

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4465891号  
(P4465891)

(45) 発行日 平成22年5月26日(2010.5.26)

(24) 登録日 平成22年3月5日(2010.3.5)

(51) Int. Cl.		F I	
HO 1 L 21/60	(2006.01)	HO 1 L 21/60	3 1 1 S
HO 1 L 23/29	(2006.01)	HO 1 L 23/30	B
HO 1 L 23/31	(2006.01)	HO 1 L 23/12	5 0 1 P
HO 1 L 23/12	(2006.01)		

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2001-30578 (P2001-30578)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成13年2月7日(2001.2.7)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2002-231765 (P2002-231765A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成14年8月16日(2002.8.16)	(74) 代理人	100109667
審査請求日	平成20年1月15日(2008.1.15)		弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(74) 代理人	100120156
			弁理士 藤井 兼太郎
		(72) 発明者	佐原 隆一
			大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内
		審査官	今井 拓也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

その主面上に複数の電極パッドを有した半導体チップと、  
前記複数の電極パッドを除く半導体チップの主面上に形成された弾性体層と、  
前記半導体チップの主面内であって、前記弾性体層上に前記複数の電極パッドと接続した配線層により再配線接続で配置された複数のコンタクトパッドと、  
前記複数のコンタクトパッドを除く半導体チップの主面上に形成された絶縁性樹脂層と、  
前記コンタクトパッド上に各々設けられた突起電極と、  
前記突起電極の頂部を露出させ、前記絶縁性樹脂層に設けられたアンダーフィル材層とよりなる半導体装置であって、  
前記半導体チップの周辺部のみのアンダーフィル材層の上面は突起電極の頂部よりも上方にあることを特徴とする半導体装置。

【請求項2】

突起電極は半田ボールであることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。

【請求項3】

アンダーフィル材層はエポキシ樹脂層であることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。

【請求項4】

弾性体層の端部は、断面形状において斜辺を構成していることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、配線基板への実装効率を高め、高密度実装を可能にし、信頼性の高い基板実装を実現できるチップ状の半導体装置に関するものであり、特に半導体チップ上で外部端子用の電極パッドが再配線され、外部端子が2次元エリア配置された半導体装置に関するものである。

## 【0002】

## 【従来技術】

近年、携帯機器の軽量小型化、高密度化にともない、リード端子を外部端子として有した半導体パッケージの高密度実装化が進む中、より高密度実装を図るため、チップ状の半導体装置を電子機器の配線基板等を実装する技術が開発されている。

10

## 【0003】

以下、従来の配線基板への基板実装における半導体装置と、その半導体装置の実装方法について図面を参照しながら説明する。

## 【0004】

図7は従来の半導体装置を示す断面図である。

## 【0005】

図7に示す従来の半導体装置は、ベアチップ実装に用いられるチップ状の半導体装置であり、その上面内に半導体集積回路が形成された半導体チップ1上の電極パッド(図示せず)上に突起電極2が形成されたものである。そして突起電極2は半導体チップ1の周辺部に形成され、外部との電気的接続のための外部端子を構成するものである。また突起電極2はバンプ、半田ボールなどの導電性金属突起よりなるものである。また図示していないが、半導体チップ1上面の電極パッドを除く表面内には絶縁層が形成されているものである。

20

## 【0006】

次に従来の半導体装置の実装方法について図8を参照しながら説明する。

## 【0007】

図7に示したような半導体装置を配線基板上に実装する場合、まず図8(a)に示すように、電子機器に組み込むプリント基板等の配線基板3の接続用の配線電極4と半導体装置の半導体チップ1の主面側の突起電極2とを位置合わせする。

30

## 【0008】

そして図8(b)に示すように、配線基板3の配線電極4と半導体装置の突起電極2とを接続する。この際、突起電極2が半田ボールの場合、半田ボールを熔融させた状態で配線基板3の配線電極4と接合する。

## 【0009】

そして図8(c)に示すように、配線基板3に半導体装置をその突起電極2が接続された状態に対して、半導体装置の半導体チップ1と配線基板3との間隙に絶縁性樹脂等のアンダーフィル材5を充填封止し、アンダーフィル材5を硬化させて基板実装を完了する。

## 【0010】

また別の実装方法として、図9に示すように、配線基板上に予めアンダーフィル材を供給しておき、そのアンダーフィル材を挟み込むように半導体装置を押圧して接続する実装方法もあった。

40

## 【0011】

図9(a)に示すように、まず、電子機器に組み込むプリント基板等の配線基板3の配線電極4上に所望の厚みと面積で形成された絶縁性樹脂シートよりなるアンダーフィル材5を貼付する。

