

(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2010-206007

(P2010-206007A)

(43) 公開日 平成22年9月16日(2010.9.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 21/56 (2006.01)	H O 1 L 21/56 R	5 F 0 6 1
H O 1 L 23/12 (2006.01)	H O 1 L 23/12 5 O 1 W	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2009-50969 (P2009-50969)
(22) 出願日 平成21年3月4日(2009.3.4)

(71) 出願人 000004237
日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号
(74) 代理人 100095407
弁理士 木村 満
(72) 発明者 円谷 成人
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内
Fターム(参考) 5F061 AA01 BA04 CA21 GA03

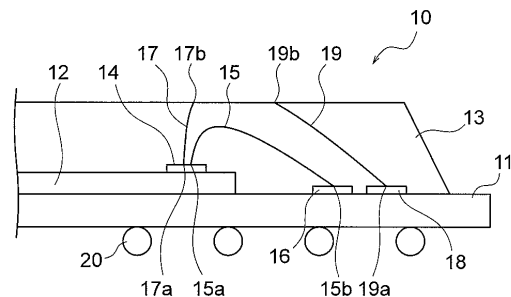
(54) 【発明の名称】 半導体装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】実装基板上で半導体チップが封止されたパッケージ内の電気信号を容易に観測できる半導体装置を提供する。

【解決手段】半導体装置10は、実装基板11上で半導体チップ12を封止するモールド部材13を備える。半導体チップ12上には、第1のボンディングパッド14が形成されている。第1のボンディングパッド14には、モールド部材13に全体が封止された正規のボンディングワイヤ15の一端15aと、ダミーボンディングワイヤ17の一端17aとが共通に接続されている。ダミーボンディングワイヤ17の他端17bが、モールド部材13の表面に露出している。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

実装基板上で半導体チップを封止するモールド部材を備える半導体装置であって、

前記半導体チップ上に形成された第 1 のボンディングパッドを有し、該第 1 のボンディングパッドには、前記モールド部材に全体が封止された正規のボンディングワイヤの一端と、ダミーボンディングワイヤの一端とが共通に接続されており、前記ダミーボンディングワイヤの他端が、前記モールド部材の表面に露出している半導体装置。

【請求項 2】

ダミーボンディングパッド、及び、該ダミーボンディングパッドに一端が接続された別のダミーボンディングワイヤを更に備え、前記別のダミーボンディングワイヤの他端が、前記ダミーボンディングワイヤの他端と対を構成して前記モールド部材の表面に露出している、請求項 1 に記載の半導体装置。

10

【請求項 3】

前記ダミーボンディングパッドが前記半導体チップ又は前記実装基板上に形成されている、請求項 2 に記載の半導体装置。

【請求項 4】

複数の前記第 1 のボンディングパッド、及び、対応する数の前記ダミーボンディングパッドがそれぞれ列状に配列されており、前記ダミーボンディングパッドは、前記第 1 のボンディングパッドの列に関して交互に逆方向に配置されている、請求項 2 又は 3 に記載の半導体装置。

20

【請求項 5】

前記正規のボンディングワイヤの他端が接続される第 2 のボンディングパッドを有し、該第 2 のボンディングパッドには、別のダミーボンディングワイヤの一端が前記正規のボンディングワイヤの他端と共通に接続されており、前記別のダミーボンディングワイヤの他端が、前記ダミーボンディングワイヤの他端と対を構成して前記モールド部材の表面に露出している、請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 6】

前記第 2 のボンディングパッドが、前記実装基板上に搭載された別の半導体チップ上に形成されている、請求項 5 に記載の半導体装置。

【請求項 7】

前記モールド部材がモールド樹脂の研磨により形成された表面を有する、請求項 1 ～ 6 の何れかーに記載の半導体装置。

30

【請求項 8】

前記モールド部材がモールド樹脂の溶融により形成された表面を有し、前記ダミーボンディングワイヤと前記別のダミーボンディングワイヤとが、前記モールド部材の表面から離隔するワイヤで一体的に接続されている、請求項 1 ～ 6 の何れかーに記載の半導体装置。

【請求項 9】

請求項 1 ～ 8 の何れかーに記載の半導体装置を製造する方法であって、

前記ダミーボンディングワイヤの前記半導体チップの表面からの最大高さが前記正規のボンディングワイヤの前記半導体チップの表面からの最大高さよりも高くなるように、ボンディングを行う工程を有する半導体装置の製造方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、半導体装置及びその製造方法に関し、更に詳しくは、実装基板上で半導体チップが樹脂等により封止されている半導体装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年の技術の発展に伴い、BGA (Ball Grid Array) パッケージに例示される多端子

