

明 細 書

発明の名称：半導体装置の製造装置および部材の吸引方法

技術分野

[0001] 本明細書は、半導体チップおよび半導体チップより大サイズの参照治具を個別に吸引して移送する実装ツールを備えた半導体装置の製造装置、および、部材の移送方法を開示する。

背景技術

[0002] 半導体装置の製造装置では、実装ツールが半導体チップを吸引保持する。そして、半導体チップを吸引した状態で、実装ツールが移動して、半導体チップを、基板等にボンディングする。

[0003] こうした実装ツールは、半導体チップだけでなく、半導体チップより大サイズの参照治具を吸引保持する場合がある。例えば、実装ツールの位置決め校正のために、透明平板状の校正治具を、実装ツールで吸引保持し、所定位置に移送することがある。また、基板の平面度を測定するために、半導体チップより大サイズの測定治具を、実装ツールで吸引保持することがある。以下では、校正治具および測定治具のように、半導体チップより大サイズで、実装ツールで吸引保持される治具を「参照治具」と呼ぶ。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-165594号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ここで、参照治具は、半導体チップより大幅に大きい。このように、大きさが大幅に異なる部品を、単一の実装ツールで吸引保持しようとした場合、様々な問題が生じやすかった。

[0006] 例えば、実装ツールの吸引面を、半導体チップのサイズに合わせて小さくすると、大型の参照治具を適切に吸引できない。一方、実装ツールの吸引面

を、参照治具のサイズに合わせて大きくすると、半導体チップを吸引する際、吸引面の一部が当該半導体チップからはみ出て、隣接する他の半導体チップに干渉するおそれがあった。

[0007] なお、特許文献1には、コレットの底面を中空角錐形状とする技術が開示されている。かかるコレットによれば、互いにサイズが異なる複数種類の吸引対象物を吸引できる。しかし、特許文献1のコレットでも、当該コレットのうち吸引対象物からはみ出た部分が、隣接する他部材に干渉する問題を解決できない。

[0008] そこで、本明細書では、一つの実装ツールにより、半導体チップおよび参照治具の双方を適切に吸引保持できる半導体装置の製造装置、および、部材の吸引方法を開示する。

課題を解決するための手段

[0009] 本明細書で開示する半導体装置の製造装置は、半導体チップより大サイズの参照治具と、前記半導体チップおよび参照治具を個別に吸引して移送する実装ツールと、を備え、前記実装ツールは、前記参照治具を吸引保持する際に、前記参照治具の上面に接触するベース面と、前記ベース面から突出するとともに吸引孔が形成された吸引突起であって、前記半導体チップを吸引保持する際に、前記半導体チップの上面に接触する吸引突起と、を有し、前記参照治具は、前記実装ツールにより吸引保持される際に、前記吸引突起を受け入れるとともに前記実装ツールとの間に閉鎖空間を構成する受入凹部を有する、ことを特徴とする。

[0010] この場合、前記吸引突起の外形は、前記半導体チップの外形より小さくてもよい。

[0011] また、前記受入凹部は、尖った角部を有さない形状でもよい。

[0012] また、前記参照治具は、校正治具または測定治具であってもよい。

[0013] また、前記受入凹部の外形サイズは、前記参照治具の外形サイズの5割以上でもよい。

[0014] 本明細書で開示する部材の吸引方法は、半導体チップと、前記半導体チッ

より大サイズの参照治具と、を一つの実装ツールで個別に吸引する部材の吸引方法であって、前記実装ツールは、ベース面と、前記ベース面から突出するとともに吸引孔が形成された吸引突起と、有しており、前記参照治具は、その上面に、前記吸引突起を完全に収容する受入凹部が形成されており、前記実装ツールにより前記半導体チップを吸引する際には、前記吸引突起を前記半導体チップに接触させ、前記実装ツールにより前記参照治具を吸引する際には、前記吸引突起を前記受入凹部に収容させた状態で、前記ベース面を前記参照治具の上面に接触させる、ことを特徴とする。

