

(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2007-214238

(P2007-214238A)

(43) 公開日 平成19年8月23日(2007.8.23)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
H O 1 L 25/18 (2006.01) H O 1 L 25/08 Z
H O 1 L 25/07 (2006.01)
H O 1 L 25/065 (2006.01)

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2006-30666 (P2006-30666)
(22) 出願日 平成18年2月8日(2006.2.8)

(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(71) 出願人 502415560
東芝LSIパッケージソリューション株式
会社
福岡県宮若市上大隈476-1
(74) 代理人 100109900
弁理士 堀口 浩
(72) 発明者 金澤 剛
福岡県鞍手郡宮田町大字上大隈476番地
の1 東芝LSIパッケージソリューション
株式会社内

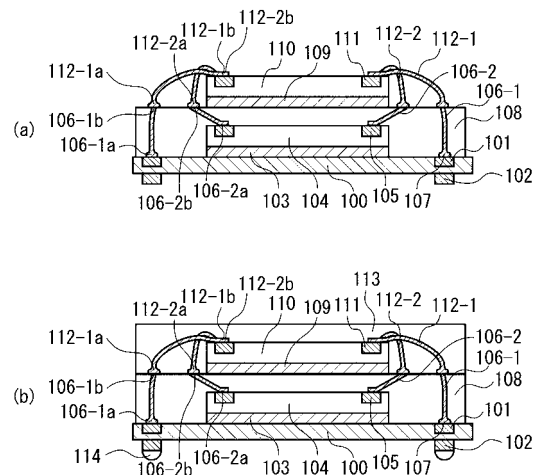
(54) 【発明の名称】 半導体装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 半導体チップを積層したチップスタック構造の信頼性の高い半導体装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 配線電極101を有する配線基板100上に、第一の電極パッド105を有する第一の半導体チップ104を搭載し、配線電極101と第一の電極パッド105を、第一の導電性ワイヤ106により電気的に接続した後、第一の樹脂封止体層108により封止し、この樹脂封止体層108を研削して第一の導電性ワイヤ106を分断して樹脂封止体層108の研削面に露出させる。そして、この第一の樹脂封止体層108上に、第二の電極パッド111を有する第二の半導体チップ110を搭載し、第一の樹脂封止体層108の研削面に露出された第一の導電性ワイヤ106と第二の電極パッド111を第二の導電性ワイヤ112により電気的に接続し、第二の樹脂封止体層113により封止する。

【選択図】 図2



112…第二の導電性ワイヤ群
112-1, 112-2…第二の導電性ワイヤ
112-1a, 112-2a…第二の導電ワイヤの第一の端部
112-1b, 112-2b…第二の導電ワイヤの第二の端部
113…第二の樹脂封止体層
114…半田ボール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面に配線電極を有する配線基板と、
前記配線基板上に搭載された第一の電極パッドを有する第一の半導体チップと、
第 n (n は 1 以上の整数) の電極パッドを有する第 n の半導体チップ面上に樹脂封止体層を介して搭載された第 $n + 1$ の電極パッドを有する第 $n + 1$ の半導体チップと、
前記第 n の電極パッドと前記配線電極又は前記第 $n + 1$ の電極パッドを電氣的に接続する導電性ワイヤ群と、
を備えたことを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】

表面に配線電極を有する配線基板と、
前記配線基板の前記配線電極を有する面上に形成された第一の樹脂封止体層と、
前記第一の樹脂封止体層で覆われつつ、前記配線基板上に搭載された第一の電極パッドを有する第一の半導体チップと、
前記第一の樹脂封止体層で覆われつつ、第一の端部がそれぞれ前記第一の電極パッド及び前記配線電極のいずれか一方にワイヤボンディング接続され、かつ第二の端部がそれぞれ前記第一の樹脂封止体層表面に露出された第一の導電性ワイヤ群と、
第 n の樹脂封止体層上に積層された第 $n + 1$ の樹脂封止体層と、
前記第 $n + 1$ の樹脂封止体層で覆われつつ、前記第 n の樹脂封止体層上に搭載された第 $n + 1$ の電極パッドを有する第 $n + 1$ の半導体チップと、
前記第 $n + 1$ の樹脂封止体層で覆われつつ、第一の端部がそれぞれ第 n の導電性ワイヤ群の第二の端部にワイヤボンディング接続され、かつ第二の端部がそれぞれ前記第 $n + 1$ の電極パッドにワイヤボンディング接続された第 $n + 1$ の導電性ワイヤ群と、
を備えたことを特徴とする半導体装置。

【請求項 3】

前記配線電極、前記第一の電極パッド、前記第 $n + 1$ の電極パッド及び前記第 n の導電性ワイヤ群の第二の端部のうち少なくとも 1 つにバンプが設けられ、
前記バンプに第一の導電性ワイヤ又は第二の導電性ワイヤがワイヤボンディング接続されていることを特徴とする請求項 2 記載の半導体装置。

