

(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2005-123508

(P2005-123508A)

(43) 公開日 平成17年5月12日(2005.5.12)

(51) Int.Cl.⁷

H01G 4/30

H01G 4/12

F I

H01G 4/30

H01G 4/30

H01G 4/12

311A

311Z

364

テーマコード (参考)

5E001

5E082

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-359118 (P2003-359118)

(22) 出願日 平成15年10月20日 (2003.10.20)

(71) 出願人 000003067

TDK株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(74) 代理人 100064447

弁理士 岡部 正夫

(74) 代理人 100085176

弁理士 加藤 伸晃

(74) 代理人 100106703

弁理士 産形 和央

(74) 代理人 100096943

弁理士 臼井 伸一

(74) 代理人 100091889

弁理士 藤野 育男

(74) 代理人 100101498

弁理士 越智 隆夫

最終頁に続く

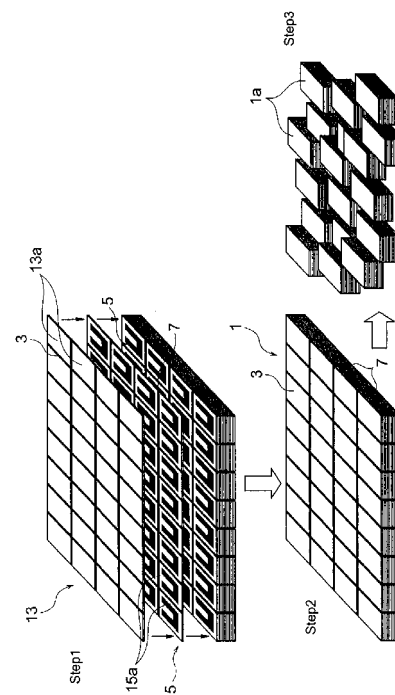
(54) 【発明の名称】 積層型電子部品の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 積層型電子部品の製造工程において、セラミック積層体の分離工程における切断工程によって生じる問題を解消する。

【解決手段】 各シートに電子部品の焼成処理によって焼失する消失層を予め形成しておき、積層時には各シートの消失層が連続化して積層体の上下面に貫通する状態とする。この状態で、当該積層体に対して、電子部品の焼成工程と同様の焼成処理を施すことによって、積層体を分離する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも電極層を有するセラミックグリーンシートを含む複数のセラミックグリーンシートを積層し、且つ焼成処理を経ることで得られる積層型電子部品の製造方法であって、

個々の前記セラミックグリーンシートにおける積層後に前記積層型電子部品を構成する領域各々の周囲に、前記電子部品を構成する材料とは異なる材料からなる層を前記セラミックグリーンシートを貫通した状態に形成する工程と、

前記複数のセラミックグリーンシートを積層した後に、前記電子部品の焼成処理を経るまでの加熱工程において前記異なる材料からなる層を焼失させて、前記複数のセラミックグリーンシートの積層体を個々の前記積層型電子部品に分離する工程とを含むことを特徴とする積層型電子部品の製造方法。 10

【請求項 2】

前記異なる材料は、前記焼成処理によって焼失可能な材料であることを特徴とする請求項 1 記載の積層型電子部品の製造方法。

【請求項 3】

前記異なる材料は、前記焼成処理前に行われる脱バインダー処理によって焼失可能な材料であることを特徴とする請求項 1 記載の積層型電子部品の製造方法。

【請求項 4】

前記異なる材料は、ポジレジストあるいはネガレジストであり、前記異なる材料からなる層は前記セラミックグリーンシートが形成される前に、露光現像処理によって形成されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 何れかに記載の積層型電子部品の製造方法。 20

