

(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2020-24992

(P2020-24992A)

(43) 公開日 令和2年2月13日(2020.2.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H O 1 L 21/301 (2006.01)</b>	H O 1 L 21/78 M	3 C 1 5 8
<b>H O 1 L 21/683 (2006.01)</b>	H O 1 L 21/78 F	5 F 0 6 3
<b>B 2 4 B 27/06 (2006.01)</b>	H O 1 L 21/78 W	5 F 1 3 1
	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 6 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2018-147863 (P2018-147863)	(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
(22) 出願日	平成30年8月6日(2018.8.6)	(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
		(74) 代理人	100189773 弁理士 岡本 英哲
		(74) 代理人	100184055 弁理士 岡野 貴之
最終頁に続く			

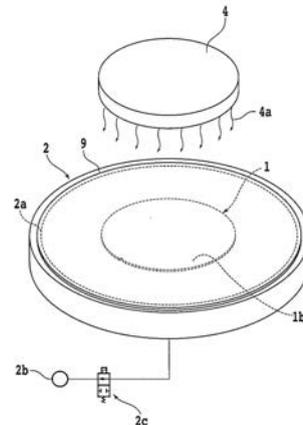
(54) 【発明の名称】 ウェーハの加工方法

(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、熱圧着により該ウェーハと、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、開口部を有し複数の磁石を備える第1のフレームと、開口部を有する第2のフレームと、で構成されるフレームを使用して、磁力により該第1のフレームと、該第2のフレームと、の間にポリエステル系シートの外周部を挟持して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冷却し、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、熱圧着により該ウェーハと、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部を有し複数の磁石を備える第 1 のフレームと、該ウェーハを収容できる大きさの開口部を有する第 2 のフレームと、で構成されるフレームを使用して、該磁石により生じる磁力により該第 1 のフレームと、該第 2 のフレームと、の間に該ポリエステル系シートの外周部を挟持して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冷却し、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、赤外線照射によって該熱圧着を実施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

10

20

30

40

50

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。

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、所定の配線基板等実装される。

20

【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。

30

【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を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。

40

【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、熱圧着により該ウェーハと、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

50

容できる大きさの開口部を有し複数の磁石を備える第1のフレームと、該ウェーハを収容できる大きさの開口部を有する第2のフレームと、で構成されるフレームを使用して、該磁石により生じる磁力により該第1のフレームと、該第2のフレームと、の間に該ポリエステル系シートの外周部を挟持して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冷却し、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。

10

【0012】

好ましくは、該一体化工程において、赤外線照射によって該熱圧着を実施する。

【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。

20

【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、熱圧着により実現される。

30

【0018】

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部を有する第1のフレームと、ウェーハを収容できる大きさの開口部を有する第2のフレームと、で構成されるフレームが使用される。第1のフレームは複数の磁石を備え、第1のフレーム及び第2のフレームは、該磁石により生じる磁力により互いに引き寄せられる。

【0019】

そして、フレーム支持工程では、該第1のフレームと、該第2のフレームと、の間にポリエステル系シートを配し、該第1のフレームと、該第2のフレームと、で挟持して該ポリエステル系シートをフレームで支持できる。

40

【0020】

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。

【0021】

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冷却し、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

50

ブ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冷却すると、ポリエステル系シートが収縮してポリエステル系シートの剥離が容易となるためデバイスチップにかかる負荷を軽減できる。

【0022】

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。

【0023】

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。

【0024】

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】

【0025】

【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。

【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】一体化工程の一例を模式的に示す斜視図である。

【図6】一体化工程の一例を模式的に示す斜視図である。

【図7】図7(A)は、フレーム支持工程を模式的に示す斜視図であり、図7(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8】分割工程を模式的に示す斜視図である。

【図9】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10】図10(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10(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】

【0026】

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。

【0027】

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。

【0028】

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

10

20

30

40

50

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。

【0029】

環状のフレーム7（図7（A）及び図7（B）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部7bを有する第1のフレーム7aと、ウェーハ1を収容できる大きさの開口部7gを有する第2のフレーム7fと、の2つの部材で構成される。例えば、第1のフレーム7aと、第2のフレーム7fと、は略同一の形状である。

