

(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2007-281134

(P2007-281134A)

(43) 公開日 平成19年10月25日(2007. 10. 25)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)	
H O 1 G	4/252	(2006.01)	H O 1 G	1/14	V
H O 1 G	2/06	(2006.01)	H O 1 G	1/035	C

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2006-104232 (P2006-104232)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成18年4月5日(2006. 4. 5)		セイコーエプソン株式会社
			東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
		(74) 代理人	100095452
			弁理士 石井 博樹
		(72) 発明者	森下 秀明
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

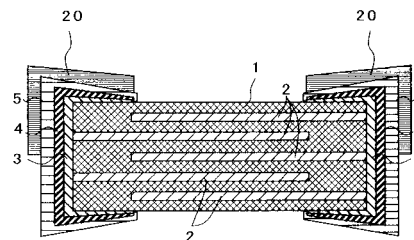
(54) 【発明の名称】 チップ型電子部品、その実装基板及びその実装方法

(57) 【要約】

【課題】 製造条件や材料組成の組合せによらずに、界面張力を減少させてツームストーン発生モーメントを小さくし、半田不良を防止できるようにした。

【解決手段】 本発明は、電子部品本体の両側部に形成されて電子部品本体の内部電極に導通し、かつその一部が前記電子部品本体の上下面周囲に延設された外部電極 30 を備えたチップ型電子部品に 31 おいて、前記外部電極 30 の高さ方向上半部から電子部品本体の上面周囲にかけてその外周部をレジスト層 20 で被覆したものである。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電子部品本体の両側部に形成されて電子部品本体の内部電極に導通し、かつその一部が前記電子部品本体の上下面周囲に延設された外部電極を備えたチップ型電子部品であって、

前記外部電極の高さ方向上半部から上面周囲にかけてその外周がレジスト層で被覆されていることを特徴とするチップ型電子部品。

【請求項 2】

電子部品本体の両側部に形成されて電子部品本体の内部電極に導通し、かつその一部が前記電子部品本体の上下面周囲に延設された外部電極を備えたチップ型電子部品であって、

前記外部電極は多層構造に形成され、その最外層はその高さ方向上半部から上面周囲にかけてレジスト層で形成され、最外層の残りの部分は電極層で形成されていることを特徴とするチップ型電子部品。

【請求項 3】

電子部品本体の両側部に形成されて電子部品本体の内部電極に導通し、かつその一部が前記電子部品本体の上下面周囲に延設された外部電極を備えたチップ型電子部品であって、

前記外部電極は多層構造に形成され、その最外層はその高さ方向上半部から上面周囲にかけてメッキレジスト層で形成され、最外層の残りの部分は前記メッキレジスト層が形成された状態でメッキされた電極メッキ層で形成されていることを特徴とするチップ型電子部品。

【請求項 4】

チップ型電子部品がその外部電極を基板の電極部に半田接続されて実装されて成るチップ型電子部品の実装基板であって、前記チップ型電子部品は請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載されたチップ型電子部品であることを特徴とするチップ型電子部品の実装基板。

【請求項 5】

基板電極の上に予め所定厚みで設けられる半田ペースト上に、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載されたチップ型電子部品の外部電極の底面を位置決め状態に仮固定する工程と、仮固定状態で半田ペーストの溶融温度まで加熱する工程と、冷却により半田を固化させてチップ型電子部品の前記外部電極と前記基板電極を電氣的に接続すると同時に当該チップ型電子部品を基板上に固定する工程と、を有することを特徴とするチップ型電子部品の実装方法。

【請求項 6】

被記録媒体を搬送する搬送部と、該搬送部によって搬送される被記録媒体に記録を実行する記録実行部と、前記搬送部および前記記録実行部の動作を制御する制御回路が形成されるチップ型電子部品実装基板とを備えた記録装置であって、

前記チップ型電子部品実装基板は請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載されたチップ型電子部品の実装基板であることを特徴とする記録装置。

