

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-299945

(P2005-299945A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>F23Q 7/00  
H05B 3/48

F I

F23Q 7/00 V  
F23Q 7/00 605  
H05B 3/48

テーマコード (参考)

3K092

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2004-112721 (P2004-112721)  
(22) 出願日 平成16年4月7日(2004.4.7)(71) 出願人 000004547  
日本特殊陶業株式会社  
愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号  
(74) 代理人 100097434  
弁理士 加藤 和久  
(72) 発明者 堀田 信行  
名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本  
特殊陶業株式会社内  
(72) 発明者 松原 桂  
名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本  
特殊陶業株式会社内  
(72) 発明者 山本 禎広  
名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本  
特殊陶業株式会社内

最終頁に続く

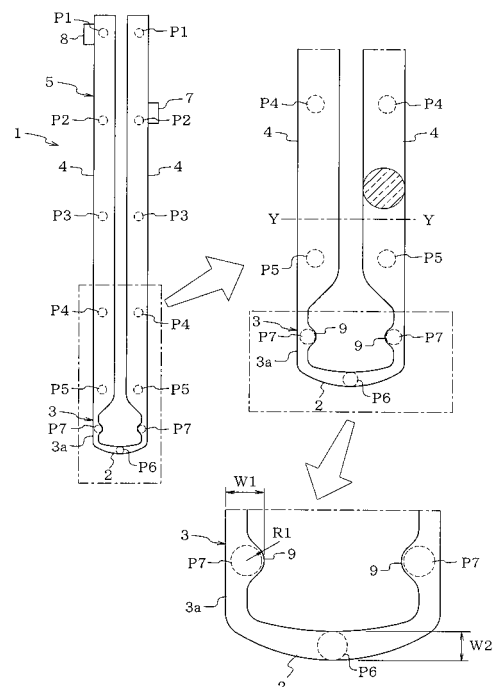
(54) 【発明の名称】 セラミック抵抗発熱体形成用の成形体及びセラミックヒーター

## (57) 【要約】

【目的】 セラミック抵抗発熱体形成用の成形体であって、成形体自身が大径線部と小径線部とを備えかつその成形体が射出成形によって製造されるもので、同成形体の製造歩留まりの低下を招くことなく、その小径線部の太さを従来よりも格段と細くできるようにする。

【構成】 成形体1自身がU字形をなし、そのU字の折返し部2を含む先端寄り部位の直線部3aが小径線部3で、そのU字の両脚部4が大径線部5をなしているもので、その成形体1自身を射出成形後において成形型から突き出すための突き出しピンが、大径線部5の適所P1～P5とともに小径線部3を突き出し可能に、小径線部3の適所に凸部9を設けた。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

セラミック抵抗発熱体形成用の成形体であって、成形体自身が大径線部と小径線部とを備えかつその成形体が射出成形によって製造されるものにおいて、

その成形体自身を射出成形後において成形型から突き出すための突き出しピンが、前記大径線部とともに前記小径線部を突き出し可能に、該小径線部の適所に凸部を設けたことを特徴とするセラミック抵抗発熱体形成用の成形体。

## 【請求項 2】

セラミック抵抗発熱体形成用の成形体であって、成形体自身が U 字形をなし、その U 字の底部である先端の折返し部を含む両脚部の先端寄り部位が小径線部で、その小径線部を除く両脚部が大径線部をなし、かつその成形体が射出成形によって製造されるものにおいて、

その成形体自身を射出成形後において成形型から突き出すための突き出しピンが、前記大径線部とともに前記小径線部を突き出し可能に、該小径線部の適所に凸部を設けたことを特徴とするセラミック抵抗発熱体形成用の成形体。

## 【請求項 3】

前記凸部を、前記小径線部における U 字の内側部位に設けたことを特徴とする請求項 2 に記載のセラミック抵抗発熱体形成用の成形体。

## 【請求項 4】

前記成形体は、前記小径線部及び前記大径線部とも、同じ抵抗を有する素材からなることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のセラミック抵抗発熱体形成用の成形体。

## 【請求項 5】

前記成形体は、前記小径線部を含む部位が高抵抗素材からなり、その他の部位が低抵抗素材からなる複合体としてなることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のセラミック抵抗発熱体形成用の成形体。

## 【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のセラミック抵抗発熱体形成用の成形体を絶縁セラミック基体中に埋設状にして焼成してなることを特徴とするセラミックヒーター。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ディーゼルエンジンなどの始動促進用に使用されるグロープラグ、或いは各種センサーの早期活性などに使用されるセラミックヒーター及びこれを形成するセラミック抵抗発熱体の形成用の成形体に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

図 7 は、このようなセラミックヒーターが使用されたグロープラグ 100 の 1 例を示したものである。このグロープラグ 100 に使用されているセラミックヒーター 101 は、金属筒 105 内に挿入され、これを筒状の本体 103 の先端 103a に固定して同本体 103 内に配置されている。同図のセラミックヒーター 101 は、先端で折り返し状（U 字形状）をなす抵抗発熱体 11 を導電性セラミックからなるものとし、これを絶縁性セラミック（例えば窒化珪素）などの絶縁セラミック基体（支持体）93 内に、側面に両端子 17, 18 を露出させる形で埋設したものとされている。そして、一方の端子 17 は金属筒 105 に接続され、他方の端子 18 は中継線 99 を介してリード用軸部材 107 に接続され、この軸部材の後端寄り部位 107c がガラス 111 や絶縁ブッシュ 113 を介して本体 103 に固定されている。このようなグロープラグ 100 では、リード用軸部材 107 に固定された端子部材 109 に電圧を印加し、電流を、同軸部材 107、中継線 99、セラミック抵抗発熱体 11、及び金属筒 105 と流すことで、その抵抗発熱体 11 を発熱する構成とされている。

