

(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2007-15882

(P2007-15882A)

(43) 公開日 平成19年1月25日(2007.1.25)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
CO4B 41/87 (2006.01)	CO4B 41/87 P	4GO31
CO4B 35/48 (2006.01)	CO4B 35/48 Z	4KO55
CO4B 41/89 (2006.01)	CO4B 41/89 K	
F27D 3/12 (2006.01)	F27D 3/12 Z	
CO4B 35/64 (2006.01)	CO4B 35/64 J	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)		

(21) 出願番号	特願2005-197682 (P2005-197682)	(71) 出願人	000004064
(22) 出願日	平成17年7月6日(2005.7.6)		日本碍子株式会社
			愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
		(71) 出願人	000237868
			エヌジーケイ・アドレック株式会社
			岐阜県可児郡御嵩町美佐野3040番地
		(74) 代理人	100088616
			弁理士 渡邊 一平
		(72) 発明者	二本松 浩明
			岐阜県可児郡御嵩町美佐野3040番地
			エヌジーケイ・アドレック株式会社内
		(72) 発明者	堀田 啓之
			岐阜県可児郡御嵩町美佐野3040番地
			エヌジーケイ・アドレック株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 電子部品用焼成治具

(57) 【要約】

【課題】焼成後に電子部品が焼成治具にくっつくことなく、コーティング層の剥離や電子部品の外観不良が発生することを防止することができる電子部品用焼成治具を提供する。

【解決手段】セラミックからなる基材の表面にコーティング層を有する電子部品用焼成治具である。コーティング層は、基材の表面に形成され、被焼成体から表層を通過し、基材に悪影響を与える成分を吸収する材質を含む層を少なくとも1層以上含む中間層と、表層が中間層の表面に被焼成体との反応性の低い材質から形成される。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

セラミックからなる基材の表面にコーティング層を有する電子部品用焼成治具であって、
前記コーティング層が、前記基材の表面に形成され、被焼成体から表層を通過し、前記基材に悪影響を与える成分を吸収する材質を含む層を少なくとも 1 層以上含む中間層と、表層が、中間層の表面に被焼成体との反応性の低い材質から形成される電子部品用焼成治具。

【請求項 2】

前記中間層に、未安定化 ZrO_2 が含まれる請求項 1 に記載の電子部品用焼成治具。

10

【請求項 3】

前記中間層が、未安定化 ZrO_2 と Al_2O_3 との混合物である請求項 1 又は 2 に記載の電子部品用焼成治具。

【請求項 4】

前記中間層が、焼き付け又はプラズマ溶射により形成される請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の電子部品用焼成治具。

【請求項 5】

前記未安定化 ZrO_2 の平均粒径が、 $1 \sim 50 \mu m$ である請求項 2～4 のいずれか 1 項に記載の電子部品用焼成治具。

【請求項 6】

前記未安定化 ZrO_2 の添加量が、 $5 \sim 80$ 質量% である請求項 2～5 のいずれか 1 項に記載の電子部品用焼成治具。

20

【請求項 7】

前記表層の主成分が、安定化 ZrO_2 、 $ZrCaO_3$ 、 TiO_2 の少なくとも 1 種から構成される請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の電子部品用焼成治具。

【請求項 8】

前記表層の主成分が、 $ZrCaO_3$ と安定化 ZrO_2 との混合物から構成される請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載の電子部品用焼成治具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、電子部品用焼成治具に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、セラミックコンデンサ、サーミスタ、フェライト等のセラミックからなる電子部品の焼成には、例えば、アルミナ質の焼成用治具（例えば、匣鉢、プレート等）の上に電子部品を載置して焼成する方法が採用されてきた。しかしながら、上記焼成治具は、電子部品（被焼成体）の特性に悪影響を及ぼす成分（例えば、シリカ（ SiO_2 ）等）の飛散を防止するため、できるだけアルミナ（ Al_2O_3 ）含有率を高くする必要があったが、アルミナ（ Al_2O_3 ）含有率が高くなると、熱膨張係数が大きくなり、耐熱衝撃性の低下や短寿命であるという問題点があった。

