(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2020-9890
(P2020-9890A)
(43)公開日　令和2年1月16日(2020.1.16)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01L 21/301	***(2006.01)***	H01L	21/78	M	5F063
		H01L	21/78	F	
		H01L	21/78	Y	
		H01L	21/78	W	

審査請求 未請求　請求項の数 6　OL　（全 14 頁）

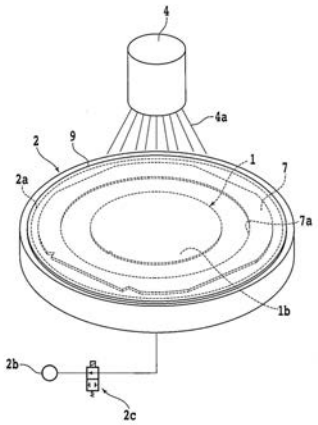
(21)出願番号　特願2018-129268 (P2018-129268)
(22)出願日　平成30年7月6日 (2018.7.6)

(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　100172281
弁理士　岡本　知広
(74)代理人　100206553
弁理士　笠原　崇廣
(72)発明者　原田　成規
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
(72)発明者　松澤　稔
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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ウェーハの加工方法

(57)【要約】
【課題】品質を低下させることなくデバイスチップを形成する。
【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表面の各領域に形成されたウェーハを個々のデバイスチップに分割するウェーハの加工方法であって、ウェーハを収容する開口を有するフレームの該開口内にウェーハを位置付け、ウェーハの裏面とフレームの外周とにポリエステル系シートを配設するポリエステル系シート配設工程と、該ポリエステル系シートに熱風を当てて該ポリエステル系シートを加熱しウェーハと該フレームとを該ポリエステル系シートを介して一体化する一体化工程と、切削ブレードを回転可能に備えた切削装置を用いて該ウェーハを分割予定ラインに沿って切削して該ウェーハを個々のデバイスチップに分割する分割工程と、該ポリエステル系シートを加熱し、デバイスチップを突き上げ、該デバイスチップをピックアップするピックアップ工程と、を備える。
【選択図】図４



【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表面の各領域に形成されたウェーハを個々のデバイスチップに分割するウェーハの加工方法であって、
ウェーハを収容する開口を有するフレームの該開口内にウェーハを位置付け、該ウェーハの裏面と該フレームの外周とにポリエステル系シートを配設するポリエステル系シート配設工程と、
該ポリエステル系シートに熱風を当てて該ポリエステル系シートを加熱し該ウェーハと該フレームとを該ポリエステル系シートを介して一体化する一体化工程と、
切削ブレードを回転可能に備えた切削装置を用いて該ウェーハを分割予定ラインに沿って切削して該ウェーハを個々のデバイスチップに分割する分割工程と、
該ポリエステル系シートの各デバイスチップに対応する個々の領域において、該ポリエステル系シートを加熱し、該ポリエステル系シート側から該デバイスチップを突き上げ、該ポリエステル系シートから該デバイスチップをピックアップするピックアップ工程と、
を備えることを特徴とするウェーハの加工方法。
【請求項２】
該一体化工程において、一体化を実施した後、該フレームの外周からはみ出したポリエステル系シートを除去することを特徴とする請求項１記載のウェーハの加工方法。
【請求項３】
該ピックアップ工程では、該ポリエステル系シートを拡張して各デバイスチップ間の間隔を広げることを特徴とする請求項１記載のウェーハの加工方法。
【請求項４】
該ポリエステル系シートは、ポリエチレンテレフタレートシート、ポリエチレンナフタレートシートのいずれかであることを特徴とする請求項１記載のウェーハの加工方法。
【請求項５】
該一体化工程において、該ポリエステル系シートが該ポリエチレンテレフタレートシートである場合に加熱温度は２５０℃～２７０℃であり、該ポリエステル系シートが該ポリエチレンナフタレートシートである場合に加熱温度は１６０℃～１８０℃であることを特徴とする請求項４記載のウェーハの加工方法。
【請求項６】
該ウェーハは、Ｓｉ、ＧａＮ、ＧａＡｓ、ガラスのいずれかで構成されることを特徴とする請求項１記載のウェーハの加工方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、複数のデバイスが分割予定ラインによって区画された表面の各領域に形成されたウェーハを個々のデバイスに分割するウェーハの加工方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
携帯電話やパソコン等の電子機器に使用されるデバイスチップの製造工程では、まず、半導体等の材料からなるウェーハの表面に複数の交差する分割予定ライン（ストリート）を設定する。そして、該分割予定ラインで区画される各領域にＩＣ（Integrated Circuit）、ＬＳＩ（Large-scale Integrated circuit）等のデバイスを形成する。
【０００３】
その後、開口を有する環状のフレームに該開口を塞ぐように貼られたダイシングテープと呼ばれる粘着テープを該ウェーハの裏面に貼着し、ウェーハと、粘着テープと、環状のフレームと、が一体となったフレームユニットを形成する。そして、フレームユニットに含まれるウェーハを該分割予定ラインに沿って加工して分割すると、個々のデバイスチップが形成される。
【０００４】