【請求項 4】

前記バンプのうち少なくとも一つには、複数の第一の導電性ワイヤ又は複数の第 $n + 1$ の導電性ワイヤがワイヤボンディング接続されていることを特徴とする請求項 3 記載の半導体装置。

【請求項 5】

配線電極が形成された配線基板上に接着剤を介して第一の電極パッドを有する第一の半導体チップを固着する工程と、
前記配線電極と前記第一の電極パッドを、第一の導電性ワイヤ群によりワイヤボンディング接続する工程と、
前記配線基板上で、前記第一の半導体チップ及び前記第一の導電性ワイヤ群を第一の樹脂封止体層により封止する工程と、
前記第一の樹脂封止体層を研削して、前記第一の導電性ワイヤ群を分断し前記第一の樹脂封止体層の研削面に前記第一の導電性ワイヤ群の分断端部を露出する工程と、
前記第一の樹脂封止体層上に接着剤を介して第二の電極パッドを有する第二の半導体チップを固着する工程と、
前記第一の樹脂封止体層の研削面に露出された前記第一の導電性ワイヤ群の前記分断端部と前記第二の電極パッドを、第二の導電性ワイヤ群によりワイヤボンディング接続する工程と、
前記第一の樹脂封止体層上で、前記第二の半導体チップ及び前記第二の導電性ワイヤ群を第二の樹脂封止体層により封止する工程と、
を備えたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

10

20

30

40

50

【請求項 6】

前記配線電極と前記第一の電極パッドを、前記第一の導電性ワイヤ群によりワイヤボンディング接続する工程は、
前記第一の導電性ワイヤ群を前記配線電極にそれぞれボールボンディングする工程と、
前記第一の導電性ワイヤ群を前記第一の電極パッドにそれぞれステッチボンディングする工程を含み、
前記第一の導電性ワイヤ群の前記分断端部と前記第二の電極パッドを、前記第二の導電性ワイヤ群によりワイヤボンディング接続する工程は、
前記第二の導電性ワイヤ群を前記第一の導電性ワイヤ群の前記分断端部にそれぞれボールボンディングする工程と、
前記第二の導電性ワイヤ群を前記第二の電極パッドにそれぞれステッチボンディングする工程を含むことを特徴とする請求項 5 記載の半導体装置の製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体装置およびその製造方法、特に半導体チップを 3 次元的に積層して配置したチップスタック構造の S I P (System In Package; 以下 S I P と記載する) およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、半導体パッケージの小型化と多機能化への要求が高まる中、一つの半導体パッケージ内部に各種の機能を有する複数の半導体チップを 3 次元的に積層し、互いにワイヤボンディングにより電氣的に接続するチップスタック構造の S I P が注目を浴びている。

20

【0003】

現在の S I P は、半導体チップ上にこれと同等以上のチップサイズを有する半導体チップを積層する場合、下層の半導体チップ上面の周縁部に形成された電極パッドに導電性ワイヤをボンディングするため、上、下層の半導体チップ間にスペーサを挟むことにより、下層の半導体チップの電極パッド上に一定のスペースを設けている。(例えば、特許文献 1 参照)。

【0004】

一般的に上述の構造を有する S I P では、スペーサは下層の半導体チップの電極パッド形成部を避けて半導体チップの中央付近に設けられる。一方、上層に配置される半導体チップは、下層の半導体チップと比較してチップサイズが同等以上であるため、通常、上層の半導体チップの電極パッドが形成された周縁部は、スペーサに支持されていない中空状態になる。その結果、上層の半導体チップの電極パッドに導電性ワイヤをボンディングする際、中空状態である半導体チップの周縁部に一定の圧力がかかるため、中空状態の半導体チップ周縁部がたわみ、ボンディング性の劣化や半導体チップにクラックが発生するという問題が発生する場合がある。従って、現在のところ、チップスタック構造の S I P における十分な信頼性を確保するには至っていない。

30

【特許文献 1】特開 2003-7963 (図 1)

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、信頼性の高いチップスタック構造の半導体装置およびその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明の一態様の半導体装置は、表面に配線電極を有する配線基板と、前記配線基板上に搭載された第一の電極パッドを有する第一の半導体チップと、第 n (n は 1 以上の整数) の電極パッドを有する第 n の半導体チップ面上に樹脂封止体

50

層を介して搭載された第 $n+1$ の電極パッドを有する第 $n+1$ の半導体チップと、前記第 n の電極パッドと前記配線電極又は前記第 $n+1$ の電極パッドを電氣的に接続する導電性ワイヤ群を備えたことを特徴とする。