## 【 0 0 0 3 】

ところで、このようなグローブラグ 1 0 0 に使用されているヒーター 1 0 1 のうち、抵抗発熱体 1 1 の先端部分（同図下端部分）のみを局所的に急速加熱したいときにおいては、先端部分に位置するその U 字の折返し部分を含む部位を他の部位より小径線化する（横断面積を小さくする）ことが効果的である。図 8 は、そのような抵抗発熱体を形成するための焼成前の成形体（未焼成セラミック成形体）1 の一例を示したものである。このものは、全体としては U 字形をなし、その U 字の折返し部 2 を含む先端寄り部位が小径線部 3 とされており、この小径線部 3 を除く U 字の両脚部 4 が大径線部 5 とされている。一方、このような成形体 1 を、タングステンカーバイド（W C）或いは二珪化モリブデン（M o S i<sub>2</sub>）を含む導電性セラミックで形成する場合には射出成形によって製造するのが普通である。このような成形体 1 を射出成形によって製造する場合には、型合せ面（型閉じ面）に、成形体 1 に対応する U 字形状のキャビティ（凹部）が形成された、上下一対の成形型（金型）が使用される。そして、このような成形体の製造においては、図 9 - A に示したように、上下の成形型 5 1 , 6 1 を型閉じしてできるキャビティ内に成形体形成用の素材（生地）を射出し、固化後において、図 9 - B、図 9 - C に示したように、型開きしてその成形体 1 を取り出すことになる。

## 【 0 0 0 4 】

ところで、このような成形においては、成形体 1 を成形型（内面）5 1 , 6 1 から円滑に分離（離型）して取り出すため、その成形型 5 1 , 6 1 には、適所に成形体 1 を突き出す突出しピン（円柱状の押し出しピン）T 1 ~ T 6 が配置されたものが使用される。そして、型開きにおいては図 9 に示したように、突出しピン T 1 ~ T 6 をキャビティ側に突き出し、成形体 1 をキャビティの底面から若干浮かすことが行われる。このように成形体 1 をキャビティ内面から確実に分離させ、その取り出しを円滑に行うためには、突き出しピン（以下、単にピンとも言う）T 1 ~ T 6 は、成形体 1 の全体に適度に分散して設ける必要があり、したがって、その大径線部 5 だけでなく小径線部 3 にも設ける必要がある。図 8 中に破線で示した円形部位 P 1 ~ P 6 は、成形時にピン T 1 ~ T 6 の先端が当たる位置を示している。

【特許文献 1】特開平 9 - 1 4 6 5 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 0 5 】

上記したように、抵抗発熱体の先端部分を小径線化することがヒーターの発熱効率上から要請されているが、そのように小径線化するほど、同抵抗発熱体を形成するための成形体 1 における小径線部 3 では、その部位を突き出すための突き出しピン T 6 の太さも細くする必要がある。すなわち、小径線部 3 を細くするほど突き出しピンも細くする必要があるが、ピンは細くなるほど変形、破損（座屈や曲がり）を起こしやすい。こうしたピンの変形を防止するため、従来はピンの材質、強度にもよるが、一般的な超合金製のピンでは、その太さは直径で約 1 mm 以上、最小でも 0 . 8 mm 以上あることが要請されていた。このため、従来の成形体 1 の射出成形においては、その先端部分を小径線化するとしても、0 . 8 mm 程度が限界とされていた。したがって、成形体 1 の先端の小径線部 3 のうちの直線部 3 a を図 8 中の破線 S 1 で示したように、例えば 0 . 4 mm と細くする場合には、成形体 1 における同直線部 3 a に対応する部位には突き出しピン T 6 を配置させることはできない。このような場合には、その先端部位には、例えば、U 字の折返し部 2 の中央を図 8 に示したように太くしておくことで、その中央部位 P 6 にピン T 6 を配置できるに止まる。

## 【 0 0 0 6 】

ところが、図 1 0 に示したように、このようなピンの配置とされた成形型 5 1 , 6 1 で成形体 1 を成形して型開きする場合には、その小径線部 3 が、例えば、同図 1 0 - C に示したような段階で、型面と円滑に分離できずに屈曲や変形を生じたり、或いは、その根元などにクラックが発生するなどの問題が頻発していた。すなわち、従来においては、小径

線部 3 の太さを 0.4 mm のように細くする場合には、製造歩留まりの著しい低下を余儀なくされていた。したがって、従来は、先端部分のみを効率的に急速加熱することのできる抵抗発熱体を効率よく製造することができないという問題があった。

【0007】

本発明は、こうした点に鑑みてなされたもので、その目的は、セラミック抵抗発熱体形成用の成形体であって、成形体自身が大径線部と小径線部とを備えかつその成形体が射出成形によって製造されるものにおいて、その成形体の製造歩留まりの低下を招くことなく、その小径線部の太さを従来よりも格段と細くできるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

