

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5588150号  
(P5588150)

(45) 発行日 平成26年9月10日 (2014. 9. 10)

(24) 登録日 平成26年8月1日 (2014. 8. 1)

(51) Int. Cl.

F I

HO 1 L 23/12 (2006. 01)  
 HO 1 L 23/29 (2006. 01)  
 HO 1 L 23/31 (2006. 01)  
 HO 1 L 21/56 (2006. 01)

HO 1 L 23/12 L  
 HO 1 L 23/30 R  
 HO 1 L 21/56 T  
 HO 1 L 23/12 5 O 1 C

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2009-258415 (P2009-258415)  
 (22) 出願日 平成21年11月11日 (2009. 11. 11)  
 (65) 公開番号 特開2010-206162 (P2010-206162A)  
 (43) 公開日 平成22年9月16日 (2010. 9. 16)  
 審査請求日 平成24年9月11日 (2012. 9. 11)  
 (31) 優先権主張番号 特願2009-26507 (P2009-26507)  
 (32) 優先日 平成21年2月6日 (2009. 2. 6)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000002325  
 セイコーインスツル株式会社  
 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地  
 (74) 代理人 100154863  
 弁理士 久原 健太郎  
 (74) 代理人 100142837  
 弁理士 内野 則彰  
 (74) 代理人 100123685  
 弁理士 木村 信行  
 (72) 発明者 木村 紀幸  
 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セ  
 イコーインスツル株式会社内

審査官 宮本 靖史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 樹脂封止型半導体装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半導体素子と、内部端子面と外部端子面を表裏一体に備える複数のマイクロボールと、前記半導体素子と前記内部端子面とを電氣的に接続する金属ワイヤと、前記半導体素子、前記複数のマイクロボールの一部、および、前記ワイヤを封止樹脂で封止する封止体とを備えた樹脂封止型半導体装置において、

前記マイクロボールがプラスチックの粒子表面に金属メッキを施したボールであり、前記金属メッキは単一組成のメッキもしくは多層組成のメッキにより形成され、前記半導体素子の裏面が前記封止体から露出し、かつ、前記複数のマイクロボールの一部が前記外部端子面として前記封止体の底面から突起状に露出していることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項 2】

前記半導体素子の裏面が、前記封止体底面と一平面をなすように露出形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項 3】

前記半導体素子の裏面と前記マイクロボールの少なくとも一部が、前記封止体の底面と一平面をなすように露出形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項 4】

前記マイクロボールが、前記封止体の上面および底面から露出形成されることを特徴と

する請求項 1 に記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項 5】

前記マイクロボールの外部露出部が、前記封止体底面から前記マイクロボールの半径以下の寸法で突出形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項 6】

前記マイクロボールが金属ボールであり、前記金属ボールは単一材料もしくは多種の材料により積層形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項 7】

半導体素子と

前記半導体素子の周囲に配置された複数のマイクロボールと、

前記半導体素子と、前記複数のマイクロボールのそれぞれの第 1 の部分である内部端子面とを電氣的に接続する金属ワイヤと、

前記半導体素子、前記複数のマイクロボールのそれぞれの所望の領域、および、前記ワイヤを封止樹脂で封止する封止体とからなり、

前記マイクロボールがプラスチックの粒子表面に金属メッキを施したボールであり、前記金属メッキは単一組成のメッキもしくは多層組成のメッキにより形成され、

前記半導体素子の裏面が前記封止体から露出し、前記複数のマイクロボールのそれぞれの第 2 の部分が外部端子面として前記封止体の底面から突起状に露出している樹脂封止型半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体素子を収納した半導体装置に関するものである。特に、リードレスタイプの樹脂封止型半導体装置およびその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の半導体装置、特にリードレスタイプの樹脂封止型半導体装置においては、ガラスエポキシあるいはセラミック等のプリント基板の一面に半導体素子を搭載し、半導体素子上の電極と前記プリント基板の一面に形成された複数の接続用電極とを金属ワイヤにて電氣的に接続するとともにプリント基板裏面に形成される外部接続端子と接続用電極とを各々スルーホールに配した導電体を通して電氣的に接続する端子構造を持ち、半導体素子周りを絶縁樹脂等により樹脂封止して構成される。

【0003】

また、ガラスエポキシあるいはセラミック等のプリント基板の代わりに導電性の基板上に金属を電着させ基板上に半導体素子搭載用の金属層と電極層とをそれぞれ独立して形成し、上記金属層上に半導体素子を搭載した後、半導体素子上の電極と上記電極層とを電氣的に接続し上記基板上の半導体素子周りを絶縁樹脂層で封止して上記基板を樹脂封止体から引き剥がし除去して金属層と電極層の各裏面を露出させた封止体を得る工程から構成されるものもある（例えば、特許文献 1 の第 2 図、第 10 図を参照のこと）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2002 - 9196 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、この種の半導体装置（特許文献 1、第 10 図）にあっては、プリント基板、セラミック基板などのベース基板を半導体装置に内包する構造をとるため基板厚さの分だけ半導体装置は構造上、厚くなり薄型化の支障になる課題があった。またプリント基板は半導体素子の動作時に発生した熱が基板自体に蓄積され易く、放熱性に劣るという欠

10

20

30

40

50

点もあった。

【0006】

また、半導体装置（特許文献1、第2図）にあつては、外部接続用電極を形成する際に、樹脂封止体と基板との接着を剥がし除去して導電性金属の電着層を露出させる手法を用いており、電着層が薄膜であるため絶縁樹脂との接着面積が小さくなり基板を剥がす際に電着層が基板面に引っ張られて端子強度を弱めてしまい、製造歩留りの低下やプリント基板実装後の実装信頼性を低下させるといった課題を持ちあわせていた。

