

(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2010-93004

(P2010-93004A)

(43) 公開日 平成22年4月22日(2010.4.22)

(51) Int.Cl.

H01L 21/301 (2006.01)

F I

H01L 21/78

テーマコード (参考)

Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2008-260315 (P2008-260315)
 (22) 出願日 平成20年10月7日 (2008.10.7)

(71) 出願人 000134051
 株式会社ディスコ
 東京都大田区大森北二丁目13番11号
 (74) 代理人 100075384
 弁理士 松本 昂
 (74) 代理人 100125519
 弁理士 伊藤 憲二
 (72) 発明者 関家 一馬
 東京都大田区大森北二丁目13番11号
 株式会社ディスコ内

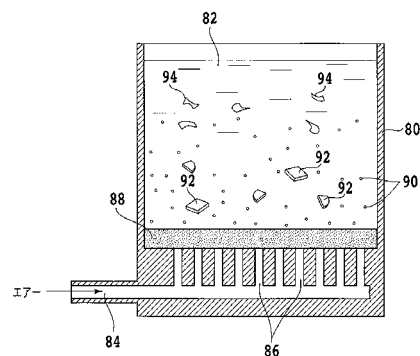
(54) 【発明の名称】 端材回収方法

(57) 【要約】

【課題】 半導体ウエーハ切削後に残存する端材を回収する端材回収方法を提供することである。

【解決手段】 複数のデバイスが分割予定ラインによって区画されたデバイス層が半導体基板の表面に積層された半導体ウエーハを、個々のデバイスに分割することによって生成される端材を回収する端材回収方法であって、フッ酸が収容された第1容器中に端材を浸漬して半導体基板に積層されたデバイス層を該半導体基板から剥離するデバイス層剥離工程と、該半導体基板と該デバイス層とを区分けする区分け工程と、区分けされたデバイス層は廃棄し、半導体基板は半導体端材として回収しインゴットに再生する回収工程と、を具備したことを特徴とする。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のデバイスが分割予定ラインによって区画されたデバイス層が半導体基板の表面に積層された半導体ウエーハを、個々のデバイスに分割することによって生成される端材を回収する端材回収方法であって、

フッ酸が収容された第 1 容器中に端材を浸漬して半導体基板に積層されたデバイス層を該半導体基板から剥離するデバイス層剥離工程と、

該半導体基板と該デバイス層とを区分けする区分け工程と、

区分けされたデバイス層は廃棄し、半導体基板は半導体端材として回収しインゴットに再生する回収工程と、

を具備したことを特徴とする端材回収方法。

【請求項 2】

前記区分け工程は、第 2 容器に収容された液体中に半導体基板とデバイス層が混在する端材を浸漬し、該第 2 容器の底部からエアーを吹き込んで多数の泡を生成し、デバイス層のみを上昇させて半導体基板とデバイス層とを分離することを特徴とする請求項 1 記載の端材回収方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体ウエーハを個々のデバイスに分割した後に残存する端材を回収する端材回収方法に関する。

【背景技術】

【0002】

IC、LSI 等のデバイスが分割予定ラインによって区画されて表面に形成された半導体ウエーハは、研削装置によって裏面が研削されて所定の厚さに加工された後、ダイシング装置（切削装置）によって個々のデバイスに分割され、分割されたデバイスは携帯電話、パソコン等の電気機器に利用される。

【0003】

半導体ウエーハは、複数のデバイスが形成されたデバイス領域と、デバイス領域を囲繞する外周余剰領域とを含んでおり、全体として円形を呈している。よって、矩形に分割されたデバイスがダイシングテープからピックアップされると、外周余剰領域に三角形状又は四角形状等の多数の端材が残存し、ダイシングテープとともに廃棄される（特許第 2 5 7 7 2 8 8 号公報参照）。