10

上記の目的を達成するために請求項 1 に記載の本発明は、セラミック抵抗発熱体形成用の成形体であって、成形体自身が大径線部と小径線部とを備えかつその成形体が射出成形によって製造されるものにおいて、

その成形体自身を射出成形後において成形型から突き出すための突き出しピンが、前記大径線部とともに前記小径線部を突き出し可能に、該小径線部の適所に凸部を設けたことを特徴とするセラミック抵抗発熱体形成用の成形体である。

【0009】

請求項 2 に記載の本発明は、セラミック抵抗発熱体形成用の成形体であって、成形体自身が U 字形をなし、その U 字の底部である先端の折返し部を含む両脚部の先端寄り部位が小径線部で、その小径線部を除く両脚部が大径線部をなし、かつその成形体が射出成形によって製造されるものにおいて、

20

その成形体自身を射出成形後において成形型から突き出すための突き出しピンが、前記大径線部とともに前記小径線部を突き出し可能に、該小径線部の適所に凸部を設けたことを特徴とするセラミック抵抗発熱体形成用の成形体である。

【0010】

請求項 3 に記載の本発明は、前記凸部を、前記小径線部における U 字の内側部位に設けたことを特徴とする請求項 2 に記載のセラミック抵抗発熱体形成用の成形体である。

【0011】

請求項 4 に記載の本発明は、前記成形体は、前記小径線部及び前記大径線部とも、同じ抵抗を有する素材からなることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のセラミック抵抗発熱体形成用の成形体である。

30

【0012】

請求項 5 に記載の本発明は、前記成形体は、前記小径線部を含む部位が高抵抗素材からなり、その他の部位が低抵抗素材からなる複合体としてなることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のセラミック抵抗発熱体形成用の成形体である。

【0013】

請求項 6 に記載の本発明は、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のセラミック抵抗発熱体形成用の成形体を絶縁セラミック基体中に埋設状にして焼成してなることを特徴とするセラミックヒーターである。

【発明の効果】

40

【0014】

本発明のセラミック抵抗発熱体形成用の成形体では、その成形体自身を射出成形後において成形型（金型）から突き出すための突き出しピン（以下、単にピンとも言う）が、前記大径線部とともに前記小径線部を突き出し可能に、該小径線部の適所に凸部を設けている。すなわち、このような凸部を設けた部位では、その分、単なる小径線部に比べて幅広となる。このため、小径線部自体が細くても、その成形時には、小径線部の部位も大径線部と同様に、強度のある太い突き出しピンにて突き出すことができる。これにより、従来よりも細い小径線部であっても折れや屈曲等のない成形体を製造歩留まりよく製造できる。

【0015】

50

このように、本発明によれば、先端又は先端寄り部位が小径線部で、その他が大径線部としてなる、ヒーター用の抵抗発熱体形成用の成形体を射出成形により製造する際において、その成形体の製造歩留まりの低下を招くことなく、その小径線部の太さを従来よりも格段と細くできるという顕著な効果が得られる。そして、その結果、このような本発明に係る成形体を絶縁セラミック基体中に埋設して同時焼成することで、昇温効率が高いセラミックヒーターを低コストで提供できる。

#### 【0016】

本発明における前記凸部は、小径線部の適所の一部に設けることでよいが、請求項2に記載の形状の成形体においては、請求項3に記載の本発明のように、前記凸部を、前記U字の内側部位に設けるのがよい。というのは、成形体は絶縁セラミック基体内に埋設された状態で焼成されてヒーターをなし、その抵抗発熱体となる。一方、この絶縁セラミック基体は通常、同一太さ（例えば同直径の円柱状）に形成される。このため、その凸部がU字の外側にあると、その凸部の存在する部位における絶縁セラミック基体（絶縁材）の表面の肉厚が部分的に薄くなる。したがって、ヒーターの使用過程での絶縁材の摩耗により、抵抗発熱体が露出して外部に晒されて酸化してしまう危険性がある。これに対して、請求項3に記載のように、U字の内側に凸部が位置するようにすることで、そうした危険性を回避することができる。また、小径線部は、U字を正面からみて、同一太さでU字状に形成された成形体において、そのU字の折返し部を含む先端寄り部位の内側の肉を盗む（除去する）形とすることで形成できる。この場合には、その先端寄り部位の内側に盗んだ肉の分のスペースができるため、凸部を設けるのに適する。

#### 【0017】

また、本発明における成形体は、請求項4に記載のように、前記小径線部及び前記大径線部とも、同じ抵抗を有する素材から形成したものとすれば、簡易な工程でその製造ができる。しかし、請求項5に記載のように、成形体を、前記小径線部を含む部位が高抵抗素材からなり、その他の部位が低抵抗素材からなる複合体として形成してもよい。このような複合体として形成すれば、小径線部が同一太さでもより急速高温化が図られる。このため、この成形体を絶縁セラミック基体中に埋設状にして焼成してなるセラミックヒーターによれば、より優れた昇温特性のセラミックヒーターを得ることができる。なお、高抵抗素材からなる小径線部を含む部位と、その他の部位が低抵抗素材からなる複合体として形成してなる成形体において、その高抵抗素材と低抵抗素材との境界はセラミックヒーターの用途によって適宜に設定すればよい。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0018】

