

明 細 書

発明の名称：ボンディング方法およびボンディング装置使用方法

技術分野

[0001] ボンディング方法およびボンディング装置使用方法に関し、特に、ボードオンチップ（BOC）タイプの電子部品（半導体装置）を製造するためのボンディング方法およびボンディング装置使用方法に関する。

背景技術

[0002] 電子部品には、BOC（ボードオンチップ）タイプのものがある。すなわち、BOCタイプの電子部品として、図9に示す半導体パッケージがある。半導体パッケージは、一方の面がパターン形成面1aとされるとともに他方の面がチップ接合面1bとされる基板1を備え、基板1に設けられたスリット孔（貫通孔）3を介してパターン形成面1aにおける基板側電極と、チップ接合面1bに接合されるチップ4のチップ側電極とがワイヤ5にて接続される。

[0003] 図9において、6はパターン形成面1aに形成されたはんだボールであり、7は基板1のチップ接合面1bとチップ4とが接合されるための接着層である。また、チップ4とワイヤ5とを封止体8にて封止している。

[0004] このため、このような電子部品においては、基板1のチップ接合面1bにチップ4を接合する工程（ボンディング工程）を必要としていた。この場合の従来一般的なボンディング方法を図8を用いて説明する。

[0005] 基板1側の電極（基板側電極）を含むパターン形成面1aを上に向けた状態で基板1を所定位置に保持した後、チップ4側の電極（チップ側電極）を上に向けたチップ4を移動ステージ10の上面に載置し、移動ステージ10を基板1の下方に移動させて基板1のパターン形成面1aと反対側のチップ接合面1b（ここでは下面）にチップ4を下方から当接させ（図中に示す矢印A）、次いで基板1の上方から熱圧着ツール11により移動ステージ10上のチップ4に基板1を押し付けて（図中に示す矢印B）基板1にチップ4

を接合していた。このような方法では、基板 1 側のパターン形成面 1 a とチップ 4 側の電極形成面 4 a のそれぞれを上方からカメラ（基板 1 側のパターン形成面 1 a の認識を行う基板側認識カメラ 1 2 及びチップ 4 側の電極形成面 4 a の認識を行うチップ側認識カメラ 1 3）で認識することができるので、基板 1 に対するチップ 4 の位置合わせ（アライメント）を行っていた。なお、図 8 の 1 4 は、パターン形成面 1 a の基板側パターン（基板側電極部）を示している。

[0006] このようなボンディング方法では、ピックアップアームを介してチップをピックアップした後、吸着面が上向きのボンディングアームに移載する必要があり、この状態で、チップ 4 側の電極形成面 4 a の認識を行って、基板の下方を向いたチップ接合面にチップを接合する必要があった。この場合、基板裏面側の接着剤を加熱して、下方に配置されるボンディングアームと基板のパターン形成面から荷重を掛けることによって、チップを挟んで接合することになる。

[0007] しかしながら、このように、基板の下方からボンディングする方法で、一般的に使用されている汎用のボンディング装置（基板の上方からボンディングする装置）を用いることができなかった。

[0008] そこで、従来には、従来型のダイボンディング装置を流用して BOC タイプの電子部品のダイボンディング工程を行うことができるダイボンディング装置およびダイボンディング方法が提案されている（特許文献 1）。

[0009] 特許文献 1 に記載のダイボンディング装置（方法）は、基板のチップ接合面（パターン形成面と反対の面）を、上方に向けてこのチップを接合するものである。この場合、チップをウエハから反転ツールでピックアップし、ピックアップしたチップを反転ツールで反転させる。これによって、チップの電極形成面を下方に向かせる。その後、移載ツールで上方からチップの反電極形成面を吸着する。この状態では、チップの電極形成面が下方を向いている。このため、上を向いている基板のチップ接合面（パターン形成面と反対側の面）に上方からチップの電極形成面を接合させることができる。

[0010] この特許文献1では、基板のパターン形成面（下方を向いている面）を、上方に配置したカメラで観察するものである。すなわち、基板が載置される基板載置台に透明部材を介してミラー部材を設け、このミラー部材のミラー面に映った反射画像を見るものである。この場合、反射画像は、基板に設けられたワイヤ挿通孔及び透明部材を通して、ミラー面に映った反射画像を映し出すというものである。

[0011] そして、この反射画像の基板側パターンの位置に基づいて基板とチップの位置合わせを行って、チップの電極形成面を基板のチップ接合面に接合する。

先行技術文献

特許文献

[0012] 特許文献1：特開2009-200203号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0013] しかしながら、特許文献1に記載のものでは、反射画像を用いることになる。反射画像を用いる場合、ワイヤ挿通孔及び透明部材を介するものであるため、観察範囲が限られ、また、ミラー面が精度の悪いものでは、正確な反射画像を得ることができない等の問題点がある。しかも、この反射画像の取得が、基板が加熱される部位であるため、接着剤が解ける際に発生するガスがミラーに堆積してミラーが曇る等の影響を受け、画像取得が安定しない。

