(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3559097号
(P3559097)
(45)発行日　平成16年8月25日(2004.8.25)　(24)登録日　平成16年5月28日(2004.5.28)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H01L 21/60　H01L 21/60　301G
H01L 23/50　H01L 23/50　U

請求項の数 4　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平7-136355
(22)出願日　平成7年6月2日(1995.6.2)
(65)公開番号　特開平8-330348
(43)公開日　平成8年12月13日(1996.12.13)
審査請求日　平成14年5月28日(2002.5.28)

(73)特許権者　503121103
株式会社ルネサステクノロジ
東京都千代田区丸の内二丁目４番１号
(74)代理人　100083552
弁理士　秋田　収喜
(74)代理人　100075096
弁理士　作田　康夫
(73)特許権者　000233594
株式会社ルネサス北日本セミコンダクタ
北海道千歳市泉沢１００７番地３９
(74)代理人　100083552
弁理士　秋田　収喜
(74)代理人　100075096
弁理士　作田　康夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】半導体組立装置及び半導体装置の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

半導体チップがマウントされたリードフレームを受け台に載置するとともに前記半導体チップの裏面の一部を受け台に載置して半導体装置の組立を行う半導体組立装置であって、前記受け台には、前記半導体チップを搭載するダイパッドが収まる溝及び前記半導体チップが載置される領域と前記半導体チップが載置される領域の外側とに分布させて設けた溝とを有することを特徴とする半導体組立装置。

【請求項２】

請求項１の半導体組立装置であって、前記半導体チップが載置される領域と前記半導体チップが載置される領域の外側とに分布させて設けた溝は吸引手段に接続されていることを特徴とする半導体組立装置。

【請求項３】

請求項１又は２記載の半導体組立装置は、前記半導体チップの電極パッドと前記半導体チップをマウントしたリードフレームのインナーリードとを、超音波振動を利用して金属細線で電気的接続を行うワイヤーボンダーであることを特徴とする半導体組立装置。

【請求項４】

半導体チップがマウントされたリードフレームを、前記半導体チップを搭載するダイパッドが収まる溝、前記半導体チップの裏面の一部を載置する半導体チップ載置領域、前記半導体チップ載置領域と前記半導体チップ載置領域の外側とに分布させて設けられ吸引手段に接続された溝とを有する受け台に載置する工程、

