

(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2007-227608

(P2007-227608A)

(43) 公開日 平成19年9月6日(2007.9.6)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)  
 HO 1 L 23/29 (2006.01) HO 1 L 23/30 B 4M109  
 HO 1 L 23/31 (2006.01)

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2006-46459 (P2006-46459)	(71) 出願人	000002369 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
(22) 出願日	平成18年2月23日 (2006.2.23)	(74) 代理人	100095728 弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261 弁理士 須澤 修
		(72) 発明者	中山 浩久 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
		(72) 発明者	佐藤 史郎 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
		Fターム(参考)	4M109 AA02 CA04 CA26 DB14

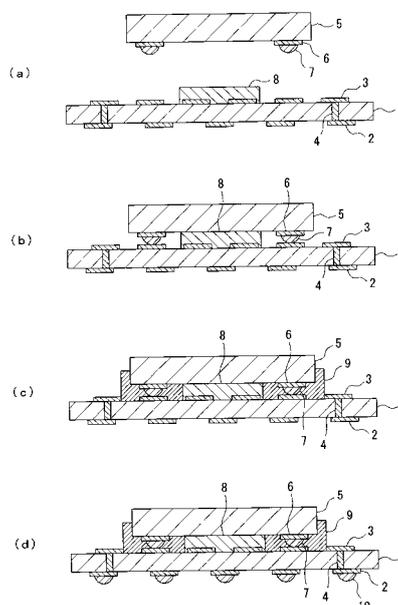
(54) 【発明の名称】 半導体装置および半導体装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 パッケージの反りを低減しつつ、半導体チップを安定して封止できるようにする。

【解決手段】 半導体チップ5の内側のキャリア基板1上に第1の樹脂8を配置し、半導体チップ5をキャリア基板1上にフェースダウン実装することにより、第1の樹脂8にて半導体チップ5をキャリア基板1上に固着し、フェースダウン実装された半導体チップ5下の第1の樹脂8の周囲に第2の樹脂9を注入することにより、半導体チップ5下の第1の樹脂8の周囲に第2の樹脂9を充填する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電極パッドが形成された半導体チップと、

前記電極パッド上に配置された突出電極を介して前記半導体チップがフェースダウン実装されたキャリア基板と、

前記半導体チップからはみ出すことなく、前記半導体チップと前記キャリア基板との間に充填された第 1 の樹脂と、

前記第 1 の樹脂の周囲に充填され、前記第 1 の樹脂よりも線膨張係数が小さな第 2 の樹脂とを備えることを特徴とする半導体装置。

## 【請求項 2】

電極パッドが形成された半導体チップと、

前記電極パッド上に配置された突出電極を介して前記半導体チップがフェースダウン実装されたキャリア基板と、

前記半導体チップからはみ出すことなく、前記半導体チップと前記キャリア基板との間に充填された第 1 の樹脂と、

前記第 1 の樹脂の周囲に充填され、前記第 1 の樹脂よりも粘度が小さな第 2 の樹脂とを備えることを特徴とする半導体装置。

## 【請求項 3】

前記突出電極は配列ピッチが等しくなるように配列され、前記第 1 の樹脂と前記突出電極との間隔は等しいことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の半導体装置。

## 【請求項 4】

前記突出電極は配列ピッチが異なる部分を有するように配列され、前記配列ピッチが小さいほど前記第 1 の樹脂と前記突出電極との間隔は狭いことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の半導体装置。

## 【請求項 5】

前記第 1 の樹脂は、前記突出電極の内側に沿って前記半導体チップの中央部の周囲に配置され、前記半導体チップの端部から前記半導体チップの中央部に通じる隙間が設けられていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項記載の半導体装置。

## 【請求項 6】

フェースダウン実装される半導体チップの内側のキャリア基板上に第 1 の樹脂を配置する工程と、

前記第 1 の樹脂を介して前記半導体チップを前記キャリア基板上にフェースダウン実装する工程と、

前記第 1 の樹脂よりも線膨張係数が小さな第 2 の樹脂を前記半導体チップ下の第 1 の樹脂の周囲に充填する工程とを備えることを特徴とする半導体装置の製造方法。

## 【請求項 7】

フェースダウン実装される半導体チップの内側のキャリア基板上に第 1 の樹脂を配置する工程と、

前記第 1 の樹脂を介して前記半導体チップを前記キャリア基板上にフェースダウン実装する工程と、

前記第 1 の樹脂よりも粘度が小さな第 2 の樹脂を前記半導体チップ下の第 1 の樹脂の周囲に充填する工程とを備えることを特徴とする半導体装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は半導体装置および半導体装置の製造方法に関し、特に、半導体パッケージの反りを低減させる方法に適用して好適なものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来半導体装置では、パンプ電極を介して基板上にフェースダウン実装された半導体