[0014] また、特許文献1の装置では、透明部材及びミラー部材を設けた基板載置台を必要とし、装置全体として高精度に形成する必要がある部材（透明部材及びミラー部材を設けた基板載置台）を用いたり、基板に設けられたワイヤ挿通孔のサイズや基板の幅が変わると透明部材及びミラー部材を設けた基板載置台を交換する必要があるため、生産性に劣る。

[0015] そこで、本発明は、上記課題に鑑みて、安定した位置合わせができて、用いる装置として、既存のボンディング装置を用いることができるボンディン

グ方法およびボンディング装置使用方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0016] 本発明のボンディング方法は、厚さ方向に貫通したワイヤ挿通孔を有しかつパターン形成面側に位置決め用基準マークが形成された基板が、基板搬送路に沿って上流側から下流側へ搬送され、基板搬送路の下流側のボンディングポジションで、この基板におけるパターン形成面の基板側電極部の反対側のチップ接合面のチップ接合部に、チップの電極形成面を接合するボンディング方法であって、基板のパターン形成面を下方に向けて配設した状態で、基板搬送路の上流側における下方からの位置決め用基準マークとワイヤ挿通孔との位置関係を認識する基板認識工程と、ピックアップ側コレットでチップをピックアップするピックアップ工程と、ピックアップ側コレットでピックアップしたチップを反転させて電極形成面を下方に向ける反転工程と、反転工程で反転されたチップを電極形成面が下方に向けたままボンディング側コレットで受け取る受け取り工程と、認識工程にて認識された位置決め用基準マークとワイヤ挿通孔との位置関係と、ボンディングポジション上方からのワイヤ挿通孔の位置の認識とに基づいて、チップと基板側のチップ接合部との位置合わせを行う位置合わせ工程と、基板搬送路の下流側のボンディングポジションにおいて、位置合わせ工程にて位置合わせされた基板のチップ接合部に、受け取り工程で受け取ったチップを基板のチップ接合部に接合する接合工程とを備えたものである。

[0017] 本発明のボンディング方法によれば、基板認識工程にて、下方からのパターン形成面の直接画像に基づいて、位置決め用基準マークとワイヤ挿通孔との位置関係の認識を行うことができる。ピックアップ工程にて、チップをピックアップでき、このピックアップしたチップを反転工程にて、チップをチップ電極形成面が下方に向けた状態とすることができる。受け取り工程にて、電極形成面を下方に向けたままチップをボンディング側コレットで受け取ることができる。位置合わせ工程にて、位置決め用基準マークとワイヤ挿通孔との位置関係と、ボンディングポジション上方からのワイヤ挿通孔の位置

の認識とに基づいて位置合わせを行うことができる。接合工程にて、位置合わせ工程にて位置合わせされた基板のチップ接合部に、受け取り工程で受け取ったチップを基板のチップ接合部に接合することができる。

[0018] 基板認識工程では、下方を向いた基板のパターン形成面を基板の下方から観察できる。このため、観察面が間接画像ではないので、観察視野が規制されず、位置決め用基準マークとワイヤ挿通孔との位置関係を安定して高精度に観察できる。しかも、この画像観察を、加熱されない部位である基板搬送路の上流側で行うので、加熱手段（例えば、バックアッププレートに設けられる電気ヒータ等）を基板搬送路の下流側において、基板認識工程に用いるカメラ等に邪魔されずに配置することができる。すなわち、基板認識部位と基板加熱部位とを離れた位置に配設することができ、基板認識部位では、基板加熱の影響（接着剤が解ける際に発生するガス等による光学系への影響等）が生じず、基板加熱部位では、上方から基板のワイヤ挿通孔を認識しているが、接近した位置で基板認識を行わないので、基板の連続加熱が可能となる。また、チップを接合させる接合工程では、基板の上方から行うことができ、このボンディング方法としては、通常のフェースアップボンディング（チップの電極面を接着する場合）に用いることができる。

[0019] また、本ボンディング方法では、チップと基板のチップ接合面と接合するための接着剤として、上方を向いた状態のチップ接合面に配設されているので、比較的流動性を有するものでも下方へたれるおそれがない。このため、接着剤の塗布作業が容易で、しかも、接着剤として種々のものを用いることができ、低コスト化に寄与する。

[0020] 特に、位置合わせは、ボンディングポジションから離間した上流側の位置での位置決め用基準マークとワイヤ挿通孔との位置関係の認識と、ボンディングポジション上方からのワイヤ貫通孔の位置の認識に基づいて行うので、高精度の位置合わせが可能となる。すなわち、基準マークとパターン形成面の電極の位置関係は高精度に設定されているので、チップの接合面側（反パターン形成面側）からワイヤ挿通孔の位置を確認することによって、基準マ

ークとワイヤ挿通孔との位置関係から、パターン形成面の電極（基板側電極部）の位置を検知することができ、これによって、基板のチップ接合面側のチップ接合部に正確にボンディングできて接合できる。ここで、チップ接合部とは、基板側電極部に相対応する部位である。

[0021] ボンディング前にチップの位置認識を行うチップ認識工程を備えたものであってもよい。このように、チップ認識工程を備えたものでは、位置合わせ精度の向上を図ることができる。