50

を接続可能な半導体パッケージが実用化されている。半導体パッケージは、実装基板上に複数の半導体チップを実装し、モールド樹脂等を充填して封止することで、内部構造を保護している（例えば、特許文献１）。

【０００３】

図９を参照して、特許文献１に記載の半導体パッケージについて説明する。図９（ａ）は、半導体パッケージの構成を示す。図９（ｂ）及び（ｃ）は、半導体パッケージの製造工程を示す。半導体パッケージ１００では、回路基板１０１上に複数の半導体チップ１０２が実装されている。半導体チップ１０２及び回路基板１０１の表面には、ボンディングパッド１０３，１０４がそれぞれ形成されている。双方のボンディングパッド１０３，１０４は、ＡｕやＡｌ等の細導線（以下、ボンディングワイヤ）１０５で電氣的に接続されている。

10

【０００４】

回路基板１０１の表面に形成されたボンディングパッド１０４は、回路基板１０１の配線パターンを介して半田ボール１０６と接続されている。ボンディングパッド１０４が半田ボール１０６に接続されることで、パッケージ外部に電氣的な導通を伴う引き出し構造が形成される。また、半導体チップ１０２及びボンディングワイヤ１０５は、モールド樹脂１０７で封止されている。

【０００５】

更に、回路基板１０１の表面には、他のボンディングパッド１０８が形成されている。他のボンディングパッド１０８には、モールド樹脂１０７の研磨量を検出するための検知接続用ワイヤ１０９の一端１０９ａが接続されている。検知接続用ワイヤ１０９の他端１０９ｂは、図９（ａ）に示すように、モールド樹脂１０７の表面に露出している。

20

【０００６】

半導体パッケージ１００を製造する工程では、図９（ｂ）に示すように、他のボンディングパッド１０８，１０８間を検知接続用ワイヤ１０９で接続した上で、モールド樹脂１０７Ａで封止する。次いで、モールド樹脂１０７Ａを研磨し、徐々にパッケージを薄く加工すると、図９（ｃ）に示すように、検知接続用ワイヤ１０９が断線する。半導体パッケージ１００の製造工程では、検知接続用ワイヤ１０９の断線に伴い電気抵抗が変化するので、抵抗変化に基づいて、パッケージの研磨量を検知する。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【０００７】

【特許文献１】特開２００１－２２３２２８号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

ところで、ＢＧＡパッケージでは、半田ボールがパッケージ下面に格子状に配置され、半田ボールと外部のプリント基板とが半田付けされる。このため、パッケージ下面の格子内部、即ち奥まった内側の箇所に配置された半田ボールは、電気信号観測用のプローブを接触させることが困難であった。つまり、この半田ボールと電氣的に接続された半導体チップの所定箇所に関して、電気信号の状態を観測することは困難であった。

40

【０００９】

更に、複数の半導体チップが搭載されたパッケージでは、各々の半導体チップ間を接続し、外部端子に接続されない信号配線に関しては、電気信号の状態を外部から観測できなかった。

【００１０】

特許文献１に記載の技術では、上記したように、検知接続用ワイヤ１０９の他端１０９ｂがモールド樹脂１０７の表面に露出している。しかし、検知接続用ワイヤ１０９は、あくまでパッケージを薄くすることを目的として、研磨量を検出するために用いられたワイヤであり、半導体チップ１０２の電気信号の状態を観測することを考慮していない。また

50

、検知接続用ワイヤ１０９は、上記ボンディングワイヤ１０５のためのボンディングパッド１０４とは別の専用のボンディングパッド１０８に接続しており、製造工程も増えてしまう。

【００１１】

本発明は、実装基板上で半導体チップが封止されたパッケージ内の電気信号を容易に観測できる半導体装置及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】

【００１２】

上記目的を達成するために、本発明は、実装基板上で半導体チップを封止するモールド部材を備える半導体装置であって、

前記半導体チップ上に形成された第１のボンディングパッドを有し、該第１のボンディングパッドには、前記モールド部材に全体が封止された正規のボンディングワイヤの一端と、ダミーボンディングワイヤの一端とが共通に接続されており、前記ダミーボンディングワイヤの他端が、前記モールド部材の表面に露出している半導体装置を提供する。

