焼成し

て、得られた焼結体を必要に応じて機械加工することで、図1に示したようなセラミックヒータ10が完成する。なお、焼成方法としては、セラミック基体1のセラミックスとして窒化珪素質セラミックスを用いる場合であれば、例えば、脱脂工程を経て、還元雰囲気下で1650～1780℃程度の温度および30～50MPa程度の圧力で焼成するホットプレスによる方法が挙げられる。

【0051】

このような製造方法により得られたセラミックヒータ10によれば、発熱抵抗体の平行部2a, 2bを構成する2本の互いに対向する少なくとも中央部が凹状であることから、この互いに対向する少なくとも中央部（凹部5）によって仕切られたセラミック基体1が体積膨張したときに発生する応力を、発熱部2がクッションのように作用して緩和することができる。したがって、異常時に急激な電圧印加がおきた場合に発熱部2の間のセラミック基体が体積膨張して亀裂が発生するのを防ぐことができる。

【符号の説明】

【0052】

- 10・・・セラミックヒータ
- 1・・・セラミック基体
- 2・・・発熱部
 - 2a, 2b・・・平行部
 - 2c・・・折返し部
- 3a, 3b・・・リード部
- 4a, 4b・・・電極取り出し部
- 5・・・凹部

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

セラミック基体の内部に、該セラミック基体の先端部に位置する折返し部および該折返し部から 2 本が直線的に平行に延びた平行部からなる発熱部を有する発熱抵抗体が埋設されており、前記発熱部の前記平行部における前記発熱抵抗体の横断面形状において、前記 2 本の互いに対向する少なくとも中央部が凹状であることを特徴とするセラミックヒータ。

【請求項 2】

前記対向する少なくとも中央部が湾曲した曲線状の凹状であることを特徴とする請求項 1 に記載のセラミックヒータ。

【請求項 3】

前記発熱部の前記平行部における前記発熱抵抗体の横断面形状において、前記 2 本の互いの外側が湾曲した曲線状であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のセラミックヒータ。

【請求項 4】

前記発熱部の前記平行部における前記発熱抵抗体の横断面形状において、前記 2 本のそれぞれが三日月状であることを特徴とする請求項 3 に記載のセラミックヒータ。

【請求項 5】

前記発熱部の前記平行部における前記セラミック基体の横断面形状において、外周の形状と前記 2 本の互いに対向する少なくとも中央部の凹状の間の形状とが非相似であることを特徴とする請求項 1 に記載のセラミックヒータ。