【0007】

本発明は、上記の課題を解決するために提案されたもので、従来の半導体装置よりも小型、薄型化が可能でかつ実装信頼性に優れた樹脂封止型半導体装置およびその製造方法を提供するものである。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は上記課題を解決するための樹脂封止型半導体装置およびその製造方法を提供するものであって、以下の構成を有する。まず、樹脂封止型半導体装置は、半導体素子と、内部端子面と外部端子面を表裏一体に備える複数のマイクロボールと、前記半導体素子と前記内部端子面とを電氣的に接続する金属ワイヤと、前記半導体素子、前記複数の端子部の一部、および、前記金属ワイヤを封止樹脂で封止する封止体とを備えた樹脂封止型半導体装置であつて、前記半導体素子の裏面が前記封止体から露出し、かつ、前記複数のマイクロボールの一部が外部端子面として前記封止体の底面から突起状に露出することを特徴とするものである。

20

【0009】

前記半導体素子の裏面が、前記封止体底面と一平面をなすように露出形成されることを特徴とするものである。

【0010】

前記半導体素子の裏面と前記マイクロボールの少なくとも一部が、前記封止体の底面と一平面をなすように露出形成されることを特徴とするものである。

【0011】

前記マイクロボールが、前記封止体の上面および底面から露出形成されることを特徴とするものである。

30

【0012】

前記マイクロボールの外部露出部が、前記マイクロボールの半径以下の寸法で突出形成されることを特徴とするものである。

【0013】

前記マイクロボールがプラスチックの粒子表面を金、銀、アルミ、ニッケルなどの金属メッキが施されたボールであり、前記メッキが単一組成のメッキもしくは多層組成のメッキで形成されることを特徴とするものである。

【0014】

前記マイクロボールが金、銀、アルミ、ニッケルなどの金属ボールであり、前記ボールが単一材料もしくは、多種の材料で積層形成されることを特徴とするものである。

40

【0015】

前記マイクロボールの直径が $25\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ であることを特徴とするものである。

【0016】

また、その製造方法は、複数の開口部が形成された薄板の前記開口部にマイクロボールを搭載する工程と前記開口部を除くマイクロボール搭載側の領域に設けたダイパッド部に半導体素子を搭載する工程と半導体素子の電極とマイクロボールとを金属ワイヤにより電気接続する工程と前記半導体素子の搭載面側を絶縁樹脂でマイクロボールの全体が完全に覆われるように片面封止する工程と前記薄板を樹脂封止体から取り除いて、半導体素子の裏面部およびマイクロボールの端部を露出させて外部接続用電極として形成する工程と

50

前記封止体を個々の樹脂封止型半導体装置に個片化する工程から成る。

【発明の効果】

【0017】

以上説明したように本発明の樹脂封止型半導体装置は、薄板開口部に搭載した微細なマイクロボールを端子とする構造であり、封止体形成後にベースとなる薄板を取り除くためプリント基板あるいはリードフレームのようなベース部材が半導体装置内に組み込まれない構造をとるため従来よりも薄型の半導体装置を製造することができる。またプリント基板を用いないため半導体素子の動作時に発生した熱が基板自体に蓄積されないため、半導体素子の放熱性が向上する。

【0018】

また、本発明の樹脂封止型半導体装置は封止体と薄板とを剥がし除去して、外部接続端子を露出させる手法であるので、外部接続端子となるマイクロボールは絶縁樹脂内に封止され、しっかりと樹脂内に固定されるため樹脂封止体から薄板を引き離す際に端子部の接続性を損なうことがない。特にマイクロボールのコアにプラスチックを用いたマイクロボールを使用した半導体装置においては実装時に発生するプリント基板と端子間の熱応力をプラスチックの弾性によって緩和・緩衝させることができるため、基板実装信頼性が従来よりも飛躍的に高くなる。

【0019】

また、本発明の樹脂封止型半導体装置においては樹脂封止時にマイクロボールをスペーサとして使用することが可能であり、金型に負荷する圧力をコントロールすることにより半導体装置を所望の厚さに精度良くコントロールすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明に係る樹脂封止型半導体装置の第1の実施例の構造を説明する図であり、(a)は封止体を透視した概略構成を示した斜視図であり、(b)は側面図、(c)は上面図である。

【図2】本発明に係る樹脂封止型半導体装置の第2の実施例の構造を説明する図であり、(a)は封止体を透視した概略構成を示した斜視図であり、(b)は側面図、(c)は下面図である。

【図3】本発明に係る樹脂封止型半導体装置の第1の実施例の製造方法を説明する上面図および断面図である。

【図4】図3に続く、本発明に係る樹脂封止型半導体装置の第1の実施例の製造方法を説明する断面図である。

【図5】図4に続く、本発明に係る樹脂封止型半導体装置の第1の実施例の製造方法を説明する断面図および上面図である。

【図6】本発明に係る樹脂封止型半導体装置の第1の実施例の断面図である。

【図7】本発明に係る樹脂封止型半導体装置の第2の実施例の製造方法を説明する断面図である。

【図8】図7に続く、本発明に係る樹脂封止型半導体装置の第2の実施例の製造方法を説明する断面図および上面図である。

【図9】本発明に係る樹脂封止型半導体装置の第3の実施例の製造方法を説明する上面図および断面図である。

【図10】図9に続く、本発明に係る樹脂封止型半導体装置の第3の実施例の製造方法を説明する断面図である。

【図11】図10に続く、本発明に係る樹脂封止型半導体装置の第3の実施例の製造方法を説明する断面図である。

【図12】図11に続く、本発明に係る樹脂封止型半導体装置の第3の実施例の製造方法を説明する断面図である。

【図13】本発明に係る樹脂封止型半導体装置の第4の実施例の製造方法を説明する上面図および断面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 4】図 1 3 に続く、本発明に係る樹脂封止型半導体装置の第 4 の実施例の製造方法を説明する断面図である。

【図 1 5】図 1 4 に続く、本発明に係る樹脂封止型半導体装置の第 4 の実施例の製造方法を説明する断面図である。

【図 1 6】図 1 5 に続く、本発明に係る樹脂封止型半導体装置の第 4 の実施例の製造方法を説明する断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、図面を用いて、本発明に係る樹脂封止型半導体装置の構成およびその製造方法の実施例を詳細に説明する。