[0022] 接合工程において、基板を下方からバックアッププレートで受けるものであってもよい。このように、基板を下方からバックアッププレートで受けるものでは、チップを基板のチップ接合面に接合する際、ボンディング側コレットとバックアッププレートとでチップを挟むことができ、基板を湾曲等させることなく、安定した接合を得ることができる。

[0023] また、このバックアッププレートは加熱手段に加熱されて、基板上の接着剤を加熱するように構成できる。このように構成することによって、加熱手段を別部材として設ける必要がなく、装置全体のコンパクト化に寄与する。

[0024] 基板認識工程は、基板 1 枚分の位置情報を取得するものが好ましい。このように構成することによって、ボンディング工程を、1 枚の基板の全てのチップ接合部に対して連続してチップを接合していくことができ、生産性の向上を図ることができる。

[0025] 本発明のボンディング装置使用方法は、ピックアップポジションにてピックアップ側コレットにてチップをピックアップし、ピックアップポジションでピックアップしたチップを反転させ、その反転させたチップをボンディングポジションにてボンディング側コレットにてボンディングするボンディング装置を用いた使用方法であって、前記ボンディング方法を行うことができる。

[0026] 本発明のボンディング装置使用方法は、既存の汎用のボンディング装置を用いることができ、コスト低減を図ることができる。

発明の効果

[0027] 本発明は、パターン形成面の観察が間接画像ではないので、観察視野が規制されず、パターン形成面を安定して高精度に観察でき、チップの基板への接合を高精度に安定して行うことができる。また、装置構成として、複雑化せず低コストにてチップを基板に接合できる。さらには、チップを接合させる接合工程では、基板の上方から行うことができ、このボンディング方法としては、通常のフェースアップボンディング（チップの電極面を接着する場合）に用いることができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]本発明のボンディング方法に用いるボンディング装置の簡略斜視図である。

[図2]基板のパターン形成面の要部拡大簡略図である。

[図3A]チップ接合面のチップ接合部の簡略図である。

[図3B]基板を示し、チップ接合面のチップ接合部に接着剤を塗布した状態の簡略図である。

[図4]基板の搬送機構を示す簡略平面図である。

[図5]本発明のボンディング方法のブロック図である。

[図6]本発明のボンディング方法の前半の工程を示すブロック図である。

[図7]本発明のボンディング方法の後半の工程を示すブロック図である。

[図8]従来のボンディング方法のボンディング方法を示す斜視図である。

[図9]半導体装置（BOCタイプの半導体パッケージ）の断面図である。

発明を実施するための形態

[0029] 以下本発明の実施の形態を図1～図7に基づいて説明する。

[0030] 図1に本発明に係るボンディング方法に用いるボンディング装置を示す。このボンディング装置は、基板31におけるパターン形成面31aの基板側電極部38の反対側のチップ接合面31bのチップ接合部34に、チップ32の電極形成面32aを接合するボンディング方法を行うことができる。

[0031] 基板31には、基板幅方向に延びる細長孔からなる複数個のワイヤ挿通孔33が設けられている。この場合、基板幅方向に沿って複数のワイヤ挿通孔

33が配設されてワイヤ挿通孔群35を構成し、複数のワイヤ挿通孔群35は、基板長手方向に沿って所定ピッチで配設されている。

[0032] 基板31のパターン形成面31a側には、図2に示すように、ワイヤ挿通孔33の両側に基板側電極36及びパッド37が設けられる基板側パターン（基板側電極部）38が形成され、また、基板31のチップ接合面31b（パターン形成面31aの反対側の面）のチップ接合部34は、図3Bに示すように、接着剤Sが配設（塗布）されている。この場合、一つのワイヤ挿通孔33に対して、ワイヤ挿通孔33を挟んで、一对の接着剤S、Sが塗布されている。接着剤Sとして、ペースト状の接着剤であっても、ダイアタッチフィルム（DAF）であってもよい。

[0033] ところで、基板31のパターン形成面31aには位置決め用基準マーク40（図3A参照）が形成されている。位置決め用基準マーク40（以下、単に基準マーク40と呼ぶ場合がある。）として、この実施形態では、基板31のパターン形成面31aに形成された金属膜の角部にて形成している。しかしながら、基準マーク40としては、これに限らず、特別に付与された着色マークや凹凸部などの目印であってもよい。

[0034] この基板31は、図4に示すような、基板搬送手段41にて図1の矢印X方向に沿って搬送される。基板搬送手段41は、一对の搬送レール42、42を備えたものであり、この搬送レール42、42上に載置された基板31は、図示省略の把持機構（例えば、チャック機構等）を有する送り機構にて矢印X方向に沿って上流側から下流側へと搬送される。

[0035] また、基板31の搬送路の下流側のボンディング位置（ボンディングポジション）の下方には、搬送レール42、42間にバックアッププレート（アダプタプレート）43が配設される。このバックアッププレート43は、図示省略の加熱手段にて、加熱することができる。すなわち、バックアッププレート43を加熱することによって、基板31上のボンディングポジションに対応するチップ接合面31bの接着剤Sを加熱することができる。図示省略の加熱手段として、各種の電気加熱方式を用いることができる。