【請求項 5】

所定枚数の層を積層してなる積層型電子部品の製造方法であって、

前記層各々における前記積層型電子部品の一部を形成する領域の周囲に対して、積層体に施される脱バインダー処理又は焼成処理によって消失可能な材料からなる部分を形成する工程を含むことを特徴とする積層型電子部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子部品、特にセラミックを積層して形成されるいわゆる積層型セラミックを例とする電子部品の製造方法に関するものである。より詳細には、積層型の電子部品の製造方法であって、当該電子部品を個々に分離する方法に関する。なお、ここで述べる積層型セラミック電子部品としては、積層セラミックコンデンサ、積層セラミックインダクタ、これらを内蔵する LC 複合部品あるいは EMC 関連部品等が具体例として掲げられる。 30

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話を例とする電子機器の小型化及び急速な普及に伴って、これに用いられる電子部品に対してもより高密度な実装の実現とその高性能化が求められている。特に、受動素子として用いられる積層型セラミック電子部品は、このような要求に応えるために、薄層化、多層化等による小型、高機能化が求められ、また、当該要求に応え得る製造方法の検討が求められている。 40

【0003】

前述のセラミック積層電子部品、例えば内部に電極が形成された積層セラミックコンデンサの製造に用いられる従来からの製造方法であって、これら要求に応え得る技術として、例えば特許文献 1 あるいは特許文献 2 に開示されるいわゆる金属-セラミック一体焼成技術がある。ここで、この金属-セラミック一体焼成技術について簡単に述べる。当該技術においては、まず、いわゆるセラミックグリーンシートの表面に、金属粉末と有機結合材からなる導電性のペーストを用いて、複数の電極を同時形成する。 50

【0004】

続いて、単なるセラミックグリーンシート、電極形成後のセラミックグリーンシート等を複数枚積層し、セラミック積層体を得る。これら電極は、完成品であるセラミック積層型電子部品の内部電極となる。さらに、当該セラミック積層体をその厚み方向に加圧して、グリーンシート間の密着性の向上を図る。密着化された積層体は所定の大きさに切断、分離等されて個々のチップとされる。得られたチップあるいは得られたチップを焼結した後のチップの外表面に適宜外部電極を形成することで、セラミック積層型電子部品が得られる。

【0005】

【特許文献1】特開2001-110662号公報

10

【特許文献2】特開2001-85264号公報

【特許文献3】特開2002-134352号公報

【特許文献4】特開2002-270459号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前述した積層体からチップを切り出す切断工程は、いわゆる回転ブレード、昇降ブレード等の各種ブレードを用いて行われる（特許文献3参照）。セラミックグリーンシートあるいは導電性ペーストは有機結合剤等を含有している。このため、いわゆる粘りを有しており、単なるシート状部材の切断時と比較して切断時にブレードに加わる負荷が大きい。従って、当該切断工程においては切断速度を上げることが通常困難であり、当該工程に要する時間を短縮することも困難であった。

20

【0007】

特許文献4には、この切断時間を短縮する方法の一例が開示されている。当該方法においては、積層体の切断部分に対して予め空間を形成し、切断時には間欠的に連続するこの空間を繋ぐようにして積層体を切断することとしている。しかしながら、積層体において重ね合わせられた各シートの位置精度は、通常はそれほど高くなく、従って前述した空間も各シートの延在方向にそれぞれ僅かずつ位置ずれした状態で存在している。

【0008】

切断時において、ブレードの先端に対して例えば切断方向から僅かにずれた空間多数が存在する場合、被切断物に加わる部分的な歪みの増大、あるいは不連続な当該空間によるブレード先端のぶれ等によるチップング、破損等が発生する可能性は高くなる。従って、当該文献に開示された方法によって積層体の切断を行った場合、歪みの低減、チップング等の発生を抑えるためにある程度以上切断速度を早くすることは実際には困難と思われる。また、切断工程が存在することによって、ブレードから受ける動的な負荷によって積層体に破損が生じる可能性は常に存在している。

