

(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2016-219692

(P2016-219692A)

(43) 公開日 平成28年12月22日 (2016. 12. 22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 G 13/00 (2013.01)	H O 1 G 13/00 3 5 1 B	5 E 0 0 1
H O 1 G 4/30 (2006.01)	H O 1 G 4/30 3 1 1 E	5 E 0 3 2
H O 1 G 4/12 (2006.01)	H O 1 G 4/30 3 1 1 Z	5 E 0 8 2
H O 1 C 17/28 (2006.01)	H O 1 G 13/00 3 9 1 B	
	H O 1 G 4/12 3 6 4	
審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 24 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2015-105365 (P2015-105365)
 (22) 出願日 平成27年5月25日 (2015. 5. 25)

(71) 出願人 000006231
 株式会社村田製作所
 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
 (74) 代理人 100092071
 弁理士 西澤 均
 (72) 発明者 水上 美由樹
 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
 株式会社村田製作所内
 Fターム(参考) 5E001 AB03 AH01
 5E032 CC11
 5E082 AB03 GG28 LL01 MM13 MM17

(54) 【発明の名称】 転動装置、転動治具および電子部品の製造方法

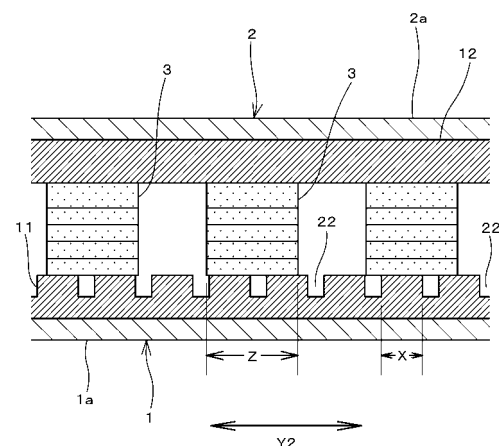
(57) 【要約】

【課題】 確実に複数のチップを転動させることが可能な転動装置、それに用いる転動治具、および、上記転動装置を用いた、効率よく電子部品電子部品を製造することが可能な電子部品の製造方法を提供する。

【解決手段】 第1弾性体層が配設された第1プレートと、第2弾性体層が配設された第2プレートとを備え、第1および第2弾性体層の主面が互いに対向し、かつ、第1および第2プレートを、第1ベース部材の主面に沿って相対的に移動させる移動機構をさらに備え、略直方体状のチップを、第1および第2弾性体層で挟持した状態で、転動させる転動装置において、第1弾性体層11と第2弾性体層12の主面の少なくとも一方は複数の凹部22と凸部21を有する凹凸領域20を含み、チップ3の転動方向に直交する方向において、互いに隣り合う凸部の間隔がチップの一表面の寸法よりも小さくなるように構成する。

【選択図】 図2

図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 ベース部材に第 1 弾性体層が配設された第 1 プレートと、第 2 ベース部材に第 2 弾性体層が配設された第 2 プレートとを備え、前記第 1 弾性体層の主面と前記第 2 弾性体層の主面とが互いに対向しかつ、

前記第 1 プレートと前記第 2 プレートを、前記第 1 ベース部材の前記主面に沿って相対的に移動させる移動機構をさらに備え、

略直方体状のチップを、前記第 1 弾性体層と前記第 2 弾性体層で挟持した状態で、転動させる転動装置であって、

前記第 1 弾性体層と前記第 2 弾性体層の前記主面の少なくとも一方は複数の凹部と凸部を有する凹凸領域を含み、

前記チップの転動方向に直交する方向において、互いに隣り合う前記凸部の間隔が前記チップの一表面の寸法よりも小さいこと

を特徴とする転動装置。

【請求項 2】

略直方体状のチップを前記第 1 弾性体層と前記第 2 弾性体層で挟持した状態で、前記第 1 プレートと前記第 2 プレートを、前記第 1 ベース部材または前記第 2 ベース部材の前記主面に沿って相対的に移動させることにより、前記第 1 ベース部材または前記第 2 ベース部材の前記主面と対向していなかった前記チップの面が前記第 1 ベース部材または前記第 2 ベース部材の前記主面と対向するように、前記チップを転動させることを特徴とする請求項 1 に記載の転動装置。

【請求項 3】

前記チップの転動方向に直交する方向において、前記凸部の寸法が、前記チップの一表面の寸法よりも小さいことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の転動装置。

【請求項 4】

前記チップの転動方向に直交する方向において、互いに隣り合う前記凸部の間隔が前記凸部の寸法よりも小さいことを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の転動装置。

【請求項 5】

前記凹凸領域における前記凸部が、前記チップの転動する方向に沿って延びていることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の転動装置。

【請求項 6】

前記凹凸領域における各凸部が、前記チップの転動方向に沿って延びる第 1 凹部と、前記第 1 凹部と交差する方向に沿って延びる第 2 凹部とにより区画されていることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の転動装置。

【請求項 7】

前記第 1 プレートは、前記第 2 プレートよりも下側に位置し、前記第 1 プレートの前記第 1 弾性体層の前記主面は、前記凹凸領域を含み、前記第 2 プレートの前記第 2 弾性体層の前記主面は、前記凹凸領域を含まないことを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載の転動装置。

【請求項 8】

略直方体状のチップを転動させるために用いられる転動治具であって、

第 1 ベース部材の主面に第 1 弾性体層が配設された第 1 プレートと、第 2 ベース部材の主面に第 2 弾性体層が配設された第 2 プレートとを備え、

前記第 1 弾性体層と前記第 2 弾性体層の前記主面の少なくとも一方は複数の凹部と凸部を有する凹凸領域を含むこと

を特徴とする転動治具。

【請求項 9】

互いに隣り合う前記凸部の間隔が前記チップの一表面の、前記チップの転動方向の寸法よりも小さいことを特徴とする請求項 8 に記載の転動治具。

【請求項 10】

前記チップの転動方向に直交する方向において、前記凸部の寸法が、前記チップの一表面の方向の寸法よりも小さいことを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の転動治具。

【請求項 1 1】

前記チップの転動方向に直交する方向において、互いに隣り合う前記凸部の間隔が前記凸部の寸法よりも小さいことを特徴とする請求項 8 ～ 1 0 のいずれかに記載の転動装置。

【請求項 1 2】

前記凹凸領域における前記凸部が、前記チップの転動する方向に沿って延びるように形成されていることを特徴とする請求項 8 ～ 1 1 のいずれかに記載の転動治具。

【請求項 1 3】

前記凹凸領域における各凸部のそれぞれが、前記チップの転動する方向に沿って延びる第 1 凹部と、前記第 1 凹部と交差する方向に沿って延びる第 2 凹部とにより区画されていることを特徴とする請求項 8 ～ 1 2 のいずれかに記載の転動治具。

10

【請求項 1 4】

前記第 1 プレートは、前記第 2 プレートよりも下側に位置し、前記第 1 プレートの前記第 1 弾性体層の前記主面は、前記凹凸領域を含み、前記第 2 プレートの前記第 2 弾性体層の前記主面は、前記凹凸領域を含まないことを特徴とする請求項 8 ～ 1 3 のいずれかに記載の転動治具。

【請求項 1 5】

請求項 1 ～ 6 のいずれかの転動装置を用いた、略直方体状のチップの表面に機能部材を配設する工程を経て製造される電子部品の製造方法であって、

20

複数の前記チップを前記第 1 プレートの前記第 1 弾性体層上に載置する載置工程と、

前記チップを、前記第 1 プレートの前記第 1 弾性体層と、前記第 2 プレートの前記第 2 弾性体層の間に挟持する挟持工程と、

前記第 1 プレートと前記第 2 プレートを、前記第 1 ベース部材または前記第 2 ベース部材の前記主面に沿って相対的に移動させることにより、前記チップを、転動前に前記第 1 ベース部材または前記第 2 ベース部材の前記主面と対向していなかった面が、転動後に前記第 1 ベース部材または前記第 2 ベース部材の前記主面と対向する面となるように転動させる転動工程と、

転動させた前記チップの所定の表面に機能部材を付与する機能部材付与工程と

を備えることを特徴とする電子部品の製造方法。

30

【請求項 1 6】

前記載置工程において、複数の前記チップを粘着シートに保持させた状態で、前記第 1 プレートの前記第 1 弾性体層上に載置することを特徴とする請求項 1 5 記載の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、電子部品素子などのチップを転動させる際に用いられる転動装置、それに用いる転動治具および、上記転動装置を用いた電子部品の製造方法に関する。

【背景技術】

40

【0002】

略直方体状のチップの表面に機能部材（例えば、絶縁性保護層や外部電極など）を配設する工程を経て製造される電子部品の製造方法として、特許文献 1 には、粘着性弾性体層が表面に配設された基盤の、粘着性弾性体層上に、電子部品本体（チップ）のいずれかの表面（例えば下面）を粘着させる工程と、電子部品本体の、上記基盤と接している面と逆側の面（上面）に、プレート状の支持部材（スライダー）の下面に配設した弾性体層を当接させ、スライダーを基盤に対して相対的にスライドさせることにより電子部品本体を回転（転動）させる工程と、回転（転動）させた電子部品の表面に、機能部材を形成する工程を備えた電子部品の製造方法が提案されている。

