

(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2020-9894

(P2020-9894A)

(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)
H O 1 L 21/301 (2006.01)	H O 1 L 21/78 M	3 C 1 5 8
H O 1 L 21/683 (2006.01)	H O 1 L 21/78 F	5 F 0 6 3
H O 1 L 21/67 (2006.01)	H O 1 L 21/78 W	5 F 1 3 1
B 2 4 B 27/06 (2006.01)	H O 1 L 21/78 Y	
	H O 1 L 21/68 N	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2018-129272 (P2018-129272)	(71) 出願人	000134051
(22) 出願日	平成30年7月6日 (2018.7.6)		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	

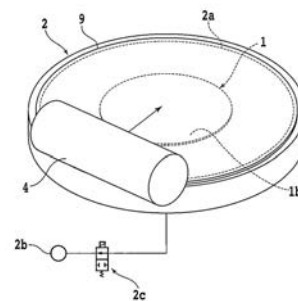
(54) 【発明の名称】 ウェーハの加工方法

(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】複数のデバイスが表面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、ウェーハの裏面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を加熱し押圧して該ウェーハと、該ポリエステル系シートと、を一体化させる一体化工程と、ウェーハを収容できる大きさの開口を有する内枠と、該内枠の外径に対応した径の開口を有する外枠と、で構成されるフレームを使用して、該内枠の外周壁と、該外枠の内周壁と、の間にポリエステル系シートの外周を挟持することでポリエステル系シートを該フレームで支持するフレーム支持工程と、該ウェーハを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、

ウェーハの裏面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を加熱し押圧して該ウェーハと、該ポリエステル系シートと、
を一体化させる一体化工程と、

該一体化工程の前または後に、該ウェーハを収容できる大きさの開口を有する内枠と、
該内枠の外径に対応した径の開口を有する外枠と、で構成されるフレームを使用して、該
内枠の外周壁と、該外枠の内周壁と、の間に該ポリエステル系シートの外周を挟持するこ
とで該ポリエステル系シートを該フレームで支持するフレーム支持工程と、

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 4】

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 3 記載のウェーハの加工方法。

【請求項 5】

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

10

20

30

40

50

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。

10

【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、所定の配線基板等へ実装される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

20

【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】

30

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】

40

【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、ウェーハの裏面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を加熱し押圧して該ウェーハと、該ポリエステル系シートと、を一体化させる一体化工程と、該一体化工程の前または後に、該ウェーハを収容できる大きさの開口を有する内枠と、該内枠の外径に対応した径の開口を有する外枠と、で構成されるフレームを使用して、該内枠の外周壁と、該外枠の内周壁と、の間に該ポリエステル系シートの外周を挟持することで該ポリエステル系シートを該フレームで支持するフレーム支持工程と、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

50

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。

【0013】

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。

10

【0014】

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。

【0015】

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】

20

【0016】

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と、ウェーハと、を一体化させる一体化工程は、加熱及び押圧により実現される。

【0017】

本発明の一態様に係るウェーハの加工方法では、ウェーハを収容できる大きさの開口を有する内枠と、該内枠の外径に対応した径の開口を有する外枠と、で構成されるフレームが使用される。そして、フレーム支持工程において、該外枠の該開口内に該内枠を挿入し、このとき、該内枠の外周壁と、該外枠の内周壁と、の間にポリエステル系シートを挟むことで該ポリエステル系シートをフレームで支持できる。

30

【0018】

すなわち、ポリエステル系シートが糊層を備えていなくても、該一体化工程及びフレーム支持工程を実施することで、ウェーハと、ポリエステル系シートと、フレームと、を一体化させてフレームユニットを形成できる。

【0019】

その後、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。

40

【0020】

ウェーハを切削する際、ウェーハの下側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。

【0021】

50

すなわち、本発明の一態様によると、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。

【0022】

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】

【0023】

【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を位置付ける様子を模式的に示す斜視図である。

10

【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、フレーム支持工程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】

20

【0024】

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。

【0025】

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。

30

【0026】

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。

40

【0027】

環状のフレーム7(図5(A)等参照)は、例えば、金属等の材料で形成され、ウェーハ1を収容できる大きさの開口を有する内枠7cと、該内枠7cの外径に対応した径の開口を有する外枠7aと、の2つの部材で構成される。内枠7cと、外枠7aと、は略同一の高さを備える。