【請求項 7】

制御回路が形成されるチップ型電子部品実装基板が搭載された電子機器であって、該チップ型電子部品実装基板は請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載されたチップ型電子部品の実装基板であることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子部品本体の両側部に形成されて電子部品本体の内部電極に導通し、かつその一部が前記電子部品本体の上下面周囲に延設された外部電極を備えたチップ型電子部品、その実装基板及びその実装方法に関するものである。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

最近では電子機器の小型化に伴う基板の小型化や、基板に対する実装の高密度化への要求により、電子部品のサイズをより小型化したチップ型電子部品が用いられている。このチップ型電子部品にあっては、部品本体の両側に露出する外部電極を電子部品本体の上下面周囲にまで延長したものである。

【 0 0 0 3 】

そして、この外部電極の底面側を、基板上に形成された基板電極（導電部）上に予め印刷された半田ペーストに接触させた状態で電子部品を基板上に設置し、次いで加熱することで、半田を溶融させて電氣的に接続すると同時に電子部品を基板上に固定している。

【 0 0 0 4 】

例えば図 4 は、チップ型コンデンサーの一例を示すもので、本体を構成するセラミック誘電体 1 の内部には一端を誘電体 1 の側部に露出させた左右複数の内部電極 2 が上下に所定の離間距離を保って対向配置されており、その外側面にそれぞれ前記各内部電極 2 に接続する外部電極内層 3、外部電極中間層 4、外部電極外層 5 を形成し、かつ各外部電極の上部及び下部を誘電体 1 の上面及び底面周囲に延在させている。

このチップ型コンデンサーの実際の大きさは、例えば長さ 1 . 0 mm、幅 0 . 5 mm、高さ（高さ）0 . 5 mm と極めて微小であり、その重量の極めて軽量である。

【 0 0 0 5 】

ところで、前記のごとき微小部品を基板上に半田接合する際には、ツームストーンと称される一方の半田付け位置を基点とする立上がり現象が発生しやすく、接続不良の原因となっていた。

これは、溶融半田の界面張力が左右の接続位置でばらつきが生じ、これらによる影響を受けて一方の半田接続部に回転モーメントが生じやすいためである。

【 0 0 0 6 】

図 5 はそのツームストーン現象を説明するためのもので、符号 1 0 は基板、符号 1 1 は基板 1 0 の部品設置位置の上に形成された一对の基板電極である。基板電極 1 1 上には図 5 (a) に示すように、印刷などにより半田ペースト 1 2 が所定の厚みに塗布され、次いで図 5 (b) に示すように、前記チップ型コンデンサーのごとき両側部に外部電極 1 3 を設けたチップ型電子部品 1 4 が半田ペースト 1 2 上に供給される。この状態では設置位置の半田ペースト 1 2 は押しのけられた状態となり、かつ電子部品の荷重 W と半田ペースト 1 2 中のフラックス成分による粘着力 F_1 によってチップ型電子部品 1 4 は両基板電極 1 1 上に位置決め状態に仮固定される。

【 0 0 0 7 】

次いで、加熱することで半田ペースト 1 2 は溶融するが、このとき左右の半田ペースト 1 2 の溶融に僅かながらも時間差が生じた場合には、図 5 (c) に示すように、片側が溶融しても他方側が未だペースト状態にあることがある。この場合には、溶けた側の半田はその濡れにより外部電極 1 3 の側面に沿って這い上がり、略直角三角形形状断面に形成される。そして、この這い上がった半田による縦方向荷重 F_y と横方向荷重 F_x との合力が界面張力となり、この界面張力方向にチップ型電子部品 1 4 を傾けようとする回転モーメント M_1 が生じ、この回転モーメント M_1 が未溶融側半田ペーストの粘着力 F_1 と荷重 W の合力である回転抑止モーメント M_2 より大となると、図 5 (d) に示すように、チップ型電子部品 1 4 は傾いてしまい、他方側の外部電極 1 3 が半田ペースト 1 2 から離間したまま所定時間遅れで加熱溶融され、冷却により固化してしまうのである。なお、溶融側における前記外部電極 1 3 の底面はそのまま回転抑止用の界面張力 F'_1 として作用するが、高さ方向の接触面積より僅かな接触面積しかないため、有効ではなかった。