【0003】

50

そして、特許文献１の電子部品の製造方法によれば、高い製造歩留まりで、効率よくチップ状の電子部品を製造することができるとされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開２０１１－１６６１８７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、特許文献１の電子部品の製造方法においては、基盤の表面に配設された粘着性弾性体層の粘着力が不十分な場合、電子部品本体（チップ）が確実に保持されず、スライダーのスライド方向に滑ってしまい、転動させることができない事態が生じたり、粘着性弾性体層の粘着力が大きすぎる場合には、スライダーを基盤に対して相対的にスライドさせても転動しないチップが生じたりするという問題点がある。

【０００６】

また、基盤が備える粘着弾性体層と、スライダーが備える弾性体層とが、互いに平行に配設されていない場合や、厚みにばらつきがある場合、チップが基盤とスライダーに挟持される圧力（以降、挟持力）がチップの位置によって異なる（挟持圧がばらつく）ことになり、全てのチップを確実に転動させることができない場合が生じるという問題点がある。

【０００７】

本発明は、上記課題を解決するものであり、確実に複数のチップを転動させることが可能な転動装置、それに用いる転動治具、および、上記転動装置を用いた、効率よく電子部品電子部品を製造することが可能な電子部品の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記の課題を解決するため、本発明の電子部品の転動装置は、

第１ベース部材に第１弾性体層が配設された第１プレートと、第２ベース部材に第２弾性体層が配設された第２プレートとを備え、前記第１弾性体層の主面と前記第２弾性体層の主面とが互いに対向し、かつ、

前記第１プレートと前記第２プレートを、前記第１ベース部材の前記主面に沿って相対的に移動させる移動機構をさらに備え、

略直方体状のチップを、前記第１弾性体層と前記第２弾性体層で挟持した状態で、転動させる転動装置であって、

前記第１弾性体層と前記第２弾性体層の前記主面の少なくとも一方は複数の凹部と凸部を有する凹凸領域を含み、

前記チップの転動方向に直交する方向において、互いに隣り合う前記凸部の間隔が前記チップの一表面の寸法よりも小さいこと

を特徴としている。

【０００９】

本発明の転動装置においては、略直方体状のチップを前記第１弾性体層と前記第２弾性体層で挟持した状態で、前記第１プレートと前記第２プレートを、前記第１ベース部材または前記第２ベース部材の前記主面に沿って相対的に移動させることにより、前記第１ベース部材または前記第２ベース部材の前記主面と対向していなかった前記チップの面が前記第１ベース部材または前記第２ベース部材の前記主面と対向するように、前記チップを転動させることが好ましい。

【００１０】

上記構成とすることにより、チップを、第１ベース部材または第２ベース部材の主面と対向していなかった面が第１ベース部材または第２ベース部材の主面と対向するような態様で、確実に転動させることが可能になる。

【0011】

また、本発明の転動方法においては、前記チップの転動方向に直交する方向において、前記凸部の寸法が、前記チップの一表面の寸法よりも小さいことが好ましい。

【0012】

凸部の、チップの転動方向に直交する方向についてみた場合の寸法を、チップの一表面の転動方向に直交する方向の寸法よりも小さくするようにすることで、チップが部分的に凸部当接し、かつ、凸部が変形することにより、挟持圧が過大になることを防ぐことが可能になる。その結果、複数のチップにおける挟持圧ばらつきを抑制して、チップを確実に転動させることができるようになる。

【0013】

また、前記チップの転動方向に直交する方向において、互いに隣り合う前記凸部の間隔が前記凸部の寸法よりも小さいことが好ましい。

【0014】

チップの転動方向に直交する方向において、互いに隣り合う凸部の間隔を、凸部の寸法よりも小さくすることにより、チップが凸部間の隙間、すなわち凹部にはまり込んでチップの転動を妨げたり、凹部の底面にチップが当接して、挟持圧が過大となり、挟持圧ばらつきを抑制する効果が不十分になったりすることを防止して、本発明をより実効あらしめることができる。

【0015】

また、前記凹凸領域における前記凸部が、前記チップの転動する方向に沿って延びるように形成されていることが好ましい。

【0016】

チップの形状や寸法、凹部と凸部の形状や寸法などによっては、チップが凹部に引っかかって転動しにくくなることがあるが、上記構成とすることにより、チップが凹部に引っかかって転動しにくくなることを抑制することが可能になり、本発明をより実効あらしめることができる。

【0017】

また、前記凹凸領域における各凸部が、前記チップの転動する方向に沿って延びる第1凹部と、前記第1凹部と交差する方向に沿って延びる第2凹部とにより区画されていることが好ましい。

【0018】

各凸部が、チップの転動する方向に沿って延びる第1凹部と、第1凹部と交差する方向に沿って延びる第2凹部とにより区画された構成とすることにより、多数の凸部がマトリックス状に配設された均質な状態となり、面圧ばらつきを抑制して、より確実にチップを転動させることが可能になり好ましい。

【0019】

また、前記第1プレートは、前記第2プレートよりも下側に位置し、前記第1プレートの前記第1弾性体層の前記主面は、前記凹凸領域を含み、前記第2プレートの前記第2弾性体層の前記主面は、前記凹凸領域を含まないことが好ましい。

【0020】

本発明においては、第1弾性体層と第2弾性体層の両方または一方に凹凸領域を設けることが可能であるが、第1主面にのみ凹凸領域を設けることによっても、チップを確実に転動させることができる。

【0021】

また、本発明の転動治具は、

略直方体状のチップを転動させるために用いられる転動治具であって、

第1ベース部材の主面に第1弾性体層が配設された第1プレートと、第2ベース部材の主面に第2弾性体層が配設された第2プレートとを備え、

前記第1弾性体層と前記第2弾性体層の前記主面の少なくとも一方は複数の凹部と凸部を有する凹凸領域を含むこと

10

20

30

40

50

を特徴としている。

【0022】

本発明の転動治具においては、互いに隣り合う前記凸部の間隔が前記チップの一表面の、前記チップの転動方向の寸法よりも小さいことが好ましい。

【0023】

互いに隣り合う凸部の間隔をチップの一表面の、チップの転動方向の寸法よりも小さくすることにより、凸部と凹部の間へのチップのはまり込みを防止するとともに、複数のチップ間の挟持圧ばらつきを低減、解消することが可能になるため、複数のチップを確実に転動させることができるようになる。

【0024】

また、本発明の転動治具においては、前記チップの転動方向に直交する方向において、前記凸部の寸法が、前記チップの一表面の方向の寸法よりも小さいことが好ましい。

【0025】

チップの転動方向に直交する方向における、凸部の寸法を、前記チップの一表面の方向の寸法より小さくすることで、チップが凸部の上面の平坦部分にのみ当接して、面圧ばらつきを抑制する効果が不十分になる（すなわち、凹凸領域を設けない場合に近い状態となる）ことを防止して、本発明をより実効あらしめることができる。

【0026】

また、前記チップの転動方向に直交する方向において、互いに隣り合う前記凸部の間隔が前記凸部の寸法よりも小さいことが好ましい。

【0027】

チップの転動方向に直交する方向において、互いに隣り合う凸部の間隔を凸部の寸法より小さくすることにより、チップが凸部間との隙間、すなわち凹部にはまり込んで、チップの転動を妨げたり、凹部の底面にのみチップが当接して、面圧ばらつきを抑制する効果が不十分になったりする（すなわち、凹凸領域を設けない場合に近い状態となる）ことを防止して、本発明をより実効あらしめることができる。

【0028】

また、前記凹凸領域における前記凸部が、前記チップの転動する方向に沿って延びるように形成されていることが好ましい。

【0029】

チップの形状や寸法、凹部と凸部の形状や寸法などによっては、チップが凹部に引っかかって転動しにくくなることがあるが、上記構成とすることにより、チップが凹部に引っかかって転動しにくくなることを抑制することが可能になり、本発明をより実効あらしめることができる。

【0030】

また、前記凹凸領域における各凸部のそれぞれが、前記チップの転動する方向に沿って延びる第1凹部と、前記第1凹部と交差する方向に沿って延びる第2凹部とにより区画されていることが好ましい。

【0031】

各凸部が、チップの転動する方向に沿って延びる第1凹部と、第1凹部と交差する方向に沿って延びる第2凹部とにより区画された構成とすることにより、多数の凸部がマトリックス状に配設された均質な状態となり、面圧ばらつきを抑制して、より確実にチップを転動させることが可能になり好ましい。

【0032】

また、前記第1プレートは、前記第2プレートよりも下側に位置し、前記第1プレートの前記第1弾性体層の前記主面は、前記凹凸領域を含み、前記第2プレートの前記第2弾性体層の前記主面は、前記凹凸領域を含まないことが好ましい。