40

【0003】

上記の問題点を解消するため、セラミック材（基材）の表面にジルコニア（ ZrO_2 ）のコーティング層を形成したり、セラミック材（基材）とジルコニア（ ZrO_2 ）のコーティング層との間にアルミナ（ Al_2O_3 ）を溶射して中間層を形成した焼成用治具が用いられてきた。

【0004】

また、セラミック材（基材）の表面に、未安定化ジルコニア及び完全安定化ジルコニアの総量、又は部分安定化ジルコニアの総量に対して $2 \sim 15$ 質量% のアルミナにて構成されたコーティング層を備えた焼成用治具（特許文献 1 参照）やアルミナ（ Al_2O_3 ）とジ

50

ルコニア (ZrO_2) の共晶体を含有する溶射被膜をコーティング層や中間層に用いた焼成治具が開示されている (特許文献 2 参照)。特許文献 1 及び特許文献 2 の焼成治具は、従来の焼成治具と比較して、実使用時における基材からのコーティング層の剥離やコーティング層中でのクラックの発生や成長を防止することができるため、耐熱衝撃性に優れているとともに、長寿命であった。

【0005】

しかしながら、近年、電子部品の多様化により、様々な成分を含有する電子部品を今までの焼成治具で焼成する機会が多くなり、電子部品の焼成時に電子部品からコーティング層 (表層や中間層) を通過し、基材に悪影響を与える成分が浸透することにより、短い使用回数で、焼成後に電子部品が焼成治具にくっついてしまったり、コーティング層の剥離や電子部品の外観不良が発生するという問題点があった。 10

【特許文献 1】特開平 10-1369 号公報

【特許文献 2】特開 2001-220248 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、このような従来技術の有する問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、電子部品の焼成時に電子部品からコーティング層 (表層や中間層) を通過し、基材に悪影響を与える成分を中間層で吸収させることにより、焼成後に電子部品が焼成治具にくっつくことなく、コーティング層の剥離や電子部品の外観不良が発生すること 20

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述の目的を達成するため、本発明は、以下の電子部品用焼成治具を提供するものである。

【0008】

〔1〕 セラミックからなる基材の表面にコーティング層を有する電子部品用焼成治具であって、前記コーティング層が、前記基材の表面に形成され、被焼成体から表層を通過し、前記基材に悪影響を与える成分を吸収する材質を含む層を少なくとも 1 層以上含む中間層と、表層が、前記中間層の表面に被焼成体との反応性の低い材質から形成される電子部品用焼成治具。 30

【0009】

〔2〕 中間層に、未安定化 ZrO_2 が含まれる〔1〕に記載の電子部品用焼成治具。

【0010】

〔3〕 中間層が、未安定化 ZrO_2 と Al_2O_3 との混合物である〔1〕又は〔2〕に記載の電子部品用焼成治具。

【0011】

〔4〕 中間層が、焼き付け又はプラズマ溶射により形成される〔1〕～〔3〕のいずれかに記載の電子部品用焼成治具。

【0012】

〔5〕 未安定化 ZrO_2 の平均粒径が、 $1 \sim 50 \mu m$ である〔2〕～〔4〕のいずれかに記載の電子部品用焼成治具。 40

【0013】

〔6〕 未安定化 ZrO_2 の添加量が、 $5 \sim 80$ 質量% である〔2〕～〔5〕のいずれかに記載の電子部品用焼成治具。

【0014】

〔7〕 表層の主成分が、安定化 ZrO_2 、 $ZrCaO_3$ 、 TiO_2 の少なくとも 1 種から構成される〔1〕～〔6〕のいずれかに記載の電子部品用焼成治具。

【0015】

〔8〕 表層の主成分が、 $ZrCaO_3$ と安定化 ZrO_2 との混合物から構成される〔1〕 50

～〔７〕のいずれかに記載の電子部品用焼成治具。

【発明の効果】

【００１６】

本発明の電子部品用焼成治具は、焼成後に電子部品が焼成治具にくっつくことなく、コーティング層の剥離や電子部品の外観不良が発生することを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１７】