【請求項 6】

前記発熱部の前記折返し部における前記発熱抵抗体の横断面形状が、前記平行部における横断面形状と同じであることを特徴とする請求項 1 に記載のセラミックヒータ。

【請求項 7】

前記発熱抵抗体は、前記発熱部が他の部分よりも高抵抗であることを特徴とする請求項 1 に記載のセラミックヒータ。

【書類名】 要約書

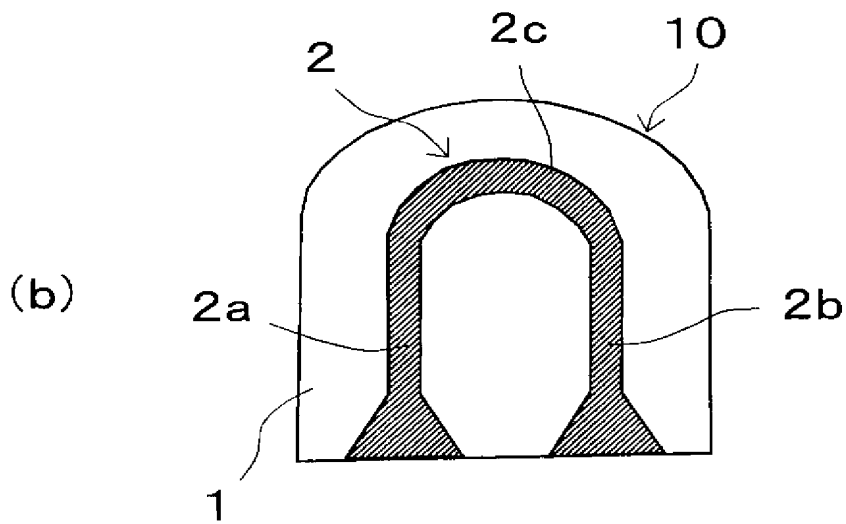
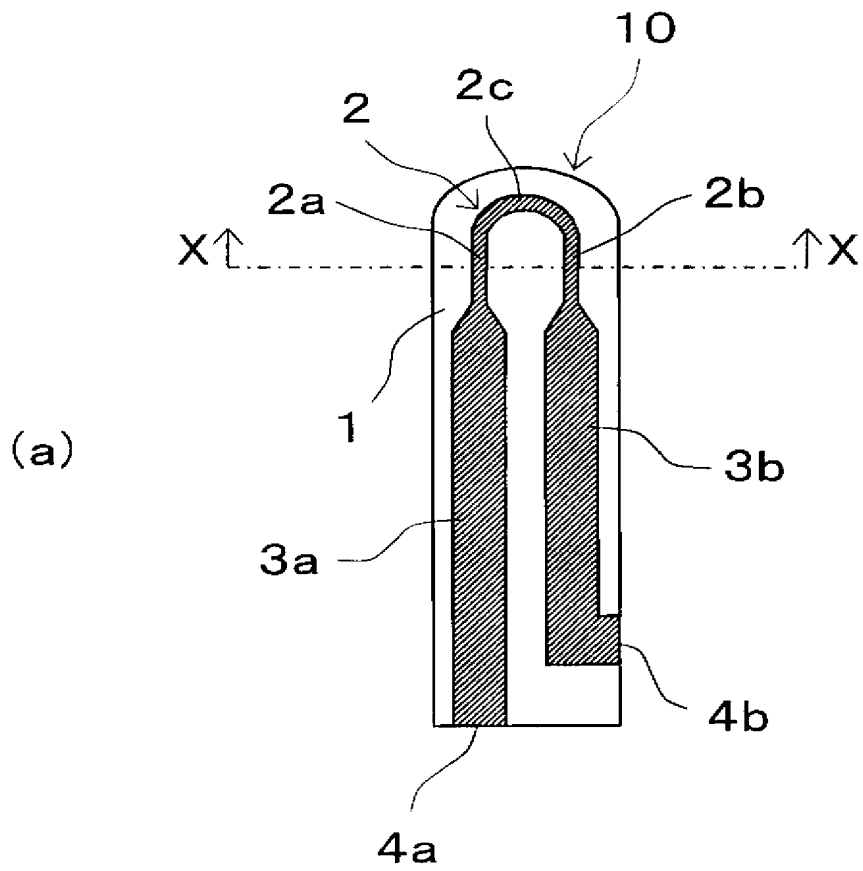
【要約】