【００１３】

また、本発明は、上述の半導体装置を製造する方法であって、

前記ダミーボンディングワイヤの前記半導体チップの表面からの最大高さが前記正規のボンディングワイヤの前記半導体チップの表面からの最大高さよりも高くなるように、ボンディングを行う工程を有する半導体装置の製造方法を提供する。

【発明の効果】

【００１４】

本発明の半導体装置及びその製造方法では、実装基板上で半導体チップが封止されたパッケージ内の電気信号を容易に観測できる。

【図面の簡単な説明】

【００１５】

【図１】本発明の第１の実施形態に係る半導体装置の構成を示す断面図。

【図２】（ａ）及び（ｂ）は、図１に示す半導体装置を製造する際での、ワイヤボンディングの状態、及びモールド樹脂封止後の状態を示す断面図。

【図３】本発明の第２の実施形態に係る半導体装置の構成を示す断面図。

【図４】本発明の第３の実施形態に係る半導体装置の構成を示す断面図。

【図５】図４に示す半導体装置を製造する際での、ワイヤボンディングの状態を示す断面図。

【図６】本発明の第４の実施形態に係る半導体装置の構成を示す平面図。

【図７】本発明の第５の実施形態に係る半導体装置の構成を示す断面図。

【図８】（ａ）及び（ｂ）は、図７に示す半導体装置を製造する際での、ワイヤボンディングの状態、及びモールド樹脂封止後の状態を示す断面図。

【図９】（ａ）～（ｃ）は、従来の半導体パッケージ及びその製造方法を示す図。

【発明を実施するための形態】

【００１６】

本発明の半導体装置は、最小基本構成として、実装基板上で半導体チップを封止するモールド部材を備える。半導体チップ上には、第１のボンディングパッドが形成されている。第１のボンディングパッドには、モールド部材に全体が封止された正規のボンディングワイヤの一端と、ダミーボンディングワイヤの一端とが共通に接続されている。ダミーボンディングワイヤの他端が、モールド部材の表面に露出している。

【００１７】

上記半導体装置では、正規のボンディングワイヤの全体がモールド部材に封止された状態で、ダミーボンディングワイヤは、一端が半導体チップ上に形成された第１のボンディングパッドに接続され、他端がモールド部材の表面に露出している。このため、ダミーボンディングワイヤの他端に電気信号観測用のプローブ等を接触させることで、モールド部材に封止された半導体チップの電気信号を容易に観測できる。

【 0 0 1 8 】

本発明の半導体装置の製造方法は、最小基本構成として、ダミーボンディングワイヤの半導体チップの表面からの最大高さが、正規のボンディングワイヤの半導体チップの表面からの最大高さよりも高くなるように、ボンディングを行う工程を有する。

【 0 0 1 9 】

上記半導体装置の製造方法では、ダミーボンディングワイヤ及び正規のボンディングワイヤの全体をモールド部材で封止した後で、モールド部材を上面から研磨した際に、ダミーボンディングワイヤが、正規のボンディングワイヤよりも先にモールド部材の表面に露出することになる。このため、正規のボンディングワイヤの全体が封止された状態で、ダミーボンディングワイヤの一部を外部に露出させることができる。

10

【 0 0 2 0 】

以下、図面を参照し、本発明の例示的な実施の形態について詳細に説明する。

(第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態に係る半導体装置の構成を示す断面図である。半導体装置10は、いわゆるBGAパッケージ構造を有し、サブストレート基板(実装基板)11と、ウェハチップ(半導体チップ)12と、サブストレート基板11上でウェハチップ12を封止するモールド樹脂13とを備える。ウェハチップ12は、下面がサブストレート基板11上に接着され、表面には第1のボンディングパッド14が形成されている。

【 0 0 2 1 】

第1のボンディングパッド14には、モールド樹脂13に全体が封止された正規のボンディングワイヤ15の一端15aが接続されている。正規のボンディングワイヤ15は、他端15bがサブストレート基板11上に形成されたボンディングパッド16に接続されている。正規のボンディングワイヤ15は、例えば、ウェハチップ12上の信号の入出力を行うための信号接続用のワイヤであって、通常の電気信号が伝達される。これらのボンディングパッド14、16とボンディングワイヤ15との接続は、ワイヤボンダと呼ばれる製造設備を用いる。このワイヤボンダでは、ワイヤの太さ等の条件に応じて、ワイヤを所望の経路に掃引制御できる。なお、正規のボンディングワイヤ15は、電源或いはグラウンド等を接続するためにも用いられる。