【0007】

また、本発明の別の態様の半導体装置は、表面に配線電極を有する配線基板と、前記配線基板の前記配線電極を有する面上に形成された第一の樹脂封止体層と、前記第一の樹脂封止体層で覆われつつ、前記配線基板上に搭載された第一の電極パッドを有する第一の半導体チップと、前記第一の樹脂封止体層で覆われつつ、第一の端部がそれぞれ前記第一の電極パッド及び前記配線電極のいずれか一方にワイヤボンディング接続され、かつ第二の端部がそれぞれ前記第一の樹脂封止体層表面に露出された第一の導電性ワイヤ群と、第 n (n は 1 以上の整数) の樹脂封止体層上に積層された第 $n+1$ の樹脂封止体層と、前記第 $n+1$ の樹脂封止体層で覆われつつ、前記第 n の樹脂封止体層上に搭載された第 $n+1$ の電極パッドを有する第 $n+1$ の半導体チップと、前記第 $n+1$ の樹脂封止体層で覆われつつ、第一の端部がそれぞれ第 n の導電性ワイヤ群の第二の端部にワイヤボンディング接続され、かつ第二の端部がそれぞれ前記第 $n+1$ の電極パッドにワイヤボンディング接続された第 $n+1$ の導電性ワイヤ群を備えたことを特徴とする。

10

【0008】

また、本発明の別の態様の半導体装置の製造方法は、配線電極が形成された配線基板上に接着剤を介して第一の電極パッドを有する第一の半導体チップを固着する工程と、前記配線電極と前記第一の電極パッドを、第一の導電性ワイヤ群によりワイヤボンディング接続する工程と、前記配線基板上で、前記第一の半導体チップ及び前記第一の導電性ワイヤ群を第一の樹脂封止体層により封止する工程と、前記第一の樹脂封止体層を研削して、前記第一の導電性ワイヤ群を分断し前記第一の樹脂封止体層の研削面に前記第一の導電性ワイヤ群の分断端部を露出する工程と、前記第一の樹脂封止体層上に接着剤を介して第二の電極パッドを有する第二の半導体チップを固着する工程と、前記第一の樹脂封止体層の研削面に露出された前記第一の導電性ワイヤ群の前記分断端部と前記第二の電極パッドを、第二の導電性ワイヤ群によりワイヤボンディング接続する工程と、前記第一の樹脂封止体層上で、前記第二の半導体チップ及び前記第二の導電性ワイヤ群を第二の樹脂封止体層により封止する工程を備えたことを特徴とする。

20

【発明の効果】

30

【0009】

本発明によれば、信頼性の高いチップスタック構造の半導体装置およびその製造方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

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て説明する。

【実施例1】

【0011】

図1及び図2は、本発明の実施例1に係るチップスタック構造の半導体装置の製造工程を示す工程断面図である。以下、図1及び図2を参照して、実施例1に係るチップスタック構造の半導体装置をその製造方法と共に説明する。

40

【0012】

まず、図1(a)に示すように、配線基板100を用意する。この配線基板100の表面(上面)には、例えば、AlやCu等の金属被膜からなる配線電極101が複数形成され、反対の表面(下面)にはスルーホール(図示せず)を介して配線電極101と電氣的に接続された外部電極102が形成されている。

【0013】

次に、配線基板100の上面に配線電極101を避けて第一の接着剤103を塗布する。この第一の接着剤103としては、例えば、エポキシ系樹脂等からなる熱硬化性樹脂、

50

あるいは放熱性を考慮してA gペースト等のような熱伝導性の高い樹脂が用いられる。

【0014】

次に、配線基板100の上面に第一の接着剤103を介して第一の半導体チップ104を搭載し、固着する。この第一の半導体チップ104の内部には、回路機能を構成するデバイス等が形成され、チップ上面の周縁部には、デバイス等と電氣的に接続された例えばA lやC u等の金属被膜からなる複数の第一の電極パッド105が形成され、さらに半導体チップ104の上面には、第一の電極パッド105の少なくとも一部を残し、外部応力等から半導体チップを保護するため、例えば、S i O₂、S i N、ポリイミド樹脂等を構成材料とするパッシベーション膜（図示せず）が形成されている。

【0015】

次に、図1（b）に示すように、配線基板100の配線電極101と第一の半導体チップ104の第一の電極パッド105を、第一の導電性ワイヤ群106により電氣的に接続する。この第一の導電性ワイヤ群106は、例えば、A u、A l、C u等の金属を主成分としたものが使用される。配線電極101と第一の電極パッド105の電氣的な接続は、周知のワイヤボンディングにより行う。以下に、図3を参照して本実施例に係るワイヤボンディング工程を説明する。

【0016】

図3は、本実施例に係るワイヤボンディング工程を示す説明図である。まず、図3（a）に示すように、配線電極101上方に、第一の導電性ワイヤ106が挿通されたキャピラリ200を配置する。このとき、キャピラリ200に挿通された第一の導電性ワイヤ106は、クランプ201によって固定されている。さらに、第一の導電性ワイヤ106の先端部に、例えば電気トーチによって高電圧の放電を行うことにより、ボール107を形成する。