【0033】

本発明においては、第1主面と第2主面の両方に凹凸領域を設けることが可能であるが、第1主面にのみ凹凸領域を設けることによっても、チップを確実に転動させることがで

10

20

30

40

50

きる。

【0034】

また、本発明の電子部品の製造方法は、

上記本発明の転動装置を用いた、略直方体状のチップの表面に機能部材を配設する工程を経て製造される電子部品の製造方法であって、

複数の前記チップを前記第1プレートの前記第1弾性体層上に載置する載置工程と、

前記チップを、前記第1プレートの前記第1弾性体層と、前記第2プレートの前記第2弾性体層の間に挟持する挟持工程と、

前記第1プレートと前記第2プレートを、前記第1ベース部材または前記第2ベース部材の前記主面に沿って相対的に移動させることにより、前記チップを、転動前に前記第1ベース部材または前記第2ベース部材の前記主面と対向していなかった面が、転動後に前記第1ベース部材または前記第2ベース部材の前記主面と対向する面となるように転動させる転動工程と、

転動させた前記チップの所定の表面に機能部材を付与する機能部材付与工程と

を備えることを特徴としている。

【0035】

また、本発明の電子部品の製造方法では、前記載置工程において、複数の前記チップを粘着シートに保持させた状態で、前記第1プレートの前記第1弾性体層上に載置するようにすることも可能である。

【0036】

載置工程において、複数の前記チップを粘着シートに保持させた状態で第1プレートの前記第1弾性体層上に載置するようにした場合、複数のチップを整列させた状態で取り扱うことが容易になり、本発明をより実効あらしめることができる。

【発明の効果】

【0037】

本発明の電子部品の転動装置、転動治具および製造方法は、上述のように構成されているので、第1弾性体層または第2弾性体層の一方と対向していなかったチップの面が、第1弾性体層または第2弾性体層の一方と対向するように複数のチップを確実に転動させることが可能になる。

【0038】

すなわち、第1弾性体層と第2弾性体層の主面の少なくとも一方に、凹凸領域を設けることにより、凹凸領域が設けられていない平坦な弾性体層の場合に比べて、チップとの接触面積を小さくすることが可能になり、転動を妨げる要因を減少させることが可能になるとともに、凸部が変形しやすくなり、複数のチップ間の挟持圧ばらつきを低減、解消することが可能になるため、転動しないチップが発生することを防止して、複数のチップを確実に転動させることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】(a)および(b)は本発明の実施形態にかかる転動装置を用いてチップを転動させる際のチップの転動の状態を示す、チップの転動方向に直交する方向からみた図である。

【図2】本発明の実施形態にかかる転動装置を用いてチップを第1弾性体相と第2弾性体層で挟持している状態を、チップの転動方向に沿う方向からみた状態を示す図である。

【図3】本発明の実施形態にかかる転動装置において、第1および第2弾性体層の少なくとも一方に含まれる凹凸領域の一態様を示す図であり、(a)は平面図、(b)は正面断面図である。

【図4】本発明の実施形態にかかる転動装置において、第1および第2弾性体層の少なくとも一方に含まれる凹凸領域の他の態様を示す図であり、(a)は平面図、(b)は正面断面図である。

【図5】本発明の実施形態にかかる転動装置において、第1および第2弾性体層の少なく

10

20

30

40

50

とも一方に含まれる凹凸領域のさらに他の態様を示す図であり、(a)は平面図、(b)は正面断面図である。

【図6】本発明の実施例2において転動の対象としたチップ(個片積層体)の構成を示す図である。

【図7】本発明の実施例2においてチップを転動させる方法を説明する図であり、(a)は転動させる前の状態、(b)は転動させた後の状態を示す図である。

【図8】本発明の実施例2において転動させた後のチップの側面に機能部材(保護部材)を付与した状態を示す図である。

【図9】(a)は図8の機能部材(保護部材)が設けられたチップの端面に機能部材(外部電極形成用の導電性ペースト)を付与した状態を示す図、(b)は焼成後に得られる電子部品を示す図である。

10

【図10】本発明の実施例3において棒状のチップを転動させる方法を説明する図であり、(a)は転動させる前の状態、(b)は転動させた後の状態を示す図である。

【図11】本発明の実施例3において転動させた後の棒状のチップに機能部材(保護部材)を付与した状態を示す図である。

【図12】本発明の実施例4において転動の対象としたチップ(個片積層体)の構成を示す図である。

【図13】本発明の実施例4においてチップを転動させる方法を説明する図であり、(a)は転動させる前の状態、(b)は転動させた後の状態を示す図である。

【図14】(a)は図12のチップの端面に機能部材(外部電極形成用の導電性ペースト)を付与した状態を示す図、(b)は焼成後に得られる電子部品を示す図である。

20

【図15】本発明の実施例5において棒状のチップを転動させる方法を説明する図であり、(a)は転動させる前の状態、(b)は転動させた後の状態を示す図である。

【図16】図15の棒状のチップの端面(第1の切断面)に外部電極形成用の導電性ペーストを付与した状態を示す図である。

【図17】本発明の実施形態にかかる転動装置の変形例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0040】

以下に本発明の実施形態を示して、本発明の特徴とするところをさらに詳しく説明する。

30

【0041】

〔実施形態〕

図1(a)、(b)および図2は本発明の実施形態にかかるチップの転動装置の概要を示す図である。

なお、図1(a)、(b)はチップの転動方向に直交する方向からみた状態を示しており、図2はチップの転動方向に沿う方向からみた状態を示している。

【0042】

この転動装置は、図1(a)、(b)および図2に示すように、例えば積層セラミックコンデンサなどの電子部品を構成する略直方体状のチップ3を、第1プレート1と第2プレート2で挟持した状態で、第1プレート1と第2プレート1を、第1主面11aまたは第2主面12aに沿って相対的に移動させることにより、転動させ、図1(b)に示すように、直方体状のチップ3を、転動前には第2主面12aと対向していた面(例えば3a)が、転動後には第2主面12aとは対向しないようにし、転動前には第2主面12aと対向していなかった面(例えば3b)が、転動後には第2主面12aと対向するようにする(図1(b)参照)転動装置である。

40

【0043】

この転動装置において、すなわち、第1プレート1は、第1ベースプレート1aと、第1ベースプレート1aの主面(図1(a)、(b)では上面)に配設された第1弾性体層11を含み、第1弾性体層11の主面(上面)が、第1プレート1の主面(第1主面)11aとなる。また、第2プレート2は、第2ベースプレート2aと、第2ベースプレート

50

2 a の主面（図 1（a），（b）では下面）に配設された第 2 弾性体層 1 2 を含み、第 2 弾性体層 1 2 の主面（下面）が、第 2 プレート 2 の主面（第 2 主面）1 2 a となる。

【0044】

なお、第 1 ベースプレート 1 a および第 2 ベースプレート 2 a としては、例えば、金属材料からなる板状部材を用いることができる。樹脂や複合材料からなる板状部材を用いることも可能である。

【0045】

また、第 1 弾性体層 1 1 および第 2 弾性体層 1 2 の構成材料としては種々のゴム系材料や弾性樹脂材料などを用いることが可能である。好ましい材料の例としては、シリコーンゴムなどが挙げられる。

10

【0046】

また、転動装置は、第 1 プレート 1 と第 2 プレート 2 の少なくとも一方を第 1 主面 1 1 a または第 2 主面 1 2 a に沿って相対的に移動させる移動機構 3 1 を備えている。転動装置は、さらに、第 1 プレート 1 と第 2 プレート 2 の少なくとも一方を第 1 主面 1 1 a または第 2 主面 1 2 a に直交する方向に相対的に移動させる移動機構 3 2 を備えている。なお、図 1（a）では第 2 プレートを上下動させる移動機構 3 1、および、第 2 プレートを矢印 Y 1 方向に移動させる移動機構 3 2 を示している。他の図では、移動機構 3 1、3 2 の図示は省略している。

【0047】

そして、第 1 弾性体層 1 1 の表面である第 1 主面 1 1 a および第 2 弾性体層 1 2 の表面である第 2 主面 1 2 a の少なくとも一方は、例えば、図 3（a），（b）、図 4（a），（b）、図 5（a），（b）に示すように、凸部 2 1 と、凹部 2 2，2 3（図 3（a））とを備えた凹凸領域 2 0 を含む。

20

【0048】

なお、本発明において、凹部 2 1 の底面と、凸部 2 2，2 3 の上面のいずれか一方が、第 1 および第 2 弾性体層 1 1，1 2 の主面（基準面）と同じで高さ（標高）にあってもよく、また、凹部 2 1 の底面と、凸部 2 2，2 3 の上面のいずれもが、第 1 および第 2 弾性体層 1 1，1 2 の主面（基準面）と異なる高さにあってもよい。

【0049】

すなわち、例えば、第 1 および第 2 弾性体層の主面に複数の凹部を設けると凹部と凹部に挟まれた領域が凸部となり、凸部の上面の高さ（標高）は第 1 および第 2 弾性体層の主面と同じ高さになる。

30

また、第 1 および第 2 弾性体層の主面に複数の凸部を設けると凸部と凸部に挟まれた領域が凹部となり、凹部の底面の高さ（標高）は第 1 および第 2 弾性体層の主面と同じ高さになる。

