

(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2004-140221

(P2004-140221A)

(43) 公開日 平成16年5月13日(2004.5.13)

(51) Int.Cl.⁷

H05K 3/34

H01L 21/60

F I

H05K 3/34

504Z

H05K 3/34

507C

H01L 21/60

311S

テーマコード (参考)

5E319

5F044

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2002-304313 (P2002-304313)

(22) 出願日 平成14年10月18日 (2002.10.18)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人 100066061

弁理士 丹羽 宏之

(74) 代理人 100094754

弁理士 野口 忠夫

(72) 発明者 樋口 哲

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ

ヤノン株式会社内

Fターム(参考) 5E319 AA03 AA07 AB06 AC01 BB05

CC33 CD13 CD29 GG11

5F044 KK02 LL04 LL17

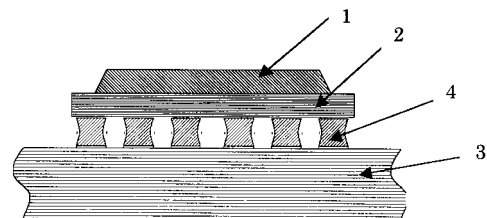
(54) 【発明の名称】 半導体装置及び半導体装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】電子部品をプリント配線板に実装する際に、接合部を鼓状にすることで、接合部近傍への応力集中を緩和させ、接合寿命を向上させること。

【解決手段】プリント配線板3の部品搭載面を反転させ実装面を下向きにした状態で、リフロー加熱を行う。その際に、接合用治具5に付属した電子部品とプリント配線板3の間隔を調整する部品6を用いて間隔を調整することで、はんだ接合部4の形状を鼓状にする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電子部品に設けられたはんだバンプを介して電子部品をプリント配線板に実装する電子部品の製造方法であって、プリント配線板の部品搭載面を反転させ実装面を下向きにし、かつ電子部品とプリント配線板の間隔を調整する部品を備えた接合用治具を用いてプリント配線板を少なくとも 3 点で支持することで電子部品とプリント配線板の間隔を確保した状態でリフロー加熱を行い、接合することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法において、はんだバンプの体積、ランド開口径、電子部品とプリント配線板の間隔を調節することにより鼓状のはんだバンプを有することを特徴とする半導体装置。 10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、表面実装型の電子部品の実装技術に関し、特に BGA (Ball Grid Array) などの接続構造を有する半導体装置などの半導体装置及び半導体装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、電子部品の一例として表面実装型の BGA パッケージがある。ランド 7 が形成されたプリント配線板 3 上に BGA パッケージを搭載し、リフロー工程によってはんだバンプを溶融し、電気的に接合する。このような実装した場合に、はんだバンプは、図 7 に示すように BGA パッケージの重さによって押しつぶされて、太鼓状に形成される。このような形状では、半導体装置と基板との線膨張係数の差に起因する熱応力が発生した場合に、その応力が接合部近傍に集中することが知られており、はんだ接合信頼性が損なわれるという問題がある。それに対し図 8 のように、はんだ接合部を鼓状にすることで、接合部近傍への応力集中を緩和させ、接合寿命を向上させることができるということが知られており、実装方法が記載されている。 20

【0003】

例えば、下記の特許文献 1 では、ボール状の複数の小型はんだバンプと、そのはんだバンプよりも大きく、かつ配線板の少なくとも 3 点支持する位置に設けられた大型のはんだバンプとが下面に配置された BGA パッケージをプリント配線板上に搭載してリフローすると、大型バンプに支持されて、小型バンプは鼓状に形成される実装方法が開示されている。また、特許文献 2 には、図 8 に示すように BGA パッケージとプリント配線板との間にスペーサ - 部材を挟み込むことで、高さを調整し、鼓状の接合部を形成する実装方法が記載されている。 30

【0004】

【特許文献 1】

特開平 9 - 199540 号公報

【特許文献 2】

特開平 9 - 162234 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特許文献 1 の方法では、大きさの異なるはんだバンプを BGA パッケージに付着させなければならず、さらに大型バンプの融点を小型バンプの融点より高くしなければならないという制約がある。上記特許文献 2 の方法では、スペーサ部材を BGA パッケージとプリント配線板の間に挟み込む必要があるため、高密度実装には、不向きであるといった問題がある。

【0006】

本発明は上記問題点に着目してなされたものであって、電子部品をプリント配線板に実装 50

する際に、接合部を鼓状にすることで、接合部近傍への応力集中を緩和させ、接合寿命を向上させることのできる半導体装置及び半導体装置の製造方法の提供を目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記問題を解決するために以下の手段を採用する。

