

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6318568号
(P6318568)

(45) 発行日 平成30年5月9日(2018.5.9)

(24) 登録日 平成30年4月13日(2018.4.13)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 L 21/67 (2006.01)	HO 1 L 21/68 E
HO 1 L 21/52 (2006.01)	HO 1 L 21/52 C

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2013-236821 (P2013-236821)	(73) 特許権者	513064450
(22) 出願日	平成25年11月15日(2013.11.15)		ベシ スウィツァーランド アーゲー
(65) 公開番号	特開2014-107555 (P2014-107555A)		スイス シーエイチー6330 ヒヤム,
(43) 公開日	平成26年6月9日(2014.6.9)		ヒンターベルクシュトラッセ 32エー
審査請求日	平成28年11月11日(2016.11.11)	(74) 代理人	100091683
(31) 優先権主張番号	02518/12		弁理士 ▲吉▼川 俊雄
(32) 優先日	平成24年11月23日(2012.11.23)	(74) 代理人	100179316
(33) 優先権主張国	スイス(CH)		弁理士 市川 寛奈
		(72) 発明者	バルメットラー アーンスト
			スイス国 シーエイチー6020, エンメ
			ンブリュッケ, アドリゲンシュトラッセ
			11

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体チップをフォイルから取り外すための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

半導体チップをフォイルから取り外すための方法であって、前記方法が、各々が前記取り外しプロセスの予備剥離ステップの継続期間を規定する時間間隔を決定してかつ設定するためのセットアップ段階を含み、各予備剥離ステップ中に、前記半導体チップの少なくとも1つの領域が、まず前記フォイルにくっついたままでかつ曲げられ、かつその後前記フォイルから外れ、前記セットアップ段階が以下のステップ、すなわち：

前記半導体チップの表面上へ実質的に垂直に当たる光によって除去されるべき半導体チップを照明するステップ；

その持続期間が決定されるべき各予備剥離ステップに対して以下の諸ステップ、すなわち：

前記予備剥離ステップを開始するステップ；

下記チェックが前記半導体チップのどの周辺領域も所定の輝度値より暗くない結果に至るまで

2つのステップ：

前記半導体チップの画像の録画および前記予備剥離ステップの開始から経過した前記画像に時間間隔を割り当てるステップ、および、

前記画像の中で、前記半導体チップの周辺領域が所定の輝度値より暗いかどうかチェックするステップ；を繰り返すステップ；ならびに

前記予備剥離ステップを最後の録画された画像と関連する時間間隔またはそこから導

10

20

かれる時間間隔に割り当てるステップを実施するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

半導体チップをフォイルから取り外すための方法であって、前記方法が、以下のステップ、すなわち：

前記半導体チップの表面上へ実質的に垂直に当たる光によって除去されるべき半導体チップを照明するステップ；

少なくとも 1 つの予備剥離ステップを実施するステップであって、前記半導体チップの少なくとも 1 つの領域が、まず前記フォイルにくっついたままでかつ曲げられ、かつその後前記フォイルから外れ、前記少なくとも 1 つの予備剥離ステップの各々が、以下の諸ステップ、すなわち：

前記予備剥離ステップを開始するステップ；

下記チェックが前記半導体チップのどの周辺領域も所定の輝度値より暗くない結果に至るまで

2 つのステップ、すなわち：

半導体チップの画像の録画ステップおよび、

前記画像の中で、前記半導体チップの周辺領域が所定の輝度値より暗いかどうかチェックするステップ；を繰り返すステップを含むステップ；ならびに

最後の予備剥離ステップの終わりに、チップグリッパーによって前記半導体チップを握持してかつ前記フォイルからの前記半導体チップの取り外しを完了するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項 3】

前記方法がさらに、前記フォイル（2）からの前記半導体チップ（3）の前記取り外しのために昇降可能プレート（11）を備えたダイエジェクタ（4）を用いるステップであって、前記少なくとも 1 つの予備剥離ステップ内の上述した開始が、まだ降ろされていない最も外側のプレートの降下を含有するステップを含むことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記方法がさらに、前記フォイル（2）からの前記半導体チップ（3）の取り外しのために、前記フォイル（2）の表面と平行して移動可能であるキャリッジを備えたダイエジェクタ（4）を用いるステップであって、前記少なくとも 1 つの予備剥離ステップ内の上述した開始が、所定の距離だけの前記キャリッジの移動を含むステップを含むことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、いわゆる予備剥離段階中に薄い半導体チップをフォイルから取り外すための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体チップは一般的にフレームによって保持されるフォイル上に供給され、それはまた、半導体実装機器、いわゆるダイボンダ上の処理のための、テープとしてこの分野で知られている。半導体チップは、このフォイルに接着する。フォイルを備えたフレームが、移動可能なウエハテーブルによって収容される。ウエハテーブルは、ある位置で次々に半導体チップを供給するために移動され、および、供給された半導体チップはチップグリッパーによって取り上げられて基板上に循環配置される。フォイルからの供給された半導体チップの除去は、フォイルの下に配置される（ダイエジェクタとしてこの分野で知られている）チップエジェクタで支えられる。