【0004】

一般的に、半導体ウエーハをダイシングして個々のデバイスに分割する前に、各デバイスが正常に動作するか否かを検査する検査工程が実施される。この検査工程で不良デバイスが検出されると、不良デバイスにマーキングが施され、これらの不良デバイスはピックアップ工程でピックアップされずにダイシングテープに残された端材とともに廃棄される。

【特許文献 1】特許第 2 5 7 7 2 8 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、従来の方法では、ピックアップ工程後に廃棄される端材は 10 % 前後にもなり、比較的高価なシリコン等の素材を廃棄することは不経済であるという問題がある。

【0006】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、デバイスのピックアップ工程後に廃棄される端材を回収して、リサイクル可能な端材回収方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【0007】

本発明によると、複数のデバイスが分割予定ラインによって区画されたデバイス層が半導体基板の表面に積層された半導体ウエーハを、個々のデバイスに分割することによって生成される端材を回収する端材回収方法であって、フッ酸が収容された第1容器中に端材を浸漬して半導体基板に積層されたデバイス層を該半導体基板から剥離するデバイス層剥離工程と、該半導体基板と該デバイス層とを区別する区分け工程と、区分けされたデバイス層は廃棄し、半導体基板は半導体端材として回収しインゴットに再生する回収工程と、を具備したことを特徴とする端材回収方法が提供される。

【0008】

好ましくは、区分け工程においては、第2容器に収容された液体に半導体基板とデバイス層が混在する端材を浸漬し、第2容器の底部からエアーを吹き込んで多数の泡を生成し、デバイス層のみを上昇させて半導体基板とデバイス層とを分離する。

【発明の効果】

【0009】

本発明は、半導体基板の表面に酸化膜を形成してデバイスを積層した半導体ウエーハを個々のデバイスに分割することで生成された端材を、フッ酸に浸漬してデバイス層と半導体基板との間にある酸化膜を溶解して半導体基板からデバイス層を剥離し、半導体基板のみを回収できるようにしたので、純度の高い半導体の素材を提供でき、端材のリサイクル環境の一助を担うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の端材回収方法を図面を参照して詳細に説明する。図1は半導体ウエーハを個々のデバイスに分割する切削装置2の概略構成図を示している。切削装置2は静止基台4上に搭載されたX軸方向に伸長する一対のガイドレール6を含んでいる。

【0011】

X軸移動ブロック8は、ボール螺子10及びパルスモータ12とから構成されるX軸送り機構(X軸送り手段)14により加工送り方向、即ちX軸方向に移動される。X軸移動ブロック8上には円筒状支持部材22を介してチャックテーブル20が搭載されている。

【0012】

チャックテーブル20は多孔性セラミックス等から形成された吸着部(吸着チャック)24を有している。チャックテーブル20には図2に示す環状フレームFをクランプする複数(本実施形態では4個)のクランパ26が配設されている。

【0013】

図2に示すように、切削装置2の加工対象であるシリコンウエーハ等の半導体ウエーハWの表面においては、第1のストリートS1と第2のストリートS2とが直交して形成されており、第1のストリートS1と第2のストリートS2とによって区画された領域に多数のデバイスDが形成されている。

【0014】

ウエーハWは粘着テープであるダイシングテープTに貼着され、ダイシングテープTの外周部は環状フレームFに貼着されている。これにより、ウエーハWはダイシングテープTを介して環状フレームFに支持された状態となり、図1に示すクランパ26により環状フレームFをクランプすることにより、チャックテーブル20上に支持固定される。

【0015】

X軸送り機構14は、ガイドレール6に沿って静止基台4上に配設されたスケール16と、スケール16のX座標値を読みとるX軸移動ブロック8の下面に配設された読み取りヘッド18とを含んでいる。読み取りヘッド18は切削装置2のコントローラに接続されている。

