

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6420551号
(P6420551)

(45) 発行日 平成30年11月7日(2018.11.7)

(24) 登録日 平成30年10月19日(2018.10.19)

(51) Int.Cl.		F I			
HO 1 L 21/52	(2006.01)	HO 1 L	21/52	C	
HO 1 L 23/50	(2006.01)	HO 1 L	23/50	K	

請求項の数 1 (全 7 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2014-25802 (P2014-25802)</p> <p>(22) 出願日 平成26年2月13日 (2014.2.13)</p> <p>(65) 公開番号 特開2015-153877 (P2015-153877A)</p> <p>(43) 公開日 平成27年8月24日 (2015.8.24)</p> <p>審査請求日 平成28年12月19日 (2016.12.19)</p>	<p>(73) 特許権者 715010864 エイブリック株式会社 千葉県千葉市美浜区中瀬一丁目8番地</p> <p>(72) 発明者 官島 祐一 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</p> <p>審査官 柴山 将隆</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リードフレームおよび半導体装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

半導体チップを搭載する矩形の領域を有するダイパッドと、
前記ダイパッドの両側に設けられたリードと、
前記領域の中心に設けられた第1の凹部と、
前記第1の凹部に外接し、前記領域の4隅に設けられた平面視的に円形状の第2の凹部と、を備え、
前記第2の凹部の底面は球面であって、前記底面の最深部が平面視的に前記円形状の中心よりも前記領域の4隅の頂点方向に偏心していることを特徴とするリードフレーム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、リードフレームおよびそれを用いた半導体装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、半導体チップをリードフレームに搭載する工程、すなわち、ダイボンディング工程では、図8に示すように、ダイパッド4上に銀ペースト12が滴下され、その上にコレット8によって運ばれた半導体チップ3をスクラブして接着する。その後、150以上の高温雰囲気（高温槽や高温炉）内で銀ペーストをキュアさせて半導体チップを固着させる

という方法がとられている。(例えば、特許文献1参照)

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開昭62-45133号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、高温雰囲気内でのキュアには数時間を要することから、その分、半導体のパッケージング工程が長くなるという問題がある。また、高温雰囲気内に数時間もの間、リードフレームを放置することにより、リードフレーム表面が酸化し、モールド樹脂とリードフレームの密着性が低下するという問題がある。

10

【0005】

また、ダイボンディング材が銀ペーストの場合は、ノズルからディスペンスすることでダイパッドに塗布しているため、ダイボンディング材の塗布量がばらついて、半導体チップとダイパッドとの間から銀ペーストが漏出し、ダイパッドの側面や裏面に回りこんでリードとのショートや樹脂封止不良などの問題を引き起こすという懸念もある。

【0006】

発明はかかる事情に鑑みてなされたものであり、パッケージング工程の時間短縮、リードフレームの変質防止、ダイボンド材の漏出防止を目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題の解決のために、本発明では以下の手段を用いた。

まず、半導体チップを搭載するダイパッドを有するリードフレームであって、前記ダイパッドの半導体チップ搭載領域内には、凹部を有することを特徴とするリードフレームとした。