30

【0009】

また、積層時において生じる各シート間の位置ずれによって、実際に切断すべき位置が特定困難となる恐れもある。従って、様々な形での位置ずれの補正（例えば上述した特許文献4に開示された方法）や対策が必要となる。また、各シート間の位置ずれを考慮した場合、切断工程によって除去される部分に電極等が含まれないように、この部分に対して十分なマージンを持たせて積層体を形成する必要もあり、効率的に電子部品を形成する上で当該マージンの低減も求められている。

40

【0010】

また、切断工程は、当該工程終了後の各チップに対して、洗浄、乾燥等の処理を施す必要があり、この場合には洗浄に用いた液剤等の影響を確実に除去する必要がある。また、例えば焼成処理前に切断工程を実施した場合には、各シートの密着性が低い状態で切断が為されることとなり、層間の剥離等、積層体の破損を生じる恐れがある。また、焼成後に切断工程を実施した場合、通常焼成後のチップの強度は高く、切断速度を上げることは容易でない。更には、切断ブレードが磨耗した際には切削速度の調整さらにはブレードの交

50

換等も必要となる。従って、焼成を要するチップの製造工程においては、切断工程に関連した種々の工程を無くすることが望まれる。

【0011】

本発明は上記課題に鑑みて為されたものであり、ブレード等を用いた切断工程を行うことなく、且つ積層体の分離に伴う工程を削減しつつ積層体からのチップの分離を行う方法を提供することを目的としている。すなわち、本発明は、積層体に対して外力を与えることなくチップの分離を行うことを可能とし、チップの変形、破損、脱落等を生じることなく積層体からのチップ分離を可能とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記課題を解決するために、本発明にかかる製造方法は、少なくとも電極層を有するセラミックグリーンシートを含む複数のセラミックグリーンシートを積層し、且つ焼成処理を経ることで得られる積層型電子部品の製造方法であって、個々のセラミックグリーンシートにおける積層後に積層型電子部品を構成する領域各々の周囲に、電子部品を構成する材料とは異なる材料からなる層をセラミックグリーンシートを貫通した状態に形成する工程と、複数のセラミックグリーンシートを積層した後に、電子部品の焼成処理を経るまでの加熱において異なる材料からなる層を焼失させて、複数のセラミックグリーンシートの積層体を個々の積層型電子部品に分離する工程とを含むことを特徴としている。

【0013】

なお、上述の製造方法において、異なる材料は、焼成処理によって焼失可能な材料、あるいは焼成処理前に行われる脱バインダー処理によって焼失可能な材料であることが好ましい。また、異なる材料はポジレジストあるいはネガレジストであり、当該異なる材料からなる層はセラミックグリーンシートが形成される前に、露光現像処理により形成されることが好ましい。なお、以上に述べたセラミックグリーンシートは、いわゆるセラミックと有機バインダーとから形成されるセラミックシート、および当該セラミックシートに対して電極等の各種層が形成されたセラミックシートを総称するものとする。

【0014】

また、上記課題を解決するために、本発明に係る積層型電子部品の製造方法は、所定枚数の層を積層してなる積層型電子部品の製造方法であって、層各々における積層型電子部品の一部を形成する領域の周囲に対して、積層体に施される脱バインダー処理又は焼成処理によって消失可能な材料からなる部分を形成する工程を含むことを特徴としている。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、分離に際して、ブレード等を用いた切断工程が当該積層体に対して一切施されない。従って、切断工程を要する従来技術の課題として必然的に存在していた分離時に発生するチップ内部の歪、チッピング、バリ、変形、チップの脱落等は、一切発生しない。また、前述したように、切断工程においてはその切断位置を確定することが困難であったが、本発明においては切断工程が存在しないことから、このような位置決めが不要となる。