10

20

30

40

50

チップの表面を封止するため、アンダーチップフィラーと呼ばれる樹脂を半導体チップと基板との間に充填する方法がある。

また、例えば、特許文献1には、半導体装置と回路基板との接続信頼性を向上させるために、半導体装置の突起電極と回路基板の電極パッドとを導電性ペーストを介して接続し、半導体装置と回路基板との間には、中央部の第1の樹脂と周辺部の第2の樹脂とを配する方法が開示されている。

【特許文献1】特開平10-270833号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

10

しかしながら、従来の半導体装置の製造方法では、半導体チップを基板上に安定して封止できるようにするために、接着力の強い樹脂を用いると、樹脂の硬化収縮が大きくなり、パッケージに反りが発生したり、熱ストレスに起因する半導体チップのクラックが発生したりするという問題があった。

そこで、本発明の目的は、パッケージの反りを低減しつつ、半導体チップを安定して封止することが可能な半導体装置および半導体装置の製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上述した課題を解決するために、本発明の一態様に係る半導体装置によれば、電極パッドが形成された半導体チップと、前記電極パッド上に配置された突出電極を介して前記半導体チップがフェースダウン実装されたキャリア基板と、前記半導体チップからはみ出すことなく、前記半導体チップと前記キャリア基板との間に充填された第1の樹脂と、前記第1の樹脂の周囲に充填され、前記第1の樹脂よりも線膨張係数が小さな第2の樹脂とを備えることを特徴とする。

20

【0005】

これにより、半導体チップをキャリア基板上に安定して固着することが可能となるとともに、キャリア基板と樹脂との熱膨張係数差を低減しつつ、半導体チップを封止することが可能となる。このため、パッケージの反りを抑制することができ、パッケージの実装に支障が発生することを防止することが可能となるとともに、熱ストレスに起因する半導体チップのクラックを防止することができ、半導体チップの薄型化を達成することができる。

30

【0006】

また、本発明の一態様に係る半導体装置によれば、電極パッドが形成された半導体チップと、前記電極パッド上に配置された突出電極を介して前記半導体チップがフェースダウン実装されたキャリア基板と、前記半導体チップからはみ出すことなく、前記半導体チップと前記キャリア基板との間に充填された第1の樹脂と、前記第1の樹脂の周囲に充填され、前記第1の樹脂よりも粘度が小さな第2の樹脂とを備えることを特徴とする。

【0007】

これにより、半導体チップをキャリア基板上に安定して固着することが可能となるとともに、半導体チップとキャリア基板との間に樹脂を入り込み易くして、半導体チップを安定して封止することが可能となる。このため、キャリア基板との間で熱膨張係数差の小さな樹脂を選択することが可能となり、パッケージの反りを抑制することが可能となるとともに、熱ストレスに起因する半導体チップのクラックを防止することができ、半導体チップの薄型化を達成することができる。

40

【0008】

また、本発明の一態様に係る半導体装置によれば、前記突出電極は配列ピッチが等しくなるように配列され、前記第1の樹脂と前記突出電極との間隔は等しいことを特徴とする。

これにより、半導体チップとキャリア基板との間に第2の樹脂を均一に充填することができ、半導体チップの封止性を向上させることができる。

50

## 【0009】

また、本発明の一態様に係る半導体装置によれば、前記突出電極は配列ピッチが異なる部分を有するように配列され、前記配列ピッチが小さいほど前記第1の樹脂と前記突出電極との間隔は狭いことを特徴とする。

これにより、突出電極の配列ピッチが小さいほど第1の樹脂を半導体チップの端部に近づけることが可能となり、第2の樹脂を半導体チップ下に注入するために必要な距離を減らすことが可能となることから、突出電極の配列ピッチが異なる場合においても、半導体チップの封止性を確保することができる。

## 【0010】

また、本発明の一態様に係る半導体装置によれば、前記第1の樹脂は、前記突出電極の内側に沿って前記半導体チップの中央部の周囲に配置され、前記半導体チップの端部から前記半導体チップの中央部に通じる隙間が設けられていることを特徴とする。

これにより、半導体チップの中央部の周囲に第1の樹脂を配置した場合においても、半導体チップの中央部に第2の樹脂を入り込ませることができ、パッケージの反りを抑制しつつ、半導体チップの封止性を向上させることができる。