【0008】

接合用治具に電子部品とプリント配線板を逆さまに搭載し、接合用治具に付属した電子部品とプリント配線板の間隔を調整する部品を用いて間隔を調節した状態でリフロー加熱を行うことで、はんだ接合部を応力集中の少ない鼓状に形成することができる。はんだバン

10

プは、同一の組成、寸法のものを使用することができ、電子部品とプリント配線板との間に物体を挟み込む必要がない。

【0009】

上記構成を改めて以下(1)及び(2)に整理して示す。

【0010】

(1) 電子部品に設けられたはんだバンブを介して電子部品をプリント配線板に実装する電子部品の製造方法であって、プリント配線板の部品搭載面を反転させ実装面を下向きにし、かつ電子部品とプリント配線板の間隔を調整する部品を備えた接合用治具を用いてプリント配線板を少なくとも3点で支持することで電子部品とプリント配線板の間隔を確保した状態でリフロー加熱を行い、接合する半導体装置の製造方法。

【0011】

20

(2) 上記(1)に記載の半導体装置の製造方法において、はんだバンブの体積、ランド開口径、電子部品とプリント配線板の間隔を調節することにより鼓状のはんだバンブを有する半導体装置。

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施の形態を図面を参照して説明する。

【0013】

【実施例】

本発明の半導体装置は、図1に示すように半導体素子を封止したモールド樹脂部1と、それを搭載する素子搭載基板2からなる半導体パッケージが、はんだバンブ4を介してプリント配線板3と電氣的に接続されている構造をもつ。その際に、はんだバンブ4が鼓状を形成している。

30

【0014】

プリント配線板3は、縦100mm、横100mm、厚さ1.0mmで、ガラスエポキシ樹脂材料で構成されており、ビルドアップ法、インナーパイアホール方式による多層基板である。さらに、半導体チップは、縦10mm、横10mm、厚さ0.2mmのシリコン基板を本体とするものである。また、モールド樹脂部1はトランスファー金型により樹脂成形されたものである。はんだバンブ4は、半径500μmの球状に形成されたものである。はんだバンブ4の間隔は、1.27mmピッチである。

【0015】

40

本発明の実装構造を達成させるための実装方法について説明する。リフロー工程によって電子部品をプリント配線板3に接合する前に、図2に示すように、接合用治具5上に電子部品、プリント配線板3を搭載した状態にする。図4に示すように、接合用治具5は、プリント配線板3と同等の大きさであり、実装される全ての電子部品が搭載できるように部品の形状に沿った溝が掘られており、部品の位置ずれを防止している。また、搭載部品がプリント配線板3のランドに接触するように、高さを調整している。この電子部品とプリント配線板3の間隔を調整する部品(接合用治具)6は、プリント配線板3の取り付け穴と合わせることで搭載時の位置ずれも防止している。

【0016】

図2の状態を達成するために、まず、プリント配線板3上の電極にソルダーペーストを印

50

刷する。続いて図 5 に示すように接合用治具 5 , 6 の上に電子部品を位置決め搭載し、その上にプリント配線板 3 を搭載する方法、または図 6 に示すようにプリント配線板 3 に電子部品を位置決め搭載し、その上に接合用治具 5 , 6 を搭載した後に上下を反転させるという方法を用いる。

【 0 0 1 7 】

そして、リフロー工程によってはんだを溶融し、図 3 に示すように半導体パッケージをプリント配線板 3 にはんだ接合する。はんだボール 4 a が溶融すると、プリント配線板 3 上のランド 7 に接触した個所では、電極側にはんだが引き寄せられ、バンプ中央部のはんだ量が減少し、はんだ接合部 4 の形状は、鼓状となる。これにより、熱応力による接合部近傍への応力集中を緩和させ、接合寿命を向上させることができる。

10

【 0 0 1 8 】

以上の図 1 に示す本発明の半導体装置と一般的な太鼓状のはんだ接合部を有する半導体装置に対して、同時に熱サイクル疲労試験を行った。その結果、一般的な太鼓状のはんだ接合部を有する半導体装置では 3 0 0 サイクルで破断が生じたのに対して、本発明の半導体装置では約 5 倍の接合寿命を得ることできた。

【 0 0 1 9 】

【発明の効果】

本発明の実装基板では、はんだバンプ形状を鼓状にすることにより、最も応力が集中するプリント配線板とはんだバンプの界面付近への負荷を軽減することができる。よって、疲労破壊強度が向上するので、接合寿命が長くなるとともに、接合信頼性を向上させることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による半導体装置の構造形態の一例を示す部分断面図