ウェーハの分割には、例えば、切削装置が使用される。切削装置は、粘着テープを介してウェーハを保持するチャックテーブル、ウェーハを切削する切削ユニット等を備える。切削ユニットは、円環状の砥石部を備える切削ブレードと、該切削ブレードの中央の貫通孔に突き通され切削ブレードを回転させるスピンドルと、を備える。

【０００５】

ウェーハを切削する際には、チャックテーブルの上にフレームユニットを載せ、粘着テープを介してチャックテーブルにウェーハを保持させ、スピンドルを回転させることで切削ブレードを回転させ、切削ユニットを所定の高さ位置に下降させる。そして、チャックテーブルと、切削ユニットと、をチャックテーブルの上面に平行な方向に沿って相対移動させ分割予定ラインに沿って切削ブレードにウェーハを切削させる。すると、ウェーハが分割される。

【０００６】

その後、切削装置からフレームユニットを搬出し、粘着テープに紫外線を照射する等の処理を施して粘着テープの粘着力を低下させ、デバイスチップをピックアップする。デバイスチップの生産効率が高い加工装置として、ウェーハの分割と、粘着テープへの紫外線の照射と、を一つの装置で連続して実施できる切削装置が知られている（特許文献１参照）。粘着テープ上からピックアップされたデバイスチップは、所定の配線基板等に実装される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【特許文献１】特許第３０７６１７９号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

粘着テープは、基材層と、該基材層上に配設された糊層と、を含む。切削装置では、ウェーハを確実に分割するために、切削ブレードの下端がウェーハの下面よりも低い位置に達するように切削ユニットが所定の高さに位置付けられる。そのため、ウェーハを切削する切削ブレードは、粘着テープの糊層をも切削する。したがって、ウェーハの切削時には、ウェーハに由来する切削屑とともに糊層に由来する切削屑が発生する。

【０００９】

ウェーハの切削時にはウェーハや切削ブレードに切削液が供給されるが、切削により発生した該切削屑が該切削液に取り込まれてウェーハの表面に拡散される。ここで、糊層に由来する切削屑はデバイスの表面に再付着しやすい上、その後のウェーハの洗浄工程等で除去するのも容易ではない。そのため、糊層に由来した切削屑が付着すると、デバイスチップの品質の低下が問題となる。

【００１０】

本発明はかかる問題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、切削屑がデバイスの表面に付着せず、デバイスチップの品質の低下が抑制されたウェーハの加工方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

本発明の一態様によれば、複数のデバイスが、分割予定ラインによって区画された表面の各領域に形成されたウェーハを個々のデバイスチップに分割するウェーハの加工方法であって、ウェーハを収容する開口を有するフレームの該開口内にウェーハを位置付け、該ウェーハの裏面と該フレームの外周とにポリエステル系シートを配設するポリエステル系シート配設工程と、該ポリエステル系シートに熱風を当てて該ポリエステル系シートを加熱し該ウェーハと該フレームとを該ポリエステル系シートを介して一体化する一体化工程と、切削ブレードを回転可能に備えた切削装置を用いて該ウェーハを分割予定ラインに沿って切削して該ウェーハを個々のデバイスチップに分割する分割工程と、該ポリエステル

系シートの各デバイスチップに対応する個々の領域において、該ポリエステル系シートを加熱し、該ポリエステル系シート側から該デバイスチップを突き上げ、該ポリエステル系シートから該デバイスチップをピックアップするピックアップ工程と、を備えることを特徴とするウェーハの加工方法が提供される。

【００１２】

また、好ましくは、該一体化工程において、一体化を実施した後、該フレームの外周からはみ出したポリエステル系シートを除去する。

【００１３】

また、好ましくは、該ピックアップ工程では、該ポリエステル系シートを拡張して各デバイスチップ間の間隔を広げる。

【００１４】

また、好ましくは、該ポリエステル系シートは、ポリエチレンテレフタレートシート、ポリエチレンナフタレートシートのいずれかである。

【００１５】

さらに、好ましくは、該一体化工程において、該ポリエステル系シートが該ポリエチレンテレフタレートシートである場合に加熱温度は２５０℃～２７０℃であり、該ポリエステル系シートが該ポリエチレンナフタレートシートである場合に加熱温度は１６０℃～１８０℃である。

【００１６】

また、好ましくは、該ウェーハは、Ｓｉ、ＧａＮ、ＧａＡｓ、ガラスのいずれかで構成される。

【発明の効果】

【００１７】

本発明の一態様に係るウェーハの加工方法では、フレームユニットを形成する際に、糊層を有する粘着テープを使用せず、糊層を備えないポリエステル系シートを用いてフレームと、ウェーハと、を一体化する。ポリエステル系シートを介してフレームと、ウェーハと、を一体化させる一体化工程は、該ポリエステル系シートに熱風を当てて実現される。