以下、本発明の実施の形態について説明するが、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、当業者の通常の知識に基づいて、適宜、設計の変更、改良等が加えられることが理解されるべきである。

10

【００１８】

本発明に係る電子部品用焼成治具は、セラミックからなる基材の表面にコーティング層を有する電子部品用焼成治具であって、コーティング層が、基材の表面に形成され、被焼成体から表層を通過し、基材に悪影響を与える成分を吸収する材質を含む層を少なくとも１層以上含む中間層と、表層が、中間層の表面に被焼成体との反応性の低い材質から形成されるものである。

【００１９】

ここで、本発明の電子部品用焼成治具の主な特徴は、従来の中間層に所定量の未安定化 ZrO_2 を添加することで、電子部品の焼成時に、電子部品からコーティング層（表層や中間層）を通過し、基材に悪影響を与える成分を中間層に存在する未安定化 ZrO_2 で吸

20

【００２０】

また、本発明の電子部品用焼成治具は、中間層で固溶させた基材に悪影響を与える成分が未安定化 ZrO_2 の安定剤としても作用するため、中間層に未安定化 ZrO_2 を添加することで発生しやすい中間層の粉化現象を防止することができ、中間層の安定化、更には、表層及び中間層を含めたコーティング層の安定化に寄与することができる。

【００２１】

30

尚、基材に悪影響を与える成分は、特に限定されないが、例えば、 Ca 、 Mn 、 Ba 等の成分が、また、基材から拡散する被焼成体に悪影響を与える成分は、特に限定されないが、例えば、 Si 等の成分が挙げられる。

【００２２】

本発明を構成する中間層の主成分は、未安定化 ZrO_2 と Al_2O_3 との混合物であることが好ましい。これは、電子部品（ワーク）からコーティング層（表層や中間層）を通過し、基材に悪影響を与える成分を中間層の未安定化 ZrO_2 と固溶させ、中間層に吸収させる効果を発現させるために必要不可欠であるとともに、表層を基材に繋ぎ止めるための緩衝材としての役割を担う上で重要であるからである。

【００２３】

40

一方、中間層が Al_2O_3 （アルミナ）とジルコニア（ ZrO_2 ）の共晶体（一定の混合比で晶析する結晶）である場合、独立した未安定化 ZrO_2 が存在していないため、基材に悪影響を与える成分（例えば、 Ca 、 Mn 、 Ba 等の成分）が未安定化 ZrO_2 と固溶化することができず、基材に悪影響を与える成分（例えば、 Ca 、 Mn 、 Ba 等の成分）が基材に浸透・反応してしまうため、電子部品の焼成後に電子部品が焼成治具にくっつきやすく、コーティング層の剥離や電子部品の外観不良の発生を防止することができない。

【００２４】

尚、本発明を構成する中間層は、焼き付け（焼付）又はプラズマ溶射により形成されることが好ましい。また、本発明を構成する中間層の厚さは、好ましくは、 $1000\mu m$ 以下、より好ましくは、 $50\sim500\mu m$ 、更に好ましくは、 $100\sim300\mu m$ であるこ

50

とが、中間層を施工する時に発生する応力の防止及び治具の重量を軽くする点から好ましい。

【0025】

このとき、本発明を構成する中間層の未安定化 ZrO_2 の平均粒径は、 $1 \sim 50 \mu m$ であることが好ましい、これは、上記未安定化 ZrO_2 の平均粒径が $1 \mu m$ 未満である場合、通窯初期の中間層の強度低下が大きく剥離する危険があるからである。一方、上記未安定化 ZrO_2 の平均粒径が $50 \mu m$ を超過する場合、未安定化 ZrO_2 の粒子が粗くなり、基材に悪影響を与える成分（例えば、Ca、Mn、Ba等の成分）の固溶化が効率良く行うことができないからである。