【0003】

半導体チップの取り外しは、一般的に 2 段階、すなわち、半導体チップがチップグリッパーによる補助なしでダイエジェクタによってフォイルから少なくとも部分的に取り

10

20

30

40

50

外される第1の段階、およびチップグリッパーが半導体チップをつかんでかつそれをフォイルから完全に取り外す第2の段階で生じる。第1の段階は、「予備剥離」段階として専門家によって知られている。ダイエジェクタは、針または移動可能なキャリッジまたは昇降することができるいくつかのプレートのような機械的に移動可能な手段、および、セットアップ段階で決定され、設定される必要がある機械手段が移動される方法を決定するいくつかのパラメータを備える。パラメータは、予備剥離プロセスが一方では最も短い可能な期間内に生じ、および他方では半導体チップが損傷を受けないような方法で設定される必要がある。予備剥離プロセスがあまりに迅速に実行される場合、半導体チップがバラバラになる可能性がある。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】 スイス特許出願第453／12号明細書

【特許文献2】 特開2010-114441A号広報

【特許文献3】 特開2010-171426A号広報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

予備剥離段階中のフォイルからの半導体チップの取り外しを改善することが、本発明の目的である。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、一般に予備剥離段階中に半導体チップをフォイルから取り外すための方法に関する。予備剥離段階は、チップグリッパーが取り外しに関与していない段階である。第1の態様に従って、本発明は取り外しプロセスの予備剥離ステップの継続期間を各々規定する時間間隔を決定して設定するためのセットアップ段階を含むような方法に関し、各予備剥離ステップ中に半導体チップの少なくとも1つの領域が、まずフォイルにくっついたままで曲げられ、その後フォイルから外れる。セットアップ段階は、以下の諸ステップを含む：

半導体チップの表面上へ実質的に垂直に当る光によって、除去されるべき半導体チップを照明するステップ；

30

その持続期間が決定されるべき各予備剥離ステップの間以下の諸ステップを実施するステップ：

予備剥離ステップを開始するステップ；

チェックが半導体チップのどの周辺領域も所定の輝度値より暗くない結果に至るまで2つのステップ：

半導体チップの画像の録画および時間間隔の予備剥離ステップの開始から経過した画像への割り当てステップ、および

画像内で半導体チップの周辺領域が所定の輝度値より暗いかどうかをチェックするステップ；を繰り返すステップ；

40

ならびに最後の録画された画像と関連する時間間隔またはそこから生じる時間間隔を予備剥離ステップに割り当てるステップ。

【0007】

第2の態様に従って、本発明は、フォイルの取り外しが予備剥離段階中にリアルタイムで監視される方法に関する。この方法は、以下の諸ステップを含む：

半導体チップの表面上へ実質的に垂直に当る光によって除去されるべき半導体チップを照明するステップ；

少なくとも1つの予備剥離ステップを実施するステップであって、半導体チップの少なくとも1つの領域がまずフォイルにくっついたままで曲げられ、その後フォイルから外れ、少なくとも1つの予備剥離ステップの各々が、以下の諸ステップを含むステップ；

50

予備剥離ステップを開始するステップ；

チェックが半導体チップのどの周辺領域も所定の輝度値より暗くない結果になるまで
2つのステップ；

半導体チップの画像の録画ステップおよび

画像内で半導体チップの周辺領域が所定の輝度値より暗いかどうかをチェックする
ステップ；を繰り返すステップ；ならびに

最後の予備剥離ステップの終わりにチップグリッパーによって半導体チップを握持して
かつフォイルからの半導体チップの取り外しを完了するステップ。

【0008】

予備剥離段階でのフォイルからの半導体チップの取り外しが、例えば昇降可能プレートを備えたダイエジェクタを用いて生じる。この場合、予備剥離ステップでの上述した開始は、まだ降ろされてない最も外側のプレートの降下を含有する。

【0009】

予備剥離段階でのフォイルからの半導体チップの取り外しは、また、フォイルの表面と平行して移動可能であるキャリッジを用いて実行されることが可能である。この場合、予備剥離ステップでの上述した開始は、所定の距離だけのキャリッジの移動を含む。