【００１８】

一体化工程を実施した後は、切削ブレードによりウェーハを切削してウェーハを個々のデバイスチップに分割する。その後、ポリエステル系シートの各デバイスチップに対応する個々の領域において、該ポリエステル系シートを加熱し、該ポリエステル系シート側から該デバイスチップを突き上げ、ポリエステル系シートからデバイスチップをピックアップする。ピックアップされたデバイスチップは、それぞれ、所定の実装対象に実装される。なお、ピックアップの際にポリエステル系シートを加熱すると、ポリエステル系シートの剥離が容易となりデバイスチップにかかる負荷を軽減できる。

【００１９】

ウェーハを切削する際、ウェーハの下のポリエステル系シートにも切削ブレードが切り込むため、ポリエステル系シートに由来する切削屑が発生する。しかし、ポリエステル系シートは糊層を備えないため、該切削屑が切削水に取り込まれてウェーハの表面上に拡散されても該切削屑はウェーハに付着せず、その後の洗浄工程等を経てより確実に除去される。

【００２０】

すなわち、本発明の一態様によると、熱圧着により糊層を備えないポリエステル系シートを用いたフレームユニットの形成が可能となり、ウェーハの切削時に粘着力の高い切削屑が発生せず、該切削屑によるデバイスチップの品質低下が抑制される。

【００２１】

したがって、本発明の一態様によると、切削屑がデバイスの表面に付着せず、デバイスチップの品質の低下が抑制されたウェーハの加工方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

【００２２】

【図１】ウェーハを模式的に示す斜視図である。
【図２】チャックテーブルの保持面上にウェーハ及びフレームを位置付ける様子を模式的に示す斜視図である。
【図３】ポリエステル系シート配設工程を模式的に示す斜視図である。
【図４】一体化工程の一例を模式的に示す斜視図である。
【図５】図５（Ａ）は、ポリエステル系シートを切断する様子を模式的に示す斜視図であり、図５（Ｂ）は、形成されたフレームユニットを模式的に示す斜視図である。
【図６】分割工程を模式的に示す斜視図である。
【図７】ピックアップ装置へのフレームユニットの搬入を模式的に示す斜視図である。
【図８】図８（Ａ）は、フレーム支持台の上に固定されたフレームユニットを模式的に示す断面図であり、図８（Ｂ）は、ピックアップ工程を模式的に示す断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００２３】
添付図面を参照して、本発明の一態様に係る実施形態について説明する。まず、本実施形態に係る加工方法で加工されるウェーハについて説明する。図１は、ウェーハ１を模式的に示す斜視図である。ウェーハ１は、例えば、Ｓｉ（シリコン）、ＳｉＣ（シリコンカーバイド）、ＧａＮ（窒化ガリウム）、ＧａＡｓ（ヒ化ガリウム）、若しくは、その他の半導体等の材料、または、サファイア、ガラス、石英等の材料からなる略円板状の基板等である。
【００２４】
ウェーハ１の表面１ａは格子状に配列された複数の分割予定ライン３で区画される。また、ウェーハ１の表面１ａの分割予定ライン３で区画された各領域にはＩＣ（Integrated Circuit）やＬＥＤ（Light Emitting Diode）等のデバイス５が形成される。本実施形態に係るウェーハ１の加工方法では、ウェーハ１を分割予定ライン３に沿って切削して分割することで、個々のデバイスチップを形成する。
【００２５】
ウェーハ１は、切削装置で切削される。ウェーハ１を該切削装置に搬入する前に、ウェーハ１と、ポリエステル系シートと、フレームと、が一体化され、フレームユニットが形成される。ウェーハ１は、フレームユニットの状態で切削装置に搬入され、切削される。形成された個々のデバイスチップはポリエステル系シートに支持される。その後、ポリエステル系シートを拡張することでデバイスチップ間の間隔を広げ、ピックアップ装置によりデバイスチップをピックアップする。
【００２６】
環状のフレーム７（図２等参照）は、例えば、金属等の材料で形成され、ウェーハ１の径よりも大きい径の開口７ａを備える。フレームユニットを形成する際は、ウェーハ１は、フレーム７の開口７ａ内に位置付けられ、開口７ａに収容される。
【００２７】
ポリエステル系シート９（図３等参照）は、柔軟性を有する樹脂系シートであり、表裏面が平坦である。そして、フレーム７の外径よりも大きい径を有し、糊層を備えない。ポリエステル系シート９は、ジカルボン酸（２つのカルボキシル基を有する化合物）と、ジオール（２つのヒドロキシル基を有する化合物）と、をモノマーとして合成されるポリマーのシートであり、例えば、ポリエチレンテレフタレートシート、または、ポリエチレンナフタレートシート等の可視光に対して透明または半透明なシートである。ただし、ポリエステル系シート９はこれに限定されず、不透明でもよい。
【００２８】
ポリエステル系シート９は、粘着性を備えないため室温ではウェーハ１及びフレーム７に貼着できない。しかしながら、ポリエステル系シート９は熱可塑性を有するため、所定の圧力を印加しながらウェーハ１及びフレーム７と接合させた状態で融点近傍の温度まで加熱すると、部分的に溶融してウェーハ１及びフレーム７に接着できる。そこで、本実施形態に係るウェーハ１の加工方法では以上のような加熱により、ウェーハ１と、フレーム