【0028】

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

50

一のシートであり、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。

【0029】

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 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押圧しながらウェーハ 1 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 に接着できる。

【0030】

本実施形態に係るウェーハ 1 の加工方法では、加熱及び押圧によりウェーハ 1 の裏面 1 b 側にポリエステル系シート 9 を接着し、ポリエステル系シート 9 の外周部を内枠 7 c の外周壁 7 e と、該外枠 7 a の内周壁 7 b と、の間に挟持してフレームユニットを形成する。

【0031】

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、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 2 a 上にウェーハ 1 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 2 a を備えるチャックテーブル 2 上で実施される。

【0032】

チャックテーブル 2 は、上部中央にウェーハ 1 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 2 a 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 2 b 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 2 c が配設され、切り替え部 2 c が連通状態であると保持面 2 a に置かれた被保持物に吸引源 2 b 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。

【0033】

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 2 a 上にウェーハ 1 を載せる。この際、ウェーハ 1 の表面 1 a 側を下方に向ける。次に、ウェーハ 1 の裏面 1 b 上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 を覆うようにウェーハ 1 の上にポリエステル系シート 9 を配設する。

【0034】

なお、ポリエステル系シート配設工程では、ポリエステル系シート 9 の径よりも小さい径の保持面 2 a を備えるチャックテーブル 2 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 2 a 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。

【0035】

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 を加熱し押圧してウェーハ 1 と、該ポリエステル系シート 9 と、を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。

【0036】

一体化工程では、まず、チャックテーブル 2 の切り替え部 2 c を作動させて連通状態とし吸引源 2 b 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 2 b 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 に対して密着する。

【0037】

次に、吸引源 2 b 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 を加熱し押圧する。ポリエステル系シート 9 の加熱及び押圧は、例えば、所定の温度に加熱された部材でウェーハ 1 を上方から押圧することで実施する。一体化工程では、例えば、内部に熱源を備えるヒートローラー 4 を使用する。

【0038】

ヒートローラー 4 を所定の温度に加熱して、チャックテーブル 2 の保持面 2 a の一端に該ヒートローラー 4 を載せる。そして、ヒートローラー 4 を回転させ、該一端から他端にまでチャックテーブル 2 上でヒートローラー 4 を転がす。すると、ポリエステル系シート 9 がウェーハ 1 に熱圧着される。この際、ヒートローラー 4 によりポリエステル系シート 9 を押し下げる方向に力を印加すると、大気圧より大きい圧力で熱圧着が実施される。尚、ヒートローラー 4 の表面をフッ素樹脂で被覆することが好ましい。

10

【0039】

また、内部に熱源を備え、平たい底板を有するアイロン状の押圧部材をヒートローラー 4 に代えて使用してポリエステル系シート 9 の加熱及び押圧を実施してもよい。この場合、該押圧部材を所定の温度に加熱して熱板とし、チャックテーブル 2 に保持されたポリエステル系シート 9 を該押圧部材で上方から押圧する。

【0040】

ポリエステル系シート 9 を熱圧着した後は、切り替え部 2 c 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 2 b 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。

20

【0041】

なお、熱圧着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熱圧着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。

【0042】

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、熱圧着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。

30

【0043】

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。

【0044】

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、ヒートローラー 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。

40

【0045】

本実施形態に係るウェーハ 1 の加工方法では、該一体化工程の前または後に、ポリエステル系シート 9 をフレーム 7 で支持するフレーム支持工程を実施する。図 5 (A) は、フレーム支持工程を模式的に示す斜視図である。フレーム支持工程では、フレーム 7 の内枠 7 c の外周壁 7 e と、フレーム 7 の外枠 7 a の内周壁 7 b と、の間にポリエステル系シート 9 の外周を挟持することでポリエステル系シート 9 を該フレーム 7 で支持する。

【0046】

まず、内枠 7 c の上にポリエステル系シート 9 を載せる。この際、内枠 7 c の上面のす

50

すべての領域がポリエステル系シート 9 に覆われるようにポリエステル系シート 9 の位置を決める。次に、外枠 7 a をポリエステル系シート 9 の上方に載せる。この際、内枠 7 c の外周壁 7 e と、外枠 7 a の内周壁 7 b と、が概略重なるように外枠 7 a の位置を決める。