【図面の簡単な説明】

【0010】

本明細書の一部に組み込まれてそれを構成する添付の図面が、本発明の1つ以上の実施態様を例示し、かつ詳細な説明と共に、本発明の原理および実現を説明するのに役立つ。図は、一定の比率でない。図面の説明は以下の通りである：

【0011】

【図1】本発明に従うプロセスを実行するために必要とされる半導体実装装置の構成要素の相互の配置を例証として図式的に示す；

【図2】昇降可能プレートの配置の平面図を示す、および

【図3】カメラによって録画される画像を示す。

【図4】カメラによって録画される画像を示す。

【図5】カメラによって録画される画像を示す。

【図6】カメラによって録画される画像を示す。

【図7】カメラによって録画される画像を示す。

【図8】カメラによって録画される画像を示す。

【図9】カメラによって録画される画像を示す。

【図10】カメラによって録画される画像を示す。

【図11】カメラによって録画される画像を示す。

【図12】カメラによって録画される画像を示す。

【図13】カメラによって録画される画像を示す。

【発明を実施するための形態】

【0012】

序文ですでに言及されたように、ウエハの半導体チップはフレームに締着されるフォイルに接着する。フォイルを備えたフレームが、ウエハテーブルによって収容される。チップグリッパーを用いて取られるべき次のそれぞれの半導体チップが、ピック位置でウエハテーブルによって利用可能にされる。フォイルからの供給された半導体チップの取り外しは、フォイルの下に配置されるダイエジェクタで支えられる。半導体実装装置は、その視野がピック位置に向けられてかつ供給された半導体チップの位置を決定するために用いられるカメラを含有する。このカメラは、本発明に従ってかつ取り外しプロセスの最適化および／または監視に関する異なるプロセスに対して半導体チップの直接照明と組み合わせられて用いられる。これらのプロセスは、以下の通りである：

ーダイエジェクタに対する半導体チップの正確な位置合わせ；

ー半導体チップの接着挙動の決定；

ー半導体チップをフォイルから取り外すためにダイエジェクタを制御するパラメータの決

10

20

30

40

50

定；

－フォイルからのチップの取り外しの監視、および
－各半導体チップに対するフォイルからの取り外しプロセスの個々の制御。
これらのプロセスが、以下で詳細に説明される。

【0013】

図1は、例証として本発明に従うプロセスを実行するために必要である半導体実装装置の構成要素の相互の配置を図式的に示す。これらの構成要素は、半導体チップ3を備えたフォイル2を収容するウエハテーブル1、ダイエジェクタ4、カメラ5、ならびに半透鏡6、光学素子7および光源8を備える照明装置、画像処理装置9を備える。カメラ5は、一般的に半導体チップとして供給され、および、光学素子7は、光源8がその焦点に配置される開口および／またはレンズである。光源8は、例えばLEDである。照明装置の光線10が、供給された半導体チップ3A上で、数度の所定の許容誤差値内で垂直に当たることが本発明にとって重要である。カメラ5は、それらがカメラ5の視野内に位置する限り、供給された半導体チップ3Aによって、更に、隣接する半導体チップ3Bによって垂直に反射される光線を検出しかつ画像処理装置9に録画された画像を供給する。

【0014】

本特許出願の出願日になお未公開である（特許文献1）にて詳細に説明されたように、本発明はダイエジェクタ4を参照することで下に説明される。この種のダイエジェクタ4は、xおよびyによって指定される方向に平行にかつ垂直に位置合わせされるいくつかのプレート11、すなわちこの場合プレート11AおよびL字状プレート11Bを備える。図2は、z方向としてここで指定される、フォイル表面に垂直に延在する方向に昇降されることができるプレート11のこの種の配置を平面図で示す。z方向は、図2の描画面に垂直に延在する。フォイル2は、レベルz=0に位置している。制御装置によって制御される駆動装置が、プレート11を共に持ち上げて、その後所定の順序および所定の進行で時間とともに、最も外側のプレートから始めて一対ずつそれらを降ろすことを可能にする。

【0015】

図3から13は、カメラ5によって録画される、中心半導体チップ3Aおよび隣接する半導体チップ3Bの画像を示す。これらのスナップショットのために用いられる半導体チップは、いわゆるダミーチップ、すなわち無構造チップである。