- [0036] ところで、加熱手段にて、加熱されるバックアッププレート43として、基板搬送方向中央部が、ボンディング中における接着剤Sが解けて有効な接合力を発揮できる温度に基板31を加熱することができる接合温度ゾーンとなり、この基板搬送方向中央部の上流側及び下流側を接合温度ゾーンの加熱温度よりも低い温度に加熱でき低温加熱ゾーンを構成するのが好ましい。このように設定することによって、接合温度ゾーンがボンディングポジションに対応でき、また、基板31のチップ接合部34を、ボンディングポジションに位置させた際には、基板31のチップ接合部34を、接着剤Sを有効な接合力を発揮できる温度に加熱できる。しかも、基板31のチップ接合部34を、ボンディングポジションに位置させる前には、低温加熱ゾーンを通過するので、基板31のチップ接合部34を予備加熱することができて、作業効率の向上を図ることができる。
- [0037] また、このボンディング装置は、ワークであるチップ32をピックアップするピックアップ機構50と、このピックアップ機構50にてピックアップしたチップ32を基板31のチップ接合面31bのチップ接合部34に接合するためのボンディング機構51と、基板搬送路の上流側において、基板31の裏面側のパターン形成面31aを下方から観察する観察手段53等を備える。
- [0038] チップ32は、ウエハ素材とし、この素材を矩形状に切断することによって最終製品となる。このため、チップ32には正方形や短冊状のもの等がある。すなわち、ウエハは全体として円形であり、ダイシングにより個々のチップ32に分割される。
- [0039] ピックアップ機構50は、先端側にピックアップアーム55が付設されたピックアップヘッド56を備え、このピックアップアーム55の先端にコレット57が取付られている。コレット57の先端面には先端面に開口する複数個の図示省略の吸着孔が設けられ、吸着孔を介してチップ32が真空吸引され、このコレット57の先端面にチップ32が吸着される。なお、真空吸引（真空引き）が解除されれば、コレット57からチップ32が外れる。ま

た、真空吸引（真空引き）は図示省略の真空機構で行われる、真空機構としては、真空ポンプや真空エジェクタ等が使用される。

[0040] また、ピックアップヘッド56は反転機構58を有し、ピックアップアーム55の先端のコレット57を反転させることができる。反転機構58は、ピックアップヘッド56をその軸心回りに回動させる駆動機構（例えば、モータ等）を備えたものであり、ピックアップアーム55を、コレット57の吸着面である先端面が下方を向く姿勢と、コレット57の吸着面である先端面が上方を向く姿勢とに変更可能とする。また、このピックアップ機構50は、そのピックアップヘッド56は、図示省略の上下動機構で矢印Z1、Z2で示すように上下動が可能とされる。なお、この上下動機構としては、シリンダ機構、ボールねじ機構、リニアモータ機構等の種々の往復動機構で構成できる。ウエハ上方にあるチップ32を認識する図示省略の認識部（認識手段）に基づいてコレット57の位置を補正するために矢印X3、X4及び矢印Y1、Y2方向の移動が可能となっている。なお、矢印X3、X4は、基板31の長手方向（基板の搬送方向）と平行な方向に沿った往復動を示し、矢印Y1、Y2は、矢印X3、X4と直交する方向の往復動である。

[0041] ボンディング機構51は、ボンディングヘッド60を備え、ボンディングアーム61の先端にコレット62が取付られている。コレット62の下面（先端面）には先端面に開口する複数個の図示省略の吸着孔が設けられ、吸着孔を介してチップ32が真空吸引され、このコレット62の先端面にチップ32が吸着される。なお、真空吸引（真空引き）が解除されれば、コレット62からチップ32が外れる。また、真空吸引（真空引き）は図示省略の真空機構で行われる、真空機構としては、真空ポンプや真空エジェクタ等が使用される。

[0042] また、ボンディングヘッド60は、図示省略の移動機構を介して、基板31の長手方向の矢印X1、X2方向、幅方向の矢印A、B方向、及び上下方向の矢印C、D方向の移動が可能とされる。移動機構としては、シリンダ機構、ボールねじ機構、リニアモータ機構等の種々の往復動機構で構成できる

。

[0043] 観察手段53は、基板搬送路の上流側の下方に配置されるカメラ機構65を備える。すなわち、カメラ機構65は、画像認識カメラ（例えば、CCDカメラやCOMSカメラ等）からなるカメラ本体66と、このカメラ本体66の画像視野を形成する光学系67とを備える。この場合の光学系67は、所定視野の基板のパターン形成面31aの画像を、カメラ本体66に入光させるためのミラー部材68を備える。なお、この観察手段53の観察視野は、2点鎖線で示す範囲である。

[0044] また、このボンディング装置では、チップ32のボンディング位置上方に、基板31のワイヤ挿通孔33を認識する挿通孔認識手段71が設けられている。さらに、ピックアップ機構50の上方には、ピックアップ機構50にてピックアップして、反転させた状態で、チップ32を確認する第1チップ認識手段72が配置されているとともに、ボンディング機構51側には、ボンディング側コレット62に吸着保持されたチップ32を認識する第2チップ認識手段73が設けられている。