また、前記凹部は球面であり、球面の曲率半径が、前記凹部に載置する球状のダイボンド材の曲率半径よりも大きいことを特徴とするリードフレームとした。

【0008】

また、前記凹部が平面視的に円もしくは楕円であって、前記半導体チップ搭載領域を成す4辺のうち、少なくとも2辺に内接することを特徴とするリードフレームとした。

30

また、前記凹部が内接する2辺が、前記半導体チップ搭載領域の隅を成す2辺であることを特徴とするリードフレームとした。

また、前記凹部の球面の最深部が、平面視的な円もしくは楕円の中心から偏心していることを特徴とするリードフレームとした。

【0009】

また、前記凹部が内接する2辺が、前記半導体チップ搭載領域を成す対向する2辺であることを特徴とするリードフレームとした。

また、前記凹部から前記半導体チップ搭載領域の外周に向かう凹状誘導路を設けることを特徴とするリードフレームとした。

40

また、前記凹部が半導体チップを搭載する領域6と相似形であって、半導体チップを搭載する領域6よりも小さいことを特徴とする請求項2記載のリードフレームとした。

【0010】

また、前記半導体チップを前記リードフレームに接着する半導体装置の製造方法において、前記リードフレームをヒータープレートの上に搭載する工程と、前記リードフレームの前記凹部に前記球体のダイボンド材を供給する工程と、前記ダイボンド材を加熱溶融する工程と、前記半導体チップ搭載領域に半導体チップを置いて半導体チップをダイパッドに固着させる工程と、からなることを特徴とする半導体装置の製造方法を用いた。

【0011】

また、前記球体のダイボンド材は、熱硬化性のエポキシ樹脂であることを特徴とする半

50

導体装置の製造方法を用いた。

また、前記球体のダイボンド材は、フィラー材料を含有することを特徴とする半導体装置の製造方法を用いた。

また、前記球体のダイボンド材は、導電性材料を含有することを特徴とする半導体装置の製造方法を用いた。

【発明の効果】

【0012】

上記手段を用いることで、半導体パッケージング工程の時間短縮、リードフレームの変質防止、ダイボンド材の漏出防止を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0013】

【図1】本発明のダイボンド工程を説明する断面図である。

【図2】本発明のリードフレームの第1の実施形態を説明する平面図である。

【図3】本発明のリードフレームの第2の実施形態を説明する平面図である。

【図4】本発明のリードフレームの第3の実施形態を説明する平面図である。

【図5】本発明のリードフレームの第4の実施形態を説明する平面図である。

【図6】本発明のリードフレームの第5の実施形態を説明する平面図である。

【図7】本発明のリードフレームの第6の実施形態を説明する平面図である。

【図8】従来のダイボンド工程を説明する断面図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0014】

本発明のリードフレームおよび半導体装置の製造方法について図を用いて説明する。

図1は、本発明のダイボンド工程を説明する断面図である。加熱機能を有するヒータープレート5の上に、凹部2を設けたダイパッド4が搭載されている。次いで、底面がゆるやかな球面状の凹部2の上にエポキシなどの熱硬化性樹脂からなる球体のダイボンド材1を供給すると、凹部2の球面の曲率半径よりも小さい曲率半径を有する球体のダイボンド材1は転がって、凹部2の球面の最深部に載置されることになる。その後、ヒータープレート5を150～200に加熱し、ダイボンド材1をゲル状に熔融させる。このとき、熔融したダイボンド材は凹部2に溜まり、その表面が凹部2から僅かに盛り上がった状態である。このためにはダイボンド材の体積は凹部の容積よりもわずかに大きいことが必要である。次いで、コレット8で真空吸着した半導体チップ3を、凹部2を覆うように置き、ダイボンド材の硬化により半導体チップ3をダイパッド4に固着させる。

30

【0015】

なお、ダイボンド材1は、フィラーを含有する樹脂であるほうが固着時の収縮が少なく好適である。さらに、必要に応じて、金属粒などの導電性粒子を含有するものであっても良い。

【0016】

図2は、本発明のリードフレームの第1の実施形態を説明する平面図である。両側に複数のリード7を備えたダイパッド4は矩形の半導体チップを搭載する領域6を有し、その領域6の中心には凹部2が設けられ、凹部2の中には凹部の直径よりも小さい球状のダイボンド材1が置かれている。加熱されると、このダイボンド材1がゲル状に熔融して半導体チップとダイパッド4との接着剤として働くが、半導体チップに押さえつけられてもダイボンド材1は、区画された凹部2から外に漏出することはない。なお、図2では凹部2を真円で図示したが、半導体チップが長方形であれば、それに合わせて楕円としても構わない。

40

【0017】

図3は、本発明のリードフレームの第2の実施形態を説明する平面図である。図2との違いは、半導体チップを搭載する領域6と凹部2との位置関係であり、凹部2は半導体チップを搭載する領域6のうち、少なくとも平行に対向する2辺に内接するように形成されている。図のように、2組の対向する2辺、すなわち、4辺に内接する凹部2とすること