発明の効果

[0015] 本明細書で開示する技術によれば、一つの実装ツールにより、半導体チップおよび参照治具の双方を適切に吸引保持できる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]半導体装置の製造装置の構成を示す模式図である。
[図2]半導体装置の製造装置の構成を示す模式図である。
[図3]参照治具の平面図である。
[図4]実装ツールで半導体チップをボンディングする様子を示す図である。
[図5]実装ツールで参照治具を移送配置する様子を示す図である。
[図6A]他の参照治具の一例を示す図である。
[図6B]他の参照治具の他の一例を示す図である。
[図7]比較例のツールで半導体チップをボンディングする様子を示す図である。
。
[図8]実装ツールで比較例の参照治具を移送配置する様子を示す図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、図面を参照して半導体装置の製造装置10の構成について説明する。図1および図2は、製造装置10の構成を示す模式図である。この製造装置10は、接合対象物の上に、半導体チップ60をボンディングすることで、半導体装置を製造する。接合対象物は、基板70、または、基板70にボンディングされた他の半導体チップ60である。

- [0018] 製造装置 10 は、ステージ 12 と、実装ヘッド 14 と、参照治具 40 と、を含む。ステージ 12 は、基板 70 が載置される台である。ステージ 12 は、基板 70 を加温するヒータ（図示せず）を有してもよい。
- [0019] ステージ 12 の上側には、実装ヘッド 14 が設けられている。実装ヘッド 14 は、水平方向および垂直方向に移動可能な実装ツール 15 を有する。実装ツール 15 は、その底面において半導体チップ 60 を吸引保持し、半導体チップ 60 を移送する。実装ツール 15 の底部は、第一ブロック 20 および第二ブロック 22 が上下に積層された二段構成となっている。上面視における第一ブロック 20 の外形サイズは、半導体チップ 60 の外形サイズよりも十分に大きい。また、第一ブロック 20 の底面は、後述する参照治具 40 を吸引保持する際に、当該参照治具 40 の上面に接触するベース面 26 として機能する。
- [0020] 第二ブロック 22 は、第一ブロック 20 の底面（すなわちベース面 26）から下方に突出している。この第二ブロック 22 は、半導体チップ 60 を吸引保持する吸引突起として機能する。上面視における第二ブロック 22 の外形サイズは、半導体チップ 60 の外形サイズよりも小さい。この第二ブロック 22 の底面は、半導体チップ 60 を吸引保持する際に、半導体チップ 60 の上面に接触する吸引面 24 として機能する。
- [0021] 吸引面 24 には、吸引孔 28 が形成されている。この吸引孔 28 は、実装ツール 15 の内部に形成された吸引通路 29 を介して、吸引ポンプ 30 に流体接続されている。吸引ポンプ 30 は、実装ツール 15 の外側に設けられており、吸引孔 28 に負圧を作用させる。
- [0022] 参照治具 40 は、製造装置 10 に関する各種部材を校正または測定するために利用される治具である。参照治具 40 は、例えば、実装ツール 15 の位置決め機能を校正するための校正治具 42 である。校正治具 42 は、例えば、ガラスなどの透明素材で構成された平板状部材である。校正治具 42 を利用した校正手順は、特に限定されない。例えば、実装ツール 15 の位置決め機能を校正するために、校正治具 42 に予め治具側マーカ（図示せず）を付

しておいてもよい。そして、校正する際には、校正治具４２を実装ツール１５により吸引保持して移送し、校正治具４２を基板７０の基準点に対して位置決め配置する。そして、位置決め配置した後、透明な校正治具４２を通して観察できる基準点と、治具側マーカと、の位置ズレ量に基づいて、実装ツール１５の位置決め機能の校正量を特定してもよい。

[0023] 図３は、参照治具４０の平面図である。なお、図３においてに二点鎖線は、実装ツール１５の第一ブロック２０および第二ブロック２２の外形を示している。図２、図３から明らかな通り、参照治具４０の外形サイズは、半導体チップ６０の外形サイズよりも十分に大きい。また、参照治具４０の外形サイズは、第一ブロック２０の外形サイズ（ひいてはベース面２６の外形サイズ）よりも大きい。また、参照治具４０の上面には、第二ブロック２２を受け入れるための受入凹部４６が形成されている。受入凹部４６の外形サイズは、第二ブロック２２の外形サイズよりも十分に大きい。また、受入凹部４６の深さは、第二ブロック２２の高さよりも十分に大きい。したがって、実装ツール１５により参照治具４０が吸引保持される際、実装ツール１５のベース面２６が、参照治具４０の上面に密着し、これにより、受入凹部４６は、実装ツール１５によって塞がれた閉鎖空間を構成する。