[0045] 挿通孔認識手段71及び第1チップ認識手段72としては、CCDカメラやCOMSカメラ等で構成できる。また、第2チップ認識手段73は、画像認識カメラ（例えば、CCDカメラやCOMSカメラ等）からなるカメラ本体74と、このカメラ本体74の画像視野を形成する光学系75とを備える。この場合の光学系75は、チップ32の画像を、カメラ本体74に入光させるためのミラー部材76を備える。

[0046] 第1チップ認識手段72のチップ32の観察と第2チップ認識手段73のチップ32の観察とで、ボンディング前のチップ32の位置認識を行う、つまり、後述するチップ認識工程87、88を行うことができる。すなわち、第1チップ認識手段72が、ピックアップ側コレット57で吸着されているチップ32の位置認識を行い、第2チップ認識手段73が、ボンディング側コレット62で吸着されているチップ32の位置認識を行うことになる。これらの位置認識が、チップ32をボンディングする際の位置合わせに用いら

れる。

[0047] ところで、基板搬送手段41、ピックアップ機構50、及びボンディング機構51とは、図示省略のコンピュータで制御される。ここで、コンピュータは、コンピュータは、基本的には、入力機能を備えた入力手段と、出力機能を備えた出力手段と、記憶機能を備えた記憶手段と、演算機能を備えた演算手段と、制御機能を備えた制御手段にて構成される。

[0048] 入力機能は、外部からの情報を、コンピュータに読み取るためのものであって、読み込まれたデータやプログラムは、コンピュータシステムに適した形式の信号に変換される。出力機能は、演算結果や保存されているデータなどを外部に表示するものである。記憶手段は、プログラムやデータ、処理結果などを記憶して保存するものである。演算機能は、データをプログラムの命令に随って、計算や比較して処理するものである。制御機能は、プログラムの命令を解読し、各手段に指示を出すものであり、この制御機能はコンピュータの全手段の統括をする。入力手段には、キーボード、マウス、タブレット、マイク、ジョイスティック、スキャナ、キャプチャーボード等がある。また、出力手段には、モニタ、スピーカー、プリンタ等がある。記憶手段には、メモリ、ハードディスク、CD・CD-R、PD・MO等がある。演算手段には、CPU等があり、制御手段には、CPUやマザーボード等がある。

[0049] 次に、上述のように構成されたボンディング装置で、基板31におけるパターン形成面31aの基板側電極部38の反対側のチップ接合面31bのチップ接合部34に、チップ32の電極形成面32aを接合するボンディング方法を説明する。この場合、チップ接合部34は、基板側電極部38の反対面に相対応している。このボンディング方法は、図5に示すように、基板認識工程81と、ピックアップ工程82と、反転工程83と、受け取り工程84と、位置合わせ工程85と、接合工程86とを備える。また、この実施形態では、反転工程83と受け取り工程84との間に、第1チップ認識工程87が設けられ、受け取り工程84と位置合わせ工程85との間に、第2チップ

ブ認識工程 88 が設けられる。

[0050] 基板認識工程 81 は、基板 31 のパターン形成面 31a を下方に向けて配設した状態で、下方からのパターン形成面 31a の直接画像に基づいて、パターン形成面 31a の基板側パターンの位置の認識を行う工程である。ピックアップ工程 82 は、ピックアップ側コレット 57 を介してチップ 32 をピックアップする工程である。反転工程 83 は、ピックアップ側コレット 57 でピックアップしたチップ 32 を反転させて電極形成面 32a を下方に向ける工程である。受け取り工程 84 は、反転工程 83 で反転されたチップ 32 を電極形成面 32a を下方に向けたままボンディング側コレット 62 で受け取る工程である。位置合わせ工程 85 は、認識工程 81 にて認識されたパターン形成面 31a の基板側パターン（基板側電極部 38）の位置に基づいて基板 31 と受け取り工程 84 にて受け取ったチップ 32 との位置合わせを行う工程である。接合工程 86 は、位置合わせ工程にて基板 31 と位置合わせされたチップ 32 をボンディング側コレットで基板 31 のチップ接合面 31b のチップ接合部 34 に接合する工程である。

[0051] 第 1 チップ認識工程 87 は、第 1 チップ認識手段 72 にて、ピックアップ側コレット 57 に、反チップ側電極が上を向いた状態で吸着されているチップ 32 を上方から観察する工程である。第 2 チップ認識工程 88 は、第 2 チップ認識手段 73 にて、ボンディング側コレット 62 に、電極形成面 32a が下を向いた状態で吸着されているチップ 32 を下方から観察する工程である。

[0052] 次に、前記各工程 81、82、83、87、84、88、85、86 を備えたボンディング方法を図 6 及び図 7 のフローチャート図を用いて説明する。まず、基板搬送路の上流側にパターン形成面 31a が下方を向いた状態で配置する。この状態で、基板認識工程 81、つまり基板認識を行う（ステップ S1）。この場合、ワイヤ挿通孔 33 は、一般的には精度よく形成されていないので、パターン形成面 31a に設けられた基準マークを基準に、ワイヤ挿通孔 33 の位置を認識することになる。この場合、一枚の基板 31 にお