20

【 0 0 2 2 】

第1のボンディングパッド14には、正規のボンディングワイヤ15の一端15aと共通に、ダミーボンディングワイヤ17の一端17aが接続されている。ダミーボンディングワイヤ17の他端17bは、図示のように、モールド樹脂13の表面に露出している。ダミーボンディングワイヤ17は、正規のボンディングワイヤ15と異なり、サブストレート基板11との間で電気信号を伝達するためのワイヤではない。ダミーボンディングワイヤ17は、第1のボンディングパッド14と電氣的に接続され、ウェハチップ12の電気信号を外部に引き出すためのワイヤである。つまり、半導体装置10では、モールド樹脂13の表面から露出したダミーボンディングワイヤ17の他端17bに、例えば、電気信号観測用のプローブを接触させることで、モールド樹脂13に封止されたウェハチップ12の電気信号を容易に観測できる。

30

【 0 0 2 3 】

サブストレート基板11には、ダミーボンディングパッド18が形成されている。ダミーボンディングパッド18には、別のダミーボンディングワイヤ19の一端19aが接続されている。別のダミーボンディングワイヤ19の他端19bは、図示のように、上記ダミーボンディングワイヤ17の他端17bと対を構成して、モールド樹脂13の表面に露出している。

40

【 0 0 2 4 】

また、サブストレート基板11の下面には、リフロー等で半田ボール20が形成されている。サブストレート基板11では、上面に形成された導体の配線パターンと下面の半田ボール20とが、内部に形成されたビアホールを介して接続されている。

【 0 0 2 5 】

50

次に、図 2 を参照して、上記半導体装置 10 の製造方法について説明する。図 2 (a) は、ワイヤボンディングを示す断面図であり、また、図 2 (b) は、モールド樹脂 13 で封止後の状態を示す断面図である。まず、サブストレータ基板 11 上に、ウェハチップ 12 を接着して実装する。次に、図 2 (a) に示すワイヤボンディング工程でワイヤボンダを制御して、ウェハチップ 12 上の第 1 のボンディングパッド 14 と、サブストレータ基板 11 上に形成されたボンディングパッド 16 とを正規のボンディングワイヤ 15 で接続する。続いて、ウェハチップ 12 上の第 1 のボンディングパッド 14 と、サブストレータ基板 11 上に形成されたダミーボンディングパッド 18 とをダミーボンディングワイヤ 21 で接続する。

【 0026 】

10

ワイヤボンディング工程では、ダミーボンディングワイヤ 21 でのウェハチップ 12 の表面からの最大高さ (掃引経路高さ) A が、正規のボンディングワイヤ 15 でのウェハチップ 12 の表面からの最大高さ (掃引経路高さ) B よりも高くなるように、ワイヤボンダを制御しボンディングを行う。

【 0027 】

次に、図 2 (b) に示すように、ウェハチップ 12、正規のボンディングワイヤ 15 及びダミーボンディングワイヤ 21 を含めてモールド樹脂 13 A で封止する。続いて、モールド樹脂 13 A の上面からグラインダ等を用いて研磨を行う。更に、モールド樹脂 13 A の表面が、ウェハチップ 12 の表面からの高さが掃引経路高さ B より高く、掃引経路高さ A よりも低くなるまで、研磨を続ける。その結果、図 1 に示すように、ダミーボンディングワイヤ 21 が切断される。つまり、ダミーボンディングワイヤ 17 の他端 17 b と、別のダミーボンディングワイヤ 19 の他端 19 b とが、互いに対を構成してモールド樹脂 13 の表面に露出する構成が得られる。

20

【 0028 】

最後に、サブストレータ基板 11 の下面に、リフロー等で半田ボール 20 を形成し、或いは接続することで、図 1 に示す上記 BGA パッケージ構造を有する半導体装置 10 が製造される。

【 0029 】

本実施形態では、ウェハチップ 12 がモールド樹脂 13 で封止された状態であっても、ダミーボンディングワイヤ 17 の他端 17 b が、モールド樹脂 13 の表面から露出しているので、電氣的観測用のプローブを接触させることで、ウェハチップ 12 での信号の状態を外部で容易に観測できる。一般に、BGA パッケージ構造で端子数の制約等により、外部端子である半田ボール 20 に信号線を引き出せない場合や、プローブを接触させることが困難な箇所に半田ボール 20 が位置している場合がある。このような場合であっても、本実施形態では、ダミーボンディングワイヤ 17 の他端 17 b を外部に露出させることで、製品の開発時や不具合の調査時で信号動作の観測を容易に行うことができる。