【0016】

図3は、ダイエジェクタ4より上に位置している半導体チップ3Aおよび隣接する半導体チップ3Bの一部を示す。半導体チップ3A、更には隣接する半導体チップ3Bは平坦であり、それでそれらはチップに垂直に当たる照明装置の光線10を垂直な方向にカメラ5へ反射して、画像内に明るく見える。鋸引きによって生成された半導体チップ3間の溝12は、画像内に暗く見える。破線は、十字線の形でカメラ5の視野の中心を示す。図4は、その周辺領域13が下方へ曲げられている、ダイエジェクタ4より上の半導体チップ3Aを示す。半導体チップ3Aの中心平坦領域は、照明装置の光を垂直にカメラ5へ反射して、画像内に明るく見える。半導体チップ3Aの下方へ曲げられた周辺領域13は照明装置の光を角度方向に反射し、それでここで反射される光線がカメラ5に到達しない。半導体チップ3Aの下方へ曲げられた周辺領域13は、したがって、画像内に暗くまたは黒にさえ見える。ダイエジェクタ4より上に設けられる半導体チップ3Aの周辺領域13の挙動がカメラ5を用いて検出されて、かつ上述したプロセスの最適化および／またはチェックのために以下に記載するように用いられる。これは、以下のいくつかのプロセスに対して説明される：

1. ダイエジェクタに対する半導体チップの正確な位置合わせ

【0017】

ウエハテーブル1は、自動半導体実装機械によって自動的にまたは手動でオペレータによって、半導体チップ3Aがダイエジェクタ4より上に位置するようにダイエジェクタ4に対して（移動および回転によって）配置されてかつ向けられ、半導体チップ3Aの

縁部が、ダイエジェクタ4の外側L字状プレート11とできるだけ平行に位置合わせされる。理想的なセンタリングの場合、半導体チップ3Aは、一般的に0.3mmである所定の距離だけ全ての側面上で最も外側のプレート11を越えてはみ出る。ダイエジェクタ4に対する半導体チップ3Aの正確な位置合わせは、次に以下の諸ステップによって生じる：

ー所定の高さ $z_1 > 0$ へのプレート11の持上げ。

高さ z_1 は有利には、半導体チップ3Aの周辺領域13がフォイル2から取り外されるように必要な大きさにされる。一度半導体チップ3Aの周辺領域13がフォイル2から外れると、半導体チップ3Aは、画像内に明るく見える。隣接する半導体チップ3Bの周辺領域14は、フォイル2によって上方へ曲げられて、したがって、画像内に黒い領域として見える。

10

ーカメラ5による画像の録画。

半導体チップ3Aが中心におかれた時、画像内に黒く見える隣接する半導体チップ3Bの周辺領域14は全て等しい広さである。半導体チップ3Aがダイエジェクタ4に対して中心におかれな場合、図5にて図示したように、画像内に黒く見える直接隣接する半導体チップ3Bの周辺領域14は異なる幅を有する。

ー4つの黒い周辺領域の幅 B_1 から B_4 の決定。

ーそれによってウエハテーブル1がx方向およびy方向に移動される必要がある、補正值 $\Delta x = 1/2 (B_1 - B_3)$ および $\Delta y = 1/2 (B_2 - B_4)$ の算出、または、それによって半導体チップ3がダイエジェクタ4のプレート11に対して中心におかれるように、ダイエジェクタ4がx方向およびy方向に移動される必要がある、補正值 $\Delta x = 1/2 (B_3 - B_1)$ および $\Delta y = 1/2 (B_4 - B_2)$ の算出。

20

図6は、半導体チップ3Aおよび隣接する半導体チップ3Bの画像を示し、相互に反対側の隣接する半導体チップ3B1の周辺領域14Aが等しい広さ、および、相互に反対側の隣接する半導体チップ3B2の周辺領域14Bが等しい広さである。この場合、半導体チップ3Aはダイエジェクタ4に対して中心におかれる。

このステップは、センタリングを検証するおよび／または改善するために繰り返されることができる。

2. 半導体チップの接着挙動の決定

【0018】

30

フォイル2の粘着性がフォイル毎に変動するので、半導体チップ3は種々のウエハ内のフォイル2に、異なってより強い程度で接着する。半導体チップの接着挙動またはフォイルの粘着性は、以下の諸ステップによって決定されることができる：