【0016】

静止基台4上には更に、Y軸方向に伸長する一対のガイドレール28が固定されている。Y軸移動ブロック30は、ボール螺子32及びパルスモータ34とから構成されるY軸

10

20

30

40

50

送り機構（割り出し送り機構）36によりY軸方向に移動される。

【0017】

Y軸移動ブロック30にはZ軸方向に伸長する一对の（一本のみ図示）ガイドレール38が形成されている。Z軸移動ブロック40は、図示しないボール螺子とパルスモータ42から構成されるZ軸送り機構44によりZ軸方向に移動される。

【0018】

46は切削ユニット（切削手段）であり、切削ユニット46のスピンドルハウジング48がZ軸移動ブロック40中に挿入されて支持されている。スピンドルハウジング48中にはスピンドルが収容されて、エアベアリングにより回転可能に支持されている。スピンドルはスピンドルハウジング48中に収容された図示しないモータにより回転駆動され、スピンドルの先端部には切削ブレード50が着脱可能に装着されている。

10

【0019】

スピンドルハウジング48にはアライメントユニット（アライメント手段）52が搭載されている。アライメントユニット52はチャックテーブル20に保持されたウエーハWを撮像する撮像ユニット（撮像手段）54を有している。切削ブレード50と撮像ユニット54はX軸方向に整列して配置されている。

【0020】

このように構成された切削装置2でウエーハWのストリートS1又はS2に沿った切削を行うには、まずチャックテーブル20上に環状フレームFに支持されたウエーハWを搭載し、クランプ26で環状フレームを固定する。次いで、X軸送り機構14を駆動して撮像ユニット54の直下にウエーハWを位置付ける。

20

【0021】

切削すべきウエーハWのアライメントには、切削装置2のコントローラに予め記憶されている画像と撮像ユニット54で取得された画像とのターゲットパターンに基づくパターンマッチングを、同一のストリートS1に沿った少なくとも2点で実施する。

【0022】

次いで、ターゲットパターンとストリートS1の中心線との距離分だけ切削ユニット46の切削ブレード50をY軸方向に移動することにより、切削ブレード50を切削すべきストリートS1に整列させるアライメントが達成される。チャックテーブル20を90度回転してストリートS2についてもアライメントを実施する。

30

【0023】

アライメントが終了すると、図3に示すように、チャックテーブル20に保持されたウエーハWをX軸方向に移動させるとともに、切削ブレード50を高速回転させながら切削ユニット46を下降させると、位置合わせされたストリートS1が切削される。メモリーに記憶されたストリートピッチずつ切削ブレード50をY軸方向にインデックス送りしながら切削を行うことにより、同方向のストリートS1が全て切削される。

【0024】

更に、チャックテーブル20を90度回転させてから、上記と同様の切削を行うと、ストリートS2も全て切削され、図4に示すように個々のデバイス（チップ）Dに分割される。56は切削溝又は分割溝である。ウエーハWが個々のデバイスDに分割されても、個々のデバイスDがダイシングテープTに貼着されているため、ウエーハWの形状が維持される。

40

【0025】

切削が完了したウエーハWは、次いでデバイスピックアップ工程に供され、個々のデバイスDがダイシングテープTからピックアップされる。デバイスピックアップ工程では、図5に示すようなテープ拡張装置60によりダイシングテープTを半径方向に拡張し、ピックアップしようとするデバイス間の間隙を広げてからデバイスDをピックアップする。

【0026】

図5（A）及び図5（B）に示すように、テープ拡張装置60は固定円筒62と、固定円筒62の外周に配置された駆動手段により上下方向に移動される移動円筒64とから構

50

成される。固定円筒 6 2 の内側にはダイシングテープ T を加熱するヒータ 6 8 が配設されている。

【0027】

図 5 (A) に示すように、切削済みのウェーハ W を支持した環状フレーム F を移動円筒 6 4 上に搭載し、クランプ 6 6 で固定する。この時、固定円筒 6 2 の上面と移動円筒 6 4 の上面とは概略同一平面状に保持されている。