本発明の第1の実施の形態を図1～図4に基いて詳細に説明する。図中1は、導電性セラミック（例えば、導電材料であるタングステンカーバイド（WC）と窒化珪素（Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>）との混合物）を主成分としてなる、セラミック抵抗発熱体形成用の成形体（未焼成の成形体）である。このものは、成形体1自身が概略U字形をなし、そのU字の底部である先端（図1下端）の折返し部2を含む両脚部の先端寄り部位が小径線部3で、その小径線部3を除く両脚部4が大径線部（太い棒状部）5をなしている。両脚部4をなす大径線部5は互いに平行に配置され、それぞれ直線状をなしており、横断面が同一で、例えば直径2mmの円断面（或いは楕円断面）とされている。ただし、大径線部5の各先端（図1下端）は、対向する内側においてテーパをなして先端に向かうにしたがって先細り状に形成されている。なお、両脚部4は同一長さとなっている。そして、その両脚部4の外側に向かって、図2に示したように（図1の側面視）例えば円形でかつ柱状の端子形成用のパッド部7、8が突出形成されている。なお、パッド部7、8は図1において上下方向において異なる高さに形成されている。本形態の成形体1は、図1においてこのパッド部7、8を除いて左右対称形とされ、図1の左右の側面も、図2に示したように対称形とされている。なお、図1中の各大径線部5に破線で付した円形部位P1～P5は、詳しくは後述するが、この成形体1を射出成形した後、成形型から突き出すための突き出しピン（先端面）T1～T5が当たる位置である。

10

20

30

40

50

## 【0019】

一方、小径線部3は、大径線部5の外側に沿って延びる直線部3aと、両直線部3aの先端を横向きに連結するU字の折返し部（横連結部）2とからなっている。そして、直線部3aは、次に説明する凸部9を除いて大径線部5より小さい直径の横断面円形（同一横断面）とされている。また、折返し部（横連結部）2は、その中央が先端向きに若干凸となす円弧状とされ、大径線部5より小さい直径で、しかも、本形態ではその中央部位が両直線部3aより太くなるように形成されている。このような小径線部3のなすU字の内側空間は大径線部5相互間に挟まれる内側空間よりも広く形成されている。

## 【0020】

さて、このような本形態の成形体1では、小径線部3をなす左右の両直線部3aの中間部位のうち、U字の内側に位置する部位に、その内側に膨らむ形で半（ $1/2$ ）円弧状の凸部9が膨出状に形成されている。この凸部9は、平面視（図1）においては半円形状を呈しているが、その厚さは小径線部3の直径と同様に設定されている。なお、小径線部3をなす両直線部3aの太さは、例えば0.56mmと細くされ、凸部9は図1においてその円弧の半径R1が0.4mmとされており、本形態では、凸部9のある部位における小径線部3の幅W1は0.9mmとされている。したがって、小径線部3のうち凸部9に対応する部位（図1中の破線の円形部位P7）には、直径0.8mmの円柱状のピンT7の先端面が当接できるように設定されている。なお、折返し部2の中央部位の幅W2は0.8mmとされており、そこに付された破線の円形部位P6には直径0.8mmの円柱状のピンT6の先端面が当接できるように設定されている。また、凸部9における半円形の平面と、その半円弧の周面との稜線部には角ができないように適度の小アールによる面取りが付けられている。

## 【0021】

しかして、このような成形体1によれば、これを射出成形により製造する場合においては、従来と同様に、図2における中心線PLが型合わせ面となるように、それぞれの型合わせ面に成形体1に対応するU字形状で、凹設、形成されたキャビティを有する一对の成形型を用いることで、これを成形できる。この場合において、各成形型には、大径線部5を突き出すためのその各円形部位P1～P5及び小径線部3のうちの折返し部2の中央の円形部位P6に加えて、小径線部3のうちの凸部9に対応する円形部位P7にも、突き出しピンの先端を配置させることができる。すなわち、小径線部3のうち、0.4mmとさらに細い両直線部3aにも、その凸部9に対応する部位P7に、強度を保持できる太さ（0.8mm）のピンを配置できる。

## 【0022】

このため、図3-Aに示したように、このような成形型51, 61を用いて成形体1を射出成形した後、図3-Bに示したように、上型51のピンT1～T7を突出させたまま上型51を上昇して型開きし、その後、図3-Cに示したように、ピンT1～T7とともに上型（図示せず）を上昇し、かつ下型61のピンT1～T7を突出させることで、成形体1は型から分離されるが、その際には、小径線部3も他の部位と共に突き出される。なお、図3においては、T1～T3はその図示を省略している。このため、成形体1の取り出しにおいてその小径線部3が折れたり曲がったり、或いはクラックが発生することもない。このように本発明によれば、小径線部3の太さを、配置すべきピンの太さよりも細くしても、その小径線部3の突き出しができるため、小径線部3の細い成形体1を効率よく製造できる。

## 【0023】

なお、図4は、このようにして形成された成形体1を、例えば円柱状をなす絶縁セラミック基体93中に埋設状にした状態を示している。しかして、その後、仮焼成等の所定の熱処理工程等を経た後で、ホットプレスにて焼成し、外周面を研磨したり、先端（下端）を半球面状に仕上げることで、セラミックヒーターとなる。このセラミックヒーターをなす絶縁セラミック基体93は、窒化珪素質などが例示される。なお、セラミックヒーターにおいては、図示したように端子パッド7, 8は、側面にそれぞれ露出している。なお、