[0024] ここで、これまでの説明で明らかな通り、本例の実装ツール１５は、その底部が二段構成であり、参照治具４０の上面に受入凹部４６を形成している。かかる構成とする理由について、比較例と比較して説明する。

[0025] 図７は、比較例の実装ツール１５＊を用いて、半導体チップ６０をボンディングする様子を示している。この実装ツール１５＊は、半導体チップ６０より小さい第二ブロック２２を有していない。そして、実装ツール１５＊の底面、すなわち、第一ブロック２０の底面は、突起のない、平坦面であり、この第一ブロック２０の底面に吸引孔２８が形成されている。かかる実装ツール１５＊を用いて半導体チップ６０をボンディングする際には、第一ブロック２０の底面に半導体チップ６０の上面を接触させて、半導体チップ６０を吸引保持する。この場合、図７から明らかな通り、第一ブロック２０の底

面の一部が、半導体チップ60の外側にはみ出ている。この状態でチップ供給源（例えばダイシングされたウエハ等）から半導体チップ60をピックアップする場合、あるいは、吸引保持した半導体チップ60を基板70にボンディングする場合を考える。この場合、図7に示す通り、第一ブロック20のうち、半導体チップ60から外側にはみ出た部分が、隣接する他の半導体チップ60に干渉し、他の半導体チップ60の損傷などを招くおそれがある。

[0026] そこで、本例では、実装ツール15の底面に、半導体チップ60の外形より小さい第二ブロック22を設けている。かかる構成とすることで、図4に示すように、半導体チップ60をボンディングする際、第二ブロック22の一部が他の半導体チップ60と干渉することを効果的に防止できる。

[0027] ただし、こうした実装ツール15の場合、比較例の参照治具40*を吸引保持しにくいという問題があった。図8は、実装ツール15を用いて、比較例の参照治具40*を吸引保持する様子を示している。比較例の参照治具40*の上面は平坦面であり、参照治具40*は、受入凹部46を有していない。かかる参照治具40*を、実装ツール15により吸引保持する場合、吸引力は、参照治具40*のうち吸引孔28と対向する部分にのみ作用する。吸引孔28は、参照治具40*に比べて非常に小さいため、この場合、参照治具40*のうち吸引孔28との対向部分に、過度な応力集中が発生し、参照治具40*の損傷などを招くおそれがあった。また、吸引力が作用する面積が小さい場合が、参照治具40*を吸引保持する際の重力バランスが保ちにくくなり、参照治具40の傾きや落下を招くおそれもあった。

[0028] そこで、本例では参照治具40の上面に、第二ブロック22を受け入れる受入凹部46を形成している。かかる構成とすることで、図5に示すように、参照治具40を吸引保持する際、受入凹部46全体に吸引力が作用する。受入凹部46は、吸引孔28よりも充分に大きいため、図8の比較例と比べて、応力の集中を緩和でき、また、重力バランスが保ちやすくなる。

[0029] なお、本例では、受入凹部46を、尖った角部の無い形状としている。具

体的には、図2、図3に示すとおり、受入凹部46を、角部がフィレット処理された形状としている。かかる構成とするのは、参照治具40を吸引保持する際に、角部に応力が集中することを防止するためである。また、受入凹部46の外形サイズが、大きいほど、応力の集中がより緩和し、重力バランスがより安定する。そこで、受入凹部46の外形サイズは、参照治具40の外形サイズの5割以上、あるいは8割以上としてもよい。

[0030] いずれにしても、以上の説明で明らかな通り、本例の製造装置10によれば、一つの実装ツール15により、半導体チップ60および参照治具40の双方を適切に移送できる。なお、これまでの説明は一例である。したがって、実装ツール15が、参照治具40の上面に接触するベース面26と、ベース面26から突出する吸引突起と、を含み、参照治具40が、吸引突起を受け入れる受入凹部46を含むのであれば、その他の構成は変更されてもよい。