30

【 0030 】

また、正規のボンディングワイヤ 15 及びダミーボンディングワイヤ 17 の一端 15 a、17 a が、ウェハチップ 12 の第 1 のボンディングパッド 14 に共通に接続されているので、サブストレータ基板 11 上には、ダミーボンディングパッド 18 を追加するだけで、他端 17 b がモールド樹脂 13 の表面に露出したダミーボンディングワイヤ 17 を形成できる。このため、半導体装置 10 は、既存の製造設備、工法を適用して容易に製造可能である。

40

【 0031 】

(第 2 の実施形態)

図 3 は、本発明の第 2 の実施形態に係る半導体装置の構成を示す断面図である。半導体装置 10 A では、モールド樹脂 13 を研磨する代わりに、薬剤により溶融することで、ダミーボンディングワイヤ 21 の一部を外部に露出させた点で、上記半導体装置 10 と異なる。

【 0032 】

50

半導体装置 10 A では、モールド樹脂 13 の溶融により形成された表面を有しており、グラインダ等を用いた研磨と異なり、ワイヤが断線することがない。従って、半導体装置 10 A では、図示のように、ダミーボンディングワイヤ 17 と別のダミーボンディングワイヤ 19 とがモールド樹脂 13 の表面から離隔するワイヤで一体的に接続された構造が得られる。双方が一体となったダミーボンディングワイヤ 21 の一部が、パッケージ外部に輪状で露出している。

【0033】

モールド樹脂 13 としては、エポキシ系の樹脂が一般的に用いられる。このようなモールド樹脂 13 を溶融するためには、硝酸系の薬剤を塗布すればよい。半導体装置 10 A では、薬剤を塗布することで、モールド樹脂 13 を溶融し、モールド樹脂 13 の表面を、半導体チップ 12 の表面からの高さが掃引経路高さ B より高く、掃引経路高さ A よりも低くする。その結果、ダミーボンディングワイヤ 21 の一部を残した状態で、モールド樹脂 13 のみが溶融し除去される。つまり、ダミーボンディングワイヤ 21 の一部が、パッケージ外部に輪状で露出する構造が得られる。

10

【0034】

本実施形態では、モールド樹脂 13 を溶融することで、ダミーボンディングワイヤ 21 の一部を外部に輪状で露出させるので、信号を観測するための観測用のプローブ等を容易に接続できる。

【0035】

(第3の実施形態)

20

図 4 は、本発明の第 3 の実施形態に係る半導体装置の構成を示す断面図である。半導体装置 10 B では、ダミーボンディングパッド 22 をウェハチップ 12 上に形成した点で、上記半導体装置 10 と異なる。ウェハチップ 12 上に形成されたダミーボンディングパッド 22 は、ウェハチップ 12 とは電氣的に非導通である。

【0036】

ダミーボンディングパッド 22 には、別のダミーボンディングワイヤ 23 の一端 23 a が接続されている。別のダミーボンディングワイヤ 23 の他端 23 b は、ダミーボンディングワイヤ 24 の他端 24 b と対を構成して、モールド樹脂 13 の表面に露出している。また、ダミーボンディングワイヤ 24 の一端 24 a は、図示のように、ウェハチップ 12 上の第 1 のボンディングパッド 14 に接続されている。

30

【0037】

次に、図 5 を参照して、半導体装置 10 B の製造工程を説明する。なお、上記半導体装置 10 の製造工程と重複する箇所は、説明を適宜省略している。ここでは、ダミーボンディングパッド 22 をウェハチップ 12 上に形成する。次いで、第 1 のボンディングパッド 14 と、サブストレート基板 11 上のボンディングパッド 16 との間を正規のボンディングワイヤ 15 で接続する。

【0038】

さらに、ウェハチップ 12 上の第 1 のボンディングパッド 14 とダミーボンディングパッド 22 との間を、ダミーボンディングワイヤ 25 で接続する。このとき、図 2 (a) に示すように、ダミーボンディングワイヤ 25 でのウェハチップ 12 の表面からの掃引経路高さ A が、正規のボンディングワイヤ 15 でのウェハチップ 12 の表面からの掃引経路高さ B よりも高くなるように、ワイヤボンダを制御しボンディングを行う。