７と、ポリエステル系シート９と、を一体化してフレームユニットを形成する。

【００２９】

次に、本実施形態に係るウェーハ１の加工方法の各工程について説明する。まず、ウェーハ１と、ポリエステル系シート９と、フレーム７と、を一体化させる準備のために、ポリエステル系シート配設工程を実施する。図２は、チャックテーブル２の保持面２ａ上にウェーハ１及びフレーム７を位置付ける様子を模式的に示す斜視図である。図２に示す通り、ポリエステル系シート配設工程は、上部に保持面２ａを備えるチャックテーブル２上で実施される。

【００３０】

チャックテーブル２は、上部中央にフレーム７の外径よりも大きな径の多孔質部材を備える。該多孔質部材の上面は、チャックテーブル２の保持面２ａとなる。チャックテーブル２は、図３に示す如く一端が該多孔質部材に通じた排気路を内部に有し、該排気路の他端側には吸引源２ｂが配設される。排気路には、連通状態と、切断状態と、を切り替える切り替え部２ｃが配設され、切り替え部２ｃが連通状態であると保持面２ａに置かれた被保持物に吸引源２ｂにより生じた負圧が作用し、被保持物がチャックテーブル２に吸引保持される。

【００３１】

ポリエステル系シート配設工程では、まず、図２に示す通り、チャックテーブル２の保持面２ａ上にウェーハ１と、フレーム７と、を載せる。この際、ウェーハ１の表面１ａ側を下方に向け、フレーム７の開口７ａ内にウェーハ１を位置付ける。次に、ウェーハ１の裏面１ｂと、フレーム７の外周と、にポリエステル系シート９を配設する。図３は、ポリエステル系シート配設工程を模式的に示す斜視図である。図３に示す通り、ウェーハ１と、フレーム７と、を覆うように両者の上にポリエステル系シート９を配設する。

【００３２】

なお、ポリエステル系シート配設工程では、チャックテーブル２の保持面２ａよりも大きな径のポリエステル系シート９が使用される。後に実施される一体化工程でチャックテーブル２による負圧をポリエステル系シート９に作用させる際に、保持面２ａの全体がポリエステル系シート９により覆われていなければ、負圧が隙間から漏れてしまい、ポリエステル系シート９に適切に圧力を印加できないためである。

【００３３】

本実施形態に係るウェーハ１の加工方法では、次に、ポリエステル系シート９に熱風を当ててポリエステル系シート９を加熱し、ウェーハ１と該フレーム７とを該ポリエステル系シート９を介して一体化する一体化工程を実施する。図４は、一体化工程の一例を模式的に示す斜視図である。図４では、可視光に対して透明または半透明であるポリエステル系シート９を通して視認できるものを破線で示す。

【００３４】

一体化工程では、まず、チャックテーブル２の切り替え部２ｃを作動させて連通状態とし吸引源２ｂをチャックテーブル２の上部の多孔質部材に接続し、吸引源２ｂによる負圧をポリエステル系シート９に作用させる。すると、大気圧によりポリエステル系シート９がウェーハ１及びフレーム７に対して密着する。

【００３５】

次に、吸引源２ｂによりポリエステル系シート９を吸引しながらポリエステル系シート９を加熱する。ポリエステル系シート９の加熱は、例えば、図４に示す通り、チャックテーブル２の上方に配設されるヒートガン４により実施される。

【００３６】

ヒートガン４は、電熱線等の加熱手段と、ファン等の送風機構と、を内部に備え、空気を加熱し噴射できる。負圧をポリエステル系シート９に作用させながらヒートガン４によりポリエステル系シート９に上面から熱風４ａを供給し、ポリエステル系シート９を所定の温度に加熱すると、ポリエステル系シート９がウェーハ１及びフレーム７に熱圧着される。