【0016】

また、切断工程を実施する場合、チップに対して影響を及ぼさないだけのマージンを確保して切断領域を確保する必要があった。しかし、本発明においては、従来の切断領域に対応する消失層は各シート間で連続していれば良く、前述したようなマージンを伴った広い切断領域を確保する必要がない。また、分離に際しては、通常のチップを焼成する工程あるいはチップからバインダーを除去する脱バインダー工程等においてチップに加えられる熱によって消失層を選択的に焼失させてこれを除去することとしている。即ち、チップに対して通常の焼成処理が終了するまでに行われる各種加熱工程を施すことによってチップの分離が行われることとし、同時に通常行われる焼成工程も実施できることとしている。従って、積層体の分離に関連する工程を大幅に削減することが可能となる。なお、ここで述べた脱バインダー処理とは、例えばグリーンシートが含有する有機結合剤等を低減す

10

20

30

40

50

るために実際の焼成時より低い温度で積層体等を加熱する処理を言う。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

本発明の実施の形態について、以下図面を参照して説明する。図1は本発明の実施の形態に係る電子部品の製造工程を模式的に示すものである。ステップ1において、セラミック層のみからなるセラミックグリーンシート13、セラミック層に対して電極層5が形成されたセラミックグリーンシート15が積層される。セラミックグリーンシート13は、個々のチップを形成する部分である領域13aを複数有しており、これら領域の周囲には消失層3が形成されている。また、セラミックグリーンシート15は、個々のチップを形成する部分であり且つ各々が電極層5を有する領域15aを複数有しており、これら領域の周囲には消失層7が形成されている。 10

【0018】

ステップ2において、セラミックグリーンシート13、15を積層することで得られた積層体1に対して、その厚み方向に圧力を加える等の処理を行い、積層体1の一体化を図る。この処理によって各シートにおける各々対応する消失層3および消失層7が連続し、積層体1の厚み方向に貫通する消失領域が形成されることとなる。消失層3、7は、チップを焼成する際の焼成温度等において焼失する材料から構成されている。ステップ2に示す積層体1に対して直接焼成処理等を施すことにより、ステップ3に示すように消失領域が焼失し、積層体1は焼成された個々のチップ1aとして分離される。

【0019】

以上に示したように、本発明においては、積層体1を貫通し且つ個々のチップ1aを囲むように形成された消失層を焼失させることによって、チップ1aを容易且つ、チップに対し応力等の負荷を生じさせることなくこれらを分離することが可能となる。 20

【実施例1】

【0020】

次に、本発明の実施例について、図面を参照して説明する。図2は、実施例1に係る製造方法に関し、各工程における積層体等の構造を模式的に示している。なお、図に示されるシートあるいは積層体等は、その断面を示しており、図1に示す構成と同一の作用効果を呈する構成については同一の参照符号を用いて説明することとする。ステップ1において、例えばPETフィルム等からなる基材2上に、誘電体等の粉体を含有するセラミックスラリを塗布してグリーンシート4を形成する。 30

【0021】

グリーンシート4に対して、消失層3を形成するための溝部4aを形成する（ステップ2）。溝部4aの形成方法としては、レーザ加工法、ブレードを用いた方法等、種々の方法が考えられる。また、グリーンシート4に対して感光性を持たせることとし、いわゆる露光、現像の工程によって溝部4aを形成することとしても良い。また、必要に応じて、この溝部4aの形成と共に、チップ内の電極等を形成するためのいわゆるライン、ホール等の空間4bの形成加工をも同時に行うこととしても良い。

【0022】

この溝部4aに対して、ステップ3において消失材料が充填され、消失層3が形成される。グリーンシート4に対して溝部4aのみを形成し、且つ当該溝部4aに消失層3が形成されたシートから基材2を剥離除去することによって、前述したセラミックグリーンシート13が得られる。本実施例においては、消失材料として、ワックス、樹脂、レジスト等の材料が用いられる。続くステップ4において、スクリーン印刷等の手法により、空間4bへの電極材料の充填および電極層5の形成が行われる。電極層5、消失層7(3)等を含むシートから基材2を剥離除去することによって、前述したセラミックグリーンシート15が得られる。 40

【0023】

ステップ1～4の工程を経て得られたセラミックグリーンシート13、15をステップ5において積層する。積層終了後、ステップ6においてこの積層体をその厚さ方向に加圧 50