前記半導体チップがマウントされたリードフレームを受け台に載置する前に前記吸引手段により前記受け台上の異物を吸引する工程、
前記受け台に載置された半導体チップの電極パッドと前記半導体チップをマウントしたリードフレームのインナーリードとを、超音波振動を利用して金属細線で電気的接続を行う工程、
とを有す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】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、半導体装置製造分野に関するものであり、特に、半導体チップの搭載材料に半導体チップを固定するダイボンダーや、半導体チップの電極パッドとリードフレームとを電気的に接続するワイヤーボンダー等の半導体装置の組立装置に利用して有効なものである。
【０００２】
【従来の技術】
一般的に半導体装置は、多数個の集積回路が形成された半導体ウエハをダイシングによって個々の半導体チップに切り分け、それぞれについてパッケージングされて製品が製作される。パッケージングには、半導体チップの搭載材料、例えばリードフレームのダイパッドに半導体チップを固定するダイボンディング工程や、半導体チップの電極パッドとリードフレームとを金属細線を用いて電気的に接続するワイヤーボンディング工程等の組立工程がある。従来の一般的な組立構造は、リードフレームのダイパッドが半導体チップの接着面積よりも広く、そのダイパッド上に半導体チップを搭載していたため、特に破片が生じ易い半導体チップの下部が露出しない構造となっていた。
【０００３】
近年、半導体装置の実装密度の向上、リードフレームのフレキシブル化等を図るため、ダイパッドの面積が半導体チップの面積よりも小さいリードフレームを用いた構造（以下、小パッド構造と称する）や、半導体チップ上にリードフレームを搭載するＬＯＣ（Ｌｅａｄ　Ｏｎ　Ｃｈｉｐ）構造等、組立工程の際半導体チップの下面の一部又は全部が露出する構造が採用されつつある。このような構造の被処理体を組立装置、例えばワイヤーボンダーのボンディングステージにセットした状態は、半導体チップが、受け台となるヒート駒に載置され、上方からリード押えによってインナーリードがヒート駒に固定されるものである。図７（ａ）に小パッド構造のワイヤーボンディングに用いられる従来のヒート駒の部分平面図を示す。半導体チップが搭載されたリードフレームのダイパッドは、半導体チップから突出している形となっているため、ヒート駒１７にはダイパッド用溝１７ａ、パッド吊りリード用溝１７ｂが設けられている。これにより、半導体チップをマウントしたリードフレームをヒート駒１７にセットした際に、ダイパッド及びパッド吊りリードがそれぞれ溝１７ａ及び１７ｂに収まるため、半導体チップがヒート駒１７に直に載置されることにより、ワイヤーボンディング時の安定を図っている。
【０００４】
尚、ワイヤーボンダーのボンディングステージ部の機構に関しては、例えば特開平６－３４９８７９号公報に記載されている。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、上記の方法では次のような問題が発生する。すなわち、ヒート駒と半導体チップが接触する構造を持つ被処理体は、半導体チップ下部の周縁部から破片が特に発生し易い。これは、半導体ウエハを個々の半導体チップに分割する際、半導体ウエハが厚さ半分程度まで切り込まれ、残りの厚さの部分は破断するので、その破断面が不揃いとなるためである。発生した破片は、被処理体周辺部及び下部に蓄積される。図７（ｂ）に示すように、半導体チップ１９の破片２０がインナーリード１８とヒート駒１７との間、あるいは半導体チップ１９とヒート駒１７との間にはさまれ、被処理体を十分に安定させるこ

とができない状態が生じる。このような状態でワイヤーボンディングを行った場合、超音波振動等のボンディングに必要な力が十分に伝達せず圧着不良等のトラブルが発生し、歩留低下の要因となっている。また、ダイパッド用溝１７ａにも破片２０が蓄積するので、それを取り除く作業を頻繁に行わなければならず、ワイヤーボンダーの稼働率低下を招いている。

【０００６】

そこで本発明の目的は、ボンディングステージ部において発生する半導体チップの破片や外部からの異物を除去し、被処理体を安定させて半導体装置の組立を行うことができる技術を提供することにある。

【０００７】

本発明の前記並びにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面から明らかになるであろう。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次のとおりである。すなわち、半導体チップを受け台に直接載置して半導体装置の組立を行う半導体組立装置であって、受け台には、複数の溝を、半導体チップの載置領域よりも広く分布させて設けるものである。また、複数の溝を合流させて吸引手段を接続するものである。

【０００９】

【作用】

複数の溝を、半導体チップの載置領域よりも広く分布させて設けることにより、半導体チップ又は外部から発生した異物が溝に落下し易くなるため、受け台上に残留する確率が小さくなる。従って、半導体チップを受け台上で安定させることができるので、組立時の不良を低減させることができる。

【００１０】

また、複数の溝を合流させて吸引手段を接続することにより、異物が吸引・除去されてしまうので、受け台内部に蓄積しない。従って、メンテナンスフリーとすることができ、組立装置の稼働率の低下を防ぐことができる。

【００１１】

【実施例】

以下、本発明の一実施例をワイヤーボンダーを例に図面に従い説明する。

【００１２】

図１にワイヤーボンダーの概略を示す。ワイヤーボンダー１は、主に処理前の試料を送り出すローダ２、処理済みの試料を受け取るアンローダ３、装置をコントロールする制御部４、モニター５、結線用のワイヤーをボンディングするボンディングヘッド６、ボンディング試料をセットするボンディングステージ７等から構成される。ワイヤーボンディング処理は、半導体チップがマウントされたリードフレームをボンディングステージ７にセットし、ボンディングステージ７とボンディングヘッド６とをＸ方向、Ｙ方向、Ｚ方向に相対的に移動させることにより行われる。