【課題】 発熱体とセラミックスからなる基体との熱膨張差によって基体に亀裂が発生するのを抑制し、耐久性に優れたセラミックヒータを提供する。

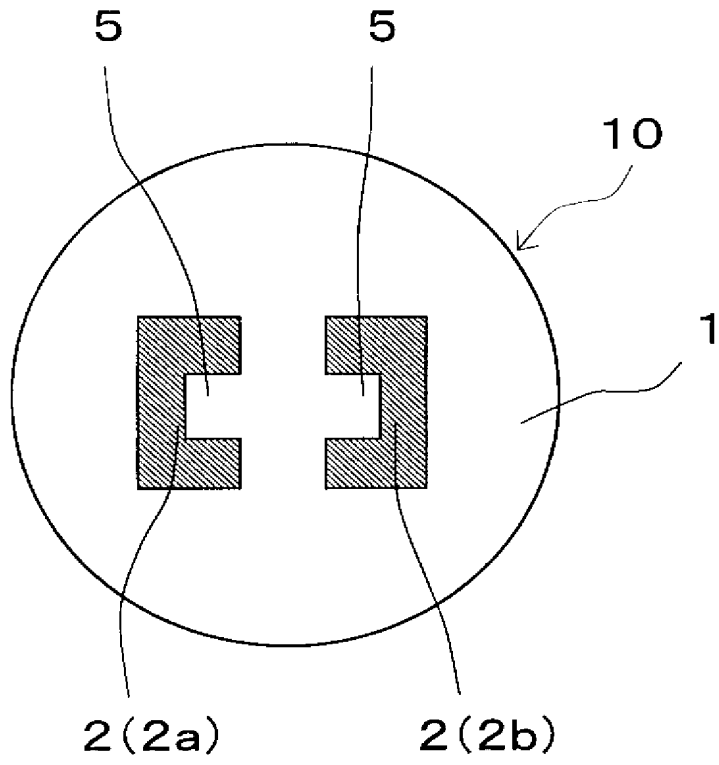
【解決手段】 本発明のセラミックヒータは、セラミック基体1の内部に、セラミック基体1の先端部に位置する折返し部2cおよび折返し部2cから2本が直線的に平行に延びた平行部2a、2bからなる発熱部2を有する発熱抵抗体が埋設されており、発熱部2の平行部2a、2bにおける発熱抵抗体の横断面形状において、2本の互いに対向する少なくとも中央部が凹状（凹部5）である。