1. 所定の高さ z_0 へのプレート11の持上げ。

2. $z_K = z_0$ の設定。

3. 所定の持続期間 Δt_v が経過することの許容。

4. カメラ5による画像の録画。

5. 半導体チップの表面全体が画像内に明るく見えるかの検証。画像内に暗く見える周辺領域がなおある場合、これは周辺領域がフォイルになお接着していることを意味する。

6. これが事実ならば：

40

半導体チップがもはやいかなる暗い周辺領域も含有しないようになるまで以下の諸ステップを繰り返す：

6. 1 所定の距離 Δz_K だけのプレート11の更なる持上げ；

6. 2 新規の値 $z_K = z_K + \Delta z_K$ の設定；

6. 3 持続期間 Δt_v が経過することの許容、および

6. 4 カメラ5による画像の録画、および

6. 5 半導体チップの表面全体が画像内に明るく見えるか、またはそれがなお暗い周辺領域を含有するかの検証。

決定された高さ z_K は、粘着性に対する測度である。

3. 予備剥離段階で半導体チップをフォイルから取り外すためにダイエジェクタを制御す

50

るパラメータの決定

【0019】

フォイルからの半導体チップの取り外しに関するパラメータは、通常、実装プロセスの開始より前に各ウエハに対して個々に、または任意選択で1ロットのいくつかのウエハに対して決定される必要があり、かつ、自動半導体実装機械の上に設定される必要がある。パラメータは一方ではできるだけ迅速にかつ他方ではどの半導体チップも損傷されるかまたは破壊されることがないように遅さで、取り外しプロセスが生じるような方法で決定される必要がある。昇降可能プレート11を備えたダイエジェクタ4の選ばれた例では、プレート11が所定の順序および所定の時間的進行で最も外側のプレートから始めて、最初は所定の高さ z_2 に共同で持ち上げられ、その後、プレート11が降ろされるような方法でフォイル2からの半導体チップ3Aの取り外しプロセスが生じる。全てのプレート11が高さ z_2 に持ち上げられた時点が、 $t_0 = 0$ によって指定される。2つの最も外側のプレート11が降ろされる時点が、 t_1 によって指定される。第2の最も外側のプレート11が降ろされる時点が、 t_2 によって指定される。第3の最も外側のプレート11が降ろされる時点が、 t_3 によって指定される、など。

以下のパラメータが決定される必要がある：

－高さ z_2

フォイル2が高さを増加させることによってより容易に半導体チップ3Aから外れるので、高さ z_2 は一方ではできるだけ高いべきである。他方では、取り外されるべき半導体チップ3Aに面するそれらの周辺領域14がこのプロセスで上方へ曲げられるので、高さ z_2 は、隣接する半導体チップ3B内の応力があまり高くないようなだけの高さでなければならない。

－持続期間 $\Delta t_1 = t_1 - t_0$ 、 $\Delta t_2 = t_2 - t_1$ 、 $\Delta t_3 = t_3 - t_2$ など

まだ降ろされていないプレート11を越えてはみ出る半導体チップ3Aの周辺領域がそれぞれの持続期間の終わりでフォイル2から完全に取り外されるような方法で、持続期間 Δt_1 、 Δt_2 、 Δt_3 などの各々が決定されなければならない。この種の持続期間があまりに短い長さに設定される場合、半導体チップ3Aが更なる取り外しプロセス中に破壊される高い確率がある。持続期間があまりに長い長さに設定される場合、取り外しプロセスは必要以上に長くなり、それが自動半導体実装機械のスループットを低下させる。

高さ z_2 は、以下の諸ステップによって決定される：

1. 所定の高さ z_0 へのプレート11の持上げ。
2. $z_2 = z_0$ の設定。
3. カメラ5による画像のYPS_英日・日英トライアル（特許）録画および直接隣接する半導体チップ3Bの黒い周辺領域14の幅 B_i （ $i = 1$ から4）の測定。幅 B_1 から B_4 まで導かれる幅Bの決定。

4. 決定された幅Bが所定の全幅を上回らない場合：

決定された幅Bが全幅より大きくなるまで、以下の諸ステップを繰り返す：

4. 1 所定の距離 Δz だけのプレート11の更なる持上げ；
4. 2 新規の値 $z_2 = z_2 + \Delta z$ の設定、および
4. 3 カメラ5による画像の録画および直接隣接する半導体チップ3Bの黒い周辺領域14の新規の幅 B_1 から B_4 の決定；
4. 4 新規の幅Bの決定；
4. 5 決定された幅Bが全幅を上回るかのチェック。

5. 最終値 $z_2 = z_2 - \Delta z$ までの高さ z_2 の決定。

幅 B_1 から B_4 に導かれる幅Bは、例えば B_1 から B_4 の平均または幅 B_1 から B_4 の最大である。

【0020】

図7から9は、次のように半導体チップ3Aおよび隣接する半導体チップ3Bの状態を示す：

図7：ステップ3の後、すなわちプレート11が高さ z_0 に持ち上げられた状態。

図8：ステップ4．1から4．5を通しての第1の経過の後、すなわちプレート11が高さ $z_0 + \Delta z$ に持ち上げられた状態。

図9：ステップ4．1から4．5の3回経過の後、すなわちプレート11が高さ $z_0 + 3 * \Delta z$ に持ち上げられた状態。

【0021】

ダイエジェクタ4のプレート11を越えてはみ出る半導体チップ3Aの周辺領域がすでにフォイル2から取り外された時点で、図7から9内に示される録画が、それぞれなされた。