【００１３】

図２は、ボンディングステージ７主要部の平面図である。ボンディングステージ７は、ボンディングすべき被処理体、すなわち半導体チップがマウントされたリードフレームをセットするセンターブロック８、リードフレームのインナーリードを上方から押えて固定するリード押え９、被処理体の受け台となり、ボンディング部分を加熱するためのヒート駒１０、リードフレーム１２を両側から支持、ガイドするシュート１１等から構成される。図３にボンディングステージ７のＡ－Ａ′断面を示す。ヒート駒１０は、リードフレーム１２に搭載された半導体チップ１３よりもダイパッド１２ａの方が小さい小パッド構造の被処理体で、半導体チップ１３の裏面をヒート駒１０に直接接触させて被処理体を安定させるために、ダイパッド１２ａを受ける部分に空洞部を形成している。本発明では、半導体チップ１３の周囲から半導体チップ１３の破片や外部から持ち込まれた異物を下方に落

す複数の溝１０ａを設けている。図４に小パッド構造のリードフレーム１２の主要部平面図、図５にヒート駒１０の主要部部分平面図を示す。リードフレーム１２のダイパッド１２ａ上には、ダイパッド１２ａより面積の大きい半導体チップ１３がマウントされている。ダイパッド１２ａはパッド吊りリード１２ｂで４方向から支持され、インナーリードの面よりも下方へ下げられている。このリードフレームを図５に示すヒート駒１０にセットする場合、ダイパッド１２ａは空洞部１０ｂへ、パッド吊りリード１２ｂは溝１０ｃにそれぞれ収まるように形成されている。複数の溝１０ａは空洞部１０ｂから４方向に延びており、半導体チップ１３が載置される領域の周辺部まで達している。それぞれの溝１０ａは空洞部１０ｂ方向に傾斜しており、どの溝も空洞部１０ｂで合流する。これらの溝を設けたことにより、ヒート駒１０上の半導体チップ載置領域にチップの破片等の異物が残留する確率が小さくなるので、半導体チップを安定させた状態で組立処理を行うことができる。

【００１４】

また、本発明では、空洞部１０ｂに吸引ユニット１４を接続し、半導体チップ１３周辺部に発生した異物を吸引・除去する機構としている。図６にヒート駒１０での異物の吸引状態を示す。異物の吸引は、半導体チップ１３を載置した際に溝１０ａの半導体チップ載置領域が塞がれるため、半導体チップ１３周辺部のみが開口部となる。すなわち、開口部が狭くなる分吸引力が増大するため、半導体チップ１３周辺部に存在していた異物１５は溝１０ａから吸引され、空洞部１０ｂを通って吸引ユニット１４に回収される。尚、吸引ユニット１４は、ワイヤーボンダー１及び任意の制御によって動作する。このような異物を吸引する機構を設けたことにより、ヒート駒に異物が蓄積するのを防止するので、ヒート駒の異物を取り除く作業が不要となりメンテナンスフリーとなる。従って、装置の稼働率が低下するのを防ぐことができる。

【００１５】

次に、本発明を用いたワイヤーボンディング方法について説明する。

【００１６】

まず、半導体チップ１３がマウントされた複数のリードフレーム１２をワイヤーボンダー１のローダ２にセットし装置内の搬送機構（図示せず）を作動させる。リードフレーム１２はローダ２から搬送され、ボンディングステージ７にセットされる。ボンディングステージ７では、リードフレーム１２の被処理部がセンターブロック８において、インナーリード１２ｃがリード押え９によって上方から押えられ、ヒート駒１０上に固定される。そのとき既に吸引ユニットが動作しており、半導体チップ１３の周辺部から異物が吸引されている。従って、インナーリード１２ｃ及び半導体チップ１３は、その下に異物が残留していないため、安定した状態でヒート駒１０上に固定されている。その状態でボンディングヘッドを作動させ、半導体チップ１３上の電極パッドとインナーリード１２ｃとを金属細線、例えば金線やＡｌ線、銅線等で結線する。結線に際しては、超音波方式、あるいは超音波熱圧着方式のボンディング方式を用いる。インナーリード１２ｃ及び半導体チップ１３が安定した状態で固定されているため、ワイヤーボンディングの際ボンディング地点には、超音波振動を十分に伝達させることができる。従って、ボンディング不良を低減させることができ、組立工程での歩留を向上させることができる。