【実施例 1】

【0022】

図 1 は本発明の第 1 の実施例である樹脂封止型半導体装置の一例を示す図で、(a) は封止体を透視した概略構成を示した斜視図であり、(b) は側面図、(c) は上面図である。

【0023】

本実施例で示す樹脂封止型半導体装置は、6 個の外部接続端子を有する 6 ピンタイプの半導体装置である。図 1 (a) に示すとおり、半導体素子 4 と、内外部端子となる導電性のマイクロボール 3 と、半導体素子 4 とマイクロボール 3 を電気的に接続する金属ワイヤ 5 と、半導体素子 4、マイクロボール 3 の一部、および金属ワイヤ 5 とを絶縁樹脂 7 で封止する封止体とを備えている。図 1 (b) に示すように、半導体素子 4 の裏面は、封止体の底面と一平面をなすように露出し、外部端子としてマイクロボール 3 の少なくとも一部は、封止体の裏面から突出した露出部を有している。マイクロボール 3 は、封止体内の半導体素子 4 との内部接続用配線の役割と、実装基板との接続に用いる外部接続用端子としての役割を兼ね備えている。

【0024】

次に本実施例の樹脂封止型半導体装置を具体的な寸法例を用いて説明する。ここでは、0.15 mm 厚にバックグラインドされた半導体素子 4 を用い、マイクロボール 3 の搭載ピッチ L を 0.5 mm、マイクロボール 3 の直径を 0.25 mm にした。ここで使用するマイクロボールは、プラスチック粒子表面にニッケル次いで金メッキを施したボールを使用する（参考：積水化学、ミクロパール（登録商標））。半導体素子 4 とマイクロボール 3 を電気的に接続する金属ワイヤ 5 は 20  $\mu$ m 径の金線を使用した。本実施例では、半導体素子 4 の上面部の高さが、マイクロボール 3 の上面部よりも低くなる、打ち上げのワイヤリング構成としている。ただし、要求されるディメンション、金属ワイヤ 5 のループ高さの制約条件によっては、半導体素子 4 の上面部の高さを、マイクロボール 3 の上面部よりも高い構造として、半導体素子 4 からマイクロボール 3 へ打ち下げのワイヤリング形態としても良い。マイクロボール 3 に接続するセカンドボンディングの接続点を、マイクロボール 3 の上面部の頂点にすると、ボンディングの押し付け力が安定し、より一層、接続信頼性を確保することができる。本実施例で示した樹脂封止型半導体装置の外形寸法は、1.6 mm  $\times$  1.4 mm、厚さ 0.4 mm、スタンドオフ 0.05 mm の構成となる。

【0025】

図 3 は本発明の第 1 実施例で樹脂封止型半導体装置の製造方法を工程ごとに示した図である。

初めに図 3 (a) に示されるようにステンレス、銅などの導電性金属薄板 1 あるいは耐熱ゴム薄板または樹脂薄板を用いる。例えば本実施例の場合は、1.0 mm 厚のステンレス薄板にレーザー加工により円柱形の開口部 2 を形成した薄板 1 を準備する。開口部にはテープを施し面取り加工を施す。ここで図 3 (a) は上面図、図 3 (b) は図 3 (a) の x1 - x1 断面図である。

【0026】

次いで、図 3 (c) に示すとおり薄板 1 の開口部 2 にマイクロボール 3 をボールマウン

10

20

30

40

50

ト法により搭載する。ボール搭載の方法は、開口部分を吸着しながらスキージを滑らせて搭載する、または薄板を振動させながらボールを吸着搭載する、どちらの方法を使用しても良い。ここで使用するマイクロボール3の材質はプラスチックの粒子表面を金、銀、アルミ、ニッケルなどの金属メッキが施されたボールで本メッキは単一組成のメッキもしくは多層組成のメッキで形成させる。例えば、本実施例ではプラスチック粒子表面にニッケル次いで金メッキを施したボールを使用する（参考：積水化学、ミクロパール（登録商標））。また、マイクロボール3は金、銀、アルミ、ニッケルなどの金属ボールを用いても良い。前記のボールは単一材料もしくは多種の材料で積層形成されたものでもよい。マイクロボール3は直径 $25\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ の大きさのものを用いる。

【0027】

10

次いで図3(d)に示されるとおり半導体素子4を接着材により薄板1に固定する。半導体素子4を薄板1に固定する際にはマイクロボール3は薄板1の開口部2に吸引固定した状態、または、搭載されたすべてのマイクロボール3の上面をプレスしてあらかじめ開口部に押込み固定された状態、または、接着材で固定した状態で行う。

【0028】

次いで図4(e)に示されるとおり半導体素子4の電極とマイクロボール3とを電氣的に接続する。接続は金、銅もしくはアルミワイヤを用いたワイヤボンディング法によって行われ、マイクロボール3は前項のとおり薄板1に固定された状態で行われる。

【0029】

次いで絶縁樹脂7を用いて半導体素子4を封止する。図4(f)に示されるとおり封止の際は前項のとおりマイクロボール3が薄板1に固定された状態で行われ、ここではエポキシ樹脂を用いたトランスファモールド法により行う。樹脂を封止する際はポッティング法を用いても良い。実施例1の樹脂封止型半導体装置は図4(g)に示されるとおり絶縁樹脂7内にマイクロボール3がボールの下端面を除いて埋め込まれる形態をとる。

20

【0030】

次いで樹脂のキュア処理後、図4(h)に示されるとおり薄板1を封止体から除去して半導体素子4および外部接続用電極となるマイクロボール3の下端面を露出させる。薄板1の除去方法は物理的な引き剥がし、または、バックグラインド装置などを使用した研削、研磨、またはウエットエッチングによって行なう。

【0031】

30

次いで図5(i)の樹脂封止体断面図、図5(j)の樹脂封止体上面図に示されるy2-y2部をダイシング法で各々の半導体装置に個片化する。図6は、実施例1の樹脂封止型半導体装置の最終形態を示す断面図である。