【0026】

また、本発明を構成する中間層の未安定化 ZrO_2 の添加量は、 $5 \sim 80$ 質量%以下、より好ましくは、 $20 \sim 70$ 質量%、更に好ましくは、 $40 \sim 60$ 質量%である。これは、上記未安定化 ZrO_2 の添加量が 5 質量%未満である場合、基材に悪影響を与える成分（例えば、Ca、Mn、Ba等の成分）が基材に浸透することを防止することができないからである。一方、上記未安定化 ZrO_2 の添加量が 80 質量%を超過する場合、未安定化 ZrO_2 の添加量が多すぎて、中間層の強度を保持することができない。

【0027】

更に、本発明を構成する表層の主成分は、安定化 ZrO_2 、 $ZrCaO_3$ 、 TiO_2 の少なくとも1種から構成されることが好ましい。ここで、本発明で用いる表層は、電子部品材料である被焼成体と反応性が低い材質でなければならないが、被焼成体の種類によりその材質は異なる。

【0028】

尚、本発明を構成する表層の厚さは、好ましくは、 $1000 \mu m$ 以下、より好ましくは、 $30 \sim 300 \mu m$ 、更に好ましくは、 $50 \sim 150 \mu m$ であることが、被焼成体との反応により発生する残存膨張などの応力を極力少なくする点から好ましい。

【0029】

尚、本発明で用いる安定化 ZrO_2 は、特に限定されないが、 Y_2O_3 安定化 ZrO_2 、 Y_2O_3 部分安定化、CaO安定化 ZrO_2 、CaO部分安定化 ZrO_2 の1種又は2種以上であるものを適宜選択して用いることができる。

【0030】

更に、本発明を構成する基材の主成分は、耐スポール性及び耐ベント性に優れた $Al_2O_3-SiO_2$ 、 $SiC-Si_3N_4$ 、 $Al_2O_3-SiO_2-MgO$ 、 $Si-SiC$ 、 SiC からなる群より選択される少なくとも1種であることが好ましい。

【0031】

尚、本発明を構成する基材の Al_2O_3 の含有量としては、 $70 \sim 95$ 質量%であることが好ましい。これは、基材の Al_2O_3 の含有量が 70% 未満であると、基材の熱伝導率が低くなり、焼成治具内の温度のばらつきが出やすくなることから、焼成治具上のワーク特性が均一にならなくなるからである。一方、基材の Al_2O_3 の含有量が 95% より大きくなると、基材の熱膨張率が増大し、温度差による応力が大きくなるため、クラックが発生しやすくなる。

【0032】

次に、本発明の焼成治具の製造方法は、まず、焼き付け又はプラズマ溶射で基材に中間層を形成した後、得られた中間層の上に表層をスプレーコート焼き付け又はプラズマ溶射により、コーティング層が基材に形成される。

【0033】

ここで、溶射とは、金属又はセラミックの微粉末（以下、「溶射材料」という。）を加熱して熔融状態とし、対象物の表面に吹き付けることにより溶射被膜を形成する方法をいう。加熱の方法により燃焼炎を用いるガス溶射、アークを用いるアーク溶射等、種々の方法が存在するが、本発明においてはプラズマジェットを用いるプラズマ溶射により中間層の溶射被膜を形成することが好ましい。

10

20

30

40

50

【0034】

本発明では、プラズマ溶射の中でも水プラズマ溶射（水安定化プラズマ溶射）を用いることが、特に好ましい。ガスプラズマ溶射による溶射被膜は、最大膜厚が300 μm程度であるが、水（安定化）プラズマ溶射によれば最大膜厚1000 μm程度の厚い被膜を形成することができるからである。また、水（安定化）プラズマ溶射は、比較的ポーラスで表面が荒れた被膜を形成できるため、基材に対する密着性が向上する点においても好ましい。

【実施例】

【0035】

以下、本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。 10

【0036】

（実施例1～13、比較例1～5）

以下に示す方法で、電子部品用焼成治具のテストピースをそれぞれ作製した。

【0037】

（基材の作製方法）

（1） $Al_2O_3-SiO_2$

最大粒径150 μmの電融アルミナ粒子にアルミナ含有量が85質量%となるように、粘土、仮焼アルミナを添加し混練した坯土を油圧プレスで縦200 mm×横200 mm×厚さ5 mmの板状体を1000 kg/cm²の圧力で成形し成形体を得た。得られた成形体 20
を乾燥させ、1650℃、5時間保持で焼成を行い、テストピースを作製した（実施例1～7、実施例9～13、比較例1～5）。