成形体 1 は焼成後には抵抗発熱体となるが、その製造過程のプレスにより、横断面は変形したものとなる。

【 0 0 2 4 】

また、このようなセラミックヒーターにおいては、その内部の成形体が焼成されてなる抵抗発熱体の凸部 9 が、U 字の内側に位置する部位に設けられている。このため、同ヒーターの絶縁セラミック基体 9 3 の外部表面から抵抗発熱体（焼成前の成形体）までのその絶縁セラミック層の肉厚の部分的な減少もない。したがって、セラミックヒーターがグロープラグとして使用される場合のように、絶縁セラミック基体 9 3 の表面の摩耗があるような場合でも、セラミック抵抗発熱体が露出する危険性も防止できる。

【 0 0 2 5 】

さて次に、上記の実施の形態のものにおいて、小径線部 3 に凸部 9 を設けたものと、設けない成形体の各サンプルを射出成形して成形型から取り出し、それぞれの小径線部にクラック等の欠点がないかを確認してみた。すなわち、前記実施の形態の小径線部 3 に凸部 9 を有する本発明品の成形体のサンプルと、凸部 9 がない比較例の成形体のサンプルとを製造した。本発明品では、上記したように小径線部 3 のうち、凸部 9 の部位 P 7 が突き出しピン T 7 で突き出される構成の成形型によって成形したものであり、比較例サンプルでは、これに対応する位置に突き出しピンを配置していない成形型によって成形したものである。なお、本発明品及び比較例とも、小径線部 3 のうち、折返し部 2 の中央部位 P 6 には突き出しピン T 6 を配置して製造した。各成形型はともに 1 面 4 個取りのものをを用い、25 ショットでそれぞれ 100 個ずつ製造した。なお、欠点の確認は、成形後、200 で 50 分間乾燥した後、拡大鏡で外観検査を実施して、欠点があるものを不良品としてカウントした。結果は表 1 に示した通りである。

【 0 0 2 6 】

【 表 1 】

| 凸部      | 不良品  |
|---------|------|
| 有（本発明品） | 1 個  |
| 無（比較例）  | 30 個 |

【 0 0 2 7 】

表 1 に示したように、小径線部 3 に凸部 9 のある本発明品では、サンプルのうち 1 個のものの小径線部 3 に欠点が見られ、99%の歩留まりであった。これに対して、小径線部 3 に凸部のない比較例では、30 個のサンプルの小径線部 3 に欠点が見られ、70%の歩留まりであった。この結果は、とりもなおさず本発明の効果を実証するものである。

【 0 0 2 8 】

また、前記形態では、セラミック抵抗発熱体形成用の成形体 1 は、同じ抵抗を有する素材からなるものとしたが、上記もしたように、本発明の成形体 1 は、前記小径線部 3 を含む部位が高抵抗素材からなり、その他の部位が低抵抗素材からなる複合体としてもよい。例えば、図 1 の拡大図中の Y - Y 線より下を高抵抗素材で、上を低抵抗素材でそれぞれ形成する複合体としてもよい。このようにすれば、小径線部 3 の太さを前記形態のものと同一としても、より高温に急速発熱させることができる。なお、このように成形体のうちの小径線部 3 を含む部位を高抵抗素材からなるものとするには、上記における導電材料であるタングステンカーバイドの比率を適宜に減らした素材でもって、小径線部 3 を含む部位を形成すればよい。

【 0 0 2 9 】

因みに、このような複合体の成形体の射出成形は、上記の形状のもので、例示すれば次のようである。すなわち、成形体 1 のうちの大径線部 5（成形体 1）の部位（図 1 の拡大

10

20

30

40

50

図の Y - Y 線より上の部位)を別途、低抵抗素材からなる生地で射出成形して形成しておく。そして、この大径線部の部分をなす成形体を、上記の形態で説明した成形型におけるキャビティのうち、その大径線部の形成用の部位にインサート(装填)して型閉じする。その後、成形型におけるキャビティのうち、残部(図1の拡大図の Y - Y 線より下の部位に相当する部位)に、高抵抗素材からなる生地を射出して、成形体として一体化する。このように一体化された成形体1の取出しにおいても、その小径線部3に形成された凸部9の位置に配置された突き出しピンT7により、その突き出しができるため、上記の形態と同様に、小径線部3にクラック等の欠点のない成形体1をうることができる。

#### 【0030】

もっとも、このような複合体の成形体は、前記した方法でなくとも製造できる。例えば、まず、上型を上記した上型(下型と同じもの)51のほか、例えば、型閉じしたとき、図1の拡大図の Y - Y 線より下の部位に相当するキャビティを無くする(占有する)ように形成された凸部を有する特殊上型を用いて型閉じする。この状態において存在するキャビティ(図1の拡大図の Y - Y 線より上の部位である大径線部5の形成用の部位)に、低抵抗素材からなる生地を射出する。そして、突き出しすることなく、その特殊上型を取り除き、上記した実施の形態に用いた上型51に代えて型閉じする。この後、成形型におけるキャビティのうち、残部(図1の拡大図の Y - Y 線より下の部位に相当する部位)に、高抵抗素材からなる生地を射出して、成形体1として一体化する。このようにして一体的に形成された複合体からなる成形体の取出しにおいても、大径線部5と共に小径線部3をも上記したのと同様にして各ピンで突き出すことで、前記したように小径線部3にクラック等の欠点のない成形体をうることができる。もちろん、高抵抗素材からなる生地を先に射出することとしてもよい。