## 【0011】

また、本発明の一態様に係る半導体装置の製造方法によれば、フェースダウン実装される半導体チップの内側のキャリア基板上に第1の樹脂を配置する工程と、前記第1の樹脂を介して前記半導体チップを前記キャリア基板上にフェースダウン実装する工程と、前記第1の樹脂よりも線膨張係数が小さな第2の樹脂を前記半導体チップ下の第1の樹脂の周囲に充填する工程とを備えることを特徴とする。

これにより、キャリア基板と樹脂との熱膨張係数差を低減しつつ、半導体チップを封止することが可能となり、パッケージの反りを抑制することが可能となるとともに、熱ストレスに起因する半導体チップのクラックを防止することができる。

## 【0012】

また、本発明の一態様に係る半導体装置の製造方法によれば、フェースダウン実装される半導体チップの内側のキャリア基板上に第1の樹脂を配置する工程と、前記第1の樹脂を介して前記半導体チップを前記キャリア基板上にフェースダウン実装する工程と、前記第1の樹脂よりも粘度が小さな第2の樹脂を前記半導体チップ下の第1の樹脂の周囲に充填する工程とを備えることを特徴とする。

これにより、キャリア基板との間で熱膨張係数差の小さな樹脂を選択することが可能となり、パッケージの反りを抑制することが可能となるとともに、熱ストレスに起因する半導体チップのクラックを防止することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0013】

以下、本発明の実施形態に係る半導体装置およびその製造方法について図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明の一実施形態に係る半導体装置の製造方法を示す断面図である。

図1(a)において、キャリア基板1の表面にはランド3が形成されるとともに、キャリア基板1の裏面にはランド2が形成され、キャリア基板1内には内部配線4が形成されている。また、半導体チップ5には電極パッド6が形成され、電極パッド6上には突出電極7が形成されている。なお、キャリア基板1としては、例えば、両面基板、多層配線基板、ビルドアップ基板、テープ基板またはフィルム基板などを用いることができ、キャリア基板1の材質としては、例えば、ポリイミド樹脂、ガラスエポキシ樹脂、BTレジン、アラミドとエポキシのコンポジットまたはセラミックなどを用いることができる。また、突出電極7としては、例えば、Auバンプ、半田材などで被覆されたCuバンプやNiバンプ、あるいは半田ボールなどを用いることができる。

## 【0014】

そして、半導体チップ5をキャリア基板1上にフェースダウン実装する場合、半導体チップ5の内側のキャリア基板1上に第1の樹脂8を配置する。言い換えると、半導体チッ

10

20

30

40

50

ブ5をキャリア基板1に実装した際、キャリア基板1の半導体チップ5が搭載される領域（半導体チップ5とオーバーラップする領域）の内側のキャリア基板1上に第1の樹脂8を配置する。ここで、第1の樹脂8としては、例えば、エポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂を用いることができる。また、キャリア基板1上に第1の樹脂8を配置する方法としては、フィルム状の第1の樹脂8をキャリア基板1上に貼り付けるようにしてもよいし、半固形状の第1の樹脂8をキャリア基板1上に塗布するようにしてもよい。なお、第1の樹脂8は、半導体チップ5側に設けておいてもよい。

#### 【0015】

次に、図1(b)に示すように、半導体チップ5とキャリア基板1との位置決めを行った後、半導体チップ5をキャリア基板1上にフェースダウン実装することにより、第1の樹脂8にて半導体チップ5をキャリア基板1上に固着するとともに、突出電極7をランド3上に接合する。なお、突出電極7をランド3上に接合する場合、例えば、半田接合や合金接合などの金属接合を用いるようにしてもよく、ACF(Anisotropic Conductive Film)接合、NCF(Nonconductive Film)接合、ACP(Anisotropic Conductive Paste)接合、NCP(Nonconductive Paste)接合などの圧接接合を用いるようにしてもよい。

10

#### 【0016】

次に、図1(c)に示すように、フェースダウン実装された半導体チップ5下の第1の樹脂8の周囲に第2の樹脂9を注入することにより、半導体チップ5下の第1の樹脂8の周囲に第2の樹脂9を充填する。なお、第2の樹脂9としては、第1の樹脂8よりも線膨張係数が小さな材料を用いるようにしてもよく、第1の樹脂8よりも粘度が小さな材料を用いるようにしてもよい。また、第2の樹脂9としては、例えば、エポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂を用いることができる。