【0022】

持続期間 Δt_1 、 Δt_2 、 Δt_3 などは、プレート11が、高さ z_2 に持ち上げられおよび、なおまだ降ろされていないプレート11を越えてはみ出る半導体チップ3の周辺領域でフォイル2が完全に取り外される時点を決断するために、フォイル2からの半導体チップの取り外しがプレート11の段階的な降下中に監視されるように決定される。プレート11は少なくともそれらがフォイル2にもはや接触しないような程度までそれぞれ降ろされる。

【0023】

これは、例えば以下の諸ステップによって生じる：

- 1．最も外側のプレート11の降下。
 - 2．半導体チップ全体が初めて明るく見えるまで、以下の諸ステップの繰り返し：
 - 2．1 カメラ5による画像の録画、および
 - 2．2 半導体チップ3Aの周辺領域13の少なくとも1つがなお黒いかまたは半導体チップ3Aの全体が明るく見えるかどうかという点での画像処理装置9による画像の評価；
 - 3．半導体チップ3A全体が明るく見えた第1の画像の録画までのステップ1でのプレート11の降下からの持続期間の決定。
- ステップ2はまた、カメラ5が所定の時間的進行で次々に画像を録画し、および、画像がその後評価されるような方法で、実行されることができる。

【0024】

図10から13は、次のように半導体チップ3Aおよび隣接する半導体チップ3Bの状態を示す：

図10：時点 t_0 で、すなわちプレート11の持上げのすぐ後、プレート11を越えてはみ出る半導体チップ3Aの周辺領域13がフォイル2からまだ外れていない状態。

図11：時点 t_1 で、プレート11を越えてはみ出る半導体チップ3Aの周辺領域13がフォイル2から外れ、したがって、また明るく見える状態。

図12：時点 t_1 の直後で、2つの最も外側のプレート11が降ろされた後で、かつ高さ z_2 にとどまっているプレート11を越えてはみ出る半導体チップ3Aの周辺領域13がフォイル2から外れる前の状態。

図13：時点 t_2 で、高さ z_2 にとどまっているプレート11を越えてはみ出る半導体チップ3Aの周辺領域13が、フォイル2から外れた状態。

時点 t_2 の直後の状態、2つの第2の最も外側のプレート11が降ろされた後、および高さ z_2 にとどまっているプレート11を越えてはみ出る半導体チップ3Aの周辺領域13がフォイル2から外れる前は、図4内に示される状態に対応する。時点 t_3 の状態は、図13内に再び示される状態に対応する。

【0025】

半導体チップ3がフォイル2により強く接着するウエハの領域が、通常知られている。持続期間 Δt_1 、 Δt_2 、 Δt_3 などはしたがって有利には、ウエハのいくつかの位置で決定され、および、その最も長いものが次いで最終の持続期間として選ばれてかつプロセスパラメータとして記憶される。代わりとして、決定された持続期間 Δt_1 、 Δt_2 、 Δt_3 などから導かれる持続期間がプロセスパラメータとして記憶されることができる。導かれた持続期間は、例えば所定の安全持続期間 Δt だけ延長された持続期間である。その後、ウエハは、次いでこのように決定された取り外しプロセスに対するパラメータに

10

20

30

40

50

よって処理される。

4. 予備剥離段階でのフォイルからの半導体チップの取り外しの監視

【0026】

フォイルからの半導体チップの取り外しがチップグリッパーのいかなる援助もなしで予備剥離として生じ、かつ、チップグリッパーがカメラ5の視野内にまだない限り、カメラ5が、例えば以下の諸ステップによって、取り外しプロセスを監視するために用いられることができる：

1. それぞれの持続期間 Δt_1 または Δt_2 または Δt_3 などの満了の後のカメラ5による画像の録画。

2. 半導体チップ全体が画像内に明るく見えるかどうかの、画像処理装置9による画像の評価。

これが事実ならば：取り外しプロセスの継続。

これが事実でない場合：現在の取り外しプロセスの終了と警報の発行。

5. 予備剥離段階での各半導体チップに対するフォイルからの取り外しプロセスの個々の制御

【0027】

方法3および4は、各半導体チップに対する予備剥離段階中にフォイルからの取り外しプロセスを個々に制御するために組み合わせられてかつわずかに変更されることができる。これは、例えば以下の諸ステップによる方法によって提供される：