【0047】

その後、ポリエステル系シート 9 の上方に載る外枠 7 a を下方に押し下げ、外枠 7 a の開口中に内枠 7 c を収容させる。このとき、ポリエステル系シート 9 の外周部は外枠 7 a により折り曲げられ、内枠 7 c の外周壁 7 e と、外枠 7 a の内周壁 7 b と、の間に挟持される。すると、図 5 (B) に示す通り、ウェーハ 1 と、ポリエステル系シート 9 と、フレーム 7 と、が一体となったフレームユニット 11 が形成される。該フレームユニット 11 では、フレーム 7 の内枠 7 c の上面の上にポリエステル系シート 9 が配される。

10

【0048】

なお、一体化工程の後にフレーム支持工程を実施する場合について説明したが、本実施形態に係るウェーハの加工方法はこれに限定されない。例えば、フレーム支持工程の後に一体化工程を実施してもよい。この場合、一体化工程における加熱によりポリエステル系シート 9 のフレーム 7 の内枠 7 c 及び外枠 7 a の間に挟まれた部分が内枠 7 c の外周壁 7 e と、外枠 7 a の内周壁 7 b と、に接着されて、ポリエステル系シート 9 がより強い力でフレーム 7 に支持される。

【0049】

また、フレーム 7 の内枠 7 c の上にポリエステル系シート 9 を配し、その上に外枠 7 a を配してフレーム支持工程を実施する場合について説明したが、本実施形態に係るウェーハの加工方法では、内枠 7 c と、外枠 7 a と、を入れ替えてもよい。

20

【0050】

すなわち、外枠 7 a の上にポリエステル系シート 9 を配し、その上に内枠 7 c を配し、内枠 7 c を上から押圧して外枠 7 a の開口に内枠 7 c を収容させてもよい。この場合、形成されるフレームユニットでは、内枠 7 c の下面にポリエステル系シート 9 が接し、内枠 7 c の内周壁 7 d で囲まれた開口内にウェーハ 1 が配される。

【0051】

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。

30

【0052】

切削装置 6 は、被加工物を切削する切削ユニット 8 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 8 は、円環状の砥石部を備える切削ブレード 12 と、該切削ブレード 12 の中央の貫通孔に先端側が突き通され切削ブレード 12 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 12 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。

【0053】

該スピンドルの基端側は、スピンドルハウジング 10 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 12 を回転できる。

40

【0054】

切削ブレード 12 により被加工物を切削すると、切削ブレード 12 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 12 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 8 は、例えば、切削ブレード 12 等に切削水を供給する切削水供給ノズル 14 を切削ブレード 12 の側方に備える。

【0055】

50

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 6 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 12 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 8 の相対位置を調整する。

【0056】

次に、スピンドルを回転させることで切削ブレード 12 を回転させる。そして、切削ユニット 8 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 8 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 12 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。

10

【0057】

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 8 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。

【0058】

切削装置 6 は、切削ユニット 8 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 8 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。

20

【0059】

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。

【0060】

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 12 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 8 が所定の高さ位置に位置付けられる。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。

30

【0061】

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 14 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。

40

【0062】

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。

【0063】

50

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１６を使用する。図７は、ピックアップ装置１６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。

【００６４】

ピックアップ装置１６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１８と、フレーム支持台２２を含むフレーム保持ユニット２０と、を備える。フレーム保持ユニット２０のフレーム支持台２２は、該ドラム１８の径よりも大きい径の開口を備え、該ドラム１８の上端部と同様の高さに配設され、該ドラム１８の上端部を外周側から囲む。さらに、フレーム支持台２２は、フレームユニット１１のフレーム７を構成する内枠７ｃの開口の径に対応する大きさの外径を備える。

10

【００６５】

また、フレーム支持台２２の外周壁には、例えば、複数の吸引孔２２ａが設けられる。フレーム支持台２２は、該フレーム支持台２２の外周側に位置付けられたフレーム７の内枠７ｃに該吸引孔２２ａを通じて負圧を作用できる。フレーム支持台２２の上にフレームユニット１１を載せ、フレーム７の内枠７ｃに負圧を作用させると、フレームユニット１１がフレーム支持台２２に固定される。