40

【0039】

続いて、ダミーボンディングワイヤ 25 も含めてモールド樹脂 13 で封止した後に、モールド樹脂 13 の上面を研磨する。最後に、サブストレート基板 11 の下面に、リフロー等で半田ボール 20 を形成する。このようにして、図 4 に示す半導体装置 10 B が製造される。

【0040】

本実施形態では、ウェハチップ 12 上に形成されたボンディングパッド 14 及びダミーボンディングパッド 22 の間をダミーボンディングワイヤ 25 で接続し、研磨により、ダ

50

ミーボンディングワイヤ 2 4 の他端 2 4 b を、モールド樹脂 1 3 の表面に露出している。このため、半導体装置 1 0 B では、ダミーボンディングワイヤ 2 4 の他端 2 4 b をプローブに接続することで、上記半導体装置 1 0 と同様に、外部から信号を容易に観測できる。

【 0 0 4 1 】

(第 4 の実施形態)

図 6 は、本発明の第 4 の実施形態に係る半導体装置の構成を示す平面図である。ここでは、ウェハチップ 1 2 の表面を上方から見た状態を示しており、図中、点線でダミーボンディングワイヤ 2 1 , 2 5 を示し、また、網模様でダミーボンディングパッド 1 8 , 2 2 を示している。

【 0 0 4 2 】

半導体装置 1 0 C では、複数の第 1 のボンディングパッド 1 4、及び、対応する数のダミーボンディングパッド 1 8 , 2 2 がそれぞれ列状に配列されている点で、上記各半導体装置 1 0 ~ 1 0 B と異なる。ダミーボンディングパッド 1 8 , 2 2 は、第 1 のボンディングパッド 1 4 の列に関して交互に逆方向に配置されている。つまり、ダミーボンディングパッド 1 8 , 2 2 が、サブストレート基板 1 1 上とウェハチップ 1 2 上に交互に配置されている。従って、半導体装置 1 0 C では、図示のように、ウェハチップ 1 2 上のダミーボンディングパッド 2 2 に接続するダミーボンディングワイヤ 2 5 と、サブストレート基板 1 1 上のダミーボンディングパッド 1 8 に接続するダミーボンディングワイヤ 2 1 とが、交互に配置されている。

【 0 0 4 3 】

本実施形態では、研磨工程を経て、例えば図 1 及び図 4 に示すように、ダミーボンディングワイヤ 1 7 , 2 4 の他端 1 7 b , 2 4 b をモールド樹脂 1 3 の表面から露出させた状態となる。このため、図 6 に示す隣接するダミーボンディングワイヤの他端 (導体露出点) 間の距離を大きくできるので、ウェハチップ 1 2 での複数の第 1 のボンディングパッド 1 4 に導通したそれぞれの導体露出点に、プローブ等を接触し易い。従って、複数の第 1 のボンディングパッド 1 4 が列状に配列された状態で、外部から信号を容易に観測できる。

【 0 0 4 4 】

(第 5 の実施形態)

図 7 は、本発明の第 5 の実施形態に係る半導体装置の構成を示す断面図である。半導体装置 1 0 D では、1 つの B G A パッケージ内に複数のウェハチップ 1 2 , 1 2 A を搭載し、ウェハチップ 1 2 , 1 2 A 間が正規のボンディングワイヤ 2 6 で接続されている点で、上記半導体装置 1 0 と異なる。半導体装置 1 0 D では、サブストレート基板 1 1 上に 2 つのウェハチップ 1 2 , 1 2 A が並んで配置されている。

【 0 0 4 5 】

ウェハチップ 1 2 に形成された第 1 のボンディングパッド 1 4 には、正規のボンディングワイヤ 2 6 の一端 2 6 a と、ダミーボンディングワイヤ 2 7 の一端 2 7 a とが共通に接続されている。また、ウェハチップ 1 2 A に形成された第 2 のボンディングパッド 2 8 には、正規のボンディングワイヤ 2 6 の他端 2 6 b と、別のダミーボンディングワイヤ 2 9 の一端 2 9 a とが共通に接続されている。さらに、ダミーボンディングワイヤ 2 7 の他端 2 7 b と、別のダミーボンディングワイヤ 2 9 の他端 2 9 b とが対を構成して、モールド樹脂 1 3 の表面から露出している。