## 【0012】

そして図9(b)に示すように、配線基板3の配線電極4と半導体装置の突起電極2とを位置合わせし、配線基板3上に供給した絶縁性樹脂シートよりなるアンダーフィル材5を

50

挟み込むように半導体装置をフェースダウンで加熱加圧条件下で押圧し、突起電極 2 でアンダーフィル材 5 を突き破り、半導体チップ 1 の突起電極 2 を配線電極 4 と接続させる。

【0013】

そして図 9 (c) に示すように、シート状のアンダーフィル材 5 を硬化させることにより基板実装を完了する。

【0014】

以上のように従来においては、配線基板の配線電極とベアチップ実装に用いるチップ状の半導体装置とを突起電極を介して接続し、両者の間にアンダーフィル材を形成して実装するものであり、アンダーフィル材は両者の接続後または、接続前に予め供給して形成するものであった。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来の半導体装置においては、半導体装置の構造として、突起電極が半導体チップの周辺に配置された電極パッド上に設けられたものであり、その電極パッド自体は半導体チップの半導体集積回路素子の領域から外れた周辺領域に形成されているため、電極パッドのチップ面内での 2 次元エリア配置はできず、半導体装置としての高密度化には限界があった。

【0016】

そのため最近では、半導体チップの電極パッドを配線で引き回し(再配線)、半導体チップの主面上(半導体集積回路素子上)に 2 次元エリアで電極パッドと接続したコンタクトパッドを形成したタイプの半導体装置が開発されているが、そのような半導体集積回路素子領域上に電極パッドと接続したコンタクトパッドが形成された半導体装置と配線基板とを接続するには、種々の制約があった。

【0017】

例えば、配線基板上にシート状またはフィルム状のアンダーフィル材を供給し、そのアンダーフィル材を挟んで半導体装置のコンタクトパッド上に形成した突起電極を押圧して基板実装する場合、加圧力が半導体装置に印加されてしまう。そのためその加圧力により半導体装置のコンタクトパッド下の半導体集積回路素子領域へのダメージが発生するという問題があり、基板実装時の制約を受けていた。また配線基板の配線電極とコンタクトパッドとを接続した後に両者の間にアンダーフィル材を充填封止する場合においては、アンダーフィル材内でのボイド発生、また実装後のリペア性に乏しいという制約があった。

【0018】

また従来の半導体装置の実装方法では、配線基板に対して、1 個 1 個の半導体装置単位で基板実装する必要があるため、基板実装の実装効率上の問題があった。さらに基板実装の際に使用する高精度な実装設備の新規導入による実装コストの増大も問題となっていた。

【0019】

本発明は前記従来の課題を解決するものであり、高集積の半導体チップを有した高密度実装型の半導体装置であって、配線基板への実装効率を高め、高密度実装を可能にし、信頼性の高い基板実装を実現できる半導体装置を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】

前記従来の課題を解決するために本発明の半導体装置は、その主面上に複数の電極パッドを有した半導体チップと、前記複数の電極パッドを除く半導体チップの主面上に形成された弾性体層と、前記半導体チップの主面内であって、前記弾性体層上に前記複数の電極パッドと接続した配線層により再配線接続で配置された複数のコンタクトパッドと、前記複数のコンタクトパッドを除く半導体チップの主面上に形成された絶縁性樹脂層と、前記コンタクトパッド上に各々設けられた突起電極と、前記突起電極の頂部を露出させ、前記絶縁性樹脂層に設けられたアンダーフィル材層とよりなる半導体装置であって、前記半導体チップの周辺部のみのアンダーフィル材層の上面は突起電極の頂部よりも上方にある半導体装置である。

10

20

30

40

50

## 【0021】

また具体的には、突起電極は半田ボールである半導体装置である。

## 【0022】

また、アンダーフィル材層はエポキシ樹脂層である半導体装置である。

## 【0023】

さらに、弾性体層の端部は、断面形状において斜辺を構成している半導体装置である。

## 【0024】

前記構成の通り、弾性体層上に配線層と接続したコンタクトパッドが形成されているので、マザー・ボードなどの配線基板への実装後に、配線基板と半導体装置との熱膨張率差によって接続部に加わる応力が弾性体層の弾性によって吸収される。すなわち、応力の緩和機能の高い半導体装置を実現することができる。また、配線層の一部に大きな集中応力の印加が回避されるので、配線層の断線等を防止することができ、半導体装置の信頼性が向上する。さらに半導体装置として基板実装時に要するアンダーフィル材を有しているので、より効率的で信頼性の高い基板実装を実現できる半導体装置である。特に半導体装置の周辺部には厚みの厚いアンダーフィル材層を配置しているため、基板実装時のフィレット部を効率よく形成でき、信頼性の高い基板実装を実現できる。