【0017】

次に、図3（b）に示すように、クランプ201を開放してキャピラリ200を降下させて配線電極101上にボール107を押圧し、ボール107を一定の圧力で配線電極101に押圧している間、超音波又は熱等を印加することにより、第一の導電性ワイヤ106のボール107を配線電極101にボンディングする。この第一の導電性ワイヤ106の先端部のボール107を最初に被ボンディング面にボンディングすることを、以下ボールボンディングという。

【0018】

次に、図3（c）に示すように、キャピラリ200及びクランプ201を同時にコントロールしてループを形成し、第一の導電性ワイヤ106の一部を第一の電極パッド105に圧着し、超音波又は熱等を印加することによりボンディングする。このようにボールボンディングした導電性ワイヤを別の被ボンディング面にボンディングすることを、ステッチボンディングという。そして、クランプ201で導電性ワイヤ106をクランプした後、ボンディング部より導電性ワイヤ106を引きちぎる。

【0019】

ここで、導電性ワイヤ106のボンディングにおいて、図3（c）に示すように、半導体チップ104の第一の電極パッド105にステッチボンディングを行った場合の導電性ワイヤ106と半導体チップ104の上面のなす角度Φ1は、図3（d）に示すように、半導体チップ104の第一の電極パッド105にボールボンディングを行った場合の導電性ワイヤ106と半導体チップ104の上面がなす角度Φ2に比べて小さくなる。従って、上述のように、導電性ワイヤ106を配線電極101にボールボンディングし、半導体チップ104の第一の電極パッド105にステッチボンディングをする方が、逆の順序でワイヤボンディングする場合に比べて、第一の電極パッド105の上方における導電性ワイヤ106のループ高さが低くなり、上層の半導体チップとの間隔を狭めることができ、チップスタック型の半導体装置の小型化が可能になる。

【0020】

引き続いて、図1（b）に示すように、配線基板100の上面において、第一の半導体

10

20

30

40

50

チップ 104 および第一の導電性ワイヤ 106 を第一の樹脂封止体層 108 により封止する。この第一の樹脂封止体層 108 は、絶縁性の樹脂材料、例えば、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂により構成される。

【0021】

次に、図 1 (c) に示すように、第一の樹脂封止体層 108 上面をグラインダ（図示せず）により研削し、第一の導電性ワイヤ群 106 を第一の樹脂封止体層 108 の研削面上に露出させると共に導電性ワイヤ群 106 を一对の第一の導電性ワイヤ群 106-1、106-2 に分断する。この分断により一方の第一の導電性ワイヤ群 106-1 は、第一の端部 106-1a が配線電極 101 に接続され、分断端部である第二の端部 106-1b が研削面に露出されており、この第二の端部 106-1b は何処にも接続されない自由端となっている。また、他方の導電性ワイヤ群 106-2 は、第一の端部 106-2a が第一の電極パッド 105 に接続され、分断端部である第二の端部 106-2b が研削面に露出されており、この第二の端部 106-2b は何処にも接続されない自由端となっている。

【0022】

ここで、図 1 (c) では、この研削により、全ての第一の導電性ワイヤ 106 を分断して研削面に露出しているが、全ての導電性ワイヤ 106 を分断しなくとも、少なくとも一部の導電性ワイヤ 106 を研削面に露出すればよい。

【0023】

次に、図 1 (d) に示すように、研削した第一の樹脂封止体層 108 の上面に第二の接着剤 109 を塗布し、この第二の接着剤 109 を介して第二の半導体チップ 110 を搭載し、固着する。ここでは、第二の半導体チップ 110 のチップサイズは、第一の半導体チップ 104 のチップサイズに比較して同等以上となっている。

【0024】

また、第二の半導体チップ 110 は、第一の樹脂封止体層 108 の表面に露出された第一の導電性ワイヤ群 106-1、106-2 を全て塞いでしまわないように中央部に設けられる。なお、第二の接着剤 109 には、第一の接着剤 103 と同様に、エポキシ系樹脂等からなる熱硬化性樹脂、あるいは Ag ペースト等のような熱伝導性の高い樹脂を用いる。

【0025】

また第二の半導体チップ 110 は、第一の半導体チップ 104 と同様、チップ内部に、回路機能を構成するデバイスが形成され、上面の周縁部には、デバイスと電氣的に接続された、例えば Al や Cu 等で金属被膜からなる複数の第二の電極パッド 111 を有している。さらには、第二の電極パッド 111 の少なくとも一部を残し、外部応力等から半導体チップを保護するため、例えば、SiO₂、SiN、ポリイミド樹脂等のパッシベーション膜（図示せず）が形成されている。