【実施例2】

【0032】

図2は、本発明の第2の実施例となる樹脂封止型半導体装置の構造を説明する図であり、(a)は封止体を透視した概略構成を示した斜視図であり、(b)は側面図、(c)下面図である。

【0033】

本実施例で示す樹脂封止型半導体装置は、6個の外部接続端子を有する6ピンタイプの半導体装置である。図2(a)に示すとおり、半導体素子4と、内外端子となる導電性のマイクロボール3と、半導体素子4とマイクロボール3を電氣的に接続する金属ワイヤ5と、半導体素子4、マイクロボール3の一部、および金属ワイヤ5とを絶縁樹脂7で封止する封止体とを備えている。図2(b)に示すように、半導体素子4の裏面と外部端子としてマイクロボール3の少なくとも一部は、封止体の底面と一平面をなすように露出している。マイクロボール3は、封止体内の半導体素子4との内部接続用配線の役割と、実装基板との接続に用いる外部接続用端子としての役割を兼ね備えている。

40

【0034】

次に本実施例の樹脂封止型半導体装置を具体的な寸法例を用いて説明する。ここでは、 $0.15\text{mm}$ 厚にバックグラインドされた半導体素子4を用い、マイクロボール3の搭載

50

ピッチ $L$ を $0.5\text{ mm}$ 、マイクロボール3の直径を $0.25\text{ mm}$ にした。ここで使用するマイクロボールは、プラスチック粒子表面にニッケル次いで金メッキを施したボールを使用する(参考:積水化学、ミクロパール(登録商標))。半導体素子4とマイクロボール3を電氣的に接続する金属ワイヤ5は $20\text{ }\mu\text{m}$ 径の金線を使用した。本実施例では、半導体素子4の上面部の高さが、マイクロボール3の上面部よりも低くなる打ち上げのワイヤリング構成としている。ただし、要求されるディメンション、金属ワイヤ5のループ高さの制約条件によっては、半導体素子4の上面部の高さを、マイクロボール3の上面部よりも高い構造として、半導体素子4からマイクロボール3へ打ち下げのワイヤリング形態としても良い。マイクロボール3に接続するセカンドボンディングの接続点を、マイクロボール3の上面部の頂点にすると、ボンディングの押し付け力が安定し、より一層、接続信頼性を確保することができる。本実施例で示した樹脂封止型半導体装置の外形寸法は、 $1.6\text{ mm} \times 1.4\text{ mm}$ 、厚さ $0.4\text{ mm}$ 、スタンドオフ $0.05\text{ mm}$ の構成となる。

10

#### 【0035】

実施例2の樹脂封止型半導体装置は実施例1の樹脂封止型半導体装置の製造方法と樹脂封止前まで同一プロセスで行われる。

#### 【0036】

実施例2の樹脂封止型半導体装置は、実施例1と同様、図7(a)に示されるとおり絶縁樹脂7を用いて半導体素子4を封止する。図7(a)に示されるとおり、マイクロボール3の上端面が樹脂封止金型(上型)と接触し、マイクロボールに押付け圧力が負荷された状態で絶縁樹脂7を薄板1上に片面封止することにより形成する。ここでは、エポキシ樹脂を用いたトランスファモールド法により行う。実施例2の樹脂封止型半導体装置は図7(b)に示されるとおり樹脂封止金型に接触したマイクロボール3の上端面が露出する形態となる。

20

#### 【0037】

次いで、図7(c)に示されるとおり実施例1と同様に樹脂のキュア処理後、薄板1を封止体から除去して半導体素子4および外部接続用電極となるマイクロボール3の下端面を露出させる。薄板1の除去方法は物理的な引き剥がし、または、バックグラインド装置などを使用した研削、研磨、またはウエットエッチングによって行なう。実施例2の樹脂封止型半導体装置は半導体装置の上下面に外部接続端子が露出する。

30

#### 【0038】

次いで図8(d)の樹脂封止体断面図、図8(e)の樹脂封止体上面図に示される $y2-y2$ 部をダイシング法で各々の半導体装置に個片化する。図8(f)は、実施例2の半導体装置の最終形態(断面図)を示す。

#### 【実施例3】

#### 【0039】

図9は本発明の第3実施例で樹脂封止型半導体装置の製造方法を工程ごとに示した図である。

初めに図9(a)に示されるようにステンレス、銅などの導電性金属薄板1あるいは耐熱ゴム、樹脂薄板を用い、例えば本実施例の場合は、 $0.08\text{ mm}$ 厚の銅薄板にパンチを用いたプレス加工により円柱形の開口部2を形成する。開口部にはテーパを施し面取り加工を施してもよい。図9(a)は上面図、図9(b)~図9(j)は、図9(a)の $x2-x2$ で示される位置における工程順の断面図である。

40

#### 【0040】

次いで、図9(c)に示すとおりに薄板1のテーパを形成した面と反対側の面にUVテープ8を貼り付ける。

#### 【0041】

次いで、図9(d)に示すとおりに、薄板1を振動させること、もしくは、スキージを滑らせることでマイクロボール3を開口部2に搭載する。ここで使用するマイクロボール3の材質はプラスチックの粒子表面を金、銀、アルミ、ニッケルなどの金属メッキが施されたボールを用いる。本メッキは単一組成のメッキもしくは多層組成のメッキで形成する。

50

例えば、本実施例ではプラスチック粒子表面にニッケル次いで金メッキを施したボールを使用する（参考：積水化学、ミクロパール（登録商標））。プラスチック粒子の代わりに銅、ニッケルなどの金属粒子をコアに用いて、金、銀、アルミ、ニッケル、パラジウムなどの単一組成もしくは多層のメッキをした金属ボールを用いることもできる。マイクロボール 3 は、直径  $25\ \mu\text{m} \sim 500\ \mu\text{m}$  の大きさのものを用いる。