また、第 1 および第 2 弾性体層の主面に複数の凹部と複数の凸部を設けると、凹部と凸部の上面のいずれもが、第 1 および第 2 弾性体層 1 1，1 2 の主面（基準面）と異なる高さになる。

上述のいずれの態様も、本発明における凹凸領域に含まれるものである。

【0050】

なお、この実施形態では、第 1 弾性体層 1 1 の表面である第 1 主面 1 1 a および第 2 弾性体層 1 2 の表面である第 2 主面 1 2 a の少なくとも一方の全体（全面）が凹凸領域 2 0 である。

40

凹凸 2 0 領域を構成する凸部と凹部の配設態様としては、以下のような態様が例示される。

【0051】

（a）凹凸領域 2 0 は、例えば、図 3（a），（b）に示すように、第 1 弾性体層 1 1、第 2 弾性体層 1 2 の少なくとも一方に、一方の辺と平行な方向（矢印 Y 1 で示すチップ 3 の転動方向 Y 1 に延びる凹部 2 2 と、Y 1 方向に直交する Y 2 方向に延びる凹部 2 3 により区画された、側壁が垂直な凸部 2 1 がマトリックス状に配設された態様とすることが

50

できる。なお、凹部 2 2, 2 3 の断面形状は、それぞれ、矩形状である。

【0052】

(b) また、凹凸領域 2 0 は、例えば、図 4 (a), (b) に示すように、第 1 弾性体層 1 1、第 2 弾性体層 1 2 の少なくとも一方に、一方の辺と平行な方向であって、チップ 3 の転動方向 Y 1 に延び、断面形状が矩形状の複数の凹部 2 2 に挟まれた側壁が垂直な複数の凸部 (チップ 3 の転動方向 Y 1 に延びる凸部) 2 1 を備えた態様とすることも可能である。すなわち、複数の凹部および複数の凸部は、ストライプ状に配設されている。

【0053】

(c) また、凹凸領域は、例えば、図 5 (a), (b) に示すように、第 1 弾性体層 1 1、第 2 弾性体層 1 2 の少なくとも一方に、一方の辺と平行な方向であって、チップ 3 の転動方向 Y 1 に延びる複数の凹部であって、Y 1 方向に直交する方向の断面形状が逆台形の凹部 2 2 に挟まれてなる、側壁が傾斜した、Y 1 方向に直交する Y 2 方向の断面形状が台形の凸部 2 1 を備えた態様とすることも可能である。

【0054】

凹凸領域の形態は、上記 (a), (b), (c) の態様に限らず、凹部が V 字状や U 字状の凹部であってもよく、凸部の稜部が丸みを有する形状であったりしてもよい。さらにその他の形状とすることも可能であり、例えば、メッシュ状の構成とすることもできる。

【0055】

なお、上記 (a), (b), (c) のいずれの場合も、チップ 3 の転動方向 Y 1 に直交する方向 Y 2 において、凸部 2 1 の寸法 X を、チップ 3 の一表面の寸法 Z (図 2) よりも小さくすることにより、チップの表面の一部のみを凸部の上面の平坦部分に当接させることが可能になり、凹凸領域を設けない場合に近い状態となることを回避することができる。

したがって、チップの転動方向に直交する方向において、凸部の寸法 X を、チップの一表面の寸法 Z よりも小さくすることが、挟持圧ばらつきを抑制して、チップを確実に転動させる見地から好ましい。具体的には、凸部の寸法 X をチップの一表面 (凹凸領域に対向する表面) の寸法 Z の $1/5$ 倍以上 $1/2$ 倍以下が好ましい。

【0056】

また、チップが凸部間の隙間 (凹部) にはまり込んでチップの転動を妨げたり、凹部の底面にのみチップが当接して、凹凸領域を設けない場合に近い状態となり、面圧ばらつきを抑制する効果が不十分になったりすることを防止する見地からは、Y 2 方向において、互いに隣り合う凸部 2 1 の間隔を、チップ 3 の一表面の寸法 Z よりも小さくすることが好ましい。具体的には、凸部 2 1 の間隔をチップの一表面 (凹凸領域に対向する表面) の寸法 Z の $1/5$ 倍以上 1 倍以下が好ましい。

【0057】

また、Y 2 方向において、互いに隣り合う凸部の間隔を、凸部の寸法よりも小さくすることが好ましい。また、第 1 弾性体層 1 1、第 2 弾性体層 1 2 の各硬度は 20° 以上 80° 以下が好ましい。

【0058】

また、チップの形状や寸法により、凸部と凹部の形状や寸法を、本発明の範囲内で調節することにより、種々の形状や寸法を有するチップに適応することができる。

【0059】

なお、本発明においては、例えば、図 17 に示すように、チップ 3 を、粘着フィルム 3 3 に貼り付けられた状態で、第 1 プレート 1 の、凹凸領域 2 0 を備えた第 1 弾性体層 1 1 上に載置して、転動させるように構成することも可能である。図 17 において、図 1 と同一符号を付した部分は、同一または相当する部分を示す。

【0060】

粘着フィルム 3 3 に貼り付けられた状態で、凹凸領域を備えた第 1 プレートの主面に載置して、転動させるようにすることも可能である。

チップ 3 が第 1 プレート 1 と第 2 プレート 2 で挟持されているとき、チップ 3 の表面の

うち、凸部 2 1 と当接する（押圧される）部分のみが第 1 プレート 1 から圧力を受けることになるので、転動時における粘着フィルム 3 3 によるチップ 3 の保持力が弱まる。

したがって、適切な粘着性を備えた粘着フィルムを使用してチップ 3 の保持力を高めることにより、チップ 3 を確実に転動させることが可能になる。

【0061】

上述のような、凹凸領域を第 1 主面および第 2 主面の少なくとも一方に備えた第 1 プレートと第 2 プレートと備えた本発明の転動装置を用いることにより、チップを確実に転動させることが可能になり、図 1（a）に示すように、転動前には第 2 主面 1 2 a と対向していた面（例えば 3 a）が、図 1（b）に示すように、転動後には第 2 主面 1 2 a とは対向しなくなり、転動前には第 2 主面 1 2 a と対向していなかった面（例えば 3 b）が、転動後には第 2 主面 1 2 a と対向するようになる。

10

【0062】

そして、本発明の転動装置を用いることにより、例えば外部電極や保護部材などの機能部材を付与したい面が上向きとなる（上面となる）ようにチップを転動させて、上方から外部電極形成用の導電性ペーストや保護部材形成用のセラミックグリーンシートなどの機能部材を付与したり、機能部材を付与したい面が下向きとなる（下面となる）ようにチップを転動させ、粘着性を有する保持部材で上面側からチップを保持して、下面に機能部材（外部電極形成用の導電性ペーストや保護部材形成用のセラミックグリーンシートなど）を付与したりすることが可能になり、歩留まりよく電子部品を製造することが可能になる。

20

以下に、本発明の実施例を示して、本発明をより具体的に説明する。

【0063】

〔実施例 1〕

この実施例 1 では、図 1（a）、（b）および図 2 に示すような構成を備えたチップの転動装置であって、図 4（a）、（b）に示すような第 1 弾性体層 1 1 を有する第 1 プレート 1 と、凹凸領域の設けられていない第 2 弾性体層を有する第 2 プレート 2 を備えた転動装置を用意した。

【0064】

すなわち、この実施例 1 で用いた転動装置は、第 1 プレート 1 として、上面に図 1（a）、（b）、図 2、図 4（a）、（b）に示すように、一方の辺と平行な方向であって、チップ 3 の転動方向（Y 1 方向）に延びる複数の凹部 2 2 と、凹部 2 2 に挟まれてなる、側壁が垂直な複数の凸部（チップ 3 の転動方向に延びる凸部）2 1 を備えた凹凸領域 2 0 が配設された第 1 弾性体層 1 1 を備えた第 1 プレート 1 と、表面に凹凸領域を備えておらず、全体が平坦な構成の第 2 弾性体層 1 2 を備えた第 2 プレート 2 を具備している。

30

実施例 1 においては、後述のように、第 1 プレート 1 を、面方向（Y 1 方向）に移動させることができるように構成されており、この第 1 プレート 1 の移動方向が転動方向となる。

【0065】

なお、第 1 弾性体層 1 および第 2 弾性体層 2 は、第 1 ベースプレート 1 a の主面（上面）、および、第 2 ベースプレート 2 a の主面（下面）に貼り付けられている。

40

【0066】

上述の第 1 弾性体層 1 1 および第 2 弾性体層 1 2 の条件は以下の通りである。

第 1 および第 2 弾性体層の平面寸法 : 100 mm × 100 mm

第 1 弾性体層の凹部の幅 X 1 : 0.2 mm

第 1 弾性体層の凹部の深さ（＝第 1 弾性体層の凸部の高さ）D : 0.2 mm

第 1 弾性体層の凸部の幅 X : 0.5 mm

【0067】

また、この実施例 1 で用いた転動装置は、第 1 プレート 1 を面方向に移動させるための第 1 の移動機構（図示せず）と、第 2 プレート 2 を面方向に垂直な方向に移動させるための第 2 の移動機構（図示せず）を備えている。