【0030】

第1のフレーム7aは、上面7c上に複数のピン7dを備える。また、第1のフレーム7aの上面7cには、複数の磁石7eが埋め込まれて配設される。第2のフレーム7fには、厚さ方向に貫通する複数の貫通孔7iが設けられる。第1のフレーム7aと、第2のフレーム7fと、を重ね合わせた際に、第1のフレーム7aのピン7dが該貫通孔7iに嵌め入れられるように、第2のフレーム7fの該貫通孔7iは第1のフレーム7aのピン7dに対応する数、位置及び大きさで形成される。

10

【0031】

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。

20

【0032】

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。

【0033】

本実施形態に係るウェーハ1の加工方法では、熱圧着によりウェーハ1の裏面1b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の外周部を第1のフレーム7aと、第2のフレーム7fと、の間に挟持してフレームユニットを形成する。

30

【0034】

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2a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2aを備えるチャックテーブル2上で実施される。

【0035】

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。

40

【0036】

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を載せる。この際、ウェーハ1の表面1a側を下方に向ける。次に、ウェーハ1の裏面1b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

50

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。

【0037】

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2a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。

【0038】

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、熱圧着によりウェーハ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。

10

【0039】

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に対して密着する。

【0040】

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を加熱して、熱圧着を実施する。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の上方に配された赤外線ランプ4が使用される。赤外線ランプ4は、少なくともポリエステル系シート9の材料が吸収性を有する波長の赤外線4aを照射可能である。

20

【0041】

赤外線ランプ4を作動させて、ポリエステル系シート9に赤外線4aを照射してポリエステル系シート9を加熱する。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。

【0042】

ポリエステル系シート9の加熱は、他の方法により実施されてもよい。図5は、一体化工程の他の一例を模式的に示す斜視図である。図5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。図5に示す一体化工程は、チャックテーブル2の上方に配設されるヒートガン6により実施される。

30

【0043】

ヒートガン6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。吸引源2bによる負圧をポリエステル系シート9に作用させながらヒートガン6によりポリエステル系シート9に上面から熱風6a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に熱圧着される。

40

【0044】

また、ポリエステル系シート9の加熱は、さらに他の方法により実施されてもよく、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される。図6は一体化工程の他の一例を模式的に示す斜視図である。図6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。

【0045】

図6に示す一体化工程では、例えば、内部に熱源を備えるヒートローラー8を使用する。図6に示す一体化工程においても、まず、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、大気圧によりポリエステル系シート9をウェーハ1に密着させる。

【0046】

50

その後、ヒートローラー 8 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 8 を載せる。そして、ヒートローラー 8 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 8 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 8 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 8 の表面をフッ素樹脂で被覆することが好ましい。

【 0 0 4 7 】

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 8 に代えて使用してポリエステル系シート 9 の熱圧着を実施してもよい。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。

10

【 0 0 4 8 】

いずれかの方法によりポリエステル系シート 9 がその融点近傍の温度にまで加熱されると、ポリエステル系シート 9 がウェーハ 1 に熱圧着される。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。

【 0 0 4 9 】

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。

20

【 0 0 5 0 】

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 2 0 低い温度以上でかつその融点以下の温度に加熱される。

【 0 0 5 1 】

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 2 5 0 ~ 2 7 0 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 1 6 0 ~ 1 8 0 とされる。

30

【 0 0 5 2 】

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、赤外線ランプ 4、ヒートガン 6、ヒートローラー 8 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。

【 0 0 5 3 】

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 7 ( 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、該第 1 のフレーム 7 a と、該第 2 のフレーム 7 f と、の間にポリエステル系シート 9 の外周部を挟持してポリエステル系シート 9 を該フレーム 7 で支持する。

40

【 0 0 5 4 】

まず、第 1 のフレーム 7 a の上面 7 c の上にポリエステル系シート 9 を載せる。この際、第 1 のフレーム 7 a の開口部 7 b をすべて塞ぐようにポリエステル系シート 9 の位置を決める。次に、第 2 のフレーム 7 f を下方に下面 7 h を向けた状態でポリエステル系シート 9 の上に載せる。この際、第 2 のフレーム 7 f の貫通孔 7 i が第 1 のフレーム 7 a のピン 7 d に嵌め入れられるように第 2 のフレーム 7 f の位置を決める。