【選択図】 図2

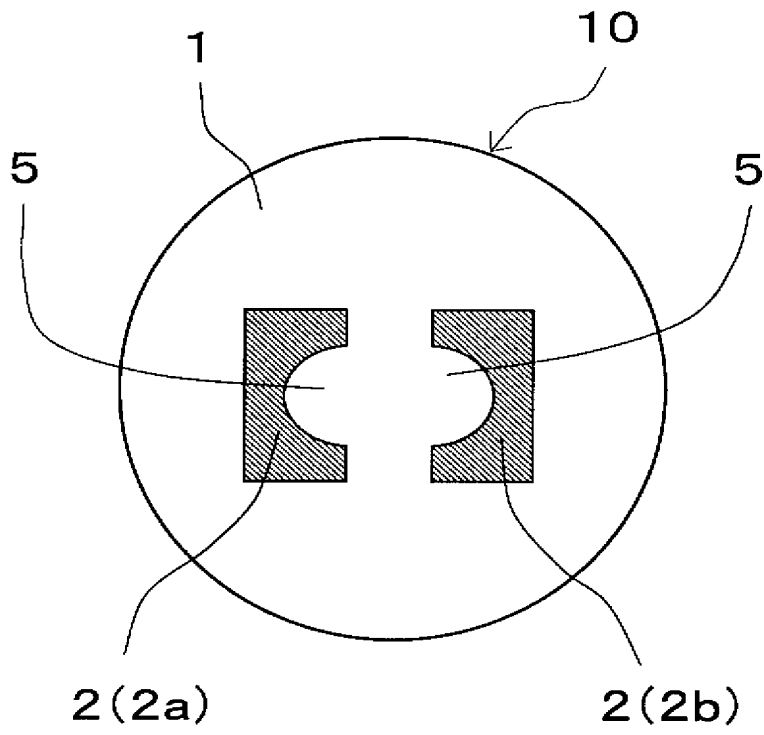
【書類名】 図面
【図1】



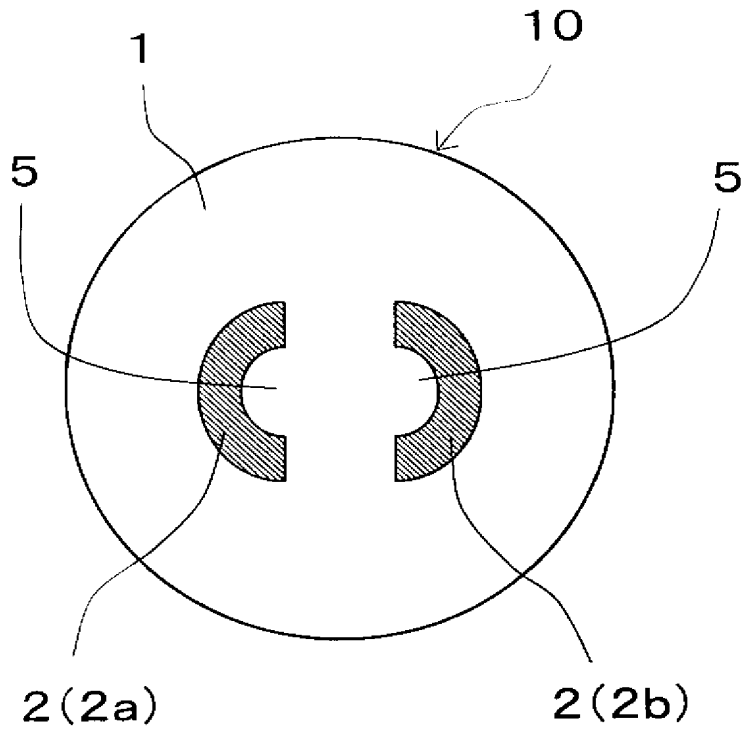
【図2】



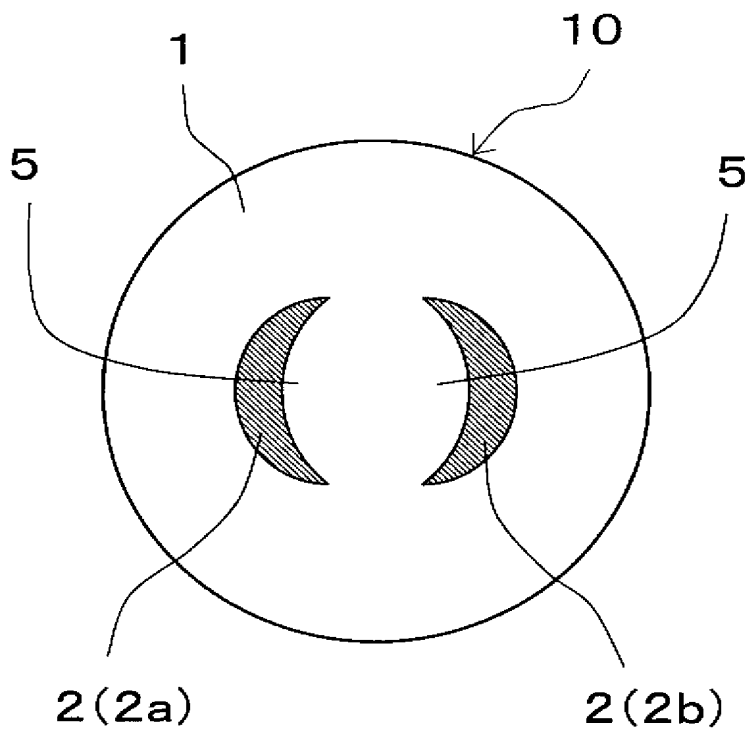
【図3】



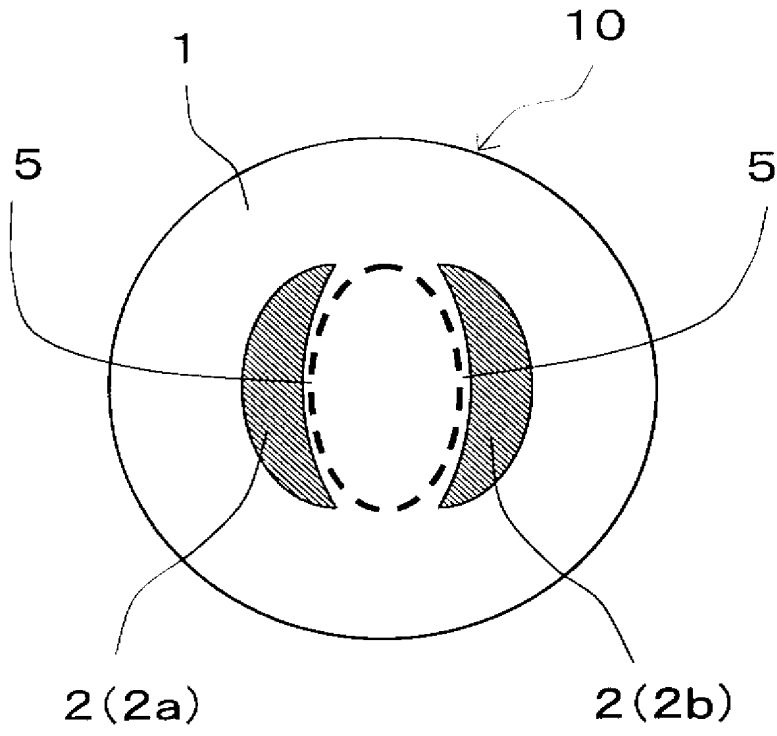