【0042】

次いで図 10 (e) に示されるとおり、マイクロボール 3 の上面部をローラー 9 でプレスして、図 10 (f) に示すとおりに、テープの接着部内にマイクロボール 3 を固定する。

【0043】

次いで図 10 (g) に示されるとおり、半導体素子 4 を薄板 1 上に接着材 (図示なし) を介して接続する。

10

【0044】

次いで図 10 (h) に示されるとおり電極とマイクロボール 3 とを電氣的に接続する。接続は金、銅もしくはアルミワイヤを用いたワイヤボンディング法によって行われ、マイクロボール 3 は前項のとおり薄板 1 にテープ 8 を介して固定された状態で行われる。ここでは、 $20\ \mu\text{m}$  の金線を用いた。

【0045】

次いで絶縁樹脂 7 を用いて半導体素子 4 を封止する。図 11 (i) に示されるとおり封止の際は前項のとおりマイクロボール 3 がテープ 8 を介して薄板 1 に固定された状態で行われ、ここでは、トランスファモールド法により、樹脂封止金型 6 内に絶縁樹脂 7 を注入する。絶縁樹脂を封止する際には、トランスファモールド法の代わりに、ポッティング法を用いても良い。実施例 3 の樹脂封止型半導体装置は図 11 (j) に示されるとおり絶縁樹脂 7 内にマイクロボール 3 がボールの下端面を除いて埋め込まれる形態となる。

20

【0046】

次いで、樹脂をキュア処理後、図 11 (k) に示されるとおり薄板 1 およびテープ 8 を封止体から除去して半導体素子 4 および外部接続用電極となるマイクロボール 3 の下端面を露出させる。薄板 1 の除去方法は物理的な引き剥がし、または、バックグラインド装置などを使用した研削、研磨、またはウエットエッチングによって行なう。

【0047】

次いで図 12 (l) の樹脂封止体断面図および図 12 (m) の樹脂封止体上面図に示される y2 - y2 部をダイシング法で各々の半導体装置に個片化する。図 12 (n) は、第 3 実施例の樹脂封止型半導体装置の最終形態 (断面図) を示す。

30

【実施例 4】

【0048】

図 13 は本発明の第 4 の実施例で樹脂封止型半導体装置の製造方法を工程ごとに示した図である。

【0049】

初めに図 13 (a) に示されるようにステンレス、銅などの導電性金属薄板 1 あるいは耐熱ゴム、樹脂薄板を用い、例えば本実施例の場合は、 $0.08\ \text{mm}$  厚の銅薄板にパンチを用いたプレス加工により円柱形および四角形の開口部 2 を形成する。開口部にはテープを施し面取り加工を施してもよい。図 13 (a) は上面図、図 13 (b) ~ 図 13 (k) は、図 13 (a) の x2 - x2 の位置における工程順の断面図である。

40

【0050】

次いで、図 13 (c) に示すとおりに薄板 1 のテープを形成した面と反対側の面に UV テープ 8 を貼り付ける。

【0051】

次いで、図 13 (d) に示すとおりに、ボールマウント法によってマイクロボール 3 を円柱形の開口部 2 に搭載する。ここで使用するマイクロボール 3 の材質はプラスチックの粒子表面を金、銀、アルミ、ニッケルなどの金属メッキが施されたボールを用いる。本メッキは単一組成のメッキもしくは多層組成のメッキで形成する。例えば、本実施例ではブラ

50

スチック粒子表面にニッケル次いで金メッキを施したボールを使用する（参考：積水化学、ミクロパール（登録商標））。プラスチック粒子の代わりに銅、ニッケルなどの金属粒子をコアに用いて、金、銀、アルミ、ニッケル、パラジウムなどの単一組成もしくは多層のメッキをした金属ボールを用いることもできる。マイクロボール 3 は、直径  $25\ \mu\text{m} \sim 500\ \mu\text{m}$  の大きさのものを用いる。

【0052】

次いで図 14 (e) に示されるとおり、マイクロボール 3 の上面部をローラー 9 でプレスして、図 14 (f) に示すとおり、テープの接着部内にマイクロボール 3 を固定する。

【0053】

次いで図 14 (g) に示されるとおり、半導体素子 4 を四角形の開口部 2 を介してテープ 8 によって接続する。

【0054】

次いで図 14 (h) に示されるとおり電極とマイクロボール 3 とを電氣的に接続する。接続は金、銅もしくはアルミワイヤを用いたワイヤボンディング法によって行われ、マイクロボール 3 は前項のとおり薄板 1 にテープ 8 を介して固定された状態で行われる。ここでは、 $20\ \mu\text{m}$  の金線を用いた。

【0055】

次いで絶縁樹脂 7 を用いて半導体素子 4 を封止する。図 15 (i) に示されるとおり封止の際は前項のとおりマイクロボール 3 がテープ 8 を介して薄板 1 に固定された状態で行われ、ここでは、トランスファモールド法により、樹脂封止金型 6 内に絶縁樹脂 7 を注入する。絶縁樹脂を封止する際には、トランスファモールド法の代わりに、ポッティング法を用いても良い。実施例 4 の樹脂封止型半導体装置は図 15 (j) に示されるとおり絶縁樹脂 7 内にマイクロボール 3 がボールの下端面を除いて埋め込まれる形態となる。

【0056】

次いで樹脂のキュア処理後、図 15 (k) に示されるとおり薄板 1 およびテープ 8 を封止体から除去して半導体素子 4 および外部接続用電極となるマイクロボール 3 の下端面を露出させる。薄板 1 の除去方法は物理的な引き剥がし、または、バックグラインド装置などを使用した研削、研磨、またはウエットエッチングによって行なう。

【0057】

次いで図 16 (l) の樹脂封止体断面図および図 16 (m) の樹脂封止体上面図に示される y2 - y2 部をダイシング法で各々の半導体装置に個片化する。図 16 (n) は、第 4 の実施例の樹脂封止型半導体装置の最終形態(断面図)を示す。