【0026】

次に、図 2 (a) に示したように、第一の樹脂封止体層 108 の上面に露出された第一の導電性ワイヤ群 106-1、106-2 の所定の第二の端部 106-1b、106-2b と第二の半導体チップ 110 の所定の第二の電極パッド 111 とを、第二の導電性ワイヤ群 112 によりワイヤボンディング接続して電氣的に接続する。

【0027】

例えば、第一の樹脂封止体層 108 の上面に露出された一方の第一の導電性ワイヤ群 106-1 の第二の端部 106-1b に、第二の導電性ワイヤ群 112-1 の第一の端部 112-1a をボールボンディングし、次に、この第二の導電性ワイヤ群 112-1 の第二の端部 112-1b を第二の電極パッド 111 にステッチボンディングする。また、第一の樹脂封止体層 108 の上面に露出された第一の導電性ワイヤ群 106-2 の第二の端部 106-2a に第二の導電性ワイヤ群 112-2 の第一の端部 112-2a をボールボンディングし、次に、この第二の導電性ワイヤ群 112-2 の第二の端部 112-2b を第二の半導体チップ 110 の第二の電極パッド 111 にステッチボンディングする。

【0028】

ここで、第二の導電性ワイヤ群112-1、112-2は、第一の導電性ワイヤ群106-1、106-2と同様に、例えば、Au、Al、Cu等の金属を主成分とする材料により構成されている。

【0029】

これにより、配線基板100の配線電極101と第二の半導体チップ110の第二の電極パッド111は、一方の第一及び第二の導電性ワイヤ群106-1、112-1により互いに電氣的に接続される。また、第一の半導体チップ104の第一の電極パッド105と第二の半導体チップ110の第二の電極パッド111は、他方の第一及び第二の導電性ワイヤ群106-2、112-2により互いに電氣的に接続される。

10

【0030】

次に、図2(b)に示すように、第一の樹脂封止体層108上において、第二の半導体チップ110、第二の導電性ワイヤ群112-1、112-2を第二の樹脂封止体層113により封止する。ここで、第二の樹脂封止体層113は、第一の樹脂封止体層108と同様に、絶縁性の樹脂材料、例えば、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂により構成されている。そしてさらに、例えば配線基板100の外部電極102に半田ボールからなる外部端子114を形成する。

【0031】

以上の工程により、第一の半導体チップ104の上層に同等以上のチップサイズを有する第二の半導体チップ110が積層されたチップスタック構造の半導体装置を製造することができる。

20

【0032】

上述の実施例によれば、第一の半導体チップ104の上層に配置された第二の半導体チップ110の第二の電極パッド111に第二の導電性ワイヤ群112-1、112-2をボンディングする際、第二の半導体チップ110全体が第一の樹脂封止体層108に支持されているため、第二の半導体チップ110が部分的にたわむことはなく、ボンディング性の劣化やチップクラックの発生を防止することができる。従って、チップスタック構造の半導体装置の信頼性を向上することが可能となる。

【0033】

また、本実施例に係る半導体装置は、半導体チップ上にこれと同等以上サイズの半導体チップを積層した従来構造の半導体装置と異なり、積層される上下の半導体チップの電極パッド間を電氣的に接続する際に、配線基板上の配線電極を介さずに直接導電性ワイヤにて接続することが可能となるため、配線基板上の配線電極に導電性ワイヤをワイヤボンディングする必要がなくなり、従来の半導体装置に比べて小型化することができる。

30

【0034】

(実施例1の変形例)

図4は上記実施例1のチップスタック構造の半導体装置の変形例を示す断面図で、本変形例では、三層のチップスタック構造の半導体装置の例を示す。

【0035】

すなわち、図4に示したように、図1(c)～図1(d)及び図2(a)～図2(b)までの工程をさらに繰り返すことにより、第二の半導体チップ110上に、第三の接着材115を介して第三の半導体チップ116を積層し、第二の導電性ワイヤ112-1、112-2が研削により分断されて、第二の樹脂封止体層113の研削面に露出した第二の導電性ワイヤ群112に第三の導電性ワイヤ群118をそれぞれボールボンディングし、さらに第三の半導体チップ116の所定の第三の電極パッド117にステッチボンディングし、第三の樹脂封止体層119で封止している。

40

【0036】

本変形例によれば、実施例1と同様に従来の半導体装置に比べて、信頼性の高い半導体装置を製造することができる。

【0037】

50

また本変形例のように2以上の半導体チップが積層された半導体装置においても、第n（nは1以上の整数）の半導体チップ上に、第n+1の半導体チップを積層する際において、第n+1の導電性ワイヤを第nの導電性ワイヤの分断端部にボールボンディングし、次に第n+1の半導体チップの第n+1の電極パッド上にステッチボンディングする方が、半導体装置の小型化を図る上で有利となる。