50

【0068】

そして、この実施例1では、転動の対象となるチップとして、直方体形状を有する以下の寸法のチップ16000個を用意し、上述の転動装置を用いて転動させた。

長さ $L = 1.35 \text{ mm}$

幅 $W = 0.75 \text{ mm}$

厚さ $t = 0.75 \text{ mm}$

【0069】

上記チップを転動させるにあたっては、16000個のチップをマトリックス状に整列させた状態で、図1、2に示すように、チップ3を第1プレート1上に載置し、第2プレート2を下降させた。

10

【0070】

それから、第2プレートの第2弾性体層が、チップ3を第1プレートの第1弾性体層に向かって所定の圧力で押圧した状態で、第1プレート1を面方向（図1（a）ではY1方向）に移動させることにより、チップ3を、長さ方向に沿う軸方向回りに転動させ、転動前には一つの面3aが、第2主面12aと対向していた状態から、異なる面3bが第2主面12aと対向する面となるような態様で転動させた。

【0071】

また、比較のため、第1弾性体層11および第2弾性体層の表面のいずれにも凹凸領域を設けず、第1および第2プレート2の主面である第1主面11a、第2主面12aがいずれも平坦である比較用の転動装置を用いて、同様の方法でチップを転動させた。

20

【0072】

上述の試験の結果、上述の実施例1の転動装置を用いた場合、16000個のチップはすべて転動していることが確認され、転動しないままのチップは認められなかった。

【0073】

一方、第1主面11a、第2主面12aがいずれも平坦である比較用の転動装置を用いた場合には、全体の約60%のチップが転動せずにそのままの姿勢で残ることが確認された。

【0074】

なお、転動したものと転動せずに残ったものは、転動後に上面となるべき面が上面とならないことで、上方から目視観察した場合の色が異なることを利用して、色の異なる試料の割合を目視観察により確認して、転動していないチップの割合を求めた。

30

【0075】

〔実施例2〕

この実施例2では、図6に示すように、マザー積層体（図示せず）をカットして分割することにより得られるチップ（個片積層体）103が、互いに対向する一对の端面（第1切断面）110に、積層方向に隣り合う内部電極層142（142a、142b）が交互に引き出され、かつ、互いに対向する一对の側面（第2切断面120）に、セラミック層144と交互に積層された内部電極層142（142a、142b）のいずれもが露出した構造を有するものである場合において、チップ103を転動させる工程を経て、電子部品（積層セラミックコンデンサ）を製造方法について説明する。

40

【0076】

なお、カットすることにより、図6に示す構成を有するチップ103を得ることができるマザー積層体は、例えば、帯状の内部電極パターンが、所定の間隔において並んで配設されたセラミックグリーンシートを、内部電極パターンの位置が、その長手方向に直交する方向に、一層毎に、交互に逆側にずれるような態様で積層する工程を経て製造することができる。

【0077】

（1）マザー積層体の準備

分割することにより図6に示すような構造を有するチップ（個片積層体）103が得られるような未焼成のマザー積層体を準備する。

50

【0078】

(2) マザー積層体のカット

(2-1) 未焼成のマザー積層体を、主面に垂直に、一方向に、第1切断面が形成されるような態様でカットする。

【0079】

(2-2) 次に、カット後のマザー積層体を、主面に垂直に、かつ、第1切断面と交差(直交)する方向にカットする。

これにより、マザー積層体は、図6に示すように、一对の端面(第1切断面)110に、積層方向に隣り合う内部電極層142(142a, 142b)が交互に引き出され、かつ、一对の側面(第2切断面120)に、セラミック層144と交互に積層された内部電極層142(142a, 142b)のいずれもが露出した構造を有する個々のチップ(個片積層体)103に分割される。

10

【0080】

(3) チップの転動

次に、マザー積層体を分割することにより得たチップ103を、上述の本発明の実施例1で用いたものと同じ転動装置により、以下に説明する方法で転動させる。

【0081】

まず、図7(a)に示すように、チップ103をマトリックス状に整列させた状態で第1プレート1上に載置し、第2プレート2を下降させる。

それから、第2プレート2の下面側の第2弾性体層12が、チップ103を第1プレート1の第1弾性体層11に向かって所定の圧力で押圧している状態で、第1プレート1を面方向(図7(a)ではY方向)に移動させることにより、チップ103を転動させ(図7(b))、転動前には一つの面103aが、第2プレート2の第2主面12aと対向していた状態から、面103aとは異なる面である第2切断面120が第2プレート2の第2主面12aと対向する面となる(上面となる)ような態様で転動させる。すなわち、チップ103を90°転動させる。

20

【0082】

(4) 機能部材(保護部材)の付与

それから、次に、図8に示すように、チップ103の、内部電極層142a, 142bのいずれもが露出した第2切断面120(図6参照)に機能部材として、絶縁性の材料からなる保護部材50を付与する。ここでは、保護部材として、セラミックグリーンシートを接合する。

30

【0083】

保護部材50は、チップ103のセラミック層144を構成するセラミックと共通する材料(例えば、チタン酸バリウムなどのセラミック材料)を含む材料からなるものであることが望ましい。なお、この保護部材50は、内部電極層の両側部から積層セラミック電子部品を構成するチップの側面までの間のいわゆるサイドギャップを確保して、絶縁信頼性を確保するための層として機能する。

保護部材50はセラミックスラリーを塗布することによっても形成することができる。

【0084】

(5) チップの転動

次に、逆側の側面(第2切断面)120が上面となるように、チップ103を180°転動させる。このときにも、上述の本発明の実施例1で用いたものと同じ転動装置により、同様に転動させることができる。

40

そして、逆側の側面(第2切断面)120にも同様にして、セラミックグリーンシート(保護部材)50を接合する(図8参照)。

【0085】

(6) 焼成

それから、保護部材50が付与されたチップ103を、所定の条件で焼成する。

【0086】

50

(7) 機能部材（外部電極）の付与

次に、図9（a）に示すように、焼成済みのチップ103の、内部電極層142（142a, 142b）（図6, 8参照）が交互に引き出された一对の端面（第1切断面）110に、機能部材として、外部電極形成用の導電性ペースト108を付与する。

【0087】

その後、導電性ペーストを焼き付けて、焼成金属層（下地電極層）を備えたチップを得る。

それから、必要に応じて、下地電極層の表面にめっき層を形成する（めっき層としては、例えば、Niめっき層およびSnめっき層を順に形成する）。

【0088】

10

これにより、図9（b）に示すように、チップ103の両端面（第1切断面）110に外部電極143が配設され、第2切断面（側面）120に保護部材50を備えた、信頼性の高い積層セラミック電子部品（積層セラミックコンデンサ）を得ることができる。

【0089】

〔実施例3〕

上記実施例2では、未焼成のマザー積層体を、第1切断面および第1切断面に交差（直交）する第2切断面が形成されるような態様でカットして、個々のチップに分割した後、個々のチップの第2切断面に保護部材を付与し、第1切断面に外部電極を付与するようにしたが、この実施例3では、マザー積層体を、第1切断面110（図7参照）が露出するような態様ではカットせず、第2切断面120が露出するように分割した、棒状（短冊状）のチップに機能部材として保護部材50を付与し、その後、分割、機能部材の付与などの工程を経て電子部品を製造するようにした場合について説明する。

20

【0090】

(1) マザー積層体の準備

実施例2と同様の構成を有する未焼成のマザー積層体を準備する。

【0091】

(2) マザー積層体のカット

それから、未焼成のマザー積層体を、第1切断面が形成される方向にはカットせず、第2切断面120が形成されるような態様でカットし、図10（a）に示すように、第2切断面120に、セラミック層144と交互に積層された内部電極層142a, 142bのいずれもが露出した構造を有する、複数の棒状のチップ203に分割する。

30

【0092】

(3) 棒状のチップの転動

次に、棒状のチップ203を本発明の実施例1で用いたものと同じ転動装置により転動させる。

図10（a）に示すように、棒状のチップ203を複数個、整列させた状態で第1プレート1上に載置し、第2プレート2を下降させる。

【0093】

第2プレート2の下面側の第2弾性体層12が、棒状のチップ203を第1プレート1の第1弾性体層11に向かって所定の圧力で押圧している状態で、第1プレート1を面方向（図10（a）ではY方向）に移動させることにより、棒状のチップ203を転動させ、転動前には一つの面203aが、第2主面12aと対向していた状態から、異なる面である第2切断面120が第2主面12aと対向する面となる（上面となる）ような態様で転動させる。すなわち、棒状のチップ203を90°転動させる（図10（b））。

40

【0094】

(4) 機能部材（保護部材）の付与

それから、次に、棒状のチップ203の、内部電極層142（142a, 142b）のいずれもが露出した第2切断面120（図10（b）参照）に機能部材として、絶縁性の材料からなる保護部材50を付与する（図11）。ここでは、保護部材50として、セラミックグリーンシートを接合する。