けるチップ接合部34の位置情報を取得する。すなわち、全てのワイヤ挿通孔33の位置の確認を行う。この位置情報は、コンピュータの記憶手段に記憶する。

[0053] 次に、ピックアップ機構50によるピックアップ工程、つまりチップ32をピックアップポジションでチップ32をピックアップする（ステップS2）。すなわち、ピックアップポジションの上方に位置したピックアップ側コレット57を図1の矢印Z1のように下降させて、一枚のチップ32をこのコレット57に吸着させて、図1の矢印Z2のように、コレット57を上昇させる。これによって、チップ32をピックアップすることができる。

[0054] その後は、反転工程83を行う。すなわち、ピックアップ機構50において、ピックアップヘッド56を180°反転させることによって、チップ32を反転させる（ステップS3）。この場合、時計廻りであっても反時計廻りであってもよい。この場合、チップ32の電極形成面32aは下方を向くことになる。

[0055] 次に、ステップS4へ移行して、チップ32の位置認識をするか否かの判断を行う。ステップS4で位置認識しないと判断すれば、ステップS5へ移行して反転させたチップ32を受け取る受け取り工程を行う。ステップS4で、位置認識すると判断すれば、ステップS6へ移行してチップ32の位置認識をする。すなわち、第1チップ認識手段72で、チップ32を撮像して、チップ32の位置を確認する。

[0056] ステップS5では、反転させたチップ32をボンディング機構51にて受け取る。すなわち、反転しているチップ32の上方に、ボンディング側コレット62を位置させて、このコレット62にチップ32を吸引する。この際、ピックアップ側コレット57の吸引を解除する。これによって、チップ32がボンディング側コレット62の下面である吸着面にチップ32が吸着する。この場合、チップ32はその電極形成面32aが下方を向いている状態である。

[0057] その後は、図7のステップS7に移行する。ステップS7では、チップ3

2の位置確認を行うかを判断する。ステップS7で、位置確認を行わない場合、ステップS8へ移行し、ステップS7で、位置確認を行う場合、ステップS9へ移行して位置確認を行った後、ステップS8へ移行する。ステップS7で位置確認を行う場合、第2チップ認識手段73で、チップ32を撮像して、チップ32の位置を確認する。

[0058] ステップS8では、基板31とチップ32との位置合わせを行う。この場合、チップ34が接合すべき基板31のチップ接合部34がボンディングポジション上に位置するように、基板31は基板搬送手段41にて、基板搬送路の上流側から下流側へ搬送されている。

[0059] ステップS8では、基板31の、パターン形成面31aの基準マーク40とワイヤ挿通孔33との関係と、挿通孔認識手段71にて確認したワイヤ挿通孔33の位置認識とに基づいて、チップ32とチップ接合部34との位置合わせを行うものである。この場合、挿通孔認識手段71で、チップ32を接合すべきチップ接合部のワイヤ挿通孔33を認識する。そして、記録されている基準マーク40とワイヤ挿通孔33との位置関係と、挿通孔認識手段71で認識したチップ接合部34のワイヤ挿通孔33とを比較する。この場合、アイランド（チップ接合部34）間ピッチに合わせて精度よく形成された基準マーク40に対して、ワイヤ挿通孔33の位置がチップ接合部34毎に異なるので、位置ずれ（認識手段71で認識したワイヤ挿通孔33と、基準マーク40との位置ずれ）が生じることになり、認識手段71にて確認されたワイヤ挿入孔33から、認識手段71で認識した位置ずれ量に基づいて、基板31の基準マーク40とチップ32の電極位置（あるいはチップ32の外形位置）の位置合わせを行う必要がある。なお、位置ずれしていない場合もありうる。位置ずれしていない場合は位置合わせを行う必要がない。

[0060] ところで、この実施形態では、第1・第2チップ認識工程87、88で、ボンディング前にチップ32の位置認識を行うことができるので、このチップ認識工程87、88で検出したボンディング前のチップ32の位置情報を本位置合わせの際に利用することができる。これによって、より高精度の位

置合わせが可能となる。すなわち、第1・第2チップ認識工程87, 88で得たチップ32の位置情報は、前記コンピュータに入力され、この情報を含めて位置ずれを演算して、位置合わせを行うことになる。

[0061] ところで、位置ずれとしては、基板31の長手方向に位置ずれている場合と、基板31の幅方向に位置ずれている場合と、長手方向及び幅方向に位置ずれている場合がある。長手方向に位置ずれている場合、ボンディング側コレット62の位置を矢印X1, X2方向に変位させ、幅方向に位置ずれていれば、ボンディング側コレット62の位置を矢印A, B方向に変位させ、長手方向及び幅方向に位置ずれている場合、ボンディング側コレット62の位置を矢印X1, X2、A, B方向に変位させればよい。