【実施例2】

【0038】

本発明の実施例2に係る半導体装置及びその製造方法について、図1及び図5を参照して説明する。図5は、本発明の実施例2に係るチップスタック構造の半導体装置の製造方法を示す工程図である。本実施例は、第二の半導体チップ110の第二の電極パッド111及び第一の導電性ワイヤ106群の第二の端部106-1b、106-2bにバンプを設け、その第二の電極パッド111のバンプに複数の第二の導電性ワイヤ112-1、112-2を重ねてワイヤボンディング接続することの特徴とする。以下、本実施例の説明において、上述の実施例1に係る半導体装置の製造方法と同様の部分については詳細な説明を省略する。

【0039】

まず、実施例1と同様に、図1(a)に示すように、配線基板100上に第一の接着剤103を塗布し、第一の半導体チップ104を第一の接着剤103を介して配線基板100上に固着する。

【0040】

次に、図1(b)に示すように、配線基板100の配線電極101に導電性ワイヤ106をボールボンディングし、第一の電極パッド105にステッチボンディングして配線電極101と第一の電極パッド105を電氣的に接続した後、配線基板100上において第一の半導体チップ104及び第一の導電性ワイヤ106を第一の樹脂封止体層108により封止する。

【0041】

続いて、図1(c)に示すように、第一の樹脂封止体層108上面をグラインダ（図示せず）により研削して、第一の導電性ワイヤ106を第一の樹脂封止体層108の研削面に露出させると共に導電性ワイヤ106を一对の第一の導電性ワイヤ群106-1、106-2に分断する。

【0042】

次に、図1(d)に示したように、第一の樹脂封止体層108上に、接着剤109を介して、第二の半導体チップ110を固着する。

【0043】

次に、本実施例では、図5(a)に示したように、第一の導電性ワイヤ群106-1、106-2の第二の端部106-1b、106-2b及び第二の電極パッド111にそれぞれバンプ120、121、及び122を形成する。

【0044】

ここで、図6を参照して、このバンプ120、121、及び122の形成方法を示す。図6に示したように、本実施例では、例えばAu、Cu等からなる導電性ワイヤ300の先端部にボールを形成し、このボールを第一の導電性ワイヤ群106-1、106-2の第二の端部106-1b、106-2b、並びに第二の電極パッド111にそれぞれ圧着した後、このボール部分を導電性ワイヤ300から切り取ることによって、バンプ120、121、及び122を形成する。

【0045】

また、第一の導電性ワイヤ群106-1、106-2の第二の端部106-1b、106-2b、或いは第二の電極パッド111へ導電性ワイヤ300を圧着する時に加える熱量を変更すること等により、導電性ワイヤ300の先端部のボールのサイズを調節し、バンプ120、121、122の大きさを調節することができる。これにより、電極等のワイヤボンディング可能面積を調節することが可能となる。

【0046】

次に、図5(b)を参照して、本実施例に係る半導体装置のワイヤボンディング方法を示す。図5(b)は、本実施例に係る半導体装置のワイヤボンディング工程を示す平面図である。図5(b)に示すように、第二の導電性ワイヤ群112-1、112-2を第一の導電性ワイヤ群106-1、106-2の第二の端部106-1b、106-2bに設けられたバンプ120、121にそれぞれボールボンディングし、さらに第二の導電性ワイヤ112-1、112-2を特定の第二の電極パッド111に設けられたバンプ122にステッチボンディングすることにより、第一の導電性ワイヤ群106-1、106-2と第二の電極パッド111をそれぞれ電氣的に接続する。

【0047】

10

またここでは、図5(b)に示すように、第二の導電性ワイヤ112-1、112-2の2本を、第二の電極パッド111に設けられたバンプ122に重ねてボンディングしたが、例えば別の態様として、第一の導電性ワイヤ106-1の第二の端部106-1bに設けられたバンプ120あるいは第一の導電性ワイヤ106-2の第二の端部106-2bに設けられたバンプ121に、複数の第二の導電性ワイヤ112を重ねてボンディングしてもよい。

【0048】

このように本実施例では、第一の樹脂封止体層108の研削面に露出された第一の導電性ワイヤ群106-1、106-2の第二の端部106-1b、106-2b、並びに第二の電極パッド111にバンプ120、121、122をそれぞれ設けることによって、ボンディング可能面積を実質的に増大させ、ワイヤボンディングの簡易化及びワイヤボンディング部の導通の安定化を図ることができる。特に、第一の導電性ワイヤ群106-1、106-2の分断端部である第二の端部106-1b、106-2bはボンディング可能面積が非常に小さくなるため、このようにバンプ120、121を設けることによって、ワイヤボンディング部の導通を効果的に安定させることができる。

20

【0049】

また、本実施例では、第一の導電性ワイヤ群106-1、106-2の第二の端部106-1b、106-2b、或いは第二の電極パッド111にバンプ120、121、122を設けてボンディング可能面積を拡大しているので、複数の第二の導電性ワイヤ112-1、112-2を特定の一つのバンプ120、121、122にボンディングすることが容易になり、ボンディング部の導通の安定化を図ることができる。