（2） $SiC-Si_3N_4$

最大粒径100 μmのSiC粒子70質量%と平均粒径1 μmのSiCを25質量%、金属Siを5質量%で調合された原料をスラリー化し、石膏型を用いた流し込み成形を行い、縦150 mm×横150 mm×厚さ8 mmの板状体を得た。得られた板状体を乾燥させ、窒素雰囲気炉で、1400℃、5時間保持で焼成を行い、テストピースを作製した（実施例8）。

【0038】

（中間層の作製方法） 30

（1）焼き付け施工A：焼結アルミナ（平均粒径1 μm）を、溶媒に水を用いて、スラリー化した。得られたスラリーを基材に塗布した後、1450℃、5時間保持し、厚さ100 μmの中間層をそれぞれ焼き付けた（比較例1及び比較例2）。

（2）焼き付け施工B：表1に示す平均粒径と割合（質量%）の未安定化 ZrO_2 を加えた焼結アルミナ（平均粒径1 μm）を、溶媒に水を用いて、スラリー化した。得られたスラリーを基材に塗布した後、1450℃、5時間保持し、厚さ100 μmの中間層をそれぞれ焼き付けた（実施例1～4、実施例6～12、比較例3～5）。

（3）プラズマ溶射施工：表1に示す平均粒径と割合（質量%）の未安定化 ZrO_2 を加えた電融アルミナ（平均粒径70 μm）を使用し、基材にプラズマ溶射を行うことにより、厚さ100 μmの中間層を作製した（実施例5）。 40

（4）中間層の2層施工：平均粒径20 μmの未安定化 ZrO_2 を50質量%加えた Y_2O_3 8質量%含有安定化 ZrO_2 （平均粒径70 μm）を使用し、基材にプラズマ溶射を行うことにより、厚さ100 μmの中間第1層を作製した。次に、スラリー化（溶媒：水）された焼結アルミナ（平均粒径1 μm）を、中間第1層に塗布した後、1450℃、5時間保持し、厚さ50 μmの中間第2層を焼き付けた。（実施例13）。

【0039】

（表層の作製方法：実施例9（50 μm）以外は、コート厚100 μm）

（1）プラズマ溶射施工A： Y_2O_3 8質量%含有安定化 ZrO_2 （平均粒径70 μm）を使用（実施例1～4、実施例6～8、実施例13、比較例1、比較例3～5）。

（2）プラズマ溶射施工B：平均粒径20 μmの未安定化 ZrO_2 を50質量%加えた Y_2 50

O₃ 8 質量% 含有安定化 ZrO₂ (平均粒径 70 μm) を使用 (比較例 2)。

(3) プラズマ溶射施工 C : TiO₂ (平均粒径 20 μm) を使用 (実施例 9)。

(4) プラズマ溶射施工 D : ZrCaO₃ (平均粒径 70 μm) を使用 (実施例 10)。

(5) プラズマ溶射施工 E : 平均粒径 70 μm の Y₂O₃ 8 質量% 含有安定化 ZrO₂ (50 質量%) + 平均粒径 70 μm の ZrCaO₃ (50 質量%) を使用 (実施例 11)。

(6) プラズマ溶射施工 F : 平均粒径 70 μm の Y₂O₃ 8 質量% 含有安定化 ZrO₂ (70 質量%) + 平均粒径 20 μm の TiO₂ (30 質量%) を使用 (実施例 12)。