【００３７】
ポリエステル系シート９を熱圧着した後は、切り替え部２ｃを作動させてチャックテーブル２の多孔質部材を吸引源２ｂから切り離し、チャックテーブル２による吸着を解除する。
【００３８】
次に、フレーム７の外周からはみ出したポリエステル系シート９を切断して除去する。図５（Ａ）は、ポリエステル系シート９を切断する様子を模式的に示す斜視図である。切断には、図５（Ａ）に示す通り、円環状のカッター６が使用される。該カッター６は、貫通孔を備え、該貫通孔に突き通された回転軸の回りに回転可能である。
【００３９】
まず、円環状のカッター６をフレーム７の上方に位置付ける。このとき、カッター６の回転軸をチャックテーブル２の径方向に合わせる。次に、カッター６を下降させてフレーム７と、カッター６と、でポリエステル系シート９を挟み込み、ポリエステル系シート９を切断する。すると、ポリエステル系シート９に切断痕９ａが形成される。
【００４０】
さらに、カッター６をフレーム７に沿ってフレーム７の開口７ａの周りを一周させ、切断痕９ａによりポリエステル系シート９の所定の領域を囲む。そして、ポリエステル系シート９の該領域を残すように切断痕９ａの外周側の領域のポリエステル系シート９を除去する。すると、フレーム７の外周からはみ出した領域を含めポリエステル系シート９の不要な部分を除去できる。
【００４１】
なお、ポリエステル系シートの切断には超音波カッターを使用してもよく、上述の円環状のカッター６を超音波帯の周波数で振動させる振動源を該カッター６に接続してもよい。また、ポリエステル系シート９を切断する際は、切断を容易にするために該ポリエステル系シート９を冷却して硬化させてもよい。以上により、ウェーハ１とフレーム７とがポリエステル系シート９を介して一体化されたフレームユニット１１が形成される。図５（Ｂ）は、形成されたフレームユニット１１を模式的に示す斜視図である。
【００４２】
なお、一体化工程を実施する際にポリエステル系シート９は、好ましくは、その融点以下の温度に加熱される。加熱温度が融点を超えると、ポリエステル系シート９が溶解してシートの形状を維持できなくなる場合があるためである。また、ポリエステル系シート９は、好ましくは、その軟化点以上の温度に加熱される。加熱温度が軟化点に達していなければ一体化工程を適切に実施できないためである。すなわち、ポリエステル系シート９は、その軟化点以上でかつその融点以下の温度に加熱されるのが好ましい。
【００４３】
さらに、一部のポリエステル系シート９は、明確な軟化点を有しない場合もある。そこで、一体化工程を実施する際にポリエステル系シート９は、好ましくは、その融点よりも２０℃低い温度以上でかつその融点以下の温度に加熱される。
【００４４】
また、例えば、ポリエステル系シート９がポリエチレンテレフタレートシートである場合、加熱温度は２５０℃～２７０℃とされる。また、該ポリエステル系シート９がポリエチレンナフタレートシートである場合、加熱温度は１６０℃～１８０℃とされる。
【００４５】
ここで、加熱温度とは、一体化工程を実施する際のポリエステル系シート９の温度をいう。例えば、ヒートガン４等の熱源では出力温度を設定できる機種が実用に供されているが、該熱源を使用してポリエステル系シート９を加熱しても、ポリエステル系シート９の温度が設定された該出力温度にまで達しない場合もある。そこで、ポリエステル系シート９を所定の温度に加熱するために、熱源の出力温度をポリエステル系シート９の融点よりも高く設定してもよい。
【００４６】

次に、本実施形態に係るウェーハ１の加工方法では、フレームユニット１１の状態となったウェーハ１を切削ブレードで切削して分割する分割工程を実施する。分割工程は、例えば、図６に示す切削装置で実施される。図６は、分割工程を模式的に示す斜視図である。

【００４７】

切削装置８は、被加工物を切削する切削ユニット１０と、被加工物を保持するチャックテーブル（不図示）と、を備える。切削ユニット１０は、円環状の砥石部を備える切削ブレード１４と、該切削ブレード１４の中央の貫通孔に先端側が突き通され切削ブレード１４を回転させるスピンドル（不図示）と、を備える。切削ブレード１４は、例えば、中央に該貫通孔を備える環状基台と、該環状基台の外周部に配設された環状の砥石部と、を備える。

【００４８】

該スピンドルの基端側は、スピンドルハウジング１２の内部に収容されたスピンドルモータ（不図示）に接続されており、スピンドルモータを作動させると切削ブレード１４を回転できる。

【００４９】

切削ブレード１４により被加工物を切削すると、切削ブレード１４と、被加工物と、の摩擦により熱が発生する。また、被加工物が切削されると被加工物から切削屑が発生する。そこで、切削により生じた熱及び切削屑を除去するため、被加工物を切削する間、切削ブレード１４及び被加工物に純水等の切削水が供給される。切削ユニット１０は、例えば、切削ブレード１４等に切削水を供給する切削水供給ノズル１６を切削ブレード１４の側方に備える。

【００５０】

ウェーハ１を切削する際には、チャックテーブルの上にフレームユニット１１を載せ、ポリエステル系シート９を介してチャックテーブルにウェーハ１を保持させる。そして、チャックテーブルを回転させウェーハ１の分割予定ライン３を切削装置８の加工送り方向に合わせる。また、分割予定ライン３の延長線の上方に切削ブレード１４が配設されるように、チャックテーブル及び切削ユニット１０の相対位置を調整する。

【００５１】

次に、スピンドルを回転させることで切削ブレード１４を回転させる。そして、切削ユニット１０を所定の高さ位置に下降させ、チャックテーブルと、切削ユニット１０と、をチャックテーブルの上面に平行な方向に沿って相対移動させる。すると、回転する切削ブレード１４の砥石部がウェーハ１に接触しウェーハ１が切削され、分割予定ライン３に沿った切削痕３ａがウェーハ１及びポリエステル系シート９に形成される。