10

## 【0025】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の半導体装置およびその製造方法ならびに半導体装置の実装方法の一実施形態について、図面を参照しながら説明する。

20

## 【0026】

まず本実施形態の半導体装置について説明する。

## 【0027】

図1は本実施形態の半導体装置の前提構造を示すチップ状の電極再配線型の半導体装置を示す図である。図1において、図1(a)は斜視図であり、図1(b)は図1(a)でのA-A1箇所の断面図である。なお、図1(a)では視覚便宜上、一部の構成に斜線を付している。

## 【0028】

図1に示すように、本実施形態の半導体装置の前提構造としては、一主面上の周辺領域に内部の半導体集積回路素子と接続した複数の電極パッド6を有した半導体チップ7と、各電極パッド6を除く半導体チップ7の主面領域上に形成された低弾性樹脂よりなる弾性体層8と、半導体チップ7の主面内であって、形成された弾性体層8上に各電極パッド6と接続した金属導体よりなる配線層9により再配線接続で2次元配置された複数のコンタクトパッド10と、それらコンタクトパッド10を除く半導体チップ7の主面上に形成され、電極パッド6、配線層9を保護したソルダーレジストなどの絶縁性樹脂層11と、コンタクトパッド10上に各々設けられた半田ボールなどの突起電極12より構成されている。

30

## 【0029】

そして本実施形態の半導体装置は図2(a)の断面図に示すように、図1に示した構造において、コンタクトパッド10上の突起電極12の頂部を露出させ、絶縁性樹脂層11上に設けられたアンダーフィル材層13を有した構造である。

40

## 【0030】

本実施形態において、アンダーフィル材層13の上面は突起電極12の頂部と実質的同一面にあるものであるが、基板実装の際の実装方法如何によっては、突起電極12の頂部はアンダーフィル材層13の上面から1[μm]~200[μm]、好ましくは50[μm]で突出して露出した構造としてもよい。

## 【0031】

さらに図2(b)に示すように、半導体チップ7の周辺部であって、コンタクトパッド10のうちの最外周のコンタクトパッドより外方部分のアンダーフィル材層13の上面は突起電極12の頂部よりも上方になるように膜厚を厚く調整することにより、基板実装した

50

際、配線基板と半導体装置との間隙の気密封止とともに、アンダーフィル材によるフィレット部を形成でき、実装信頼性を高めることができる。

【0032】

また本実施形態では、突起電極12は半田ボールとしているが、金属材料によるバンプ状の突起電極でもよい。

【0033】

また、弾性体層8は弾性率(ヤング率)として $10 \sim 2000$  [kg/mm<sup>2</sup>]の範囲にあることが好ましく、さらに $10 \sim 1000$  [kg/mm<sup>2</sup>]の範囲にあることがより好ましい。また、弾性体層8の線膨張率は $5 \sim 200$  [ppm/ ]の範囲にあることが好ましく、さらに $10 \sim 100$  [ppm/ ]の範囲にあることがより好ましい。例えばエステル結合型ポリイミドやアクリレート系エポキシ等のポリマーでよく、低弾性率を有し、絶縁性であればよい。またその厚みとしては、 $1 \sim 100$  [μm]であり、好ましくは $30$  [μm]である。

10

【0034】

そして、弾性体層8の端部は、図1, 図2に示すように、断面形状において斜辺を構成しているものであり、これにより電極パッド6の引き回しで使用する配線層9の形成精度と、断線防止などの信頼性を高めることができる。

【0035】

また、アンダーフィル材層13はエポキシ樹脂により形成されているものであり、基板実装した際に気密封止が可能で絶縁性の材料であればよい。

20

【0036】

さらに本実施形態の半導体装置において、弾性体層8としては弾性を有する樹脂の他、基板実装の際の実装方法如何によっては、 $5$  [μm]厚以上のポリイミドなどの絶縁層でもよい。

【0037】

本実施形態の半導体装置によると、半導体装置として基板実装時に要するアンダーフィル材層13を有しているため、より効率的で信頼性の高い基板実装を実現できる半導体装置である。