#### 【0031】

本発明は、上記した内容のものに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において、適宜に変更して具体化できる。例えば、小径線部3に設ける凸部9は、小径線部3の太さや長さに応じて、ピンによる突き出し時に折れ等のない円滑な突き出しができるようにすればよい。したがって、図5に示した成形体21のように、凸部9は、小径線部3をなす直線部3aの適所に複数箇所づつ設けてもよい。同図のものでは2箇所であるが、凹凸が連続する形で多数設けることもできる。なお、図5に示した成形体21は、図1の成形体1と、膨らみ部9を各直線部3aに2箇所設けた点が異なるだけのため、同一部位には同一の符号を付し、その説明を省略する。

#### 【0032】

加えて、上記においては折返し部2をその中央が次第に太くなるように形成した場合を例示したが、図6に示したように、この折返し部2をピンT6の径より小さい一定幅とし、その中央に凸部9を設け、その凸部9に対応する円形部位P6にピンを配置するようにすることもできる。

#### 【0033】

また、凸部9の形態は、円弧状のものでなくともよい。さらに、凸部9を設ける小径線部3の太さは、成形体1の素材(抵抗、強度)にもよるが、凸部9とあわせることで、ピンで突き出し可能であり、その際において小径線部に折れ等が生じることなく円滑に離型できる太さであればよい。抵抗発熱体として所望とする抵抗、小径線部の長さとの関係で、さらには、凸部の数やピッチとの関係で適宜に設定すればよい。なお、本発明に係る成形体は、これに限定されるものではない。また、小径線部、大径線部の横断面も、射出成形後、型から取り出す際に支障がない各種の形状のものとして具体化できる。

#### 【0034】

さらに、本発明に係るセラミック抵抗発熱体形成用の成形体の素材としては、導電材料であるタングステンカーバイドと窒化珪素とを主成分とするもの、或いは、二珪化モリブデン( $\text{MoSi}_2$ )と窒化珪素とを主成分とするものが代表例として例示できるが、もちろんこれら以外の素材で射出成形する場合にも本発明は適用できる。すなわち、本発明では、導電性のあるセラミック抵抗発熱体形成用の成形体であって、成形体自身が大径線部

と小径線部とを備えかつその成形体が射出成形によって製造されるものに広く適用できる。また、本発明の成形体は、グロープラグ用のセラミックヒーターに使用されるものだけでなく、このようなセラミック抵抗発熱体形成用の成形体を絶縁セラミック基体中に埋設して焼成してなる各種のセラミックヒーターに広く適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明に係る成形体の第1の実施の形態の正面図（平面図）、要部拡大図及びこの要部拡大図のさらなる部分拡大図。

【図2】図1の側面図及び要部拡大図。

【図3】図1の成形体を製造する工程の説明用断面図で、Aは型閉じして射出した後の図、Bは上型の突き出しピンを成形体に当接させたまま上型を上昇させた図、Bはその後、上型を上昇して型開きし、下型の突き出しピンで成形体を突き出している状態の上型を省略した図。 10

【図4】図1の成形体を絶縁セラミック基体中に埋設状にした断面図。

【図5】成形体の他の実施例の正面図（平面図）及び要部拡大図。

【図6】成形体の他の実施例の要部拡大図。

【図7】従来のグロープラグの断面図及び使用されているセラミックヒーターの拡大断面図。

【図8】セラミックヒーターに使用される従来のセラミック抵抗発熱体形成用の成形体の正面図（平面図）及び要部拡大図。 20

【図9】従来の成形体を射出成形し、型開きする工程の説明用断面図。

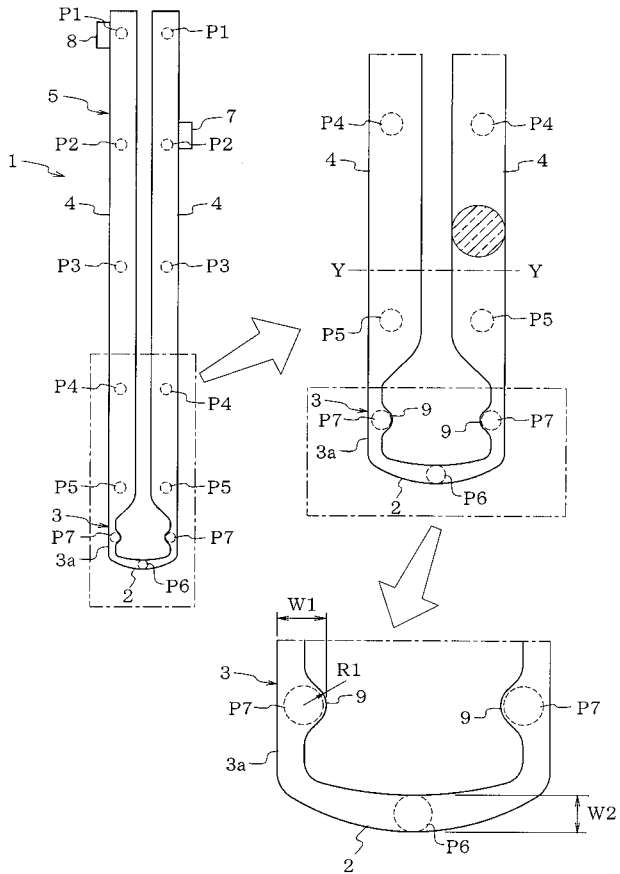
【図10】図9の部分拡大図であって、成形体を取り出すときの問題点の説明用断面図。