1. 新規のウエハに対して個々にまたはウエハのロット全体に対してのどちらかで、方法3内に記述されるような高さ z_2 の決定。

2. 以下の諸ステップによるウエハの半導体チップの処理：

2. 1 高さ z_2 へのプレート11の持上げ。

2. 2 以下を含む少なくとも1つの予備剥離ステップの実施

2. 2. 1 最も外側のプレート11の降下。

2. 2. 2 任意選択で、所定の持続期間の間の待機。

2. 2. 3 カメラ5による画像の録画。

2. 2. 4 半導体チップ全体が画像内に明るく見えるかどうかという点での画像処理装置9による画像の評価。

これが事実でない場合：ステップ2. 2. 2から2. 2. 4の繰り返し。

これが事実ならば：次の最も外側のプレートの降下、すなわちまだ降ろされていない次の最も外側のプレートに対するステップ2. 2. 1によって次の予備剥離ステップを続けるか、またはチップグリッパーによって半導体チップを握持し続け、かつフォイルからの半導体チップの取り外しを完了する。

【0028】

このプロセスでは、まだ降ろされていないプレート11を越えてはみ出る半導体チップ3Aの周辺領域内の半導体チップ3Aからフォイル2が完全に外れるときはいつでも、次のプレート11が常に降ろされる。最後のプレートが降ろされるまで、またはチップグリッパーが半導体チップをつかむことが可能でかつ取り外しプロセスの最後の部分を支持するまで、これは生じる。

【0029】

本発明は、上述したダイエジェクタ4に限定されず、フォイル2が段階的にまたは連続的に半導体チップから取り外される各プロセスに適用されることができる。特に、本発明に従う方法は、また、例えば（特許文献2）内に記述されるダイエジェクタのような降下可能プレートを備えた他のダイエジェクタに、または（特許文献3）内に記述されるダイエジェクタのような移動可能なキャリッジを備えたダイエジェクタに用いられることができる。この場合、プレートの段階的降下は、キャリッジの段階的移動に対応する。

【0030】

本発明の実施態様および用途が図と共に記載されたとはいえ、前述されたものよりさらに多くの変更が本願明細書において発明の概念から逸脱することなく可能であること

10

20

30

40

50

は、この開示の恩恵を有する当業者に明白である。本発明は、それゆえに添付の請求の範囲およびそれらの同等物の趣旨における以外制限されるべきでない。

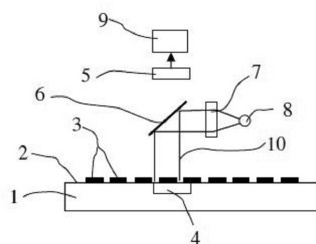
【符号の説明】

【0031】

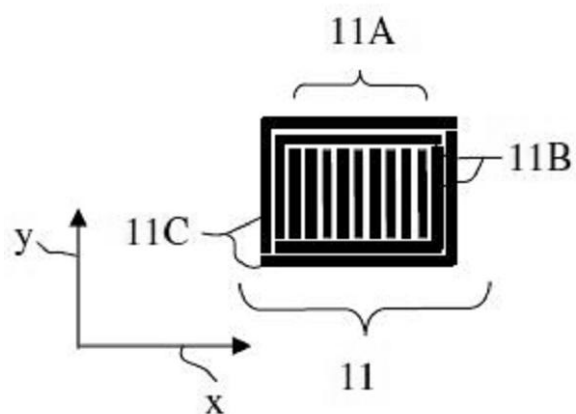
- 1 ウエハテーブル
- 2 フォイル
- 3、3 A、3 B、3 B 1、3 B 2 半導体チップ
- 4 ダイエジェクタ
- 5 カメラ
- 6 半透鏡
- 7 光学素子
- 8 光源
- 9 画像処理装置
- 10 光線
- 11、11 A、11 B プレート
- 12 溝
- 13、14、14 A、14 B 周辺領域