50

で、半導体チップとダイパッド4との接着性がさらに向上することは明らかである。

【0018】

図4は、本発明のリードフレームの第3の実施形態を説明する平面図である。図2との違いは、凹部2が半導体チップを搭載する領域6と相似であって、半導体チップを搭載する領域6よりも幾分小さくなっている点である。この場合、矩形の凹部2と半導体チップを搭載する領域6で画定される領域に半導体チップの端部が固定されることになる。なお、凹部が矩形であってもその底面は球面からなり、その最深部は平面視的に矩形の中心に位置し、そこにダイボンダ材1が載置されることになる。

【0019】

図5は、本発明のリードフレームの第4の実施形態を説明する平面図である。図2との違いは、ダイパッド4の中央に設けた凹部2に加えて、半導体チップを搭載する領域6の4隅に凹部9を設けた点である。4隅に設けた凹部9の各々は半導体チップを搭載する領域6の隅を成す2辺に内接し、ダイパッド4の中央に設けた凹部2に外接するように設けられている。半導体チップを搭載する領域6の中央部に設けた凹部2および隅部に設けた凹部9の底面は球面であり、中央部に設けた凹部2の最深部は平面視的に円の中心に位置するが、隅部に設けた凹部9の最深部は平面視的に円の中心ではなく、中心よりも半導体チップを搭載する領域6の4隅の頂点方向に偏心しており、この偏心した最深部に小径のダイボンダ材11を載置する。このような形状にすることで、半導体チップを搭載する領域6の4隅までの接着が良好なものとなる。

【0020】

以上の説明では、中心部の凹部2が大きく、隅部の凹部9が小さいというように異なる大きさで表現したが、外寸が同じ大きさとし、載置するダイボンダ材の大きさも同じにしても良い。また、ダイパッド4の中央の凹部2を省いて4隅のみに凹部9を配置し、各々の凹部9が隣接する凹部9と外接するという配置でも構わない。

【0021】

図6は、本発明のリードフレームの第5の実施形態を説明する平面図である。図2との違いは、ダイパッド4の中央に設けた凹部2に加えて、凹部2から半導体チップを搭載する領域6の4隅にかけて凹状誘導路10を設けた点である。凹部2にダイボンダ材1を置き、加熱することでダイボンダ材1は溶融するが、そこに半導体チップを載置すると、ゲル状に溶融したダイボンダ材は凹部2からオーバーフローして凹状誘導路10を4隅に向けて流れ、半導体チップとダイパッド4との良好な接着が可能となる。図では、4隅に向けた4本の凹状誘導路10が示されているが、さらに、4辺に向けた複数の凹状誘導路など、半導体チップを搭載する領域6の外周に向けた凹状誘導路を設けても良い。

【0022】

図7は、本発明のリードフレームの第6の実施形態を説明する平面図である。図2との違いは、凹部2が平面視的に矩形であって、半導体チップを搭載する領域6よりも幾分小さくなっている点である。この場合、矩形の凹部2と半導体チップを搭載する領域6で画定される領域に半導体チップの端部が固定されることになる。なお、凹部が矩形であってもその底面はゆるやかな球面からなり、その最深部は平面視的に矩形の中心に位置する。そこに、複数の小径のダイボンダ材11を供給すると、凹部2の球面上を転がって、複数の小径のダイボンダ材11が凹部2の全面に、密に並べられることになる。これを加熱して溶融した後、半導体チップを領域6に載置すると、半導体チップとダイパッド4との良好な接着が可能となる。小径のダイボンダ材11は凹部2の形状に合わせて、その全面に密に敷きつめられるので、半導体チップの形状に合った凹部とすることでダイボンダ材の漏出がなく、半導体チップとダイパッドとの良好な接着が可能となる。なお、密に並べられるダイボンダ材が極めて小さければ、単層ではなく複数層となるように載置しても構わない。