【 0 0 4 6 】

次に、図 8 を参照して、半導体装置 1 0 D の製造工程について説明する。まず、サブストレート基板 1 1 上に 2 つのウェハチップ 1 2 , 1 2 A を並んで配置する。次に、ウェハチップ 1 2 上に形成した第 1 のボンディングパッド 1 4 とウェハチップ 1 2 A 上に形成した第 2 のボンディングパッド 2 8 との間を、正規のボンディングワイヤ 2 6 に加えて、ダミーボンディングワイヤ 3 0 で接続する。このとき、図 8 (a) に示すように、ダミーボンディングワイヤ 3 0 でのウェハチップ 1 2 , 1 2 A の表面からの掃引経路高さが、正規のボンディングワイヤ 2 6 でのウェハチップ 1 2 , 1 2 A の表面からの掃引経路高さより

10

20

30

40

50

も高くなるように、ワイヤボンダを制御しボンディングを行う。

【 0 0 4 7 】

続いて、図 8 (b) に示すように、ダミーボンディングワイヤ 3 0 も含めてモールド樹脂 1 3 B で封止した後に、モールド樹脂 1 3 B の上面を研磨する。最後に、サブストレート基板 1 1 の下面に、リフロー等で半田ボール 2 0 を形成する。このようにして、図 7 に示す半導体装置 1 0 D が製造される。

【 0 0 4 8 】

本実施形態では、ウェハチップ 1 2 の第 1 のボンディングパッド 1 4、及びウェハチップ 1 2 A の第 2 のボンディングパッド 2 8 にそれぞれ導通したダミーボンディングワイヤ 2 7、2 9 の他端 2 7 b、2 9 b を外部に露出している。従って、サブストレート基板 1 1 上に複数のウェハチップ 1 2、1 2 A が実装された B G A パッケージで、各ウェハチップ 1 2、1 2 A 間のみ接続され、外部に接続されないような信号線の信号であっても、プローブ等を用いて外部から電気信号を観測できる。

10

【 0 0 4 9 】

上記各実施形態では、多端子を有する半導体パッケージとして B G A パッケージを例示し、装置開発時での動作確認や不具合時の調査等のために、ウェハチップでの電気信号の状態を外部で観測することを説明したが、これに限定されない。即ち、半導体装置を外部基板上に半田接続する際に、外部に露出したダミーボンディングワイヤの端部と、外部基板上での導通すべき箇所との導通状態を確認してもよい。このようにすれば、半田接続の検査を行うことができる。

20

【 0 0 5 0 】

以上、本発明をその好適な実施形態に基づいて説明したが、本発明の半導体装置及びその製造方法は、上記実施形態の構成にのみ限定されるものではなく、上記実施形態の構成から種々の修正及び変更を施したものの、本発明の範囲に含まれる。

【 符号の説明 】

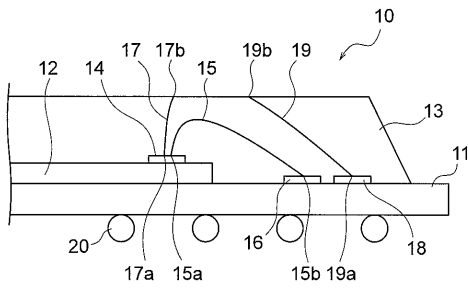
【 0 0 5 1 】

- 1 0、1 0 A ~ 1 0 D : 半導体装置
- 1 1 : サブストレート基板
- 1 2 : ウェハチップ
- 1 3 : モールド樹脂
- 1 4 : 第 1 のボンディングパッド
- 1 5 : ボンディングワイヤ
- 1 6 : ボンディングパッド
- 1 7 : ダミーボンディングワイヤ
- 1 7 a : ダミーボンディングワイヤの一端
- 1 7 b : ダミーボンディングワイヤの他端
- 1 8 : ダミーボンディングパッド
- 1 9 : 別のダミーボンディングワイヤ
- 1 9 a : 別のダミーボンディングワイヤの一端
- 1 9 b : 別のダミーボンディングワイヤの他端
- 2 0 : 半田ボール