【符号の説明】

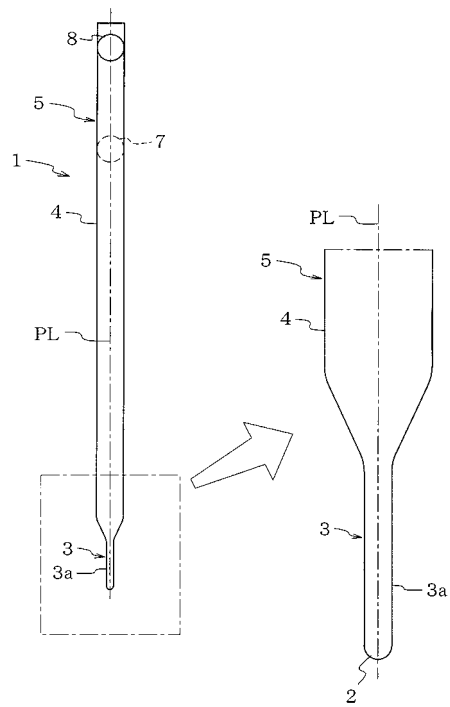
【0036】

- 1 セラミック抵抗発熱体形成用の成形体
- 2 成形体の先端の折返し部
- 3 小径線部
- 4 成形体の脚部
- 5 大径線部
- 9 凸部
- 51, 61 成形型
- T1 ~ T7 突き出しピン