【符号の説明】

【0058】

- 1 薄板
- 2 開口部
- 3 マイクロボール
- 4 半導体素子
- 5 金属ワイヤ
- 6 樹脂封止金型
- 7 絶縁樹脂
- 8 テープ
- 9 ローラー

10

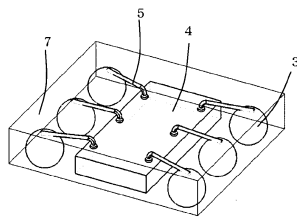
20

30

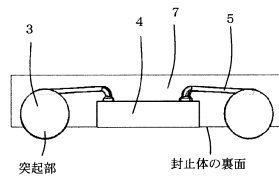
40

【図 1】

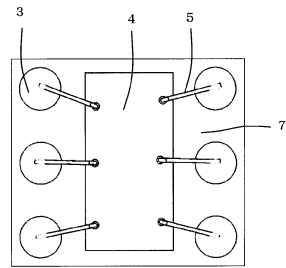
(a)



(b)

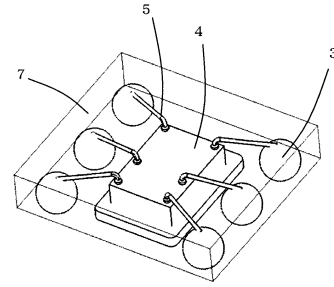


(c)

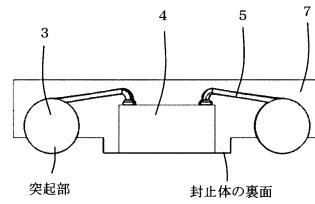


【図 2】

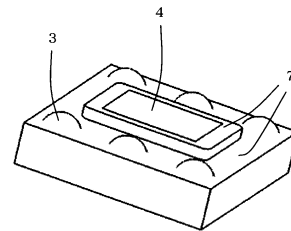
(a)



(b)

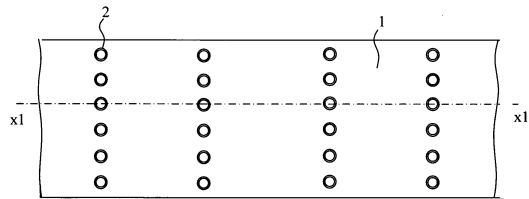


(c)



【図 3】

(a)



(b)



(c)



(d)

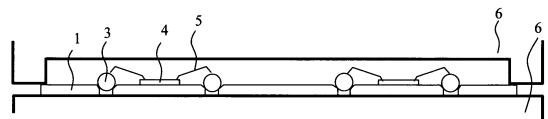


【図 4】

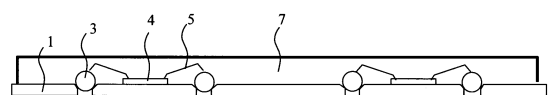
(e)



(f)



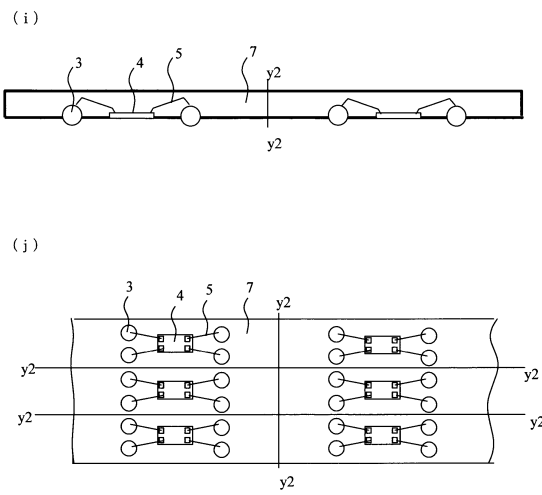
(g)



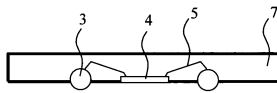
(h)