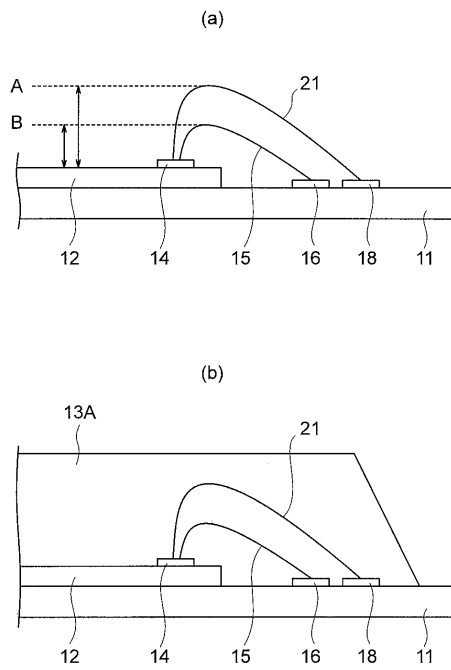
30

40

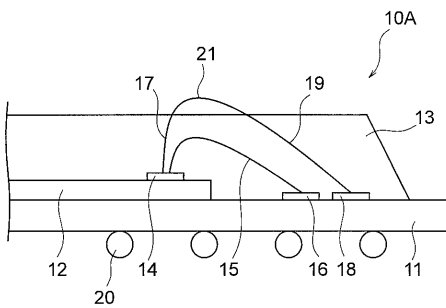
【図 1】



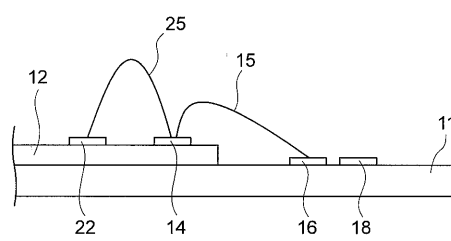
【図 2】



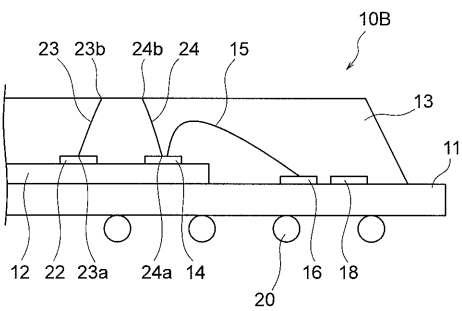
【図 3】



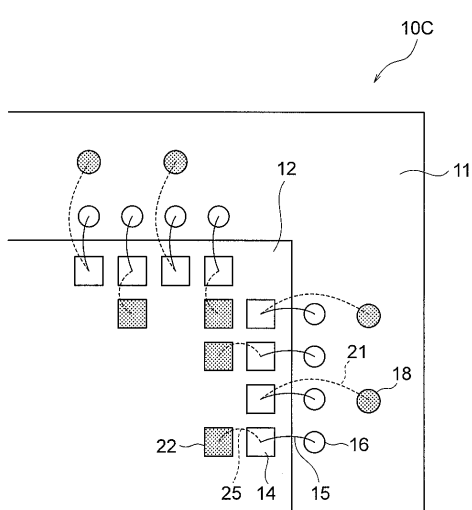
【図 5】



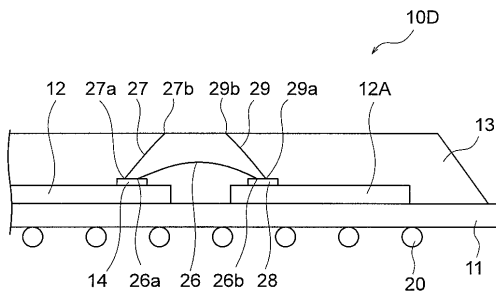
【図 4】



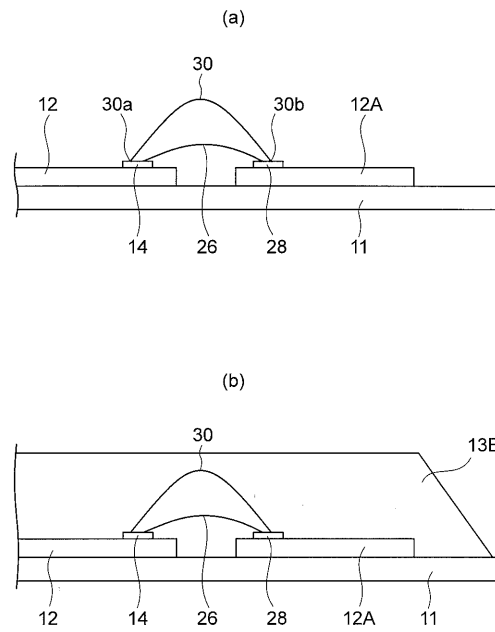
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