[0031] 例えば、上記の例では、参照治具40として校正治具42を例に挙げたが、参照治具40は、半導体チップ60より大型で、実装ツール15により吸引保持される治具であれば他の治具でもよい。例えば、参照治具40は、図6Aに示すような測定治具44でもよい。この測定治具44は、ステージ12または基板70の平行度を測定する際に利用される。図6Aに示す測定治具44は、平板と平板から下方に突出する円錐と、を含む。測定対象面の平行度を測定する場合、実装ツール15により測定治具44を吸引保持した状態で、円錐の先端を測定対象面の2以上の点に順番に接触させる。そして、各接触時点での実装ツール15の高さに基づいて平行度を測定する。こうした測定治具44の上面にも、第二ブロック22を受け入れる受入凹部46を形成してもよい。

[0032] また、参照治具40は、図6Bに示すような測定治具44でもよい。図6Bに示す測定治具44は、平板と平板から上方に突出する円錐と、を含む。この場合、実装ツール15により測定治具44を吸引保持した状態で、測定治具44をステージ12または基板70に載置する。そして、その後、円錐

の先端を、実装ツール 15 の底面の 2 以上の点に接触させ、各接触時点での実装ツール 15 の高さに基づいて平行度を測定する。こうした測定治具 44 の上面にも、第二ブロック 22 を受け入れる受入凹部 46 を形成してもよい。なお、この場合、当然ながら、受入凹部 46 は、円錐を避けた位置に形成する。

[0033] また、受入凹部 46 は、第二ブロック 22 を完全に受け入れられるのであれば、その形状およびサイズは、適宜変更されてもよい。例えば、受入凹部 46 は、尖った角部を有する形状でもよい。また、受入凹部 46 の外形サイズは、参照治具 40 の外形サイズの 5 割未満でもよい。また、第一ブロック 20 および第二ブロック 22 は、実装ツール 15 と一体化されていてもよいし、実装ツール 15 に対して着脱可能でもよい。例えば、第一ブロック 20 および第二ブロック 22 は、実装ツール 15 に対して着脱可能なアタッチメントでもよい。

符号の説明

[0034] 10 製造装置、12 ステージ、14 実装ヘッド、15 実装ツール、20 第一ブロック、22 第二ブロック、24 吸引面、26 ベース面、28 吸引孔、29 吸引通路、30 吸引ポンプ、40 参照治具、42 校正治具、44 測定治具、46 受入凹部、60 半導体チップ、70 基板。

請求の範囲

- [請求項1] 半導体チップより大サイズの参照治具と、
 前記半導体チップおよび参照治具を個別に吸引して移送する実装ツールと、
 を備え、前記実装ツールは、
 前記参照治具を吸引保持する際に、前記参照治具の上面に接触するベース面と、
 前記ベース面から突出するとともに吸引孔が形成された吸引突起であって、前記半導体チップを吸引保持する際に、前記半導体チップの上面に接触する吸引突起と、
 を有し、前記参照治具は、前記実装ツールにより吸引保持される際に、前記吸引突起を受け入れるとともに前記実装ツールとの間に閉鎖空間を構成する受入凹部を有する、
 ことを特徴とする半導体装置の製造装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の半導体装置の製造装置であって、
 前記吸引突起の外形は、前記半導体チップの外形より小さい、ことを特徴とする半導体装置の製造装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の半導体装置の製造装置であって、
 前記受入凹部は、尖った角部を有さない、ことを特徴とする半導体装置の製造装置。
- [請求項4] 請求項1に記載の半導体装置の製造装置であって、
 前記参照治具は、校正治具または測定治具である、ことを特徴とする半導体装置の製造装置。
- [請求項5] 請求項1に記載の半導体装置の製造装置であって、
 前記受入凹部の外形サイズは、前記参照治具の外形サイズの5割以上である、ことを特徴とする半導体装置の製造装置。
- [請求項6] 半導体チップと、前記半導体チップより大サイズの参照治具と、を一つの実装ツールで個別に吸引する部材の吸引方法であって、

前記実装ツールは、ベース面と、前記ベース面から突出するとともに吸引孔が形成された吸引突起と、有しており、

前記参照治具は、その上面に、前記吸引突起を完全に収容する受入凹部が形成されており、

前記実装ツールにより前記半導体チップを吸引する際には、前記吸引突起を前記半導体チップに接触させ、

前記実装ツールにより前記参照治具を吸引する際には、前記吸引突起を前記受入凹部に収容させた状態で、前記ベース面を前記参照治具の上面に接触させる、

ことを特徴とする部材の吸引方法。