50

【0095】

(5) 棒状のチップの転動

次に、逆側の側面（第2切断面）が上面となるように、棒状のチップ203を180°転動させる。このときにも、上述の本発明の実施例1で用いたものと同じ転動装置により、同様に転動させることができる。

そして、逆側の側面（第2切断面）120にも同様にして、セラミックグリーンシート（保護部材）50を接合する（図11参照）。

【0096】

(6) 棒状のチップの切断

一对の側面（第2切断面）120に保護部材50を付与した棒状のチップ203を、第2切断面120と交差（直交）する方向に、第1切断面110が形成されるような態様でカットし、図8に示す実施例2の場合と同様の構造を有する、内部電極層142a、142bのいずれもが露出した第2切断面120（図6）に機能部材として、絶縁性の材料からなる保護部材50が付与されたチップ（個片積層体）203を得る。

【0097】

それから、上述の実施例2における（6）焼成、（7）機能部材（外部電極）の付与の工程と同じ工程を実施し、さらに必要に応じて、下地電極層の表面にめっき層を形成する。

【0098】

これにより、チップの両端面（第1切断面）に外部電極が配設され、第2切断面（側面）に保護部材を備えた、上述の実施例2で製造した電子部品（図9（b））に準じる構造を有する電子部品（積層セラミックコンデンサ）を得ることができる。

【0099】

[実施例4]

この実施例4では、図12に示すように、マザー積層体をカット、分割することにより得られるチップ（個片積層体）303が、互いに対向する一对の端面（第1切断面）110に、積層方向に隣り合う内部電極層142a、142bが交互に引き出され、かつ、互いに対向する一对の側面（第2切断面120）には、セラミック層144と交互に積層された内部電極層142（142a、142b）のいずれもが露出していない構造を有するものである場合において、チップ303を転動させる工程を経て、電子部品（積層セラミックコンデンサ）を製造する場合について説明する。

【0100】

なお、カットすることにより、図12に示す構成を有するチップ303が得られるマザー積層体は、例えば、分割することにより2つの素子の内部電極パターンとなる平面形状が長方形の内部電極パターンが、所定の間隔をおいて並んで配設されたセラミックグリーンシートを、内部電極パターンの位置が、その引き出し方向に沿う方向に、一層毎に、交互に逆側にずれるような態様で積層する工程を経て製造することができる。

【0101】

(1) マザー積層体の準備

分割することにより図12に示すような構造を有するチップ（個片積層体）303が得られるようなマザー積層体を準備する。

【0102】

(2) マザー積層体のカット

(2-1) 未焼成のマザー積層体を、主面に垂直に、一方向に、第1切断面が形成されるような態様でカットする。

【0103】

(2-2) 次に、カット後のマザー積層体を、主面に垂直に、かつ、第1切断面と交差（直交）する方向にカットする。

これにより、マザー積層体は、図12、13（a）、（b）に示すように、一对の端面（第1切断面）110に、積層方向に隣り合う内部電極層142（142a、142b）

10

20

30

40

50

が交互に引き出され、かつ、一对の側面（第2切断面120）には、内部電極層142（42a, 142b）のいずれもが露出していない構造を有する個々のチップ（個片積層体）303に分割される。

【0104】

（3）チップの転動

次に、マザー積層体を分割することにより得たチップ303を、上述の本発明の実施例1で用いたものと同じ転動装置により、以下に説明する方法で転動させる。

【0105】

まず、図13（a）に示すように、チップ303をマトリックス状に整列させた状態で第1プレート1上に載置し、第2プレート2を下降させる。

10

【0106】

それから、第2プレート2の下面側の第2弾性体層12が、チップ303を第1プレート1の第1弾性体層11に向かって所定の圧力で押圧している状態で、第1プレート1を面方向（図13（a）ではY方向）に移動させることにより、チップ303を転動させ、転動前には一つの面303aが、第2主面12aと対向していた状態から、異なる面である第1切断面110が第2主面12aと対向する面となる（上面となる）ような態様で転動させる（図13（b）参照）。すなわち、チップ303を90°転動させる。

【0107】

（4）機能部材（保護部材）の付与

それから、次に、チップ303の、内部電極層142（142a, 142b）が露出した第1切断面110（図12参照）に機能部材として、図14（a）に示すように、外部電極形成用の導電性ペースト108を付与する。

20

【0108】

（5）チップの転動

次に、逆側の端面（第1切断面）110が上面となるように、チップ303を180°転動させる。このときにも、上述の本発明の実施例1で用いたものと同じ転動装置により、同様に転動させることができる。

そして、逆側の端面（第1切断面）110にも同様にして、外部電極形成用の導電性ペースト108を付与する（図14（a）参照）。

【0109】

30

（6）焼成

それから、両端面（第1切断面）110に導電性ペースト108が付与されたチップ303を、所定の条件で焼成し、焼成金属層（下地電極層）を備えたチップ303を得る。

その後、必要に応じて、下地電極層の表面にめっき層を形成する（例えば、Niめっき層およびSnめっき層を順に形成する）。

【0110】

これにより、図14（b）に示すように、チップ303の両端面（第1切断面）110に外部電極143が配設された構造を有する電子部品（積層セラミックコンデンサ）を得ることができる。

【0111】

40

なお、この実施例4では、未焼成のチップに外部電極形成用の導電性ペーストを付与し、その後全体を焼成するようにしたが、焼成済みのチップに外部電極形成用の導電性ペーストを付与するように構成することも可能である。そして、焼成済みのチップを転動させる際に本発明の転動装置を用いるように構成することも可能である。

【0112】

〔実施例5〕

上記実施例4では、未焼成のマザー積層体を、第1切断面および第1切断面に交差（直交）する第2切断面が形成されるような態様でカットして、個々のチップに分割した後、個々のチップの第1切断面に外部電極形成用の導電性ペーストを付与するようにしたが、この実施例5では、マザー積層体を、第2切断面120ではカットせず、第1切断面11

50

0のみでカットして、第1切断面110が露出した棒状（短冊状）のチップに機能部材として外部電極形成用の導電性ペーストを付与する工程を経て電子部品を製造するようにした場合について説明する。

【0113】

（1）マザー積層体の準備

実施例4と同様の構成を有する未焼成のマザー積層体を準備する。

【0114】

（2）マザー積層体のカット

それから、未焼成のマザー積層体を、第1切断面が形成される方向にのみカットし、図15（a）に示すように、セラミック層144と交互に積層された内部電極層142（142a, 142b）が対向する一对の第1切断面110の一方と他方に露出した構造を有する、複数の棒状のチップ403に分割する。

10

【0115】

（3）棒状のチップの転動

次に、棒状のチップ403を本発明の実施例1で用いたものと同じ転動装置により転動させる。

まず、図15（a）に示すように、棒状のチップ403を複数個、整列させた状態で第1プレート1上に載置し、第2プレート2を下降させる。

【0116】

第2プレート2の下面側の第2弾性体層12が、棒状のチップ403を第1プレート1の第1弾性体層11に向かって所定の圧力で押圧している状態で、第1プレート1を面方向（図15（a）ではY方向）に移動させることにより、棒状のチップ403を転動させ、転動前には一つの面403aが、第2主面12aと対向していた状態から、異なる面である第1切断面110が第2主面12aと対向する面となる（上面となる）ような態様で転動させる（図15（b）参照）。すなわち、棒状のチップ403を90°転動させる。

20

【0117】

（4）機能部材（保護部材）の付与

それから、次に、図16に示すように、棒状のチップ403の、内部電極層142（142a, 142b）の露出した第1切断面110（図14参照）に機能部材として、外部電極形成用の導電性ペースト108を付与する。

30

【0118】

（5）棒状のチップの転動

次に、逆側の端面（第1切断面）110が上面となるように、棒状のチップ403を180°転動させる。このときにも、上述の本発明の実施例1で用いたものと同じ転動装置により、同様に転動させることができる。

そして、逆側の端面（第1切断面）110にも同様にして、機能部材として、外部電極形成用の導電性ペースト108を付与する。

【0119】

（6）棒状のチップの切断

一对の端面（第1切断面）110に導電性ペースト108を付与した棒状のチップ403を、第1切断面110と交差（直交）する方向に、第2切断面120（図16参照）が形成されるような態様でカットし、第1切断面110に機能部材として、導電性ペースト108が付与された未焼成のチップ（個片積層体）を得る。

40

それから、全体を焼成し、さらに必要に応じて、下地電極層の表面にめっき層を形成する。

【0120】

これにより、チップの両端面（第1切断面）に外部電極が配設された、上記実施例5の電子部品に準じる構造を有する電子部品（積層セラミックコンデンサ）を得ることができる。

【0121】

50

なお、上記実施例 1～5 では、チップを直接に、第 1 プレートの第 1 弾性体層上に載置した状態で転動させるようにしたが、例えば、図 17 に示すように、チップ 3 を、粘着フィルム 33 に貼り付けられた状態で、第 1 プレート 1 の第 1 弾性体層 11 上に載置して、転動させるように構成することも可能である。