【図 2】本発明の実施の形態に係るリフロー第 1 工程を示す部分断面図

【図 3】本発明の実施の形態に係るリフロー第 2 工程を示す部分断面図

【図 4】本発明の実施の形態に係るリフロー第 2 工程を示す断面図

【図 5】本発明による半導体装置の製造方法の実施の形態の一例を示す部分断面図

【図 6】本発明による半導体装置の製造方法の実施の形態の一例を示す部分断面図

【図 7】実装後のはんだバンプの状態を示す説明図

【図 8】実装後のはんだバンプの状態を示す説明図

30

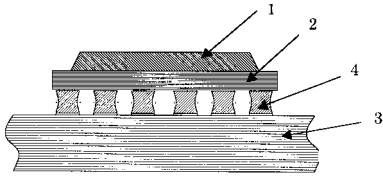
【図 9】従来例による半導体装置の構造を示した部分断面図

【符号の説明】

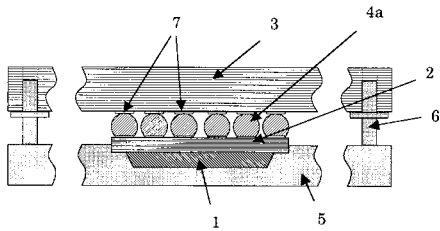
- 1 モールド樹脂部
- 2 素子搭載基板（インターポーザ）
- 3 プリント配線板
- 4 はんだ接合部（はんだバンプ）
- 4 a はんだボール
- 5 接合用治具
- 6 接合用治具（電子部品とプリント配線板間隔の調整部品）
- 7 ランド
- 8 チップ部品
- 9 スペース部材

40

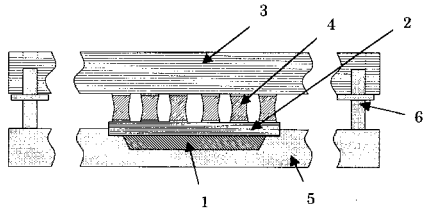
【図 1】



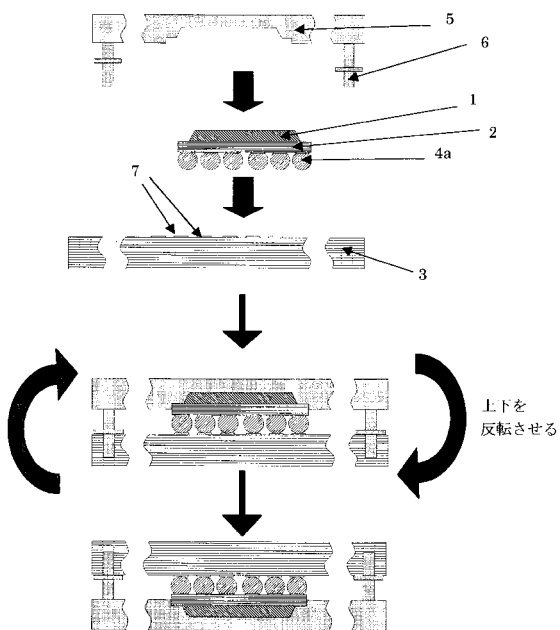
【図 2】



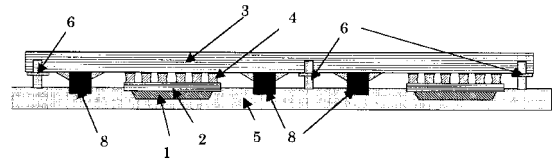
【図 3】



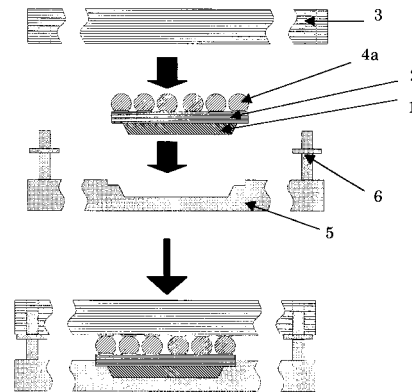
【図 6】



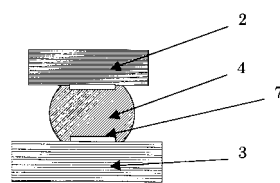
【図 4】



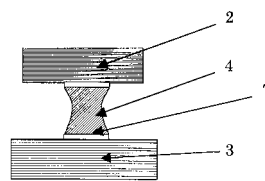
【図 5】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