【００１７】

以下、本発明の作用効果について説明する。

【００１８】

（１）半導体チップの受け台に、半導体チップ又は外部から発生した異物を除去するための複数の溝を、半導体チップの載置領域よりも広く分布させて設けたことにより、受け台上の半導体チップ載置領域にチップの破片等の異物が残留する確率が小さくなるので、半導体チップを安定させた状態で組立処理を行うことができる。

【００１９】

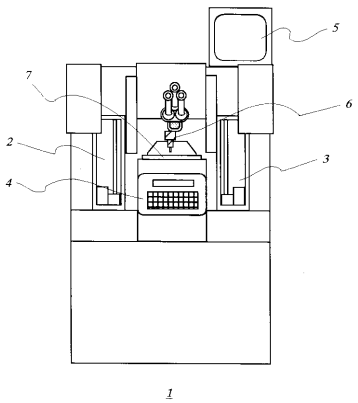
（２）複数の溝を受け台内部で合流させ、吸引手段に接続することにより、受け台に異物が蓄積するのを防止するので、受け台の異物を取り除く作業が不要となりメンテナンスフ

リーとなる。従って、装置の稼働率が低下するのを防ぐことができる。
【００２０】
（３）半導体チップの電極パッドと半導体チップをマウントしたリードフレームのインナーリードとの金属細線を用いた電気的接続を、超音波振動を利用して行うことにより、インナーリード及び半導体チップが安定した状態で固定されているため、ワイヤーボンディングの際ボンディング地点には、超音波振動を十分に伝達させることができる。従って、ボンディング不良を低減させることができ、組立工程での歩留を向上させることができる。
【００２１】
（４）半導体チップが受け台に載置されている間に吸引手段を作動させることにより、溝の開口部が狭くなるので、その分吸引力が増大する。従って、半導体チップ周辺部に存在する異物をも溝から吸引・除去することができる。
【００２２】
以上、本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。例えば上記実施例では、ダイパッドが半導体チップより小さい小パッド構造の被処理体の処理について述べたが、半導体チップの裏面がヒート駒のような受け台に直接接触する構造の被処理体を処理する場合に適用して特に効果を奏するものであり、例えば、ＬＯＣ構造を持つ被処理体の処理にも格別な効果を奏するものである。
【００２３】
また、本発明は、上記のようなワイヤーボンダーのみでなく、リードフレームのダイパッドに半導体チップをマウントするダイボンダーにも同様に用いることができ、格別な効果を奏するものである。
【００２４】
【発明の効果】
本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。
【００２５】
すなわち、半導体チップを受け台に直接載置して半導体装置の組立を行う半導体組立装置の受け台に、複数の溝を半導体チップの載置領域よりも広く分布させて設けたことにより、受け台上の半導体チップ載置領域にチップの破片等の異物が残留する確率が小さくなるので、半導体チップを安定させた状態で組立処理を行うことができる。
【００２６】
【図面の簡単な説明】
【図１】ワイヤーボンダーの一般的な全体概要を示す図である。
【図２】本発明の一実施例であるワイヤーボンダーのボンディングステージの平面図である。
【図３】図２のボンディングステージのＡ－Ａ′断面図である。
【図４】本発明のワイヤーボンダーで処理される小パッド構造のリードフレーム１２の主要部平面図である。
【図５】本発明のヒート駒の主要部を示す平面図である。
【図６】ヒート駒での異物の吸引状態を示す図である。
【図７】（ａ）は従来の小パッド用のヒート駒の平面図、（ｂ）は被処理体をセットした状態を示す断面図である。
【符号の説明】
１……ワイヤーボンダー，２……ローダ，３……アンローダ，４……制御部，
５……モニター，６……ボンディングヘッド，７……ボンディングステージ，
８……センターブロック，９……リード押え，１０……ヒート駒，
１０ａ……溝，１０ｂ……空洞部，１１……シュート，１２……リードフレーム，１２ａ……ダイパッド，１２ｂ……パッド吊りリード，