【0028】

図 5 (A) で矢印 A 方向に移動円筒 6 4 を移動すると、移動円筒 6 4 は図 5 (B) に示すように固定円筒 6 0 に対して降下し、それに伴いダイシングテープ T は半径方向に拡張され、その結果デバイス間の間隙も拡張される。

10

【0029】

次いで、ヒータ 6 8 でダイシングテープ T を約 100℃程度に加熱すると、ダイシングテープ T の粘着力は著しく低下する。よって、ピックアップ装置 7 0 による個々のデバイス D のピックアップ作業を容易に且つ円滑に行うことができる。

【0030】

ダイシングテープ T として、紫外線硬化型粘着テープを使用した場合には、ヒータ 6 8 の代わりに紫外線照射源を固定円筒 6 2 の内部に配置する。そして、紫外線照射によりダイシングテープ T の粘着力を充分低下させてから、デバイス D のピックアップ作業を実施する。

【0031】

デバイスピックアップ工程が終了すると、図 6 に示すようにウェーハ W の外周部分に三角形状又は四角形状等の多数の端材 7 2 が残存する。更に、個々のデバイス D の検査工程で不良品と判定されたデバイス 7 4 も残存する。

20

【0032】

端材 7 2 及び不良デバイス 7 4 をダイシングテープ T から剥離してから、図 7 に示すように容器 7 6 に収容されたフッ酸 7 8 中に端材 7 2 及び不良デバイス 7 4 を浸漬する。シリコンウェーハ W は、シリコン基板の表面に酸化膜 (SiO_2) を形成してデバイス層が積層されている。

【0033】

シリコンの酸化膜はシリコン (Si) に比較してフッ酸に非常に溶けやすい。よって、フッ酸 7 8 中に端材 7 2 及び不良デバイス 7 4 を浸漬すると、酸化膜が溶解してシリコン基板からデバイス層が剥離する。

30

【0034】

このようにシリコン基板からデバイス層が剥離したら、シリコン基板からデバイス層を区分けする区分け工程を実施する。区分け工程は図 8 に示すような純水 8 2 を収容した容器 8 0 を使用して実施する。

【0035】

容器 8 0 の下部には圧縮エアーを導入するエアー導入口 8 4 と、多数のエアー噴出孔 8 6 が形成されている。8 8 は噴出されたエアーから多数の細かい泡 9 0 を形成する例えば多孔性物質等から形成されるバブラーである。

40

【0036】

シリコン基板 9 2 及びデバイス層 9 4 を容器 8 0 に収容された純水 8 2 に浸漬し、エアー導入口 8 4 から圧縮エアーを導入すると、バブラー 8 8 により多数の小さい泡 9 0 が形成されて純水 8 2 中を泡 9 0 が上昇する。

【0037】

デバイス層 9 4 はシリコン基板 9 2 に比較して比重が小さいので、デバイス層 9 4 のみが泡 9 0 の作用により上昇し、比重の大きなシリコン基板 9 2 と分離される。この状態で、デバイス層 9 4 のみを掬い取ると、シリコン基板 9 2 のみを回収することができる。

【0038】

回収されたシリコン基板 9 2 は精製工場等に運ばれて精製され、更には精製シリコンか

50

らシリコンインゴット等を製造することにより、半導体ウエーハWの端材72及び不良デバイス74のリサイクルシステムを確立することができる。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】切削装置の概略構成図である。