10

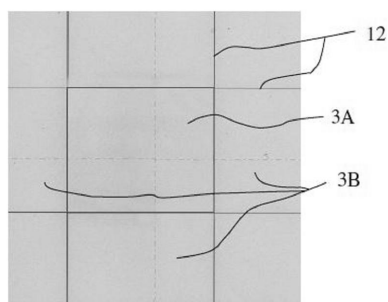
【図 1】



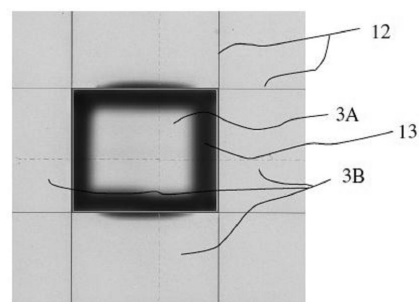
【図 2】



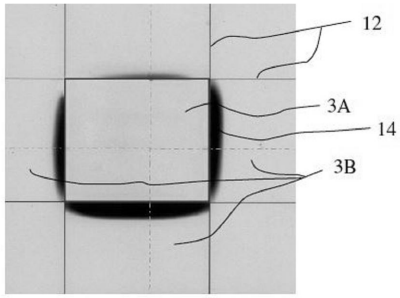
【図 3】



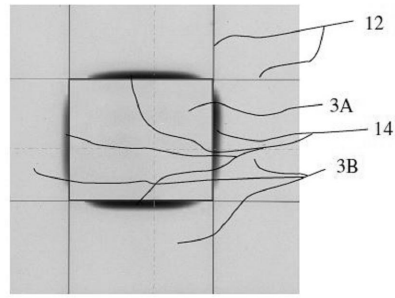
【図 4】



【図 5】

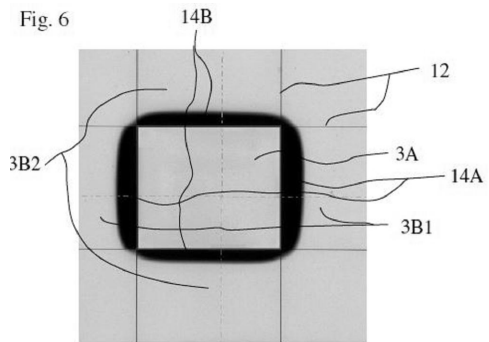


【図 7】

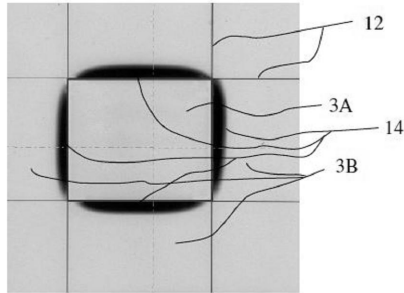


【図 6】

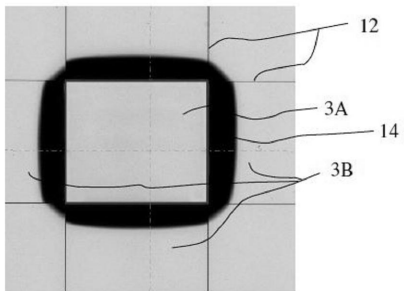
Fig. 6



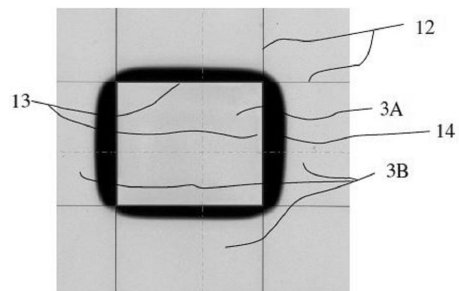
【図 8】



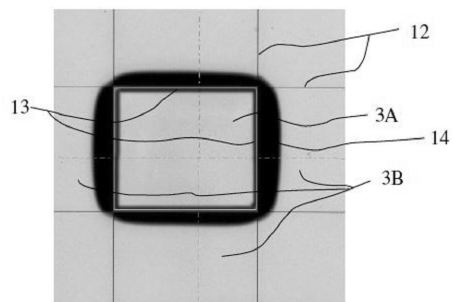
【図 9】



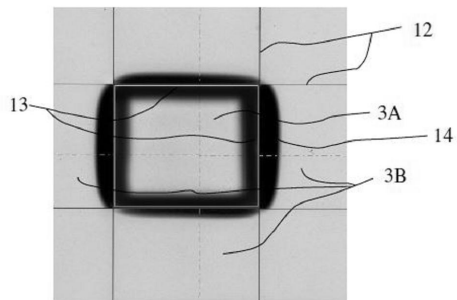
【図 1 1】



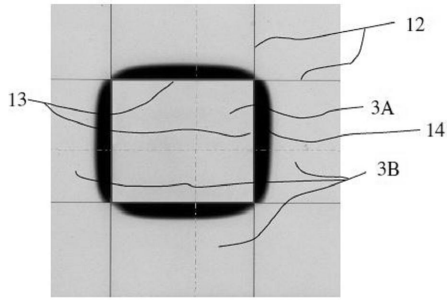
【図 1 0】



【図 1 2】



【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 ロドリゲス アーヴィン
スイス国 シーエイチー５６２６ ヘルメチュヴィル, ドーフシュトラッセ １４ビー

審査官 中田 剛史

(56)参考文献 特開平０４－２２５５３７（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－１１４４４１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－２１４７３９（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－３４５８６５（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－０７６０３１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－１７１４２６（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－０６６４５２（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－０１５８３１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 21／６７
H01L 21／５２