１２ｃ……インナーリード，１３……半導体チップ，１４……吸引ユニット，
１５……異物，１６……空気流，１７……ヒート駒，
１７ａ……ダイパッド用溝，１７ｂ……パッド吊りリード用溝，
１８ａ……ダイパッド，１８ｂ……インナーリード，１９……半導体チップ，
２０……異物

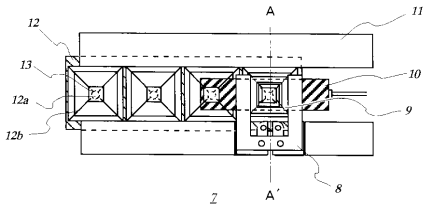
【図１】

図１



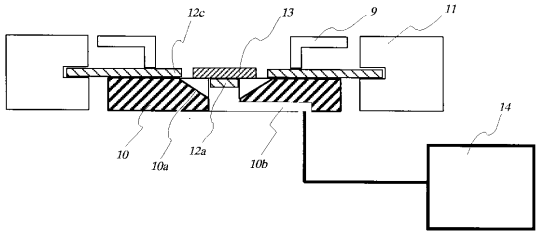
【図２】

図２



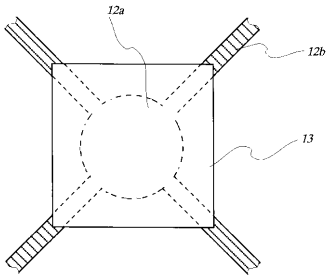
【図３】

図３



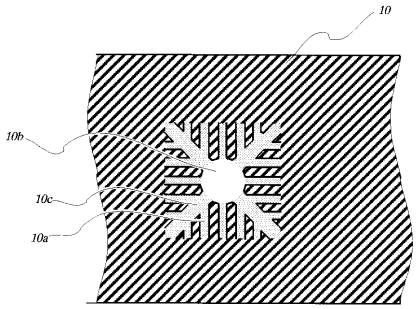
【図４】

図４



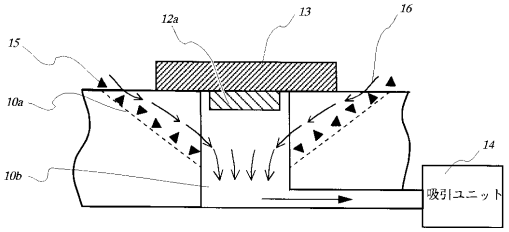
【図５】

図５



【図６】

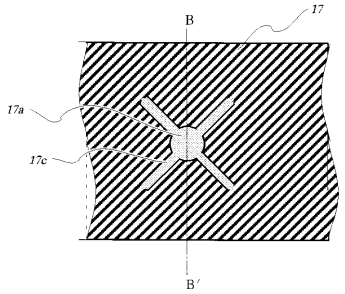
図６



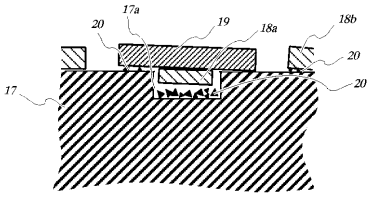
【図７】

図７

（ａ）



（ｂ）



フロントページの続き

(74)代理人　100068504
　　弁理士　小川　勝男
(72)発明者　長野　宗一
　　北海道亀田郡七飯町字中島１４５番地　日立北海セミコンダクタ株式会社内
(72)発明者　吉野　修悦
　　北海道亀田郡七飯町字中島１４５番地　日立北海セミコンダクタ株式会社内

審査官　田中　永一

(56)参考文献　実開平０５－００６８３９（ＪＰ，Ｕ）
　　特開昭６４－００４０３３（ＪＰ，Ａ）
　　特開昭５８－０６７０３５（ＪＰ，Ａ）
　　特開平０６－０３７１３３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
　　H01L 21/60　301
　　H01L 23/50
　　H01L 21/52