【 0 0 0 8 】

今仮に以上のツームストーン現象の発生確率が 0 . 1 % 程度であるとしても、例えば 1 つの基板に対し 1 0 0 個以上のチップ型電子部品が前記半田により接合している場合には製造された実装基板 1 0 枚のうち一枚は不良品となり、歩留りが低下するため、このツームストーン現象は実装密度を上げるための大きな障害となっていた。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

ツームストーン現象の発生防止対策として、従来では、設計段階では部品が設置される左右の基板電極の均一化と、それにつながる導電パターンの均一化を図り、また、実装工程では印刷される半田量の適正化とばらつきの防止、及び左右の半田を極力同時に溶融させるためのリフロー条件設定など、如何に左右の溶融タイミングを合わせるかに主眼をおいて厳格な管理を行っていた。

【 0 0 1 0 】

さらに、以上の工程管理と平行して、下記特許文献 1 では、外部電極及び半田の組成を工夫することでツームストーンを抑制できるようにしている。この技術では、接合材料が溶融するより先に外層電極を構成する金属が融解することで、液 - 液界面が形成され、界面張力を減少させてツームストーン発生モーメントを小さくするものである。

10

【 0 0 1 1 】

【特許文献 1】特開平 6 - 1 7 7 5 2 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 2 】

しかしながら、前者の工程管理方法では、半田ペーストの印刷条件、炉内の加熱条件や温度分布が多少変動することによっても、ツームストーンの発生しやすい状態に変化するため、完全にツームストーン現象を排除することは出来なかった。

【 0 0 1 3 】

また、特許文献 1 の方法では、外部電極と半田における材料組成の組合せが特定物質の組合せに限定され、その他は選択の自由度がないものとなる。

20

【 0 0 1 4 】

本発明は、以上の課題を解決するものであり、前述のごとき製造条件や材料組成の組合せによらずに、界面張力を減少させてツームストーン発生モーメントを小さくし、半田不良を防止できるようにしたチップ型電子部品とその実装基板及び実装方法を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 5 】

前記課題を解決するため、本発明の第 1 の態様は、電子部品本体の両側部に形成されて電子部品本体の内部電極に導通し、かつその一部が前記電子部品本体の上下面周囲に延設された外部電極を備えたチップ型電子部品であって、前記外部電極の高さ方向上半部から上面周囲にかけてその外周がレジスト層で被覆されていることを特徴とするものである。

30

【 0 0 1 6 】

本発明の第 1 の態様によれば、レジスト層の存在により、半田接合した際に、半田の這い上がり高さが従来の半分以下となり、両側での溶融時間差によるツームストーンを生じさせるモーメントも半減し、ツームストーンを原因とする接続不良などを防止できる。さらには製造メーカーから提供される出来合のチップ型電子部品にレジストを塗布するという簡単な後加工を付加するだけで製作できるため、製造も簡単である。

なお、本発明で言う「高さ方向上半部」とは、厳密な意味合いで言う上半分でなく、ツームストーン防止性と、半田との接合性を勘案して適宜設定されるものであることは勿論である。

40

【 0 0 1 7 】

本発明の第 2 の態様は、電子部品本体の両側部に形成されて電子部品本体の内部電極に導通し、かつその一部が前記電子部品本体の上下面周囲に延設された外部電極を備えたチップ型電子部品であって、前記外部電極は多層構造に形成され、その最外層はその高さ方向上半部から上面周囲にかけてレジスト層で形成され、最外層の残りの部分は電極層で形成されていることを特徴とするものである。