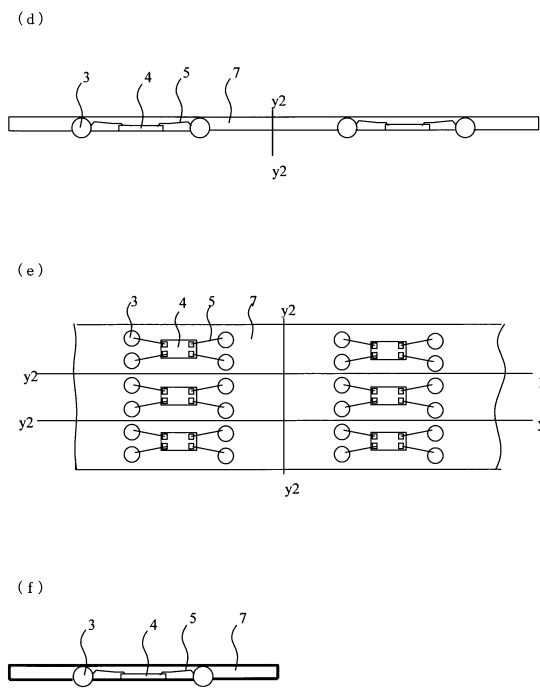
【図 5】



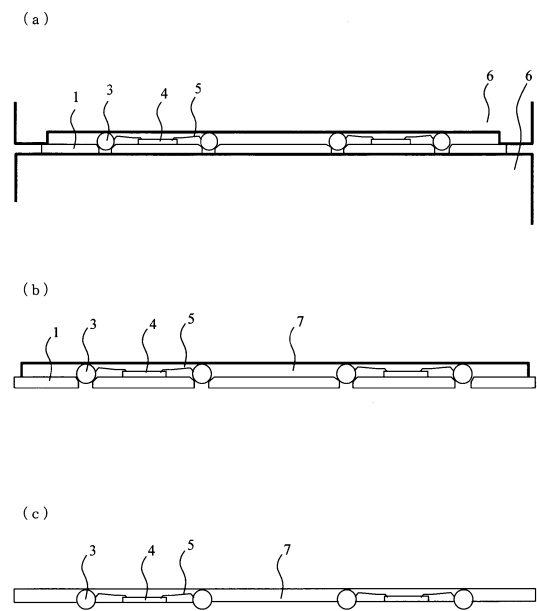
【図 6】



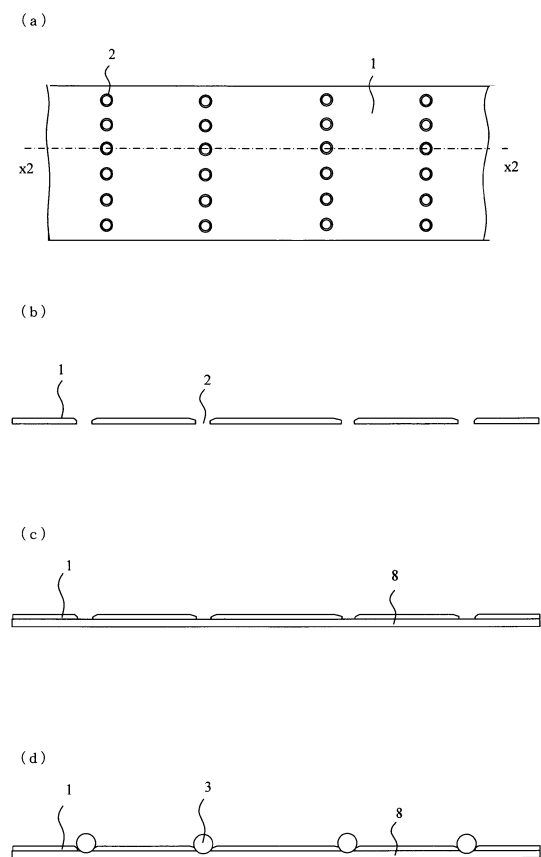
【図 8】



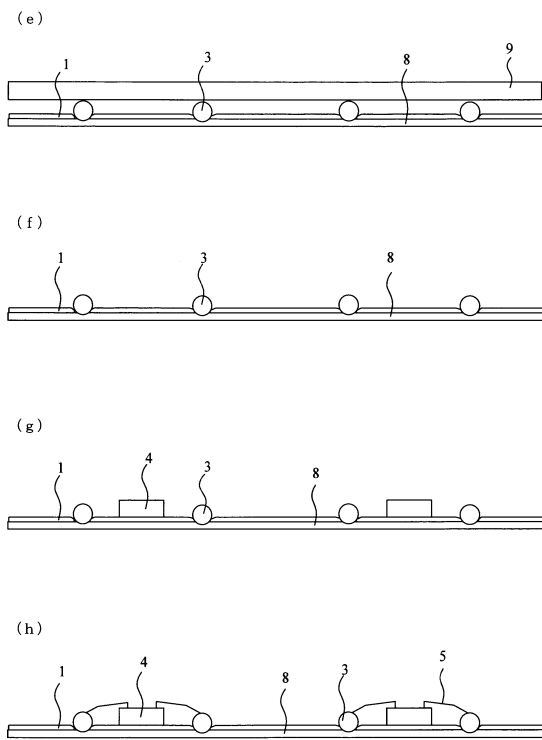
【図 7】



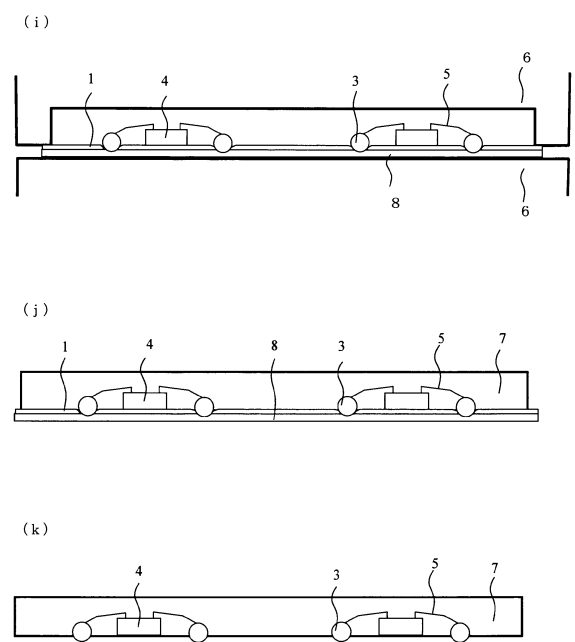
【図 9】



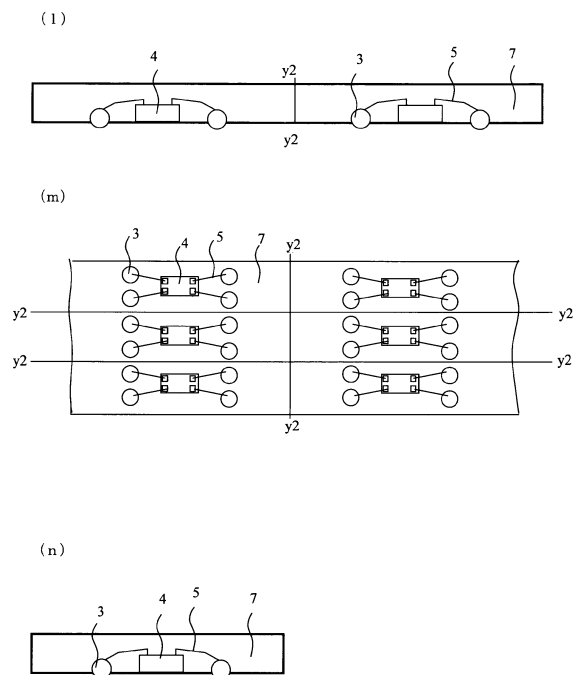
【図 10】



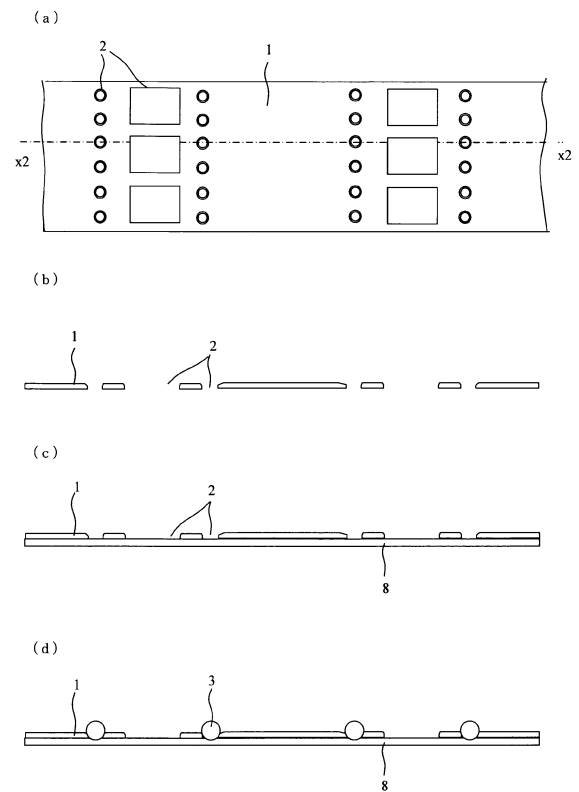
【図 11】



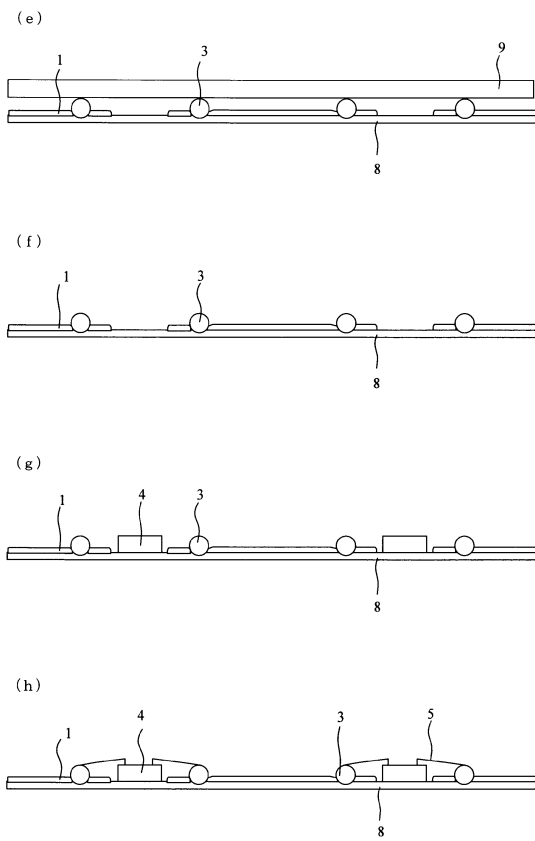
【図 12】