【0122】

また、上記実施例では、積層セラミックコンデンサを製造する場合を例にとって説明したが、本発明は積層セラミックコンデンサに限らず、セラミック層を介して内部電極層が積層された構造を有する種々の積層セラミック電子部品を製造する場合に広く適用することが可能である。

【0123】

本発明は、さらにその他の点においても上述の実施形態および各実施例に限定されるものではなく、発明の範囲内において、種々の応用、変形を加えることが可能である。

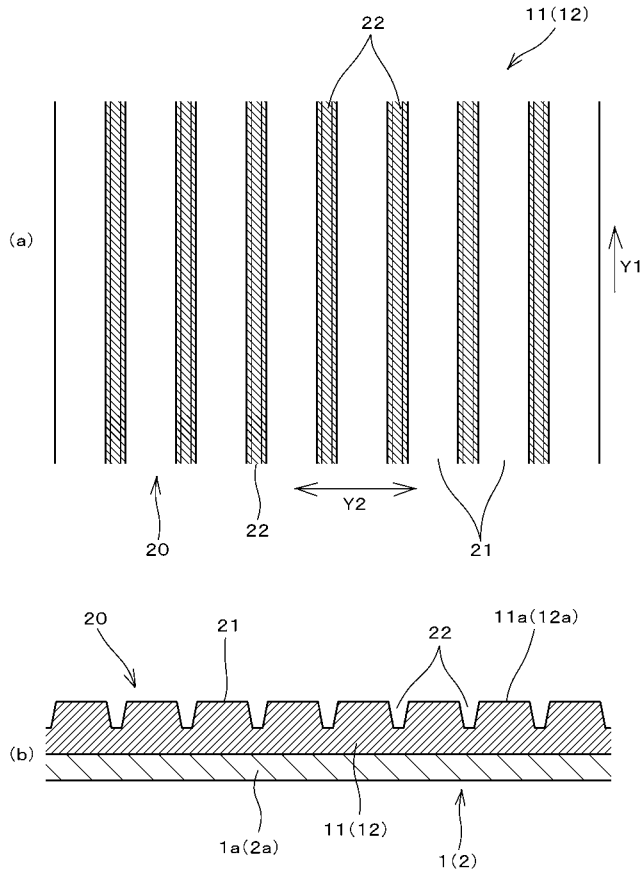
【符号の説明】

【0124】

1	第 1 プレート	
2	第 2 プレート	
3, 103, 203, 303, 403	チップ	
1a	第 1 ベースプレート	
2a	第 2 ベースプレート	
3a, 103a, 203a, 403a	転動前のチップの第 2 主面との対向面	20
3b	転動後に第 2 主面と対向することになる面	
11	第 1 弾性体層	
12	第 2 弾性体層	
11a	第 1 プレートの主面（第 1 主面）	
12a	第 2 プレートの主面（第 2 主面）	
21	凸部	
22	チップの転動方向に延びる凹部	
23	チップの転動方向に直交する方向に延びる凹部	
20	凹凸領域	
31	移動機構	30
32	移動機構	
33	粘着フィルム	
50	保護層	
108	導電性ペースト	
110	第 1 切断面	
120	第 2 切断面	
142 (142a, 142b)	内部電極層	
143	外部電極	
144	セラミック層	
X	弾性体層の凸部の幅	40
X1	弾性体層の凹部の幅	
Y	チップの転動方向を示す矢印	
D	弾性体層の凹部の深さ（弾性体層凸部の高さ）	

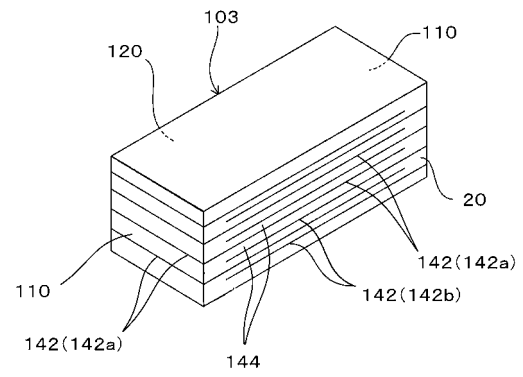
【図 5】

図5



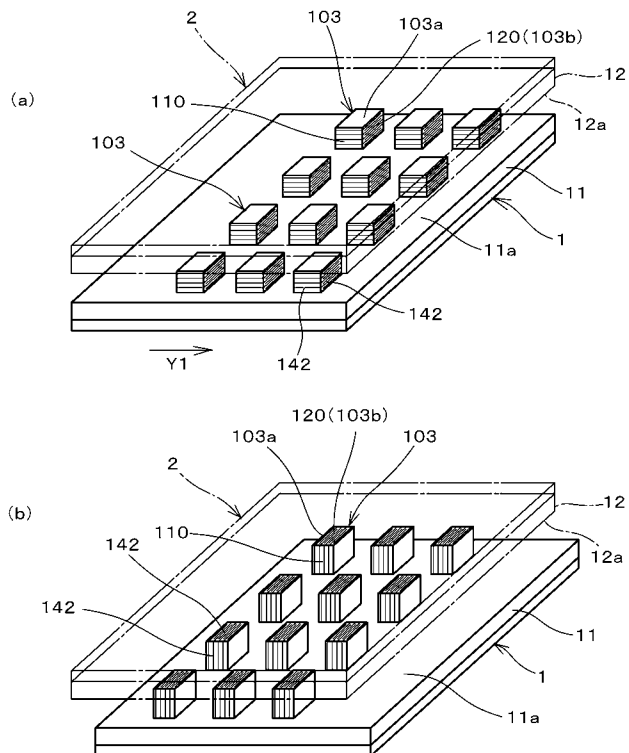
【図 6】

図6



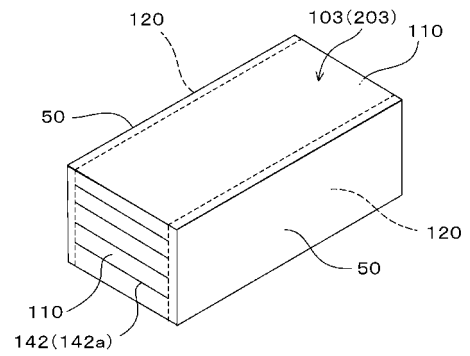
【図 7】

図7



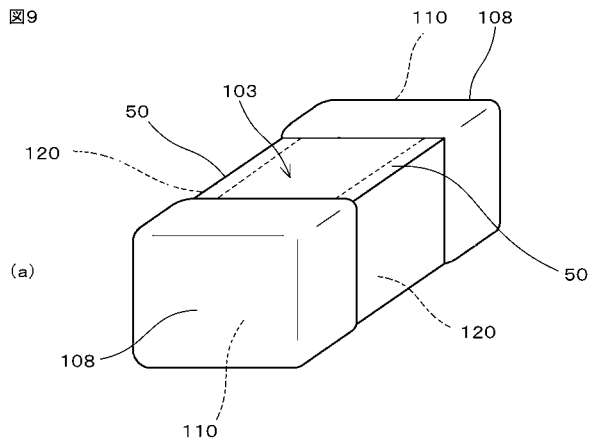
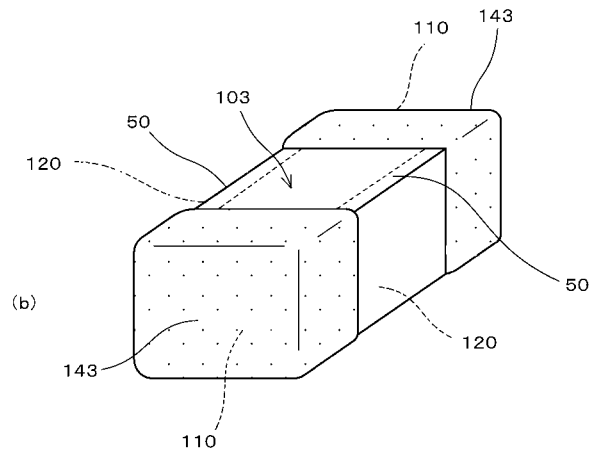
【図 8】