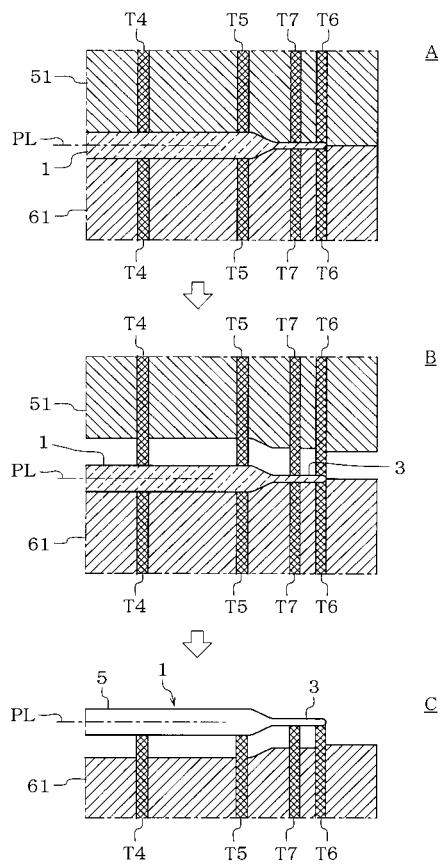
【図 1】



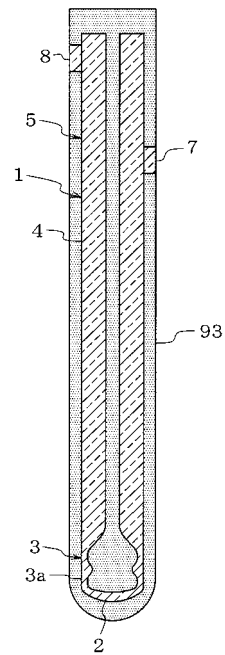
【図 2】



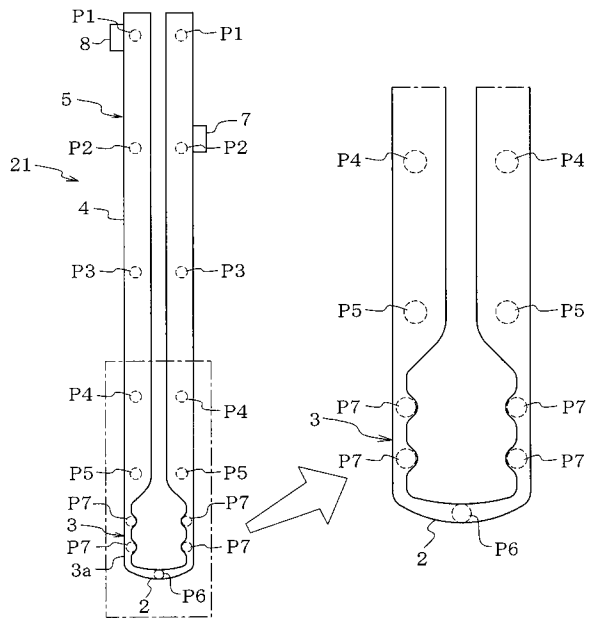
【図 3】



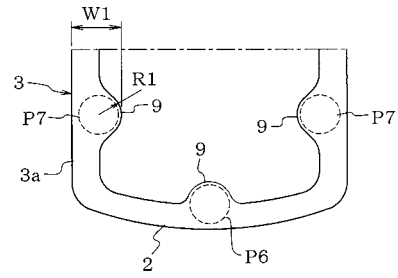
【図 4】



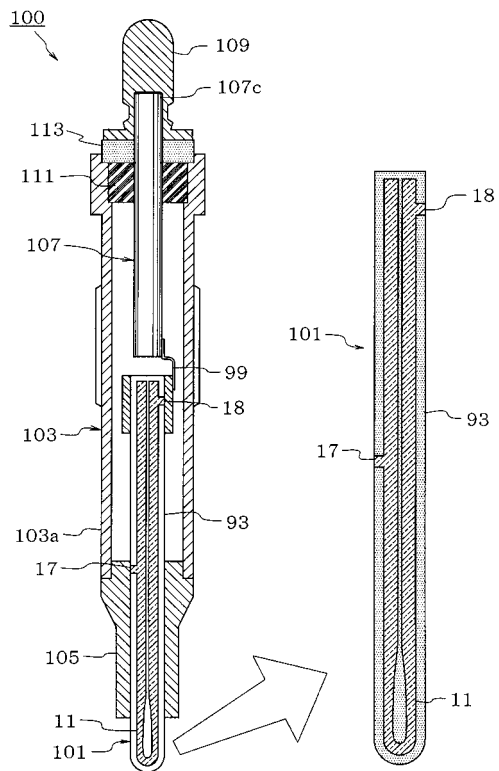
【図 5】



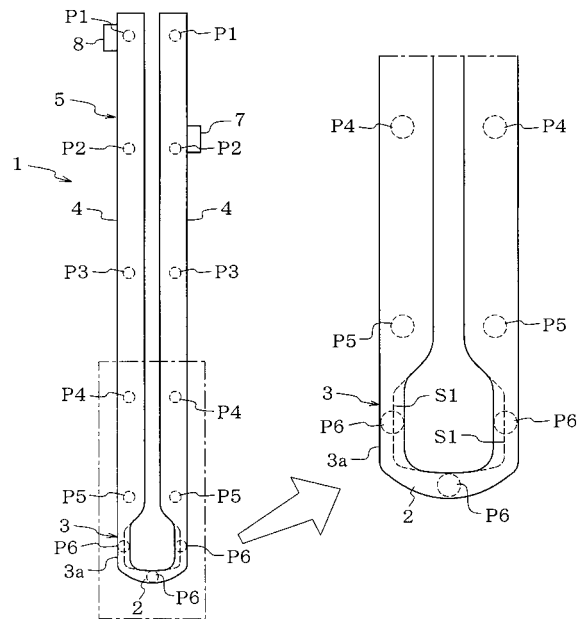
【図 6】



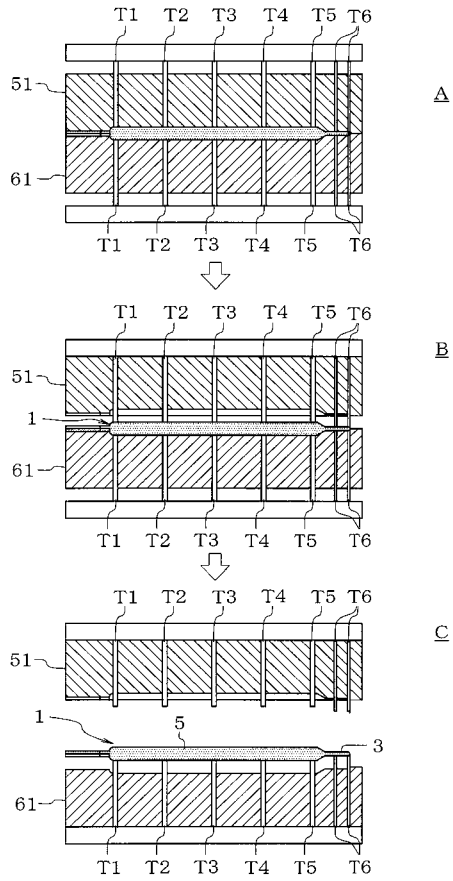
【図 7】



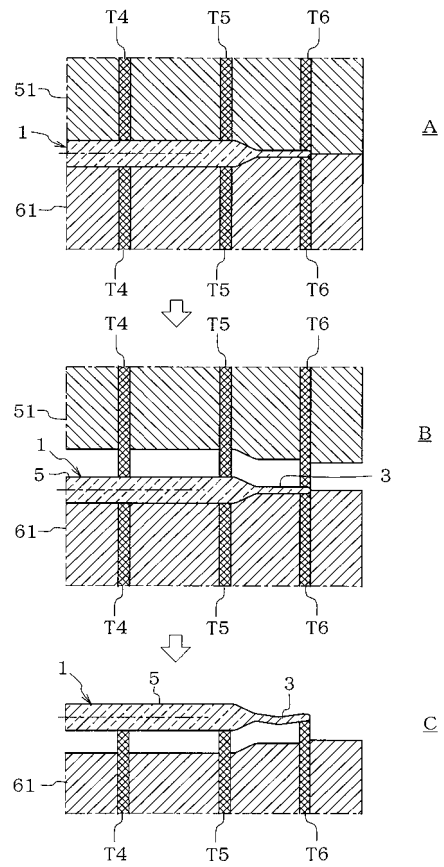
【図 8】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 伊藤 正也

名古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号 日本特殊陶業株式会社内

F ターム(参考) 3K092 PP16 QA01 QB08 QB13 QB24 QB71 RA05 RD09