【００５２】

一つの分割予定ライン３に沿って切削を実施した後、チャックテーブル及び切削ユニット１０を加工送り方向とは垂直な割り出し送り方向に移動させ、他の分割予定ライン３に沿って同様にウェーハ１の切削を実施する。一つの方向に沿った全ての分割予定ライン３に沿って切削を実施した後、チャックテーブルを保持面に垂直な軸の回りに回転させ、同様に他の方向に沿った分割予定ライン３に沿ってウェーハ１を切削する。ウェーハ１のすべての分割予定ライン３に沿ってウェーハ１を切削すると、分割ステップが完了する。

【００５３】

切削装置８は、切削ユニット１０の近傍に洗浄ユニット（不図示）を備えてもよい。切削ユニット１０により切削されたウェーハ１は、該洗浄ユニットに搬送され、該洗浄ユニットにより洗浄されてもよい。例えば、洗浄ユニットはフレームユニット１１を保持する洗浄テーブルと、フレームユニット１１の上方を往復移動できる洗浄水供給ノズルと、を備える。

【００５４】

洗浄テーブルを保持面に垂直な軸の回りに回転させ、洗浄水供給ノズルから純水等の洗浄液をウェーハ１に供給しながら、洗浄水供給ノズルを該保持面の中央の上方を通る経路

で往復移動させると、ウェーハ１の表面１ａ側を洗浄できる。

【００５５】

分割ステップを実施すると、ウェーハ１は個々のデバイスチップに分割される。形成されたデバイスチップは、ポリエステル系シート９に支持される。ウェーハ１を切削する際は、ウェーハ１を確実に分割するために、切削ブレード１４の下端の高さ位置がウェーハ１の裏面１ｂよりも低い高さ位置となるように切削ユニット１０が所定の高さに位置付けられる。そのため、ウェーハ１を切削すると、ポリエステル系シート９も切削され、ポリエステル系シート９に由来する切削屑が発生する。

【００５６】

フレームユニット１１にポリエステル系シート９ではなく粘着テープを使用する場合、粘着テープの糊層に由来する切削屑が発生する。この場合、切削水供給ノズル１６から噴射される切削水に該切削屑が取り込まれ、ウェーハ１の表面１ａ上に拡散される。糊層に由来する切削屑はデバイス５の表面に再付着しやすい上、切削後に実施されるウェーハ１の洗浄工程等で除去するのも容易ではない。糊層に由来した切削屑が付着すると、形成されるデバイスチップの品質の低下が問題となる。

【００５７】

これに対して、本実施形態に係るウェーハ１の加工方法では、フレームユニット１１に糊層を備えた粘着テープではなく、糊層を備えないポリエステル系シート９を使用する。ポリエステル系シート９に由来する切削屑が発生し、切削水に取り込まれてウェーハの表面上に拡散されても、該切削屑はウェーハ１に付着せず、その後の洗浄工程等においてより確実に除去される。したがって、該切削屑によるデバイスチップの品質低下が抑制される。

【００５８】

本実施形態に係るウェーハ１の加工方法では、次に、ポリエステル系シート９から個々の該デバイスチップをピックアップするピックアップ工程を実施する。ピックアップ工程では、図７下部に示すピックアップ装置１８を使用する。図７は、ピックアップ装置１８へのフレームユニット１１の搬入を模式的に示す斜視図である。

【００５９】

ピックアップ装置１８は、ウェーハ１の径よりも大きい径を有する円筒状のドラム２０と、フレーム支持台２６を含むフレーム保持ユニット２２と、を備える。フレーム保持ユニット２２のフレーム支持台２６は、該ドラム２０の径よりも大きい径の開口を備え、該ドラム２０の上端部と同様の高さに配設され、該ドラム２０の上端部を外周側から囲む。

【００６０】

フレーム支持台２６の外周側には、クランプ２４が配設される。フレーム支持台２６の上にフレームユニット１１を載せ、クランプ２４によりフレームユニット１１のフレーム７を把持させると、フレームユニット１１がフレーム支持台２６に固定される。

【００６１】

フレーム支持台２６は、鉛直方向に沿って伸長する複数のロッド２８により支持され、各ロッド２８の下端部には、該ロッド２８を昇降させるエアシリンダ３０が配設される。複数のエアシリンダ３０は、円板状のベース３２に支持される。各エアシリンダ３０を作動させると、フレーム支持台２６がドラム２０に対して引き下げられる。

【００６２】

ドラム２０の内部には、ポリエステル系シート９に支持されたデバイスチップを下方から突き上げる突き上げ機構３４が配設される。突き上げ機構３４は、ペルチェ素子、電熱線等の熱源を内包する加熱部３４ａを上端に備える。また、ドラム２０の上方には、デバイスチップを吸引保持できるコレット３６（図８（Ｂ）参照）が配設される。突き上げ機構３４及びコレット３６は、フレーム支持台２６の上面に沿った水平方向に移動可能である。また、コレット３６は、切り替え部３６ｂ（図８（Ｂ）参照）を介して吸引源３６ａ（図８（Ｂ）参照）に接続される。

【００６３】

ピックアップ工程では、まず、ピックアップ装置１８のドラム２０の上端の高さと、フレーム支持台２６の上面の高さと、が一致するように、エアシリンダ３０を作動させてフレーム支持台２６の高さを調節する。次に、切削装置８から搬出されたフレームユニット１１をピックアップ装置１８のドラム２０及びフレーム支持台２６の上に載せる。