【0038】

また、下地となる弾性体層8の上に配線層9を設けているので、半導体装置をプリント基板等の配線基板上に実装する際などにおいて、半導体装置の加熱・冷却に伴い配線層9に熱応力などの応力が印加されても、配線層9に加わる応力が緩和される。よって、基板実装時などにおける配線層9の断線を防止することができ、信頼性の高い配線構造を実現することができる。

30

【0039】

そして、半導体装置の主面上に二次元的に外部端子となるコンタクトパッド10が配置されているので、狭い面積に多数の外部端子を設けることが可能となるとともに、パターン形成可能な配線層9により電極パッド6とコンタクトパッド10と接続することができる構造である。したがって、小型で薄型の半導体装置であり、かつ多ピン化に対応できる半導体装置である。しかも微細加工に適し、多ピン化に対応できる半導体装置である。

40

【0040】

さらに、配線層9につながるコンタクトパッド10の上に半田ボールなどの突起電極12が設けられ、配線基板に半導体装置を搭載する工程が極めて簡易かつ迅速に行なうことができる構造となっているが、その際にも、弾性体層8により、大きな熱容量を有する半田ボールから発生する熱応力を吸収できる。

【0041】

次に本実施形態の半導体装置の製造方法について説明する。図3, 図4は本実施形態の半導体装置の製造方法を示す主要工程ごとの断面図である。

【0042】

まず図3(a)に示すように、一主面上の周辺部に複数の電極パッド6が形成され、半導

50

体集積回路素子が形成された半導体チップ7を用意する。なお、チップ単位ではなく、半導体チップがその面内に複数個形成された半導体ウェハを用意し、ウェハレベルで製造してもよく、より量産レベルでの製造が可能になる。

【0043】

次に図3(b)に示すように、用意した半導体チップ7、または半導体ウェハ内の各半導体チップの主面上であって、周辺の複数の電極パッド6を除く主面領域を覆うように低弾性材料により弾性体層8を形成する。

【0044】

具体的には、まず半導体チップ7の主面にそれぞれ形成された電極パッド6とパッシベーション膜(図示せず)との上に、感光性を有する絶縁性の低弾性材料を100[ $\mu\text{m}$ ]程度の厚みで塗布して乾燥することにより弾性体層膜を形成する。そして乾燥された弾性体層膜に対して露光と現像とを順次行って、半導体チップ7の電極パッド6の部分を開口させた弾性体層8を形成する。この場合において、例えば露光で平行光ではなく散乱光を使用して、開口部における弾性体層8の断面形状を、半導体チップ7の主面に対して垂直ではなく鋭角部分のない斜辺状にして形成する。本実施形態では、弾性体層8の開口の端部を傾斜させて半導体チップ7の表面になめらかにつながるように形成することにより、配線層9を形成しやすく、また断線しにくい構造を構成することができる。

【0045】

なお、半導体装置を基板実装した際の熱応力を軽減するためには弾性体層8の厚みは、塗布以降の工程に支障のない範囲で厚い方が良く、例えば500[ $\mu\text{m}$ ]程度でも良いし1[mm]程度でも良い。また、感光性を有する低弾性材料としては、例えばエステル結合型ポリイミドやアクリレート系エポキシ等のポリマーでよく、低弾性率を有し、絶縁性であればよい。また、感光性を有する低弾性材料は液状材料を乾燥させて形成する必要はなくフィルム状に予め形成された材料を用いても構わない。その場合には、フィルム状の低弾性材料を半導体チップ7上に貼り合わせ、露光、現像することで低弾性材料に開口部を形成することができ、半導体チップ7上の電極パッド6を露出させることができる。さらに、弾性体層8を構成する絶縁性の低弾性材料が感光性を有する必要はない。感光性を有しない材料を用いる場合には、レーザーやプラズマによる機械的な加工もしくはエッチングなどの化学的加工により、半導体チップ7上の電極パッド6を露出させることができる。

【0046】

次に図3(c)に示すように、半導体チップ7の主面上において、一端を電極パッド6と接続させ、他端を形成した弾性体層8上に延在させ、2次元配置でコンタクトパッド10を構成する配線層9を形成する。