20

#### 【0017】

次に、図1(d)に示すように、キャリア基板1の裏面に設けられたランド2上に、キャリア基板1をマザー基板上に実装するための突出電極10を形成する。なお、突出電極10としては、例えば、Auバンプ、半田材などで被覆されたCuバンプやNiバンプ、あるいは半田ボールなどを用いることができる。

これにより、半導体チップ5をキャリア基板1上に安定して固着することが可能となるとともに、キャリア基板1と第2の樹脂9との熱膨張係数差を低減しつつ、半導体チップ5を封止することが可能となる。このため、半導体チップ5がフェースダウン実装されたキャリア基板1の反りを抑制することができ、キャリア基板1の実装に支障が発生することを防止することが可能となるとともに、熱ストレスに起因する半導体チップ5のクラックを防止することができ、半導体チップ5の薄型化を達成することができる。

30

#### 【0018】

図2は、本発明の一実施形態に係る接着層の配置方法を示す平面図である。

図2(a)において、半導体チップ21には、半導体チップ21の4辺にそれぞれ沿うようにして突出電極22が形成されている。ここで、突出電極22は配列ピッチ（隣り合う突出電極22の間の距離）が等しくなるように4辺にそれぞれ沿って配列されている。この場合、半導体チップ21に内側に配置される第1の樹脂23は、突出電極22との間隔が等しくなるように形成することができる。また、この場合、半導体チップ21の第1の辺と、第1の辺に向かい合う第1の樹脂23の辺との距離を $a_1$ 、半導体チップ21の第1の辺と直交する第2の辺と、第2の辺に向かい合う第1の樹脂23の辺との距離を $b_1$ としたとき、第1の樹脂23は、 $a_1$ と $b_1$ が等しくなるように形成してもよい。

40

これにより、半導体チップとキャリア基板との間に第2の樹脂を均一に充填することができ、半導体チップの封止性を向上させることができる。

#### 【0019】

また、図2(b)において、半導体チップ31には、半導体チップ31の対向する2辺にそれぞれ沿うようにして突出電極32が形成されている。ここで、突出電極32は配列

50

ピッチが互いに異なるように2辺にそれぞれ沿って配列されている。この場合、半導体チップ31に内側に配置される第1の樹脂33は、配列ピッチが小さいほど突出電極32との間隔が狭くなるように形成することができる。また、この場合、突出電極32の配列ピッチが最も小さい、半導体チップ32の第1の辺と第1の辺に向かい合う第1の樹脂33の辺との距離を $a_2$ 、第1の辺に沿って並んでいる突出電極32のピッチよりも広いピッチの突出電極32が並んでいる半導体チップ32の第2の辺と第2の辺に向かい合う第1の樹脂33の辺との距離を $b_2$ 、第2の辺に沿って並んでいる突出電極32のピッチよりも広いピッチの突出電極32が並んでいる半導体チップ32の第3の辺と第3の辺に向かい合う第1の樹脂33の辺との距離を $c_2$ としたとき、 $a_2$ は $b_2$ よりも狭く、 $b_2$ は $c_2$ よりも狭くしてもよい。

10

## 【0020】

これにより、突出電極32の配列ピッチが小さいほど第1の樹脂33を半導体チップ31の端部に近づけることが可能となり、第2の樹脂を半導体チップ31下に注入するために必要な距離を減らすことが可能となることから、突出電極32の配列ピッチが異なる場合においても、半導体チップ31の封止性を確保することができる。

## 【0021】

また、図2(c)において、半導体チップ41には、半導体チップ41の4辺にそれぞれ沿うようにして突出電極42が形成されている。ここで、第1の樹脂43は、突出電極42の内側に沿って半導体チップ41の中央部の周囲に配置され、半導体チップ41の端部から半導体チップ41の中央部に通じる隙間44が設けられている。

20

これにより、半導体チップ41の中央部の周囲に第1の樹脂43を配置した場合においても、半導体チップ41の中央部に第2の樹脂を入り込ませることができ、パッケージの反りを抑制しつつ、半導体チップ41の封止性を向上させることができる。

## 【0022】

また、図2(d)において、半導体チップ51には、半導体チップ51の4辺にそれぞれ沿うようにして突出電極52が形成されている。ここで、第1の樹脂53は、突出電極52の内側に沿って半導体チップ51の中央部の周囲に配置され、半導体チップ51の端部から半導体チップ51の中央部に通じる隙間54が設けられている。また、突出電極52は、第1の樹脂53の外側だけでなく、第1の樹脂53の内側にも配置されている。