【００６４】

その後、クランプ２４によりフレーム支持台２６の上にフレームユニット１１のフレーム７を固定する。図８（Ａ）は、フレーム支持台２６の上に固定されたフレームユニット１１を模式的に示す断面図である。ウェーハ１には、分割ステップにより切削痕３ａが形成され分割されている。

【００６５】

次に、エアシリンダ３０を作動させてフレーム保持ユニット２２のフレーム支持台２６をドラム２０に対して引き下げる。すると、図８（Ｂ）に示す通り、ポリエステル系シート９が外周方向に拡張される。図８（Ｂ）は、ピックアップ工程を模式的に示す断面図である。

【００６６】

ポリエステル系シート９が外周方向に拡張されると、ポリエステル系シート９に支持された各デバイスチップ１ｃの間隔が広げられる。すると、デバイスチップ１ｃ同士が接触しにくくなり、個々のデバイスチップ１ｃのピックアップが容易となる。そして、ピックアップの対象となるデバイスチップ１ｃを決め、該デバイスチップ１ｃの下方に突き上げ機構３４を移動させ、該デバイスチップ１ｃの上方にコレット３６を移動させる。

【００６７】

その後、加熱部３４ａを作動させて温度を上昇させ、加熱部３４ａをポリエステル系シート９の該デバイスチップ１ｃに対応する領域に接触させて該領域を加熱する。さらに、突き上げ機構３４を作動させてポリエステル系シート９側から該デバイスチップ１ｃを突き上げる。そして、切り替え部３６ｂを作動させてコレット３６を吸引源３６ａに連通させる。すると、コレット３６により該デバイスチップ１ｃが吸引保持され、デバイスチップ１ｃがポリエステル系シート９からピックアップされる。ピックアップされた個々のデバイスチップ１ｃは、その後、所定の配線基板等に実装されて使用される。

【００６８】

なお、ポリエステル系シート９の該領域を加熱部３４ａにより加熱する際、例えば、該領域をポリエステル系シート９の融点近傍の温度に加熱する。ポリエステル系シート９は融点近傍の温度である間は付着力が低下するため、ポリエステル系シート９からの剥離時にデバイスチップにかかる負荷が軽減される。

【００６９】

以上に説明する通り、本実施形態に係るウェーハの加工方法によると、粘着テープを使用することなくウェーハ１を含むフレームユニット１１を形成できる。そのため、ウェーハ１を切削しても粘着テープの糊層に由来する切削屑が発生せず、該切削屑がデバイスチップ１ｃに付着することもない。そのため、デバイスチップ１ｃの品質を低下させることがない。

【００７０】

なお、本発明は上記実施形態の記載に限定されず、種々変更して実施可能である。例えば、上記実施形態では、ポリエステル系シート９が、例えば、ポリエチレンテレフタレートシート、または、ポリエチレンナフタレートシートである場合について説明したが、本発明の一態様はこれに限定されない。例えば、ポリエステル系シートは、他の材料が使用されてもよく、ポリトリメチレンテレフタレートシートや、ポリブチレンテレフタレートシート、ポリブチレンナフタレート等でもよい。

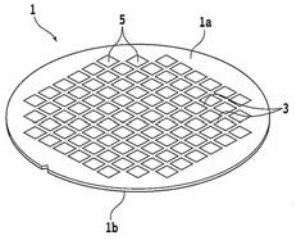
【００７１】

その他、上記実施形態に係る構造、方法等は、本発明の目的の範囲を逸脱しない限りにおいて適宜変更して実施できる。

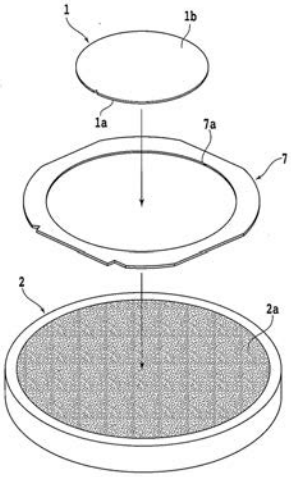
【符号の説明】

【００７２】
１　ウェーハ
１ａ　表面
１ｂ　裏面
３　分割予定ライン
３ａ　切削痕
５　デバイス
７　フレーム
７ａ　開口
９　ポリエステル系シート
９ａ　切断痕
１１　フレームユニット
２　チャックテーブル
２ａ　保持面
２ｂ，３６ａ　吸引源
２ｃ，３６ｂ　切り替え部
４　ヒートガン
４ａ　熱風
６　カッター
８切削装置
１０　切削ユニット
１２　スピンドルハウジング
１４　切削ブレード
１６　切削水供給ノズル
１８　ピックアップ装置
２０　ドラム
２２　フレーム保持ユニット
２４　クランプ
２６　フレーム支持台
２８　ロッド
３０　エアシリンダ
３２　ベース
３４　突き上げ機構
３４ａ　加熱部
３６　コレット