[0062] ステップS10では、位置合わせされた状態で、チップ32をボンディングすることになる。この場合、ピックアップ側コレット57から、チップ32を受け取ったボンディング側コレット62を矢印Cのように、上昇させた後、矢印Aのように、チップ接合部の上方まで移動させた状態となっており、その後、ボンディング側コレット62を下降させて接合する。なお、位置合わせは、ボンディング側コレット62の動作中に行うことができるが、チップ34がコレット57による吸着されて反転させている状態のチップ34の位置確認を終わった状態で、位置合わせを行っても、チップ34がコレット62による吸着されている状態のチップ34の位置確認を終わった状態で、位置合わせを行ってもよい。

[0063] また、このボンディング工程中においては、バックアッププレート43が加熱されており、接着剤が接合可能な温度に上昇している。このため、コレット62を下降させて、このコレット62とバックアッププレート43で基板31を挟むことになって、チップ32を接着剤Sを介して接合することになる。このように、チップ32をチップ接合部34にボンディングする際には、位置合わせ工程によって、チップ32の電極形成面32aを、基板31のチップ接合面31bのチップ接合部34に正確に接合させることができる。

- [0064] その後、ステップS 1 1へ移行して、この工程（作業）を終了するか否かを判断する。終了するとの判断であれば、終了し、ステップS 1 0で終了しないと判断すれば、ステップS 2へ戻る。このように、このステップS 2からステップS 1 0までの工程を行うことによって、1枚の基板3 1の全部のチップ接合部にチップを接合することができる。
- [0065] 基板認識工程8 1では、下方を向いた基板3 1のパターン形成面3 1 aを基板3 1の下方から観察できる。このため、パターン形成面3 1 aの観察が間接画像ではないので、観察視野が規制されず、パターン形成面3 1 aを安定して高精度に観察できる。しかも、この画像観察を、加熱されない部位である基板搬送路の上流側で行うので、加熱手段（例えば、バックアッププレートに設けられる加熱手段等）を基板搬送路の下流側において、この基板認識工程に用いるカメラ等に邪魔されずに配置することができる。すなわち、基板認識部位と基板加熱部位とを離れた位置に配設することができ、位置決め用基準マーク4 0とワイヤ挿通孔3 3との位置関係を、基板3 1が加熱されないところで認識することができる。このため、基板認識部位では、基板加熱の影響（接着剤が解ける際に発生するガス等による光学系への影響等）が生じず、基板加熱部位では、上方から基板3 1のワイヤ挿通孔3 3を認識（図1の認識部としての挿通孔認識手段7 1による認識）しているが、接近した位置で基板認識を行わないので、基板認識を行わないので、基板3 1の連続加熱が可能となる。また、チップ3 2を接合させる接合工程8 6では、基板3 1の上方から行うことができ、このボンディング方法としては、通常のフェースアップボンディング（チップの電極面を接着する場合）に用いることができる。
- [0066] また、本ボンディング方法では、チップ3 2と基板3 1のチップ接合面3 1 bとを接合するための接着剤Sとして、上方を向いた状態のチップ接合面3 1 bに配設されてるので、比較的流動性を有するものでも下方へたれるおそれがない。このため、接着剤Sの塗布作業が容易で、しかも、接着剤Sとして種々のものを用いることができ、低コスト化に寄与する。

- [0067] 本発明は、パターン形成面 3 1 a の観察が間接画像ではないので、観察視野が規制されず、パターン形成面 3 1 a を安定して高精度に観察でき、チップ 3 2 の基板 3 1 への接合を高精度に安定して行うことができる。また、装置構成として、複雑化せず低コストにてチップ 3 2 を基板 3 1 に接合できる。さらには、チップ 3 2 を接合させる接合工程 8 6 では、基板 3 1 の上方から行うことができ、このボンディング方法としては、通常のフェースアップボンディング（チップの電極面を接着する場合）に用いることができる。しかも、基板 3 1 の連続加熱が可能となり、生産性に優れる。
- [0068] 基板 3 1 のパターン形成面 3 1 a が形成される面に、位置決め用基準マーク 4 0 が形成されているので、位置決め工程を安定して行うことができる。すなわち、位置決め用基準マーク 4 0 の位置と、基板 3 1 のパターン形成面 3 1 a の電極の位置との位置関係は、高精度の関係になるので、位置決め工程 8 5 を安定して行うことができる。
- [0069] ボンディング前にチップ 3 2 の位置認識を行うチップ認識工程 8 7, 8 8 を備えたものであってもよい。このように、チップ認識工程 8 7, 8 8 を備えたものでは、位置合わせ精度の向上を図ることができる。
- [0070] 接合工程 8 6 においては、基板 3 1 を下方からバックアッププレート 4 3 で受けるものであるので、チップ 3 2 を基板 3 1 のチップ接合面 3 1 b に接合する際、コレット 6 2 とバックアッププレート 4 3 とでチップ 3 2 を挟むことができ、基板 3 1 を湾曲等させることなく、安定した接合を得ることができる。
- [0071] 本発明のボンディング方法に用いるボンディング装置の各構成要素として、既存の汎用のボンディング装置を用いることができ、コスト低減を図ることができる。
- [0072] 本発明は前記実施形態に限定されることなく種々の変形が可能であって、例えば、接着剤 S を加熱する場合、ボンディング側コレット 6 2 を加熱するものであってもよく、この場合、コレット 6 2 側にのみ加熱手段を設けたり、バックアッププレート 4 3 側のみに加熱手段を設けたり、コレット 6 2 側お