【００６６】

フレーム支持台２２は、鉛直方向に沿って伸長する複数のロッド２４により支持され、各ロッド２４の下端部には、該ロッド２４を昇降させるエアシリンダ２６が配設される。複数のエアシリンダ２６は、円板状のベース２８に支持される。各エアシリンダ２６を作動させると、フレーム支持台２２がドラム１８に対して引き下げられる。

20

【００６７】

ドラム１８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３０が配設される。突き上げ機構３０は、ペルチェ素子、電熱線等の熱源を内包する加熱部３０ａを上端に備える。また、ドラム１８の上方には、デバイスチップを吸引保持できるコレット３２（図８（Ｂ）参照）が配設される。突き上げ機構３０及びコレット３２は、フレーム支持台２２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３２は、切り替え部３２ｂ（図８（Ｂ）参照）を介して吸引源３２ａ（図８（Ｂ）参照）に接続される。

30

【００６８】

ピックアップ工程では、まず、ピックアップ装置１６のドラム１８の上端の高さと、フレーム支持台２２の上面の高さと、が一致するように、エアシリンダ２６を作動させてフレーム支持台２２の高さを調節する。次に、切削装置６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１６のドラム１８の上に載せる。このとき、フレーム７の内枠７ｃの開口にフレーム支持台２２を挿入させ、該内枠７ｃの内周壁７ｄをフレーム支持台２２の外周壁に対面させる。

【００６９】

その後、フレーム支持台２２の吸引孔２２ａからフレーム７の内枠７ｃに負圧を作用させてフレーム支持台２２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２２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。

40

【００７０】

次に、エアシリンダ２６を作動させてフレーム保持ユニット２０のフレーム支持台２２をドラム１８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。

【００７１】

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

50

しにくくなり、個々のデバイスチップ 1 c 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 1 c を決め、該デバイスチップ 1 c の下方に突き上げ機構 30 を移動させ、該デバイスチップ 1 c の上方にコレット 32 を移動させる。

【0072】

その後、加熱部 30 a を作動させて温度を上昇させ、加熱部 30 a をポリエステル系シート 9 の該デバイスチップ 1 c 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 30 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 1 c を突き上げる。そして、切り替え部 32 b を作動させてコレット 32 を吸引源 32 a に連通させる。すると、コレット 32 により該デバイスチップ 1 c が吸引保持され、デバイスチップ 1 c 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 1 c は、その後、所定の配線基板等を実装されて使用される。

10

【0073】

なお、ポリエステル系シート 9 の該領域を加熱部 30 a 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。

【0074】

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 1 c に付着することもない。そのため、デバイスチップ 1 c の品質を低下させることがない。

20

【0075】

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。

【0076】

30

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】

【0077】

- 1 ウェーハ
- 1 a 表面
- 1 b 裏面
- 3 分割予定ライン
- 3 a 切削痕
- 5 デバイス
- 7 フレーム
- 7 a 外枠
- 7 b, 7 d 内周壁
- 7 c 内枠
- 7 e 外周壁
- 9 ポリエステル系シート
- 11 フレームユニット
- 2 チャックテーブル
- 2 a 保持面
- 2 b, 32 a 吸引源

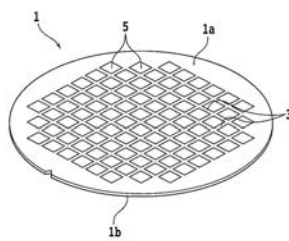
40

50

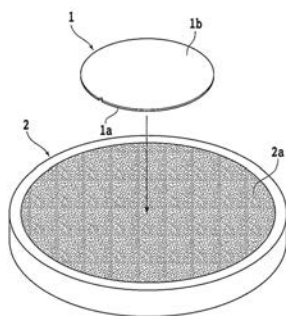
- 2 c , 3 2 b 切り替え部
- 4 ヒートローラー
- 6 切削装置
- 8 切削ユニット
- 1 0 スピンドルハウジング
- 1 2 切削ブレード
- 1 4 切削水供給ノズル
- 1 6 ピックアップ装置
- 1 8 ドラム
- 2 0 フレーム保持ユニット
- 2 2 フレーム支持台
- 2 2 a 吸引孔
- 2 4 ロッド
- 2 6 エアシリンダ
- 2 8 ベース
- 3 0 突き上げ機構
- 3 0 a 加熱部
- 3 2 コレット