【 0 0 1 8 】

本発明の第 2 の態様によれば、前記第 1 の態様と同様の作用効果が得られるほか、外部

50

電極の最外層をレジスト層と電極層の厚さを同じにすることで、段差のない一様な外觀構造に形成することができる。

【 0 0 1 9 】

本発明の第 3 の態様は、電子部品本体の両側部に形成されて電子部品本体の内部電極に導通し、かつその一部が前記電子部品本体の上下面周囲に延設された外部電極を備えたチップ型電子部品であって、前記外部電極は多層構造に形成され、その最外層はその高さ方向上半部から上面周囲にかけてメッキレジスト層で形成され、最外層の残りの部分は前記メッキレジスト層が形成された状態でメッキされた電極メッキ層で形成されていることを特徴とするものである。

【 0 0 2 0 】

本発明の第 3 の態様によれば、外部電極の最外層を成す前記電極メッキ層は、前記メッキレジスト層が形成された状態で最外層の残りの部分にメッキして形成されたものであるため、その製造が簡単である。

【 0 0 2 1 】

本発明の第 4 の態様は、チップ型電子部品がその外部電極を基板の電極部に半田接続されて実装されて成るチップ型電子部品の実装基板であって、前記チップ型電子部品は前記第 1 の態様から第 3 の態様のいずれかに記載されたチップ型電子部品であることを特徴とするものである。

【 0 0 2 2 】

本発明の第 4 の態様によれば、ツームストーン防止効果に加え、従来の出来合のチップ型電子部品を基板上に実装する場合に比べて使用半田量も削減できるため、高密度実装を歩留り良く、かつ経済的に達成できる。

【 0 0 2 3 】

本発明の第 5 の態様は、基板電極の上に予め所定厚みで設けられる半田ペースト上に、前記第 1 の態様から第 3 の態様のいずれかに記載されたチップ型電子部品の外部電極の底面を位置決め状態に仮固定する工程と、仮固定状態で半田ペーストの溶融温度まで加熱する工程と、冷却により半田を固化させてチップ型電子部品の前記外部電極と前記基板電極を電氣的に接続すると同時に当該チップ型電子部品を基板上に固定する工程とを有することを特徴とするチップ型電子部品の実装方法である。

本発明の第 5 の態様によれば、前記第 4 の態様と同様の作用効果が得られる。

【 0 0 2 4 】

本発明の第 6 の態様は、被記録媒体を搬送する搬送部と、該搬送部によって搬送される被記録媒体に記録を実行する記録実行部と、前記搬送部および前記記録実行部の動作を制御する制御回路が形成されるチップ型電子部品実装基板とを備えた記録装置であって、前記チップ型電子部品実装基板は前記第 1 の態様から第 4 の態様のいずれかに記載されたチップ型電子部品の実装基板であることを特徴とするものである。

本発明によれば、記録装置の各制御実行における安定性および信頼性を向上することができる。

【 0 0 2 5 】

本発明の第 7 の態様は、制御回路が形成されるチップ型電子部品実装基板が搭載された電子機器であって、該チップ型電子部品実装基板は前記第 1 の態様から第 4 の態様のいずれかに記載されたチップ型電子部品の実装基板であることを特徴とするものである。本発明によれば、電子機器の各制御実行における安定性および信頼性を向上することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 6 】

以下本発明の実施形態につき、添付図面を参照して説明する。

〔 チップ型電子部品 〕

図 1 は、本発明をチップ型コンデンサーに適用した第 1 実施形態を示す断面図である。なお、以下の実施形態において、従来と同一箇所には同一符号を付してその説明を省略し

10

20

30

40

50

、異なる箇所あるいは新たに付加された箇所により異なる符号を用いて説明する。

【0027】

図1において、チップ型コンデンサーにおける外部電極外層5の側面上半部から上面にかけて、その外側部にはソルダーレジスト層20が形成され、外部電極外層5を覆っている。このソルダーレジスト層20は半田に対する非付着性の公知の樹脂材料が使用可能である。