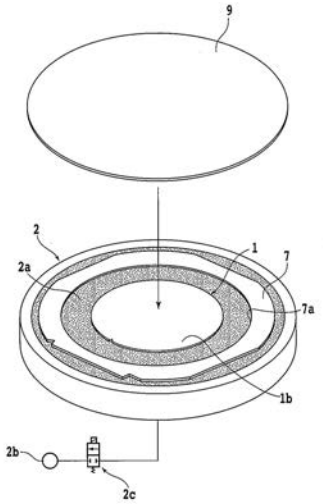
【図１】


1
5
1a
3
1b

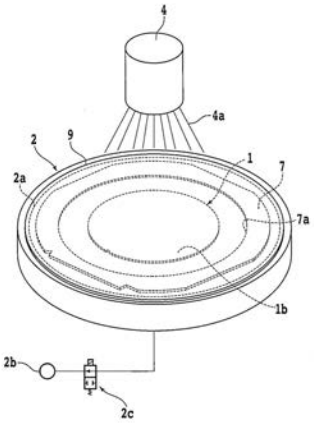
【図２】


1
1b
1a
7a
7
2
2a

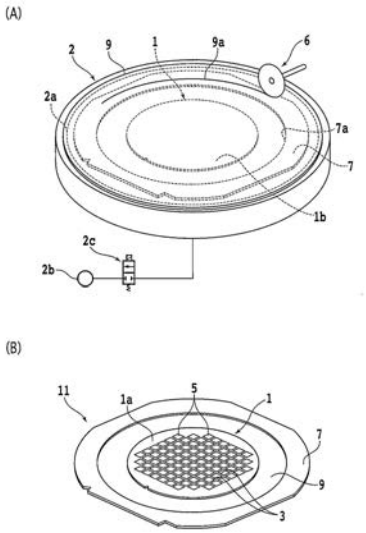
【図３】


9
2
2a
1
7
7a
1b
2b
2c

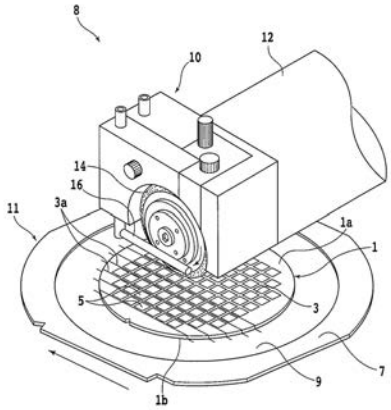
【図４】


4
4a
2
9
2a
1
7
7a
1b
2b
2c

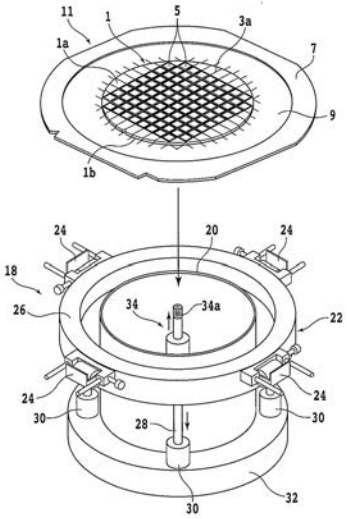
【図５】


(A)
2
9
1
9a
6
2a
7a
7
1b
2c
2b
(B)
11
1a
5
1
7
9
3

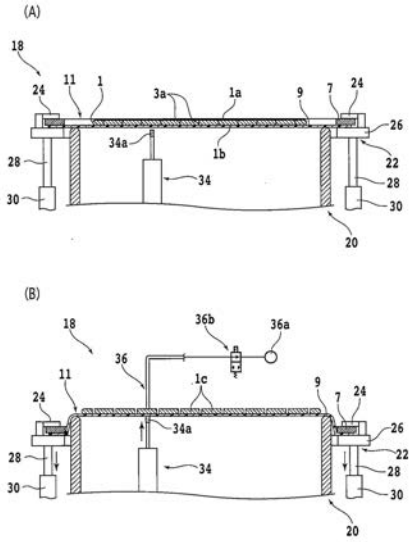
【図６】


8
12
10
14
16
11
3a
1a
1
5
3
9
7
1b

【図７】


11
1
5
3a
1a
7
9
1b
24
20
24
18
26
34
34a
22
24
24
30
30
28
30
32

【図８】


(A)
18
24
11
1
3a
1a
9
7
24
26
34a
1b
22
28
34
28
30
30
20
(B)
18
36b
36a
36
11
1c
9
7
24
24
26
34a
22
28
34
28
30
30
20

フロントページの続き

(72)発明者　木内　逸人
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
(72)発明者　淀　良彰
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
(72)発明者　荒川　太朗
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
(72)発明者　上里　昌充
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
(72)発明者　河村　慧美子
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
(72)発明者　藤井　祐介
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
(72)発明者　宮井　俊輝
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
(72)発明者　大前　巻子
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

Ｆターム(参考) 5F063 AA15　AA18　BA43　BA45　BA47　BA48　CA04　DD69　DD87　DG25
DG32　EE07　EE09