(7) 焼き付け施工 : Y₂O₃ 8 質量% 含有安定化 ZrO₂ (平均粒径 5 μm) を使用 (実施例 5)。

【0040】

【表 1】

	表層				中間層 ([1] : 第 1 層、[2] : 第 2 層)				基材	
	材質	未安定化 ZrO ₂ (質量%)	コート法 (μm)	コート厚 (μm)	材質	未安定化 ZrO ₂ (質量%)	平均粒径 (μm)	コート法	コート厚 (μm)	材質
実施例 1	安定化 ZrO ₂	0	溶射	100	Al ₂ O ₃ + 未安定化 ZrO ₂	5	20	焼付	100	Al ₂ O ₃ + SiO ₂
実施例 2	安定化 ZrO ₂	0	溶射	100	Al ₂ O ₃ + 未安定化 ZrO ₂	50	1	焼付	100	Al ₂ O ₃ + SiO ₂
実施例 3	安定化 ZrO ₂	0	溶射	100	Al ₂ O ₃ + 未安定化 ZrO ₂	50	5	焼付	100	Al ₂ O ₃ + SiO ₂
実施例 4	安定化 ZrO ₂	0	溶射	100	Al ₂ O ₃ + 未安定化 ZrO ₂	50	20	焼付	100	Al ₂ O ₃ + SiO ₂
実施例 5	安定化 ZrO ₂	0	焼付	100	Al ₂ O ₃ + 未安定化 ZrO ₂	50	20	溶射	100	Al ₂ O ₃ + SiO ₂
実施例 6	安定化 ZrO ₂	0	溶射	100	Al ₂ O ₃ + 未安定化 ZrO ₂	50	50	焼付	100	Al ₂ O ₃ + SiO ₂
実施例 7	安定化 ZrO ₂	0	溶射	100	Al ₂ O ₃ + 未安定化 ZrO ₂	80	20	焼付	100	Al ₂ O ₃ + SiO ₂
実施例 8	安定化 ZrO ₂	0	溶射	100	Al ₂ O ₃ + 未安定化 ZrO ₂	50	20	焼付	100	SiC + Si ₃ N ₄
実施例 9	TiO ₂	0	溶射	50	Al ₂ O ₃ + 未安定化 ZrO ₂	50	20	焼付	100	Al ₂ O ₃ + SiO ₂
実施例 10	ZrCaO ₃	0	溶射	100	Al ₂ O ₃ + 未安定化 ZrO ₂	50	20	焼付	100	Al ₂ O ₃ + SiO ₂
実施例 11	安定化 ZrO ₂ + ZrCaO ₃	0	溶射	100	Al ₂ O ₃ + 未安定化 ZrO ₂	50	20	焼付	100	Al ₂ O ₃ + SiO ₂
実施例 12	安定化 ZrO ₂ + TiO ₂	0	溶射	100	Al ₂ O ₃ + 未安定化 ZrO ₂	50	20	焼付	100	Al ₂ O ₃ + SiO ₂
実施例 13	安定化 ZrO ₂	0	溶射	100	[1] 安定化 ZrO ₂ + 未安定化 ZrO ₂ [2] Al ₂ O ₃	50 -	20	[1] 溶射 [2] 焼付	[1] 100 [2] 50	Al ₂ O ₃ + SiO ₂
比較例 1	安定化 ZrO ₂	0	溶射	100	Al ₂ O ₃	0	-	焼付	100	Al ₂ O ₃ + SiO ₂
比較例 2	安定化 ZrO ₂ + 未安定化 ZrO ₂	50	溶射	100	Al ₂ O ₃	0	-	焼付	100	Al ₂ O ₃ + SiO ₂
比較例 3	安定化 ZrO ₂	0	溶射	100	Al ₂ O ₃ + 未安定化 ZrO ₂	3	20	焼付	100	Al ₂ O ₃ + SiO ₂
比較例 4	安定化 ZrO ₂	0	溶射	100	Al ₂ O ₃ + 未安定化 ZrO ₂	50	100	焼付	100	Al ₂ O ₃ + SiO ₂
比較例 5	安定化 ZrO ₂	0	溶射	100	Al ₂ O ₃ + 未安定化 ZrO ₂	90	20	焼付	100	Al ₂ O ₃ + SiO ₂