50

## 【 0 0 5 5 】

第1のフレーム7aと、第2のフレーム7fと、を重ねると第1のフレーム7aが備える複数の磁石7eにより生じる磁力が作用して両フレームが互いに引き寄せられ、ポリエステル系シート9の外周部が両フレーム間に挟持される。したがって、ポリエステル系シート9がフレーム7に支持される。このとき、第1のフレーム7aのピン7dが第2のフレーム7fの貫通孔7iに嵌め入れられるため、第1のフレーム7a及び第2のフレーム7fは、互いに水平方向にずれることがない。

## 【 0 0 5 6 】

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の外周部が第1のフレーム7a及び第2のフレーム7f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。

10

## 【 0 0 5 7 】

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8に示す切削装置で実施される。図8は、分割工程を模式的に示す斜視図である。

## 【 0 0 5 8 】

切削装置10は、被加工物を切削する切削ユニット12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12は、円環状の砥石部を備える切削ブレード16と、該切削ブレード16の中央の貫通孔に先端側が突き通され切削ブレード16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16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。

20

## 【 0 0 5 9 】

該スピンドルの基端側は、スピンドルハウジング14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16を回転できる。

## 【 0 0 6 0 】

切削ブレード16により被加工物を切削すると、切削ブレード16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16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12は、例えば、切削ブレード16等に切削水を供給する切削水供給ノズル18を切削ブレード16の側方に備える。

30

## 【 0 0 6 1 】

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10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16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12の相対位置を調整する。

40

## 【 0 0 6 2 】

次に、スピンドルを回転させることで切削ブレード16を回転させる。そして、切削ユニット12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12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16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。

## 【 0 0 6 3 】

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

50

ト 1 2 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。

【 0 0 6 4 】

切削装置 1 0 は、切削ユニット 1 2 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 1 2 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 1 1 を保持する洗浄テーブルと、フレームユニット 1 1 の上方を往復移動できる洗浄水供給ノズルと、

10

【 0 0 6 5 】

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 1 a 側を洗浄できる。

【 0 0 6 6 】

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 1 6 の下端の高さ位置がウェーハ 1 の裏面 1 b よりも低い高さ位置となるように切削ユニット 1 2 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。

20

【 0 0 6 7 】

フレームユニット 1 1 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 1 8 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 1 a 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。

【 0 0 6 8 】

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 1 1 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。

30

【 0 0 6 9 】

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 9 下部に示すピックアップ装置 2 0 を使用する。図 9 は、ピックアップ装置 2 0 へのフレームユニット 1 1 の搬入を模式的に示す斜視図である。

40

【 0 0 7 0 】

ピックアップ装置 2 0 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 2 2 と、フレーム支持台 2 6 を含むフレーム保持ユニット 2 4 と、を備える。フレーム保持ユニット 2 4 のフレーム支持台 2 6 は、該ドラム 2 2 の径よりも大きい径の開口を備え、該ドラム 2 2 の上端部と同様の高さに配設され、該ドラム 2 2 の上端部を外周側から囲む。

【 0 0 7 1 】

フレーム支持台 2 6 の外周側には、クランプ 2 8 が配設される。フレーム支持台 2 6 の上にフレームユニット 1 1 を載せ、クランプ 2 8 によりフレームユニット 1 1 のフレーム 7 を把持させると、フレームユニット 1 1 がフレーム支持台 2 6 に固定される。

50

## 【 0 0 7 2 】

フレーム支持台 2 6 は、鉛直方向に沿って伸長する複数のロッド 3 0 により支持され、各ロッド 3 0 の下端部には、該ロッド 3 0 を昇降させるエアシリンダ 3 2 が配設される。複数のエアシリンダ 3 2 は、円板状のベース 3 4 に支持される。各エアシリンダ 3 2 を作動させると、フレーム支持台 2 6 がドラム 2 2 に対して引き下げられる。

## 【 0 0 7 3 】

ドラム 2 2 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 3 6 が配設される。突き上げ機構 3 6 は、ペルチェ素子等の冷却機構を内包する冷却部 3 6 a を上端に備える。また、ドラム 2 2 の上方には、デバイスチップを吸引保持できるコレット 3 8 ( 図 1 0 ( B ) 参照 ) が配設される。突き上げ機構 3 6 及びコレット 3 8 は、フレーム支持台 2 6 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 3 8 は、切り替え部 3 8 b ( 図 1 0 ( B ) 参照 ) を介して吸引源 3 8 a ( 図 1 0 ( B ) 参照 ) に接続される。