30

【0050】

次に、図5(c)に示すように、第一の樹脂封止体層108上において、第二の半導体チップ110及び第二の導電性ワイヤ112-1、112-2を第二の樹脂封止体層113により封止する。

【0051】

以上の工程により、半導体チップの上層に同等以上のチップサイズを有する別の半導体チップが積層される構造を有するチップスタック構造の半導体装置を製造することができる。

【0052】

40

なお、本実施例においても、上述の実施例1の変形例と同様に、図1(c)～図1(d)及び図2(a)～図2(b)までの工程をさらに繰り返すことにより、第二の半導体チップ110上方に、複数の半導体チップ、例えば第三の半導体チップ116を積層してもよい。

【0053】

本実施例によれば、実施例1と同様に、従来の半導体装置に比べて、信頼性の高い半導体装置を製造することができ、さらには半導体装置の小型化を図ることができる。

【0054】

また本実施例では、第一の樹脂封止体層108の研削面に露出する第一の導電性ワイヤ106-1、106-2の第二の端部106-1b、106-2b、及び第二の電極パッド

50

111にバンプ120、121、122をそれぞれ形成して、ボンディング可能面積を拡大しているが、配線電極101或いは第一の電極パッド105にも同じようにバンプを設けて、第一の導電性ワイヤ106-1、106-2のボンディングを簡易化するとともに、配線電極101或いは第一の電極パッド105のボンディング部における導通を安定化してもよい。

【0055】

本発明は、上述の各実施例に限定されるものではなく、発明の要旨を変更しない範囲で、種々、変更し、実施することは可能である。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明の実施例1に係る半導体装置の製造方法を示す工程断面図。