【図2】ダイシングテープを介して環状フレームに支持された半導体ウエーハの表面側斜視図である。

【図3】切削ブレードによりウエーハをストリートに沿って切削する様子を示す斜視図である。

【図4】切削工程が完了したウエーハの表面側斜視図である。

10

【図5】ダイシングテープの拡張工程及びデバイスのピックアップ工程を説明する説明図である。

【図6】デバイスピックアップ工程終了後のダイシングテープ上に残存した端材及び不良デバイスを示す図である。

【図7】デバイス剥離工程を説明する断面図である。

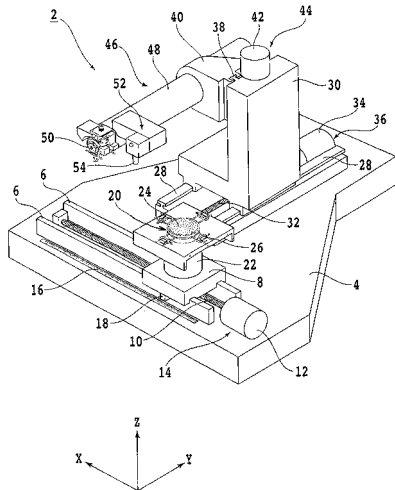
【図8】区分け工程を説明する断面図である。

【符号の説明】

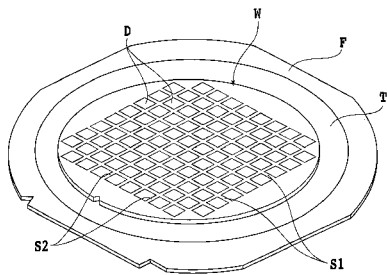
【0040】

2	切削装置	
14	X軸送り機構	20
20	チャックテーブル	
36	Y軸送り機構	
44	Z軸送り機構	
46	切削ユニット	
50	切削ブレード	
54	撮像ユニット	
60	テープ拡張装置	
62	固定円筒	
64	移動円筒	
68	ヒータ	30
70	ピックアップ装置	
72	端材	
74	不良デバイス	
78	フッ酸	
82	純水	
84	エアー導入口	
88	バブラー	
90	泡	
92	シリコン基板	
94	デバイス層	40

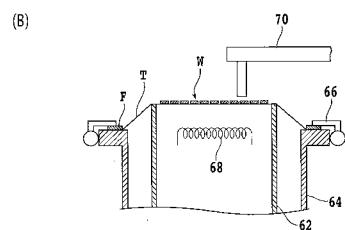
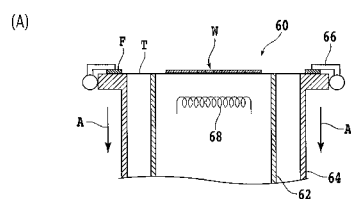
【図 1】



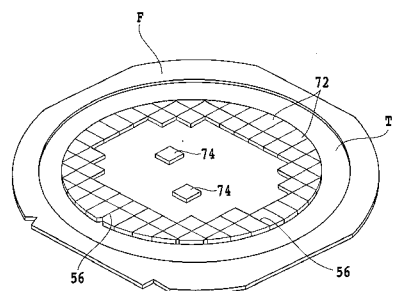
【図 2】



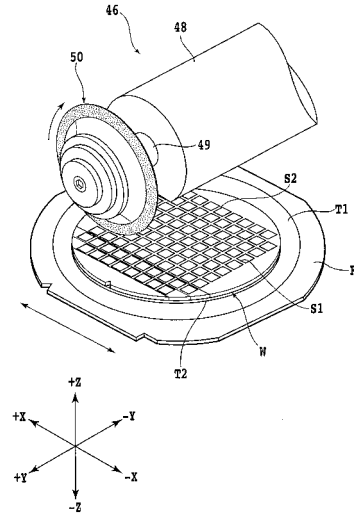
【図 5】



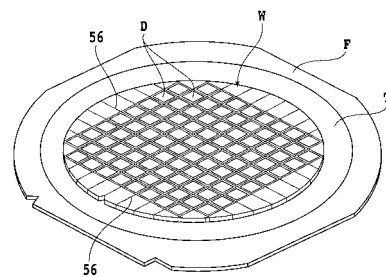
【図 6】



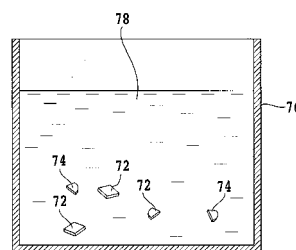
【図 3】



【図 4】



【図 7】



【図 8】