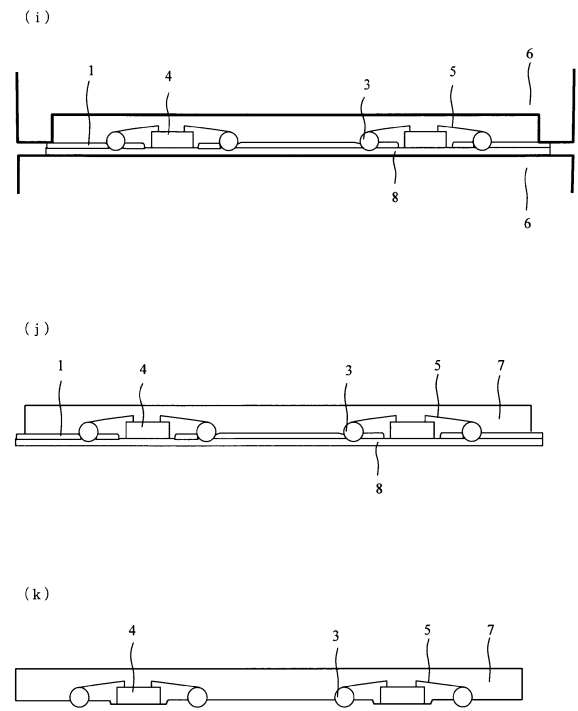
【図 13】



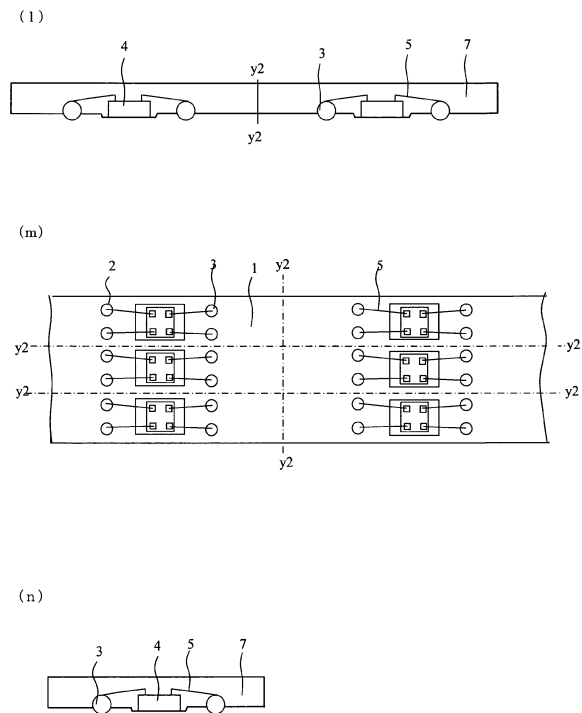
【図 14】



【図 15】



【図 16】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-066521(JP,A)  
国際公開第2005/060450(WO,A1)  
特開2001-189411(JP,A)  
特開2001-230270(JP,A)  
特開平09-134982(JP,A)  
特開2003-174120(JP,A)  
特開2004-319577(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 23/12 - 23/15  
H01L 21/56  
H01L 23/28 - 23/31