【0047】

具体的には、まず半導体チップ7の主面において、真空蒸着法、スパッタリング法、CVD法又は無電解めっき法によって例えば厚みが0.2[ $\mu\text{m}$ ]程度のチタン(Ti)膜とその上に形成された厚みが0.5[ $\mu\text{m}$ ]程度の銅(Cu)膜からなる薄膜金属層を形成する。そして形成した薄膜金属層上にネガ型感光性レジストを塗布し、仕上げ製品の所望のパターン部以外を硬化し、反応部を除去することでメッキレジスト膜を形成する。ここではメッキレジスト膜を形成する際にネガ型感光性レジストを用いたが、ポジ型感光性レジストを用いてもよいことは言うまでもない。そして電解めっき法により、メッキレジスト膜が形成された箇所以外の薄膜金属層の上に、例えばCu膜からなる厚膜金属層を例えば20[ $\mu\text{m}$ ]程度の厚みで選択的に形成する。そして厚膜金属層の形成後、メッキレジスト膜を溶融除去する。そして薄膜金属層と厚膜金属層とを溶融することのできるエッチング液、例えばCu膜に対しては塩化第二銅溶液で、Ti膜に対してはEDTA溶液で全面エッチングすると、厚膜金属層よりも層厚が薄い薄膜金属層が先行して除去される。この工程によって、半導体チップ7の主面において、電極パッド6と配線層9とコンタクトパッド10とからなる所定の金属配線パターンを形成することができる。

【0048】

なお、薄膜金属層や厚膜金属層を構成する材料としてCuを使用した。これに代えてCr、W、Ti/Cu、Ni等を使用してもよい。また、薄膜金属層と厚膜金属層とをそれぞれ異なる金属材料により構成しておき、最終的なエッチング工程では薄膜金属層のみを選択的にエッチングするエッチャントを用いてもよい。

【0049】

次に図3(d)に示すように、半導体チップ7の主面上であって、形成したコンタクトパッド10を除いて少なくとも配線層9、電極パッド6を絶縁性樹脂で被覆して絶縁性樹脂層11を形成する。

【0050】

具体的には、弾性体層8の上に感光性ソルダーレジスト(絶縁性樹脂)を塗布した後に、フォトリソグラフィ技術を使用して、コンタクトパッド10の部分のみが露出するようにしてソルダーレジスト膜(絶縁性樹脂層11)を形成する。このソルダーレジスト膜によって、コンタクトパッド10以外の部分である電極パッド6と配線層9とが、実装時の溶融した半田から保護される。

10

【0051】

次に図4(a)に示すように、半導体チップ7上のコンタクトパッド10上に導電性材料により突起電極12を形成する。

【0052】

具体的には、半田、半田めっきされた銅、ニッケル等からなる金属ボールをコンタクトパッド10の上に載置して、金属ボールとコンタクトパッド10とを溶融接合して突起電極12を形成する。

20

【0053】

そして図4(b)に示すように、半導体チップ7の主面上であって、コンタクトパッド10上の突起電極12の頂部を露出させてアンダーフィル材層13を形成する。本実施形態では、アンダーフィル材層13の上面は突起電極12の頂部と実質的同一面になっているが、突起電極12の頂部をアンダーフィル材層13の上面から1[μm]~200[μm]の範囲、好ましくは50[μm]で突出させるようにしてもよい。突起電極12の頂部をアンダーフィル材層13面より突出させることにより、基板実装時には、押圧により配線基板の配線電極に突起電極を食い込ませ、かつアンダーフィル材層を配線基板側に密着させることができるので、両者の間隙の気密封止ができるものである。

30

【0054】

さらにアンダーフィル材層13において、半導体チップ7の周辺部であって、コンタクトパッド10のうちの最外周のコンタクトパッドより外方部分のアンダーフィル材層13の上面は突起電極12の頂部よりも上方になるように膜厚を調整することにより、基板実装した際、配線基板と半導体装置との間隙の気密封止とともに、アンダーフィル材によるフィレット部を形成でき、実装信頼性を高めることができる。

【0055】

具体的には、半導体チップ7上の絶縁性樹脂層11上にアンダーフィル材料を塗布した後に、フォトリソグラフィ技術やエッチング技術を使用して、コンタクトパッド10の頂部が露出するようにしてアンダーフィル材層13を形成する。ここではアンダーフィル材層の材料として、エポキシ樹脂を用いる。

40

【0056】

以上のような工程により、基板実装に適したチップ状で高密度タイプの半導体装置を実現できる。

【0057】

なお、前述の通り、本実施形態では半導体チップでの製造過程を説明したが、主面上に電極パッドが形成された半導体チップを用意する工程は、その面内に半導体チップが複数個形成された半導体ウェハとして用意し、半導体ウェハ単位で製造してもよい。これにより、半導体チップに分割される前の半導体ウェハのままで、多数の半導体チップ領域における弾性体層や配線層などが形成されるので、製造コストを大幅に低減することができる。