10

## 【 0 0 7 4 】

ピックアップ工程では、まず、ピックアップ装置 2 0 のドラム 2 2 の上端の高さと、フレーム支持台 2 6 の上面の高さと、が概略一致するように、エアシリンダ 3 2 を作動させてフレーム支持台 2 6 の高さを調節する。例えば、フレーム支持台 2 6 の上面の高さ位置は、ドラム 2 2 の上端よりも第 1 のフレーム 7 a の厚さの分だけ低い高さ位置に位置付けられてもよい。次に、切削装置 1 0 から搬出されたフレームユニット 1 1 をピックアップ装置 2 0 のドラム 2 2 の上に載せる。

20

## 【 0 0 7 5 】

その後、クランプ 2 8 によりフレーム支持台 2 6 の上にフレームユニット 1 1 のフレーム 7 を固定する。図 1 0 ( A ) は、フレーム支持台 2 6 の上に固定されたフレームユニット 1 1 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 3 a が形成され分割されている。

## 【 0 0 7 6 】

次に、エアシリンダ 3 2 を作動させてフレーム保持ユニット 2 4 のフレーム支持台 2 6 をドラム 2 2 に対して引き下げる。すると、図 1 0 ( 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 1 0 ( B ) は、ピックアップ工程を模式的に示す断面図である。

30

## 【 0 0 7 7 】

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 1 c の間隔が広げられる。すると、デバイスチップ 1 c 同士が接触しにくくなり、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 3 6 を移動させ、該デバイスチップ 1 c の上方にコレット 3 8 を移動させる。

## 【 0 0 7 8 】

その後、冷却部 3 6 a を作動させて温度を低下させ、冷却部 3 6 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冷却する。さらに、突き上げ機構 3 6 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 3 8 b を作動させてコレット 3 8 を吸引源 3 8 a に連通させる。すると、コレット 3 8 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。

40

## 【 0 0 7 9 】

なお、ポリエステル系シート 9 の該領域を冷却部 3 6 a により冷却すると、ポリエステル系シート 9 が収縮してポリエステル系シート 9 と、デバイスチップと、の界面に大きな応力が生じ、剥離が容易となる。そのため、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。

## 【 0 0 8 0 】

50

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。

#### 【0081】

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。

10

#### 【0082】

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】

#### 【0083】

- 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, 7 a, 7 f フレーム
- 7 b, 7 g 開口部
- 7 c 上面
- 7 d ピン
- 7 e 磁石
- 7 h 下面
- 7 i 貫通孔
- 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, 3 8 a 吸引源
- 2 c, 3 8 b 切り替え部
- 4 赤外線ランプ
- 4 a 赤外線
- 6 ヒートガン
- 6 a 熱風
- 8 ヒートローラー
- 10 切削装置
- 12 切削ユニット
- 14 スピンドルハウジング
- 16 切削ブレード
- 18 切削水供給ノズル
- 20 ピックアップ装置
- 22 ドラム
- 24 フレーム保持ユニット
- 26 フレーム支持台