【0041】

上記の作製方法で得られたテストピースを、以下の方法で評価を行った。その結果を表 2 に示す。

10

20

30

40

50

【0042】

(テストピースの評価方法1：基材に悪影響を与える成分〔対象成分〕が基材に到達するまでの通窯回数)

2質量%のBaCO₃、2質量%のMnCO₃、26質量%のBaTiO₃を70質量%水に分散させた液を作製し、その液(0.8g)をテストピースの表面に塗布後、1350℃、1時間保持する焼成を繰り返し行った。焼成回数が5回毎に、SEMでテストピースの断面観察を行い、BaやMn成分(対象成分)が基材に到達した焼成回数に基づいて評価した。

【0043】

(テストピースの評価方法2：コート強度)

密着力試験(JIS H8666)に従って試験を行い、コート強度を以下のように評価した。

◎：中間層からの表層の剥離が確認されない。

○：中間層からの表層の剥離が一部(全面の50%程度以下)確認される。

△：中間層からの表層の剥離が大半(全面の50%程度以上)に確認される。

【0044】

(テストピースの評価方法3：ワーク(被焼成体)との反応性〔ワーク反応度〕)

BaTiO₃を主成分とする材料からプレート状(サイズ：40mm×40mm×2mm)のワークを作製した。得られたワークをテストピースに載置し、1300℃、5時間保持する焼成を行った後、ワークの変質状態を外観観察で評価した。

◎：ワークの変質が確認されない。

○：ワークの変質が一部(全面の50%程度以下)確認される。

△：ワークの変質が大半(全面の50%程度以上)に確認される。

【0045】

【表2】

	対象成分が基材に到着するまでの通窯回数(回)	コート強度	ワーク反応度
実施例1	25	◎	○
実施例2	40	○	○
実施例3	40	◎	○
実施例4	45	◎	○
実施例5	45	◎	○
実施例6	30	○	○
実施例7	70	○	○
実施例8	45	◎	○
実施例9	70	◎	◎
実施例10	50	◎	◎
実施例11	50	◎	◎
実施例12	60	◎	◎
実施例13	50	○	○
比較例1	20	◎	○
比較例2	40	◎	△
比較例3	20	◎	○
比較例4	20	○	○
比較例5	80	△	○

【0046】

(考察：実施例1～13、比較例1～5)

表2の結果から、実施例1～13は、中間層に未安定化ZrO₂を添加したアルミナを

10

20

30

40

50

用いることにより、比較例 1～5 と比較して、繰り返し使用しても、電子部品の焼成後に電子部品が焼成治具にくっつくことなく、コーティング層の剥離や電子部品の外観不良が発生することを長期にわたり防止することができた。特に、実施例 9～12 では、その効果が顕著であった。

【0047】

一方、比較例 1 では、コート強度が良好であり、ワーク反応性も問題ないが、通窯回数が十分でなかった。比較例 2 では、表層の未安定化 ZrO_2 の添加量を増やすことにより、通窯回数を増加させることができたが、ワーク反応度に問題があり、ワークの変質が確認された。比較例 3 では、中間層に添加する未安定化 ZrO_2 が少なすぎるため、通窯回数、コート強度及びワーク反応度において十分な効果を得ることができなかった。（比較例 1 参照）。比較例 4 では、中間層に添加する未安定化 ZrO_2 の平均粒径が大きすぎるため、通窯回数、コート強度及びワーク反応度において十分な効果を得ることができなかった。比較例 5 では、通窯回数を増加させることができたが、中間層に添加する未安定化 ZrO_2 が多すぎるため、十分なコート強度を得ることができなかった。

10

【産業上の利用可能性】

【0048】

本発明の電子部品用焼成治具は、セラミックコンデンサ、サーミスタ、フェライト等のセラミックからなる電子部品の焼成する際に好適に用いることができる。

フロントページの続き

(72)発明者 中西 泰久

岐阜県可児郡御嵩町美佐野 3 0 4 0 番地 エヌジーケイ・アドレック株式会社内

Fターム(参考) 4G031 AA04 AA11 AA12 AA29 BA23 BA24

4K055 AA06 HA01 HA25 HA27