50

## 【 0 0 5 8 】

次に本実施形態の半導体装置の実装方法について説明する。図5は本実施形態の半導体装置の実装方法を示す主要工程ごとの断面図である。

## 【 0 0 5 9 】

まず図5(a)に示すように、主面上に複数の電極パッド6を有した半導体チップ7と、電極パッド6を除く半導体チップ7の主面上に形成された弾性体層8と、半導体チップ7の主面内であって、弾性体層8上に各電極パッド6と接続した配線層9により再配線配置で2次元配置された複数のコンタクトパッド10と、複数のコンタクトパッド10を除く半導体チップ7の主面上に形成された絶縁性樹脂層11と、コンタクトパッド10上に各々設けられた突起電極12と、突起電極12の頂部を露出させ、絶縁性樹脂層11上に設けられたアンダーフィル材層13とよりなる半導体装置の主面側と、配線電極14を有した配線基板15の配線電極面側とを対向させ、電極どうしを位置合わせする。

10

## 【 0 0 6 0 】

次に図5(b)に示すように、半導体装置の突起電極12と配線基板15の配線電極14とを当接させる。

## 【 0 0 6 1 】

さらに、アンダーフィル材層13から露出した突起電極12の頂部を配線基板15の配線電極14に押圧して食い込ませて当接させることで、より信頼性の高い接続を得ることができる。

## 【 0 0 6 2 】

そして図5(c)に示すように、半導体装置のアンダーフィル材層13を加熱により軟化溶解させ、半導体装置の主面と配線基板15の主面との間隙をアンダーフィル材層13で充填封止して基板実装を完了する。加熱条件としては、150[ ]で加熱することによりアンダーフィル材層13を軟化溶解させ、間隙にボイドなく充填できる。

20

## 【 0 0 6 3 】

本実施形態の半導体装置の実装方法により、アンダーフィル材層13を有した半導体装置を配線基板15の配線電極14と当接させ、アンダーフィル材層13を加熱処理するだけで、電極どうしの電気的な接続と封止を行うことができ、高効率で信頼性の高い基板実装を実現することができる。

## 【 0 0 6 4 】

次に他の実施形態の半導体装置の実装方法について説明する。図6は他の実施形態にかかる半導体装置の実装方法を示す主要工程ごとの断面図である。なお、本実施形態で実装する半導体装置としては前記の図1で示した構造の半導体装置を例として説明する。

30

## 【 0 0 6 5 】

まず図6(a)に示すように、配線電極14を有した配線基板15の電極形成面上にアンダーフィルシート16を貼付する。ここで貼付するアンダーフィルシート16の厚みと面積は実装する半導体装置の面積と突起電極の高さに応じて設定する。

## 【 0 0 6 6 】

次に図6(b)に示すように、主面上に複数の電極パッド6を有した半導体チップ7と、電極パッド6を除く半導体チップ7の主面上に形成された弾性体層8と、半導体チップ7の主面内であって、弾性体層8上に各電極パッド6と接続した配線層9により再配線配置で2次元配置された複数のコンタクトパッド10と、複数のコンタクトパッド10を除く半導体チップ7の主面上に形成された絶縁性樹脂層11と、コンタクトパッド10上に各々設けられた突起電極12とよりなる半導体装置の主面側と、アンダーフィルシート16が貼付された配線基板15の配線電極14面側とを対向させ、電極どうしを位置合わせする。

40

## 【 0 0 6 7 】

そして図6(c)に示すように、半導体装置をその背面から押圧し、突起電極12と配線基板15の配線電極14とを接続するとともに、両者の間隙にアンダーフィルシート16を挟み込んで実装する。この場合、突起電極12によりアンダーフィルシート16を突き

50

破って配線基板 15 上の配線電極 14 と接続させるものである。

【0068】

以上のように、基板実装する半導体装置として、接続すべき突起電極 12 と半導体チップの半導体集積回路素子領域との間には弾性体層が介在しているため、実装時の押圧力によって素子が破壊することを防止し、効率よく実装できるものである。

【0069】

以上の通り、本実施形態の半導体装置は、弾性体層上に配線層と接続したコンタクトパッドが形成されているので、マザー・ボードなどの配線基板への実装後に、配線基板と半導体装置との熱膨張率差によって接続部に加わる応力が弾性体層の弾性によって吸収される。すなわち、応力の緩和機能の高い半導体装置を実現することができる。さらに半導体装置として基板実装時に要するアンダーフィル材を有しているため、より効率的で信頼性の高い基板実装を実現できる半導体装置である。特に半導体装置の周辺部には厚みの厚いアンダーフィル材層を配置しているため、基板実装時のフィレット部を効率よく形成でき、信頼性の高い基板実装を実現できる。