【図2】本発明の実施例1に係る半導体装置の製造方法を示す工程断面図。

【図3】本発明の実施例1に係るワイヤボンディング工程を示す説明図。

【図4】本発明の実施例1の変形例に係る半導体装置の一例を示す断面図。

【図5】本発明の実施例2に係る半導体装置の製造方法を示す工程図。

【図6】本発明の実施例2に係るバンプ形成工程を示す説明図。

【符号の説明】

【0057】

100 配線基板

101 配線電極

104 第一の半導体チップ

105 第一の電極パッド

106 第一の導電性ワイヤ群

106-1、106-2 第一の導電性ワイヤ

106-1a、106-2a 第一の導電性ワイヤの第一の端部

106-1b、106-2b 第一の導電性ワイヤの第二の端部

107 ボール

108 第一の樹脂封止体層

110 第二の半導体チップ

111 第二の電極パッド

112 第二の導電性ワイヤ群

112-1、112-2 第二の導電性ワイヤ

112-1a、112-2a 第二の導電性ワイヤの第一の端部

112-1b、112-2b 第二の導電性ワイヤの第二の端部

113 第二の樹脂封止体層

114 半田ボール（外部端子）

116 第三の半導体チップ

117 第三の電極パッド

118 第三の導電性ワイヤ群

119 第三の樹脂封止体層

120、121、122 バンプ

200 キャピラリ

201 クランパ

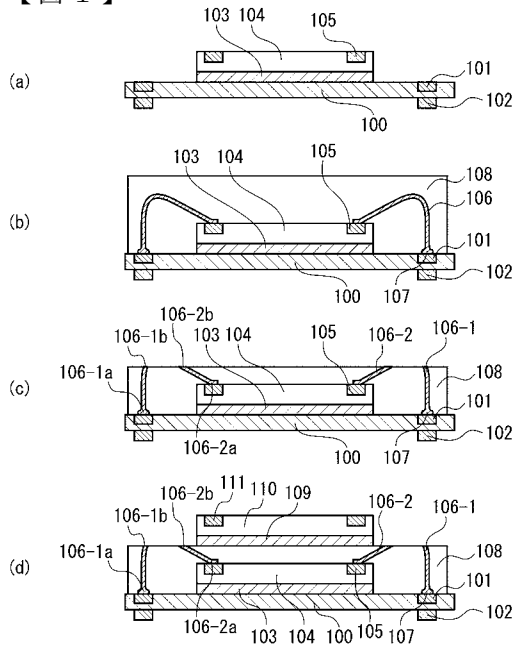
10

20

30

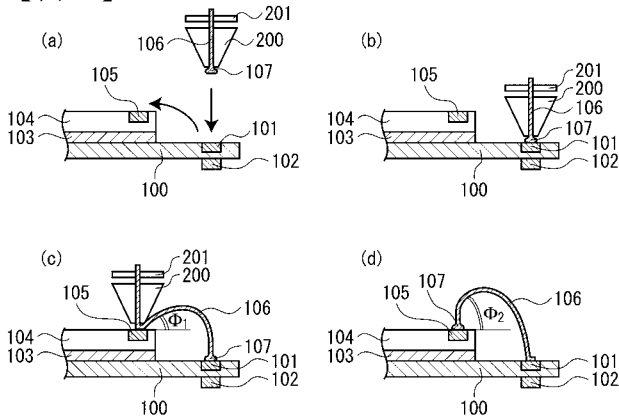
40

【図 1】



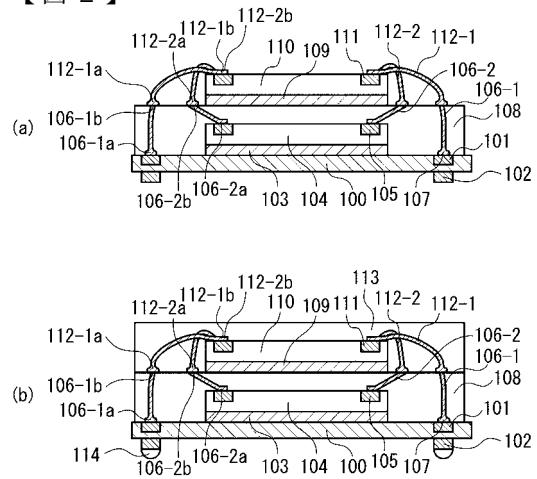
100…配線基板
101…配線電極
102…外部電極
103…接着剤
104…第一の半導体チップ
105…第一の電極パッド
106…第一の導電性ワイヤ群
106-1, 106-2…第一の導電性ワイヤ
106-1a, 106-2a…第一の導電ワイヤの第一の端部
106-1b, 106-2b…第一の導電ワイヤの第二の端部
107…ボール
108…第一の樹脂封止体層
109…接着剤
110…第二の半導体チップ
111…第二の電極パッド

【図 3】



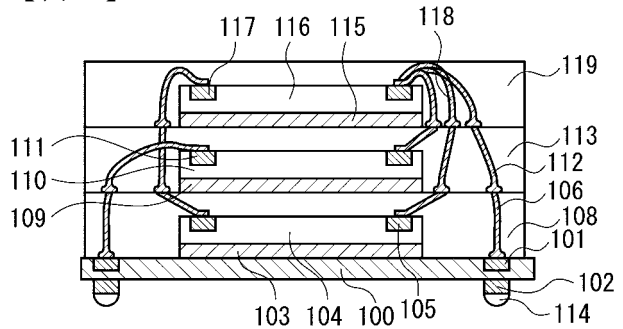
200…キャピラリ
201…クランプ
 Φ_1 , Φ_2 …ワイヤと電極パッドの間の角度

【図 2】



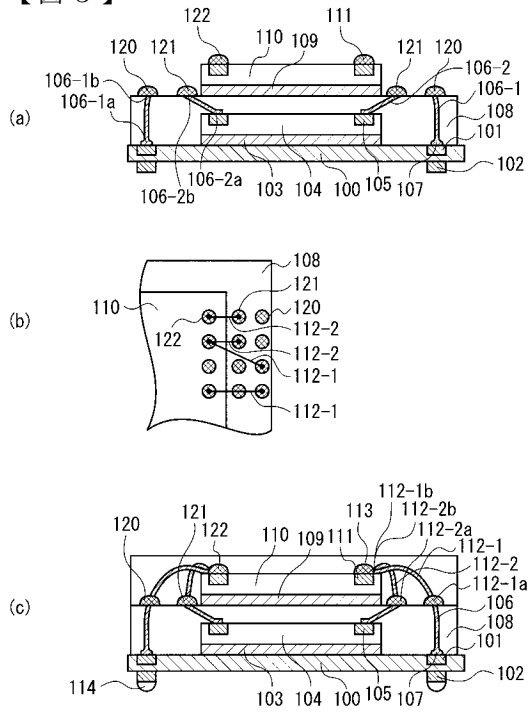
112…第二の導電性ワイヤ群
112-1, 112-2…第二の導電性ワイヤ
112-1a, 112-2a…第二の導電ワイヤの第一の端部
112-1b, 112-2b…第二の導電ワイヤの第二の端部
113…第二の樹脂封止体層
114…半田ボール

【図 4】



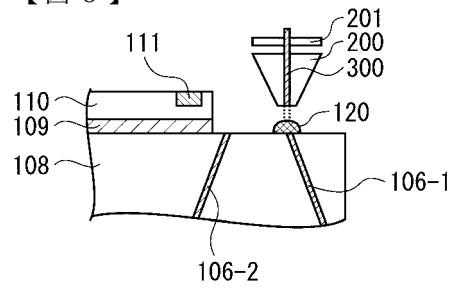
115…接着剤
116…第三の半導体チップ
117…第三の電極パッド
118…第三の導電性ワイヤ群
119…第三の樹脂封止体層

【図 5】



120、121、122…パンプ

【図 6】



300…導電性ワイヤ