10

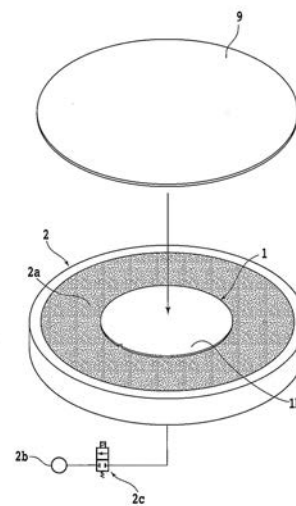
【図 1】



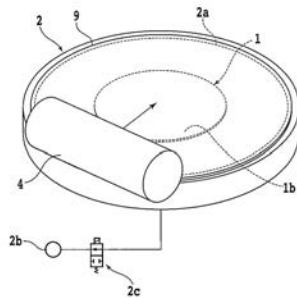
【図 2】



【図 3】

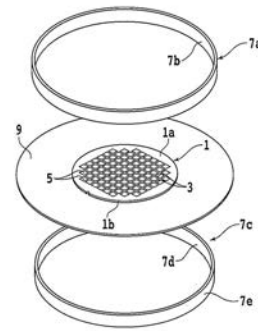


【図 4】

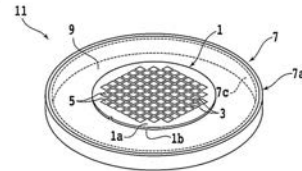


【図 5】

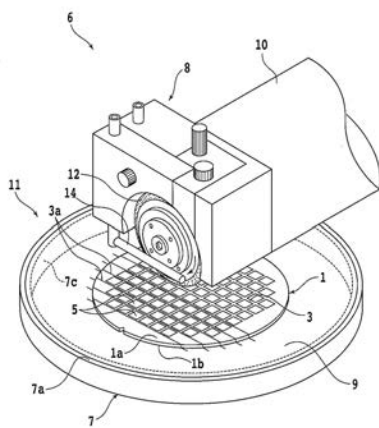
(A)



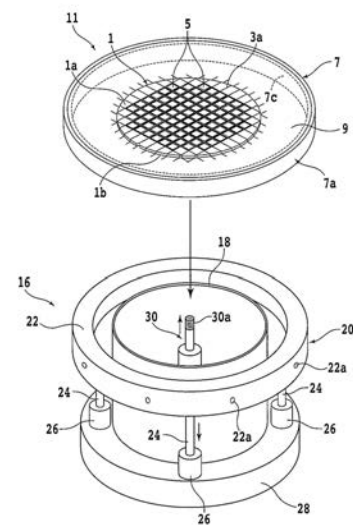
(B)



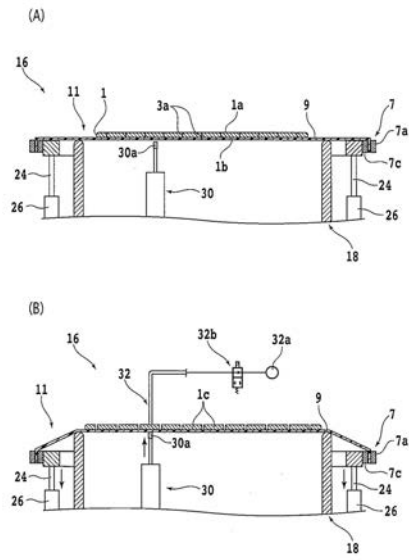
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	H 0 1 L 21/68	E
	B 2 4 B 27/06	M

(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 卷子
 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) 3C158 AA03 AB03 AB04 AC05 DA17
 5F063 AA04 AA15 BA33 BA43 BA45 BA47 BA48 CA01 CA04 DD02
 DD69 DD75 DD87 DG27 DG32 EE07 EE09 EE34 FF01 FF04
 FF23 FF34 FF35
 5F131 AA02 AA03 AA22 BA32 BA37 BA52 BA53 CA12 DA03 DA13
 DA33 DA42 DB22 DB62 DB72 EA05 EA06 EA07 EA16 EA17
 EA22 EA23 EB03 EB55 EB81 EC32 EC44 EC52 EC53 EC54
 EC62 EC63 EC64 EC65 JA16 JA40