【0028】

この構造において、ソルダーレジスト層20の上面側は、誘電体1の上面周囲まで形成された状態を示しているが、ツームストーン防止の観点からは上面には設けなくてもよい。また、チップ型コンデンサーの実際の大きさは、前述のごとく長さ1.0mm、幅0.5mm、厚さ(高さ)0.5mmである。従って、ソルダーレジスト層20は、外部電極外層5の側面露出部の上半部である高さ0.25mmの位置より上の位置に形成されているが、ツームストーン防止効果と半田との付着性との兼ね合いで、この位置よりやや上側であっても、下側に位置していても良い。また、この構造は、チップ型電子部品の製造メーカーで製作された出来合のものに前記加工を加えるようにしても良いし、チップ型電子部品の製造の最終工程で前記加工を付加しても良く、いずれにおいてもその製作は簡単である。

【0029】

次に、図2はチップ型コンデンサーに適用した第2実施形態を示す断面図であり、本実施形態では、外部電極外層5の側面における上半部から上面にかけてその外側部をメッキレジスト層22で予め覆い、次いで外部電極外層5の下半部から下面にかけて電極メッキ層23を形成したものである。

【0030】

前記メッキレジスト層22は、第1実施形態のソルダーレジスト層20と同材質のものが使用可能である。メッキ方法としては、電解法、溶融金属浸漬法等をその材質や膜厚などに応じて選択できる。電極メッキ層23を構成する金属素材も、公知のものが使用可能である。

【0031】

なお、以上の各実施形態では本発明のチップ型電子部品の一例としてチップ型コンデンサーを例示したが、各種抵抗素子、半導体など、チップ化可能な電子部品一般に適用可能である。

【0032】

[チップ型電子部品の実装基板]

次に、以上のレジスト層を設けた前記チップ型コンデンサーを含むチップ型電子部品の基板上に実装する手順について、その実施形態を図3を用いて説明する。まず、基板10上に形成された基板電極11上には(a)に示すように、印刷などにより半田ペースト12が所定の厚みに塗布される。この塗布厚みは後述するチップ型電子部品の外部電極に対する接続面積が減少する分、従来に比べて薄く設計されていることは勿論である。

【0033】

次いで(b)に示すように、両側部に前述する外部電極30を設け、その上半部を前記レジスト層20(22)で覆ったチップ型電子部品31が半田ペースト12上に供給される。この状態では設置位置の半田ペースト12は押しのけられた状態となり、かつチップ型電子部品31の荷重Wと半田ペースト12中のフラックス成分による粘着力F1によってチップ型電子部品31は両基板電極11上に位置決め状態に仮固定される。

【0034】

その後、加熱することで半田ペースト12は溶融するが、このとき左右の半田ペースト12の溶融に僅かながらも時間差が生じた場合には、(c)に示すように、片側が溶融しても他方側が未だペースト状態にあることがある。この場合には、溶けた側の半田は、その濡れにより外部電極30の側面に沿って這い上がり、略直角三角形断面に形成される。但し、この這い上がり高さは、前記レジスト層20(22)の下縁までの高さであり、これ以上は該レジスト層20(22)によって阻止される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

そして、この這い上がった半田による縦方向荷重 F_y と横方向荷重 F_x との合力が界面張力となり、この界面張力方向に電子部品 31 を傾けようとする回転モーメント M_1 が生ずる。しかし、この回転モーメント M_1 は従来（図 5 参照）と比べて半減するため、この回転モーメント M_1 は未溶融側半田ペーストの粘着力 F_1 と荷重 W の合力である回転抑止モーメント M_2 より小となることに加え、溶融側の底面に対する界面張力 F_1' の面積も相対的に増すことから、さらに回転力が減ぜられ、結果的には（d）に示すように、電子部品 31 は設置状態を保持されたまま、他方側の半田ペースト 12 が所定の時間遅れで溶融することで、完全に均衡が保たれる。

【 0 0 3 6 】

10

その後は、冷却による半田の固化により両外側電極 30 を基板電極 11 に電氣的に接続すると同時に、電子部品 31 の基板 10 に対する固定が完了するものとなる。

【 0 0 3 7 】

以上の実施形態では、ツームストーン現象を構造的な面から抑制できると同時に、半田の塗布量も削減できるため、高密度実装を歩留り良く、かつ経済的に達成できる。

【 0 0 3 8 】

[チップ型電子部品実装基板が搭載された記録装置（電子機器）]