図8



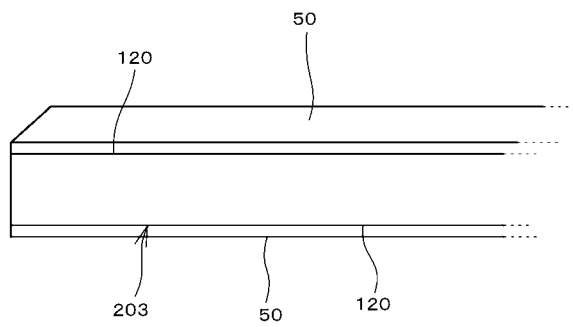
【図 9】

図9



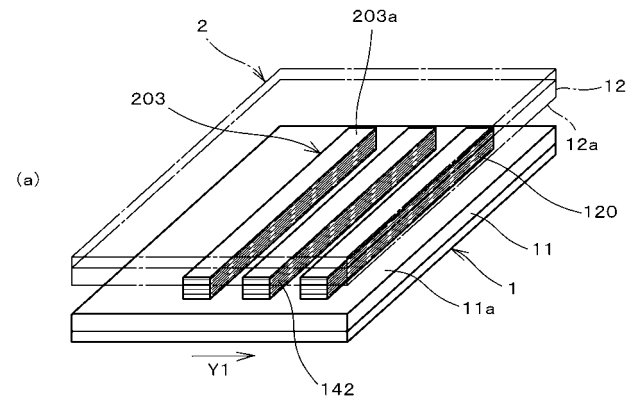
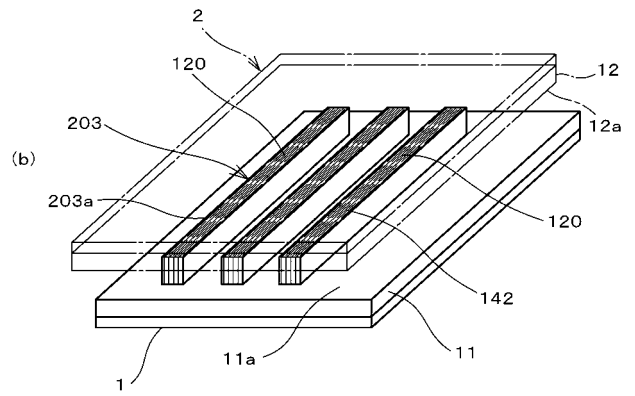
【図 11】

図11



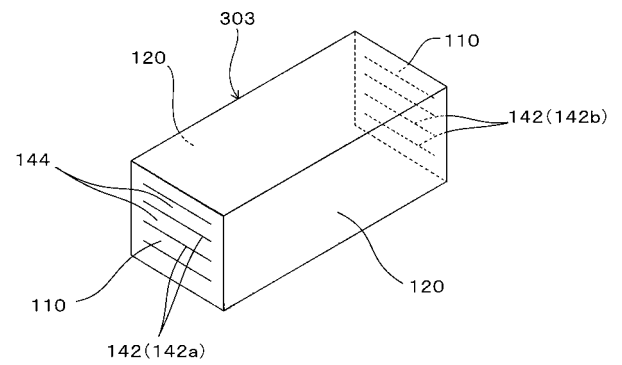
【図 10】

図10



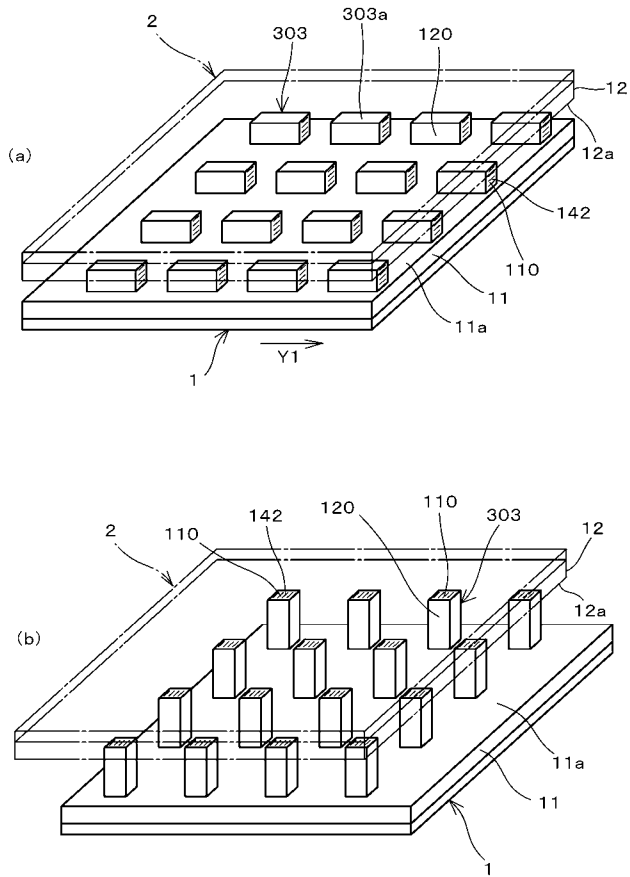
【図 12】

図12



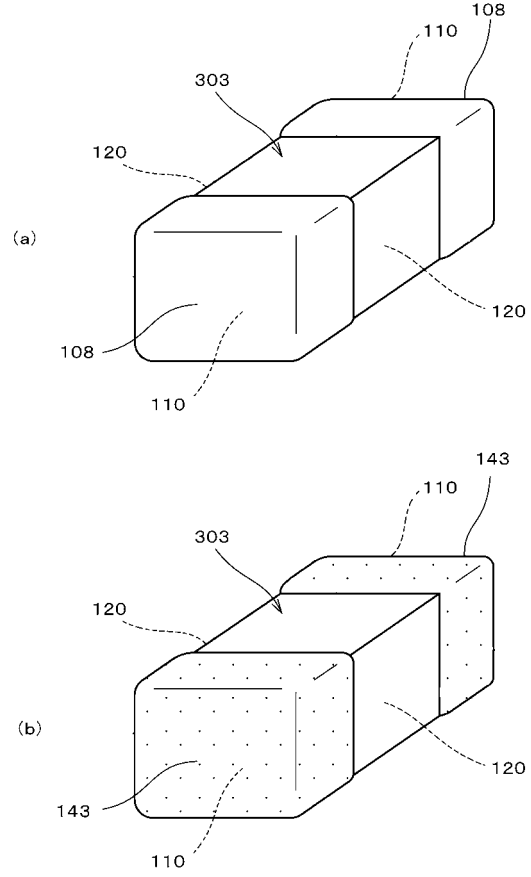
【図 13】

図13



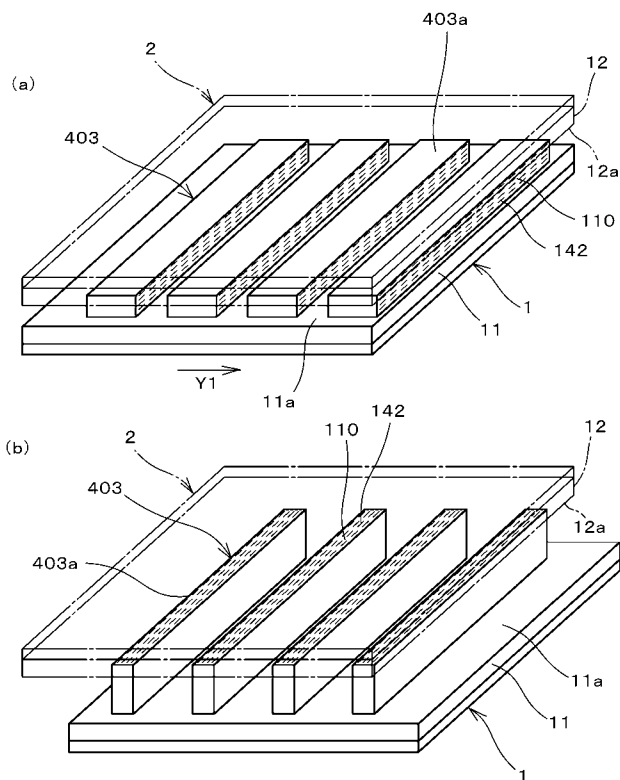
【図 14】

図14



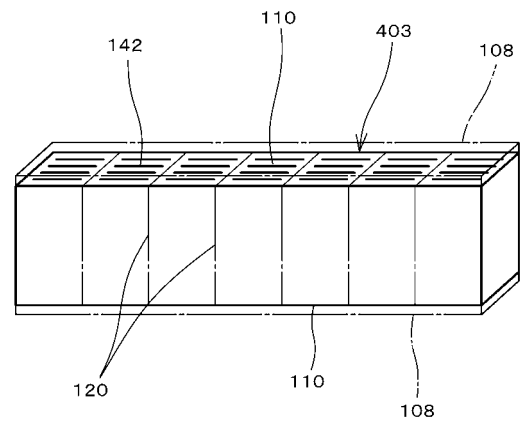
【図 15】

図15



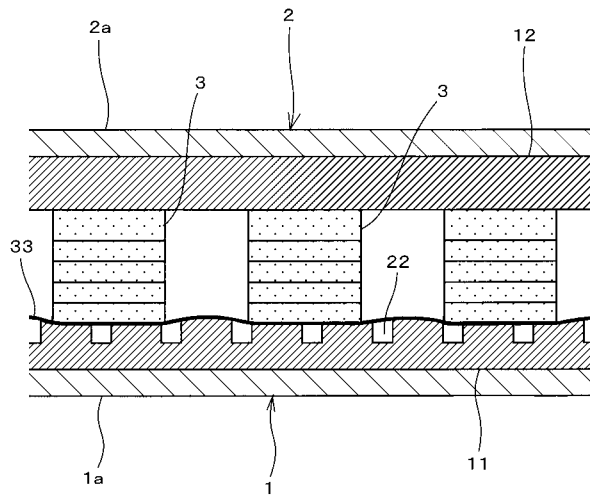
【図 16】

図16



【図 17】

【図17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

H 0 1 C 17/28