【0023】

以上のようなリードフレームおよび半導体装置の製造方法を用いることで、数時間を要していたキュア工程を削減できるため工程時間の削減が可能となる。また、リードフレー

10

20

30

40

50

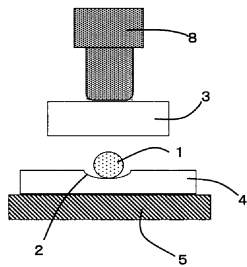
ムが高温雰囲気中に長時間にわたり放置されることが無いため、リードフレーム表面が酸化し、モールド樹脂とリードフレームとの密着性が低下するという問題も解消できる。また、ダイパッドには区画された凹部や凹状誘導路があるため、溶融したダイボンダ材が半導体チップを搭載する領域から漏出する懸念もない。さらには、凹部の形状の工夫や凹状誘導路の配置によって半導体チップとダイパッドとの良好な接着も可能となる。

【符号の説明】

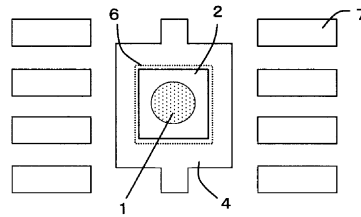
【0024】

- 1 ダイボンダ材
- 2 ダイパッド上の凹部（中央部）
- 3 半導体チップ
- 4 ダイパッド
- 5 ヒータープレート
- 6 半導体チップ搭載領域
- 7 リード
- 8 コレット
- 9 ダイパッド上の凹部（隅部）
- 10 凹状誘導路
- 11 小径のダイボンダ材
- 12 銀ペースト

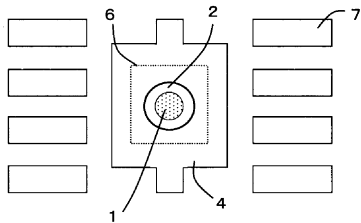
【図1】



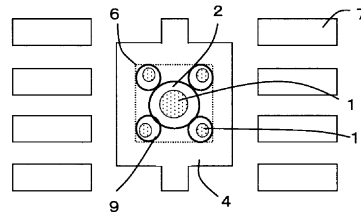
【図4】



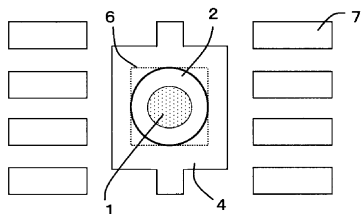
【図2】



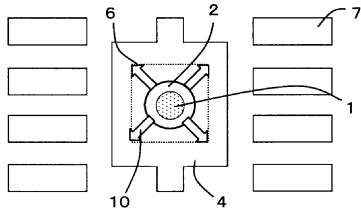
【図5】



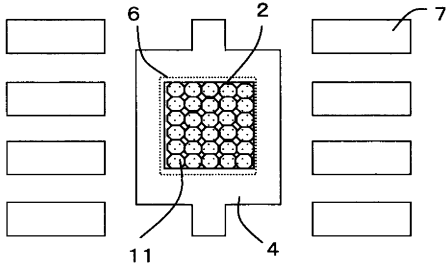
【図3】



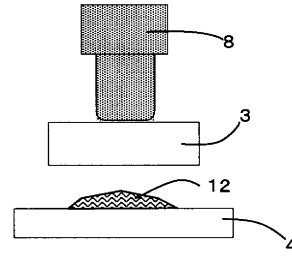
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭53-145570(JP,A)
特開2008-294172(JP,A)
特開平09-121085(JP,A)
特開2007-294733(JP,A)
国際公開第2010/093031(WO,A1)
特開2011-036901(JP,A)
特開2006-035259(JP,A)
特開2007-096042(JP,A)
特開昭54-080073(JP,A)
米国特許出願公開第2012/0146192(US,A1)
特開2007-059712(JP,A)
特開平05-166856(JP,A)
特開平11-214414(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/52
H01L 23/50
H05K 3/34