図 1 や図 2 に記載されたチップ型電子部品 31 が実装された実装基板は、各種電子機器に搭載して、各種制御実行に供される。電子機器の一例であるインクジェット式の記録装置は、被記録媒体を搬送する搬送部と、該搬送部によって搬送される被記録媒体に記録を実行する記録実行部と、前記搬送部および前記記録実行部の動作を制御する制御回路が形成されるチップ型電子部品実装基板とを備えている。このチップ型電子部品実装基板として上記実施の形態に係るチップ型電子部品の実装基板が使われている。これにより、インクジェット式の記録装置の各種動作における制御実行に際して、その安定性および信頼性を向上することができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 9 】

【 図 1 】 本発明をチップ型コンデンサに適用した第 1 実施形態を示す断面図。

【 図 2 】 同第 2 実施形態を示す断面図。

【 図 3 】 （ a ） ～ （ d ） は本発明に係るチップ型電子部品を用いた基板への実装手順を示す説明図。

30

【 図 4 】 従来のチップが他コンデンサの断面図。

【 図 5 】 （ a ） ～ （ d ） は従来のチップ型電子部品を用いた基板への実装手順を示す説明図。

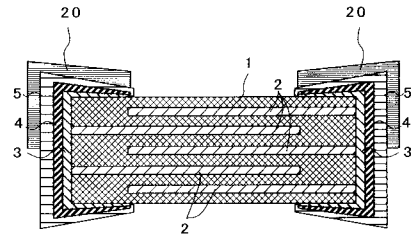
【 符号の説明 】

【 0 0 4 0 】

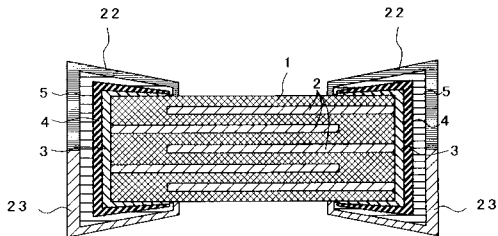
1 セラミック誘電体（電子部品本体）、 2 内部電極、 3 外部電極内層、 4 外部電極中間層、 5 外部電極外層、 10 基板、 11 基板電極、 12 半田ペースト、 20, 22 レジスト層、 23 金属メッキ層、 30 外部電極、 31 チップ型電子部品

40

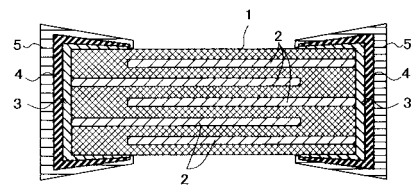
【図 1】



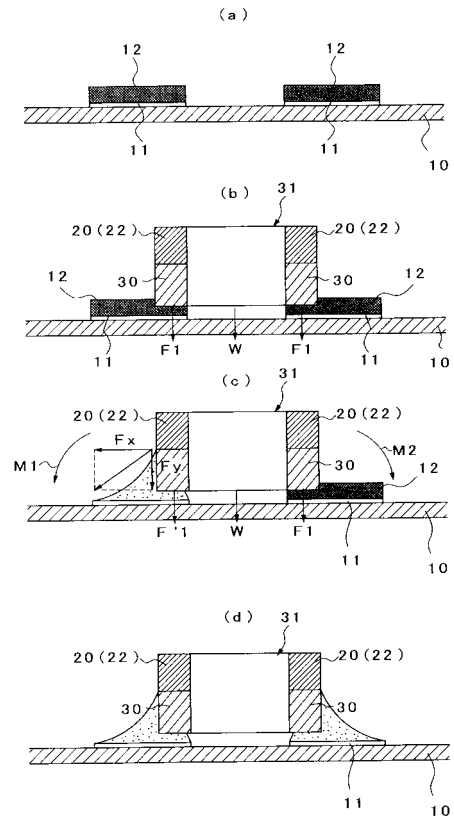
【図 2】



【図 4】



【図 3】



【図 5】