20

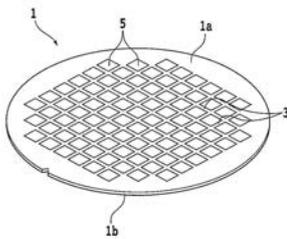
30

40

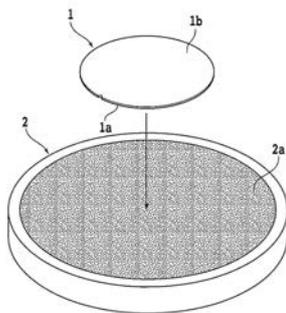
50

- 28 クランプ
- 30 ロッド
- 32 エアシリンダ
- 34 ベース
- 36 突き上げ機構
- 36 a 冷却部
- 38 コレット

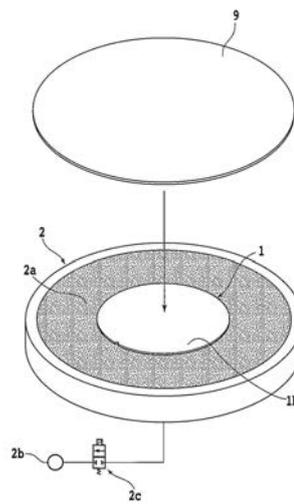
【 図 1 】



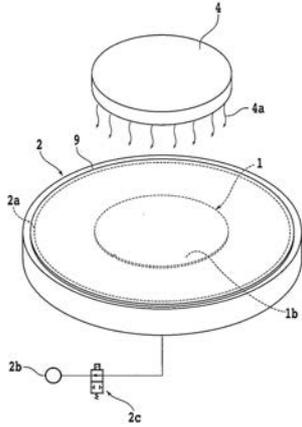
【 図 2 】



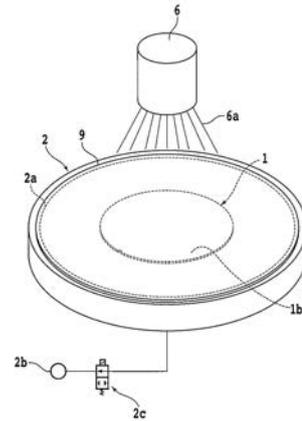
【 図 3 】



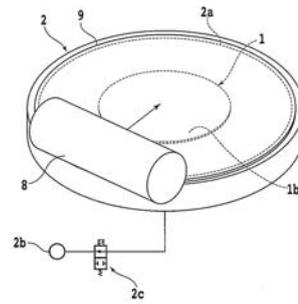
【 図 4 】



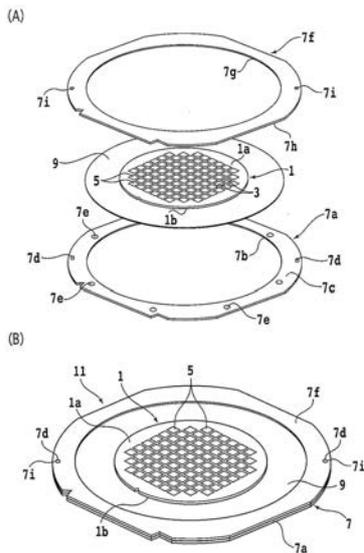
【 図 5 】



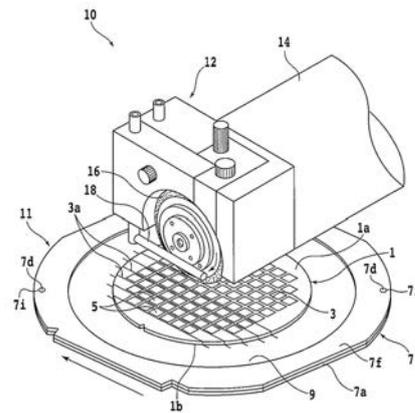
【 図 6 】



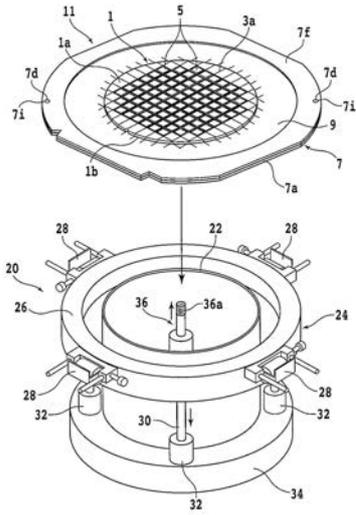
【 図 7 】



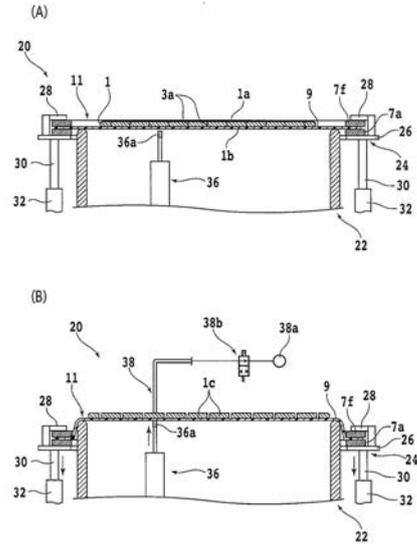
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
B 2 4 B 27/06 M

- (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
- (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 太郎  
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 AA11 CA01 CB06  
5F063 AA04 AA15 AA33 BA33 BA43 BA45 BA47 BA48 CA01 CA04  
DD02 DD69 DD75 DD87 DD93 DG27 DG28 DG32 EE07 EE09  
EE34 FF01 FF05 FF23 FF34 FF35  
5F131 AA02 AA03 AA04 AA22 BA37 BA52 CA15 EA07 EA24 EB03  
EB81 EB82 EC32 EC34 EC44 EC63 EC64 EC74 EC75