よびバックアッププレート43側に設けものであってもよい。また、バックアッププレート43を有さないものであってもよく、このような場合には、ボンディングポジションの下方に、別途加熱手段を設けることになる。この場合の各加熱手段として、種々の電気加熱を用いることができる。

[0073] また、前記実施形態では、ボンディング前のチップの位置確認として、第1チップ認識手段72及び第2チップ認識手段73を用いていたが、いずれか1つのチップ認識手段を用いるものであってもよい。ところで、観察手段53として、実施形態では、カメラ本体66は水平方向に沿って配設されたものであったが、カメラ本体66が鉛直方向を向くものであってもよい。

[0074] ところで、実施形態では、図6に示すように、ステップS1の基板認識を行い工程から、ステップS2のチップ32をピックアップする工程を行うようにしていたが、ステップS1の工程の後、基板31を搬送して、ステップS8の基板とチップの位置合わせを行うようにしてもよい。すなわち、位置決め用基準マークとワイヤ挿通孔との位置関係と、ボンディングポジション上方からのワイヤ貫通孔の位置の認識とに基づいて、チップとチップ接合部との位置合わせを行う。この場合、第1チップ認識工程88及び第2チップ認識工程でのチップの位置認識を用いた位置合わせを行うことができないか、又は、位置決め用基準マークとワイヤ挿通孔との位置関係と、ボンディングポジション上方からのワイヤ貫通孔の位置の認識とに基づいて、チップとチップ接合部との位置合わせを行った後、チップ自体の位置に基づく位置合わせを行うことになる。

産業上の利用可能性

[0075] 本ボンディング方法および本ボンディング装置使用方法は、ボードオンチップ（BOC）タイプの電子部品（半導体装置）を製造するためのものである。

符号の説明

[0076] 31 基板

31a パターン形成面

- 3 1 b チップ接合面
- 3 2 チップ
- 3 2 a 電極形成面
- 3 3 ワイヤ挿通孔
- 3 4 チップ接合部
- 4 0 基準マーク
- 4 3 バックアッププレート
- 5 7 ピックアップ側コレット
- 5 8 反転機構
- 6 2 ボンディング側コレット
- 8 1 基板認識工程
- 8 2 ピックアップ工程
- 8 3 反転工程
- 8 4 受け取り工程
- 8 5 位置合わせ工程
- 8 6 接合工程
- S 接着剤

請求の範囲

- [請求項1] 厚さ方向に貫通したワイヤ挿通孔を有しかつパターン形成面側に位置決め用基準マークが形成された基板が、基板搬送路に沿って上流側から下流側へ搬送され、基板搬送路の下流側のボンディングポジションで、この基板におけるパターン形成面の基板側電極部の反対側のチップ接合面のチップ接合部に、チップの電極形成面を接合するボンディング方法であって、
- 基板のパターン形成面を下方に向けて配設した状態で、基板搬送路の上流側における下方からの位置決め用基準マークとワイヤ挿通孔との位置関係を認識する基板認識工程と、
- ピックアップ側コレットでチップをピックアップするピックアップ工程と、
- ピックアップ側コレットでピックアップしたチップを反転させてチップの電極形成面を下方に向ける反転工程と、
- 反転工程で反転されたチップを電極形成面を下方に向けたままボンディング側コレットで受け取る受け取り工程と、
- 認識工程にて認識された位置決め用基準マークとワイヤ挿通孔との位置関係と、ボンディングポジション上方からのワイヤ貫通孔の位置の認識とに基づいて、チップとチップ接合部との位置合わせを行う位置合わせ工程と、
- 基板搬送路の下流側のボンディングポジションにおいて、位置合わせ工程にて位置合わせされた基板のチップ接合部に、受け取り工程で受け取ったチップを接合する接合工程とを備えたことを特徴とするボンディング方法。
- [請求項2] 基板認識工程は、基板が加熱されないところで行うことを特徴とする請求項1に記載のボンディング方法。
- [請求項3] 基板認識工程は、基板1枚分の位置情報を取得することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のボンディング方法。

- [請求項4] ボンディング前にチップの位置認識を行うチップ認識工程を備えたことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1項に記載のボンディング方法。
- [請求項5] 接合工程において、基板を下方からバックアッププレートで受けることを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか1項に記載のボンディング方法。
- [請求項6] バックアッププレートは加熱手段に加熱されて、基板上の接着剤を加熱することを特徴とする請求項5に記載のボンディング方法。
- [請求項7] ピックアップポジションにてピックアップ側コレットにてチップをピックアップし、ピックアップポジションでピックアップしたチップを反転させ、その反転させたチップをボボンディングポジションにてボンディング側コレットにてボンディングするボンディング装置を用いた使用方法であって、
- 前記請求項1～請求項6のいずれか1項に記載のボンディング方法を行うことを特徴とするボンディング装置使用方法。