

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第1区分

【発行日】平成30年5月10日(2018.5.10)

【公開番号】特開2017-10830(P2017-10830A)

【公開日】平成29年1月12日(2017.1.12)

【年通号数】公開・登録公報2017-002

【出願番号】特願2015-126354(P2015-126354)

【国際特許分類】

H 05 B 3/48 (2006.01)

F 23 Q 7/00 (2006.01)

【F I】

H 05 B 3/48

F 23 Q 7/00 V

F 23 Q 7/00 605 M

【手続補正書】

【提出日】平成30年3月26日(2018.3.26)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

絶縁性セラミックを含有し、軸線方向に延設する基体と、前記基体の内部に埋設され、導電性セラミックを含有する導電部であり、互いに前記軸線方向に沿って延設された2つのリード部、及び前記2つのリード部の一方の端部同士を接続する連結部、を含む導電部と、を有するセラミックヒータの製造方法であって、

(a) 2つの焼成前リード部と、焼成前連結部と、前記2つの焼成前リード部において前記焼成前連結部が配置されている側とは反対側の端部同士を接続する折り返し形状の導電端部と、を備える前記導電部の中間成形体を作成する工程と、

(b) 前記導電部の中間成形体が前記基体の中間成形体に埋設された前記セラミックヒータの中間成形体を作製する工程と、

(c) 前記セラミックヒータの中間成形体を焼成する工程と、

(d) 前記焼成後の前記セラミックヒータの中間成形体を加工することにより、前記セラミックヒータを作製する工程と、

を備え、

前記工程(b)は、前記工程(c)後の前記セラミックヒータの中間成形体のうち、前記導電端部の前記2つのリード部と接続する接続部位近傍における前記軸線方向に垂直な断面を見たときに、前記断面に現われる前記導電端部の2つの断面部の間の最小距離が0.7mm以上となるように、前記セラミックヒータの中間成形体を作製してなることを特徴とする、セラミックヒータの製造方法。

【請求項2】

請求項1に記載のセラミックヒータの製造方法において、

前記工程(a)は、前記断面を見たときに、前記2つの断面部の形状が、長手方向と前記長手方向に直交する短手方向とを有する形状となるように、前記導電部の中間成形体を作製してなることを特徴とする、セラミックヒータの製造方法。

【請求項3】

請求項1または請求項2に記載のセラミックヒータの製造方法において、

前記工程(b)は、前記断面を見たときの前記2つの断面部のそれぞれの重心同士を結ぶ方向が、前記セラミックヒータの中間成形体の前記2つのリード部のそれぞれの軸線を結ぶ方向と交差するように、前記セラミックヒータの中間成形体を作製してなることを特徴とする、セラミックヒータの製造方法。

【請求項4】

請求項1から請求項3までのいずれか一項に記載のセラミックヒータの製造方法において、

前記工程(a)は、前記断面を見たときの前記2つの断面部のそれぞれの重心間の距離が、前記セラミックヒータの中間成形体の前記2つのリード部のそれぞれの軸線間の距離よりも長くなるように、前記導電部の中間成形体を作製してなることを特徴とする、セラミックヒータの製造方法。

【請求項5】

絶縁性セラミックを含有し、軸線方向に延設する基体と、

前記基体の内部に埋設され、導電性セラミックを含有する導電部であり、互いに前記軸線方向に沿って延設された2つのリード部、及び、前記2つのリード部の一方の端部同士を接合する連結部、を含む導電部と、

を備えるセラミックヒータであって、

前記導電部は、さらに前記2つのリード部において前記連結部が配置されている側とは反対側の端部にそれぞれ自身の一端が接続され、自身の他端のそれぞれが前記基体の外表面に露出している2つの導電突出部を有し、

前記2つの導電突出部の間の前記外表面に沿った最小距離は、0.7mm以上であることを特徴とする、セラミックヒータ。

【請求項6】

請求項5に記載のセラミックヒータを備えることを特徴とする、グローブラグ。

【請求項7】

セラミックヒータを有するグローブラグの製造方法であって、

前記セラミックヒータは、請求項1から請求項4までのいずれか一項に記載のセラミックヒータである、グローブラグの製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

(1) 本発明の一形態によれば、絶縁性セラミックを含有し、軸線方向に延設する基体と、前記基体の内部に埋設され、導電性セラミックを含有する導電部であり、互いに前記軸線方向に沿って延設された2つのリード部、及び前記2つのリード部の一方の端部同士を接続する連結部、を含む導電部と、を有するセラミックヒータの製造方法が提供される。このセラミックヒータの製造方法は：(a) 2つの焼成前リード部と、焼成前連結部と、前記2つの焼成前リード部において前記焼成前連結部が配置されている側とは反対側の端部同士を接続する折り返し形状の導電端部と、を備える前記導電部の中間成形体を作成する工程と；(b) 前記導電部の中間成形体が前記基体の中間成形体に埋設された前記セラミックヒータの中間成形体を作製する工程と；(c) 前記セラミックヒータの中間成形体を焼成する工程と；(d) 前記焼成後の前記セラミックヒータの中間成形体を加工することにより、前記セラミックヒータを作製する工程と；を備え、前記工程(b)は、前記工程(c)後の前記セラミックヒータの中間成形体のうち、前記導電端部の前記2つのリード部と接続する接続部位近傍における前記軸線方向に垂直な断面を見たときに、前記断面に現われる前記導電端部の2つの断面部の間の最小距離が0.7mm以上となるように、前記セラミックヒータの中間成形体を作製してなることを特徴とする。

この形態のセラミックヒータの製造方法によれば、工程(c)後、すなわち焼成後のセ

ラミックヒータの中間成形体のうち、導電端部の2つのリード部と接続する接続部位近傍における軸線方向に垂直な断面を見たときに、断面に現われる導電端部の2つの断面部の間の最小距離が0.7mm以上となるように、セラミックヒータの中間成形体を作製してなるので、工程(c)および(d)を実行する際に、2つの断面部の間の距離を、比較的大きくできる。このため、2つの断面部に挟まれた部分において、熱膨張率の差に起因する残留応力の作用点が近接することを抑制でき、工程(d)において焼成後のセラミックヒータの中間成形体を加工する際にクラックが生じることを抑制できる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0043】

以上説明した実施形態のヒータ4の製造方法によれば、工程S140後、すなわち、焼成後のヒータの中間成形体500のうち、導電端部350の2つのリード部31,32と接続する接続部位近傍における軸線C1方向に垂直な断面を見たときに、かかる断面に現れる導電端部350の2つの断面部(本実施形態では、一対の導電突出部41,42の端面に相当)の間の距離、すなわち、突出部間距離の最小距離が0.7mm以上となるように、ヒータの中間成形体500を作製しているので、工程S140およびその後の加工工程(工程S145)を実行する際に、2つの断面部の間の距離を比較的大きくできる。このため、2つの断面部に挟まれた部分において、基体21のセラミック材料と導電部22のセラミック材料との熱膨張率の差に起因する残留応力の作用点が近接することを抑制でき、工程S145において焼成後のヒータの中間成形体500を研磨等加工する際にクラックが生じることを抑制できる。特に、2つの電極部27,28がヒータ4の後端側に設けられているために、ヒータ4の後端に配置されることとなる断面部近傍において、上述の熱膨張率の差に起因する応力が増加し易い。しかしながら、突出部間距離を0.7mm以上としているので、断面部近傍における残留応力を小さくしてクラックの発生を抑制できる。