し、個々のグリーンシート 4、消失層 3、7 等を一体化させる。当該操作によって、独立していた個々のシートが一体化し、電極領域 5'および絶縁領域 4'を有するチップ 1 a の周囲を囲むと共に、積層体 1 の厚み方向に貫通した消失領域 3'が形成される。

【0024】

続くステップ 7 において、チップに対して通常行われる焼成工程等と略同一の条件にて、積層体 1 に対して焼成処理が施される。本実施例における消失領域 3'はこの焼成条件にて焼失する材料から構成されており、当該操作によって、消失領域 3'は、焼失し、除去される。その結果チップ 1 は各々分離し、ステップ 8 に示す状態となる。分離終了後、個々のチップ 1 a に対しては、外部電極が形成されて電子部品の製造が終了する。

【実施例 2】

10

【0025】

実施例 3 は、実施例 1 と異なり、基材 2 上に消失層 3 を先に形成する場合を示している。本実施例は、例えばシート上に多数個のチップに対応する部分を設け、微細且つ多くの消失層を効率よく形成することが求められる場合に有効と考えられる。なお、本実施例の説明において参照する図 3 は、前述した図 2 等と同様の書式によって各工程を示したものであり、実施例 1 における構成と同一の構成に関しては同じ参照符号を用いて説明することとする。また、実際の説明は実施例 1 等と異なる部分についてのみ行うこととする。

【0026】

本実施例においては、ステップ 1 において、基材 2 上にレジストからなる消失層 3 を全面塗布する。その後、消失層 3 に対して、チップとなる部分に適合したマスクを用いて露光処理を施す。露光後のシートに現像処理を施すことにより、ステップ 2 に示すように、所定位置のみにレジストからなる消失層 3 が配置されたシートが得られる。消失層 3 が除去された部分に対しては、ステップ 3 において絶縁体が充填され、グリーンシート 4 が形成される。当該シートから基材 2 を剥離除去することにより、前述したセラミックグリーンシート 1 3 が得られる。当該グリーンシート 4 には、必要に応じてレーザ等を用いてライン、ホール等の空間 4 a が形成される（ステップ 4）。なお、グリーンシート 4 として感光性を有する材料を用い、露光、現像の処理によって空間 4 a を形成することとしても良い。

20

【0027】

続くステップ 5 において、スクリーン印刷等の手法により、空間 4 b への電極材料の充填および電極層 5 の形成が行われる。電極層 5、消失層 7 (3) 等を含むシートから基材 2 を剥離除去することによって、前述したセラミックグリーンシート 1 5 が得られる。以下、ステップ 6 ~ 9 において、実施例 2 におけるステップ 5 ~ 8 の工程が行われ、積層体 1 の分離が行われる。その後、個々のチップ 1 a に対しては、さらに外部電極が形成されて電子部品の製造が終了する。

30

【0028】

なお、上述した実施例においては、絶縁層、電極層等の順序で層形成を行う場合を例示しているが、各シート中のチップ形成領域における各層の形成順序、形成方法は、上記例示内容に限定されない。これら形成順序、形成方法、シート構成等は、得ようとするチップの特性に応じて適宜変更されることが好ましい。

40

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図 1】本発明を実施のするための最良な形態に係る電子部品の製造工程の概略を示す図である。