【図4】



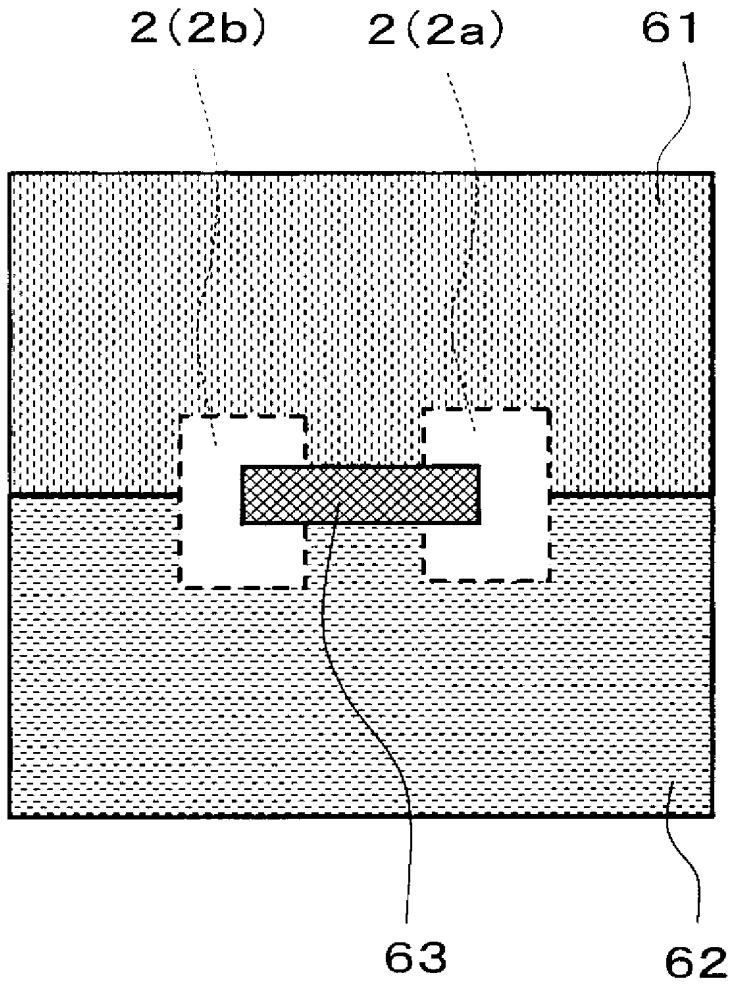
【図5】



【図6】



【図7】



出願人履歴

000006633

19980821

住所変更

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地

京セラ株式会社