30

これにより、半導体チップ51の中央部の周囲に第1の樹脂53を配置した場合においても、半導体チップ51の中央部に第2の樹脂を入り込ませることができ、パッケージの反りを抑制しつつ、半導体チップ51の封止性を向上させることが可能となるとともに、突出電極52の配置密度を向上させることができる。

## 【0023】

図3は、本発明の一実施形態に係る樹脂の物性例を示す図である。

図3において、図1の第1の樹脂8として、例えば、ACF、図1の第2の樹脂9として、例えば、アンダーチップフィラーを用いることができる。この場合、第1の樹脂8の粘度は第2の樹脂9の粘度の数万倍程度に設定することができ、第1の樹脂8にて半導体チップ5をキャリア基板1上に安定して固着することが可能となるとともに、半導体チップ5とキャリア基板1との間に第2の樹脂9を入り込み易くして、半導体チップ5を安定して封止することが可能となる。

40

## 【図面の簡単な説明】

## 【0024】

【図1】本発明の一実施形態に係る半導体装置の製造方法を示す断面図。

【図2】本発明の一実施形態に係る接着層の配置方法を示す平面図。

【図3】本発明の一実施形態に係る樹脂の物性例を示す図。

## 【符号の説明】

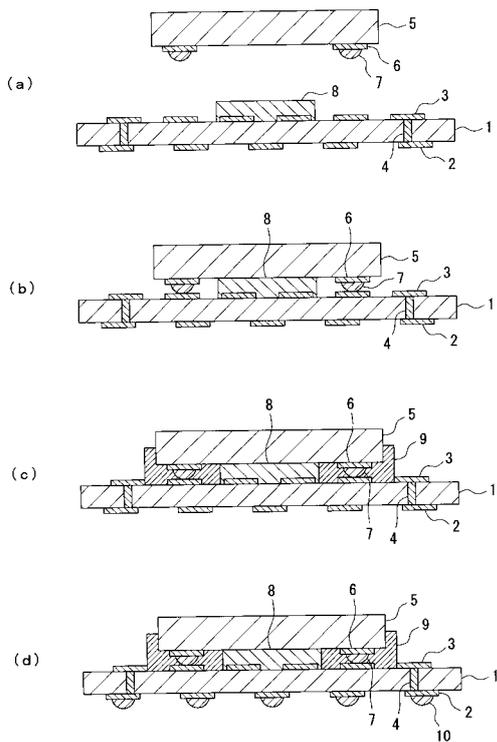
## 【0025】

1 キャリア基板、2、3 ランド、4 内部配線、5、21、31、41、51 半導体チップ、6 電極パッド、7、10、22、32、42、52 突出電極、8、23

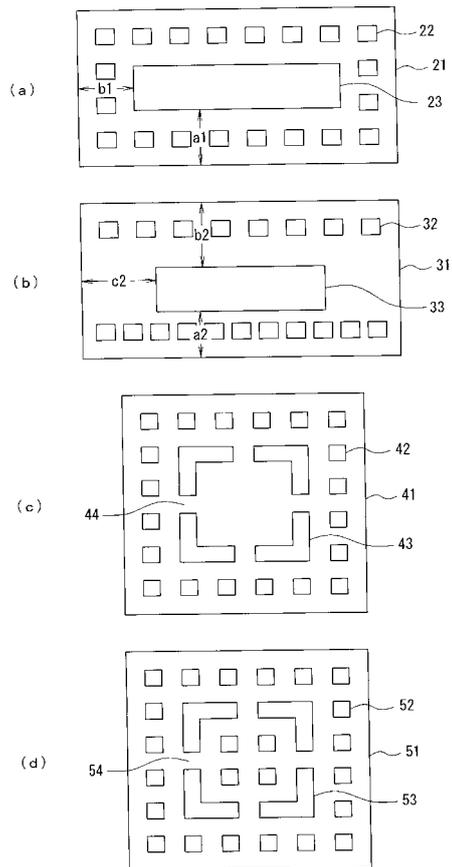
50

、 3 3、 4 3、 5 3 第 1 の 樹 脂、 9 第 2 の 樹 脂

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

		アンダーフィル材 (第2の樹脂接着剤)	AGF材 (第1の樹脂接着剤)
粘度		—	—
	at 25°C	65	測定不能(100000<)
	at 40°C	5-10	100000
	at 60°C	1>	15000-30000
熔融粘度	最小粘度温度	(°C) 110	105
	最小粘度	(Pa·s) 0.1	7900
T <sub>g</sub> (TMA)	°C	145	172
α 1	ppm/C	33	30
α 2	ppm/C	100	142