10

【0070】

また、本実施形態の半導体装置の製造方法は、基板実装に適したチップ状で高密度タイプの半導体装置を実現できる。

【0071】

そしてアンダーフィル材層を有した半導体装置を配線基板の配線電極と当接させ、アンダーフィル材を加熱処理することにより、高効率で信頼性の高い基板実装を実現することができる。

20

【0072】

【発明の効果】

本発明の半導体装置は、半導体ウェハ状で形成可能な構造を有し、小型で薄型の半導体装置であり、また従来のようにリードによる電極の接続ではなく、金属配線層により電極と接続するものであるため、微細加工に適し、多ピン化に対応できる半導体装置である。さらに弾性体層を下地として、その上に外部電極と一体化された配線層が形成されているため、配線層の断線を防止し、また外部電極の熱応力を緩衝でき、基板実装時の接合の信頼性を向上することができる。そして何よりも基板実装時に要するアンダーフィル材を有しているため、より効率的で信頼性の高い基板実装を実現できる半導体装置である。特に半導体装置の周辺部には厚みの厚いアンダーフィル材層を配置しているため、基板実装時のフィレット部を効率よく確実に形成でき、信頼性の高い基板実装を実現できる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の半導体装置を示す図

【図2】本発明の一実施形態の半導体装置を示す断面図

【図3】本発明の一実施形態の半導体装置の製造方法を示す断面図

【図4】本発明の一実施形態の半導体装置の製造方法を示す断面図

【図5】本発明の一実施形態の半導体装置の実装方法を示す断面図

【図6】本発明の一実施形態の半導体装置の実装方法を示す断面図

【図7】従来の半導体装置を示す断面図

40

【図8】従来の半導体装置の実装方法を示す断面図

【図9】従来の半導体装置の実装方法を示す断面図

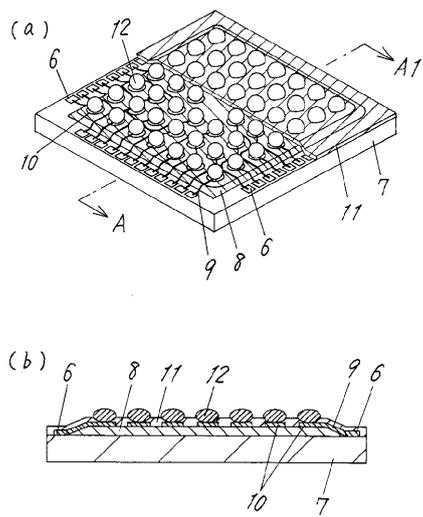
【符号の説明】

- 1 半導体チップ
- 2 突起電極
- 3 配線基板
- 4 配線電極
- 5 アンダーフィル材
- 6 電極パッド
- 7 半導体チップ

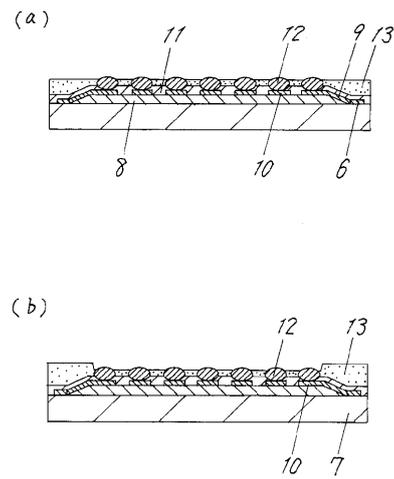
50

- 8 弾性体層
- 9 配線層
- 10 コンタクトパッド
- 11 絶縁性樹脂層
- 12 突起電極
- 13 アンダーフィル材層
- 14 配線電極
- 15 配線基板
- 16 アンダーフィルシート