【図 2】本発明の実施例に係る電子部品の製造工程の主要部を示す図である（実施例 1）。

【図 3】本発明の実施例に係る電子部品の製造工程の主要部を示す図である（実施例 2）。

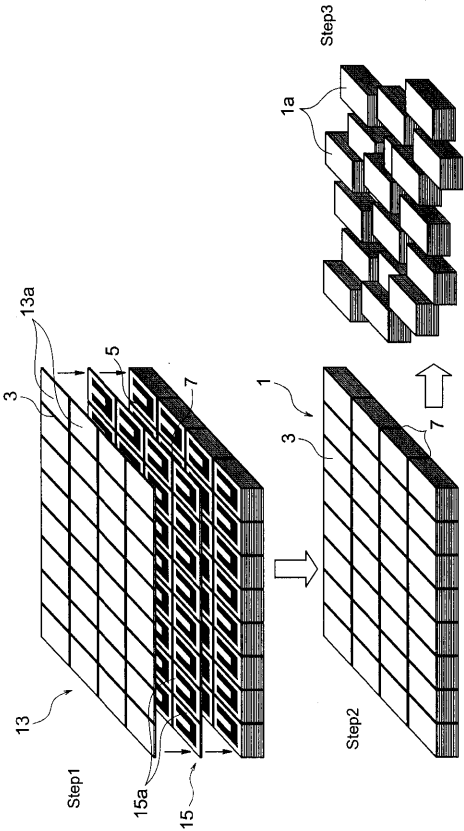
【符号の説明】

【0030】

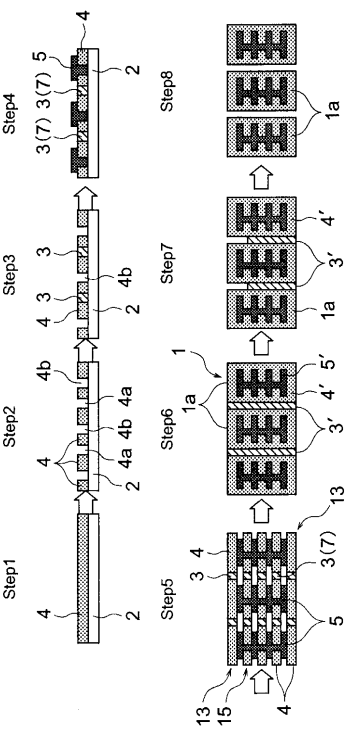
50

- 1 : 積層体
- 2 : 基材
- 3、7 : 消失層
- 4 : グリーンシート
- 5 : 電極層
- 13、15 : セラミックグリーンシート

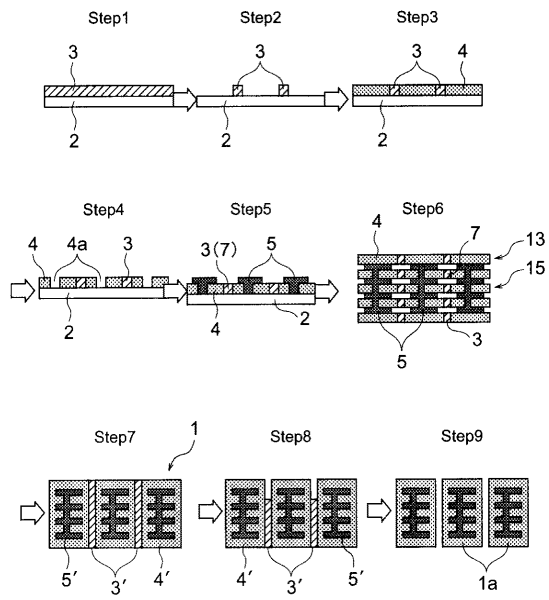
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(74)代理人 100096688
弁理士 本宮 照久

(74)代理人 100102808
弁理士 高梨 憲通

(74)代理人 100104352
弁理士 朝日 伸光

(74)代理人 100107401
弁理士 高橋 誠一郎

(74)代理人 100106183
弁理士 吉澤 弘司

(74)代理人 100120064
弁理士 松井 孝夫

(72)発明者 吉田 政幸
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK株式会社内

(72)発明者 須藤 純一
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK株式会社内

(72)発明者 青木 俊二
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK株式会社内

(72)発明者 渡辺 源一
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK株式会社内

Fターム(参考) 5E001 AB03 AD05 AH01 AH05 AH06 AJ01 AJ02
5E082 AA01 AB03 BC38 BC40 EE04 EE35 FF05 FG26 FG46 FG54
KK01 LL03 MM22 MM24