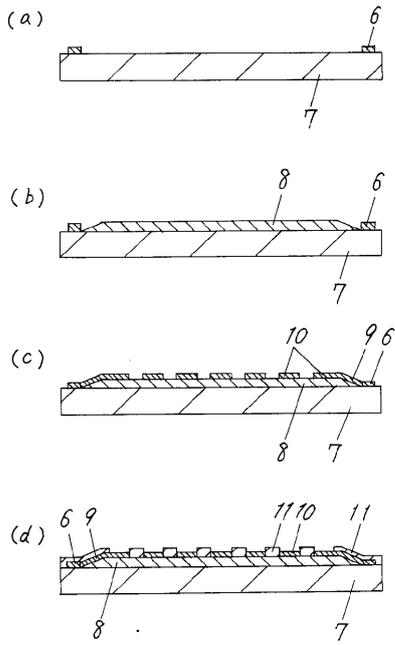
【図1】



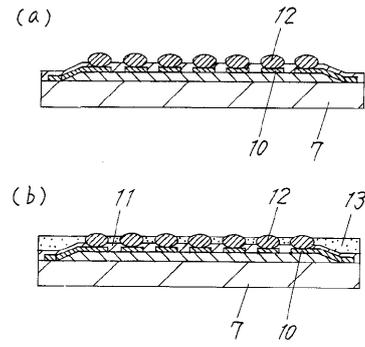
【図2】



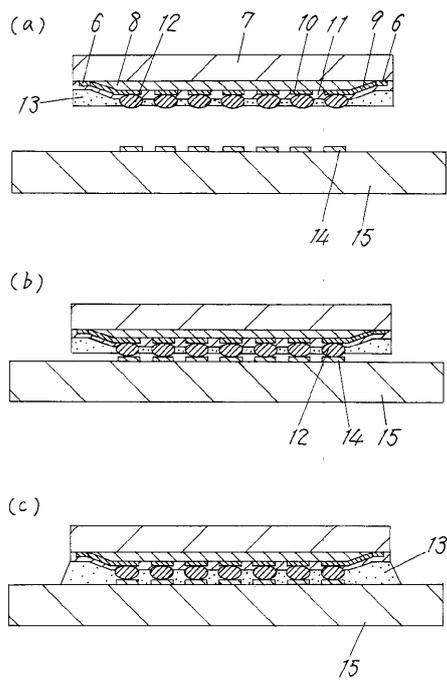
【図3】



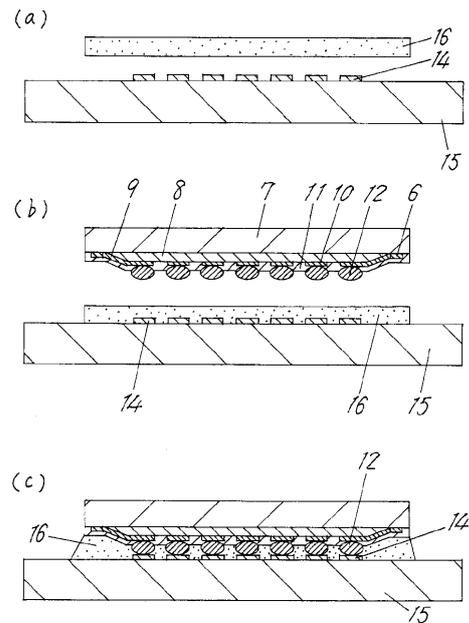
【図4】



【図5】



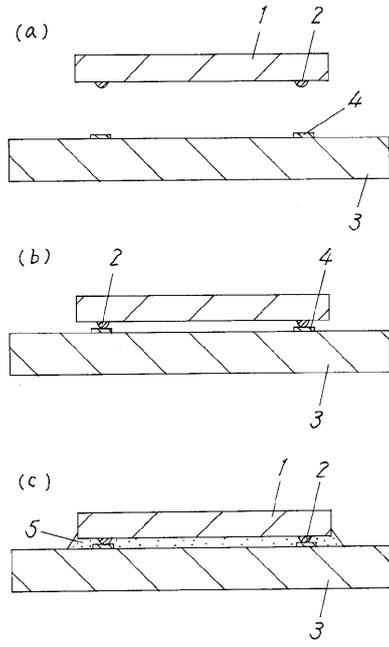
【図6】



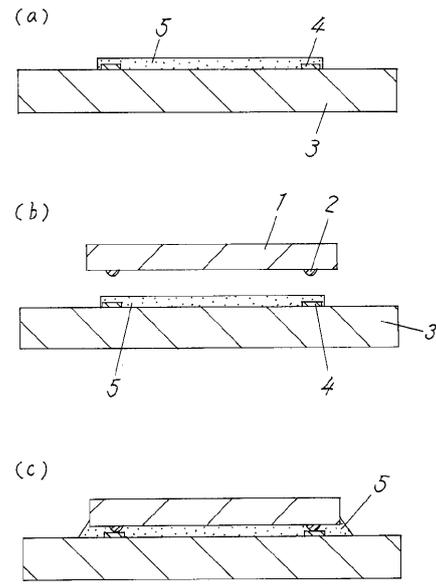
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特許第3500378(JP, B2)  
特開平11-354560(JP, A)  
特表2001-510944(JP, A)  
特開2000-357714(JP, A)  
特開平11-307586(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/60

H01L 23/12