

(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2020-92191

(P2020-92191A)

(43) 公開日 令和2年6月11日(2020.6.11)

(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 Q 5 F O 6 3
H O 1 L 21/78 S

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2018-229006 (P2018-229006)	(71) 出願人	000134051
(22) 出願日	平成30年12月6日 (2018. 12. 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
		(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

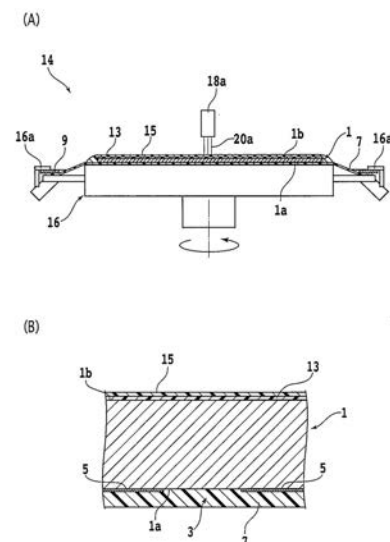
(54) 【発明の名称】 デバイスチップの製造方法

(57) 【要約】

【課題】ウェーハに配設されたダイボンド用樹脂を変質させることなくプラズマエッチングにより該ウェーハを分割する。

【解決手段】デバイスが形成されたウェーハを分割するデバイスチップの製造方法であって、該ウェーハの裏面側に液状のダイボンド用樹脂を供給するダイボンド用樹脂配設ステップと、該ダイボンド用樹脂を水溶性樹脂で覆う水溶性樹脂配設ステップと、該ウェーハに対して吸収性を有する波長のレーザービームを該ウェーハの該裏面側から照射し、分割予定ラインに沿って該ダイボンド用樹脂と該水溶性樹脂を除去するレーザ加工ステップと、該水溶性樹脂で該ダイボンド用樹脂を保護しつつ該ウェーハの該裏面側に露出された部分をエッチングして該ウェーハをデバイスチップに分割するエッチングステップと、該ウェーハの該裏面側に水を供給して該水溶性樹脂を除去し、該ダイボンド用樹脂付きのデバイスチップを得る水溶性樹脂除去ステップと、を備える。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

互いに交差する複数の分割予定ラインが表面に設定され、該表面の該分割予定ラインにより区画された各領域にデバイスが形成されたウェーハを分割するデバイスチップの製造方法であって、

該ウェーハの該表面側に保護部材を配設する保護部材配設ステップと、

該保護部材配設ステップの後、該ウェーハの裏面側に液状のダイボンド用樹脂を供給し、該ダイボンド用樹脂を固化させるダイボンド用樹脂配設ステップと、

該ダイボンド用樹脂配設ステップの後、固化された該ダイボンド用樹脂の表面に液状の水溶性樹脂を供給し、該ダイボンド用樹脂を該水溶性樹脂で覆う水溶性樹脂配設ステップと、

該水溶性樹脂配設ステップの後、該ウェーハに対して吸収性を有する波長のレーザビームを該ウェーハの該裏面側から照射し、該分割予定ラインに沿って該ダイボンド用樹脂と該水溶性樹脂を除去して該ウェーハの該裏面を該分割予定ラインに沿って部分的に露出させるレーザ加工ステップと、

該レーザ加工ステップの後、該ウェーハの該裏面側にプラズマ状態のエッチングガスを供給し、該水溶性樹脂で該ダイボンド用樹脂を保護しつつ該ウェーハの該裏面側に露出された部分をエッチングして該ウェーハをデバイスチップに分割するエッチングステップと、

該エッチングステップの後、該ウェーハの該裏面側に水を供給して該水溶性樹脂を除去し、該ダイボンド用樹脂付きのデバイスチップを得る水溶性樹脂除去ステップと、を備えることを特徴とするデバイスチップの製造方法。

【請求項 2】

該ダイボンド用樹脂配設ステップの前に、該ウェーハの該裏面を研削して該デバイスチップの所定の仕上げ厚さにまで該ウェーハを薄化する研削ステップを備えることを特徴とする請求項 1 記載のデバイスチップの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ウェーハを分割してダイアタッチフィルム（DAF）として機能するダイボンド用樹脂が配設されたデバイスチップを製造するデバイスチップの製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

デバイスを搭載したデバイスチップは、複数のデバイスが表面に形成されたウェーハを該デバイス毎に分割することにより形成される。近年、デバイスチップが搭載される電子機器の小型化や薄型化の傾向が著しく、デバイスチップに対する薄化の要求が高まっている。そこで、ウェーハを分割する前にウェーハを裏面側から研削してウェーハを薄化し、薄化されたウェーハを分割することにより薄型のデバイスチップが製造される。

【0003】

ウェーハを分割する方法としては、円環状の切刃を有する切削ブレードを回転させながら分割予定ラインに沿ってウェーハに切り込ませて該ウェーハを切削加工する方法や、該ウェーハに分割予定ラインに沿ってレーザビームを照射して該ウェーハをレーザ加工する方法が知られている。形成されたデバイスチップは所定の実装対象に実装されて使用される。

【0004】

これらの加工によりウェーハを分割する場合、形成されるデバイスチップの切断面や端部に欠けや結晶の歪み等が発生する場合がある。デバイスチップに欠けや結晶の歪みが生じていると、該デバイスチップの抗折強度が低下するとの問題を生じる。そこで、ウェーハを研削して薄化する前に分割予定ラインに沿った溝をウェーハに形成し、その後ウェーハを薄化することでウェーハを分割する技術が開発された。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

さらに、デバイスチップの抗折強度を高めるために、プラズマエッチングによりウェーハを分割する技術が開発された（特許文献 1 参照）。該技術では、ウェーハの表面又は裏面にレジスト膜を形成し、該レジスト膜を部分的に除去して（パターニングして）分割予定ラインに沿ってウェーハを露出させて、エッチャントガスをプラズマ化してウェーハの露出された部分に作用させる。その後、レジスト膜をすべて除去する。この場合、レジスト膜の形成、パターニング、及びレジスト膜の除去にコストがかかっていた。

【 0 0 0 6 】

ところで、デバイスチップの実装面積の省面積化や高集積化のために、複数のデバイスチップを積層させてパッケージ化する技術が開発されている。各デバイスチップに予めダイアタッチフィルム（DAF）と呼ばれる接着フィルムを配設し、DAFを介して各デバイスチップを互いに貼着するとパッケージを形成できる。なお、DAFは、単層のデバイスチップを所定の実装対象に実装する際にも有用である。DAF付きのデバイスチップは、ウェーハにDAFを貼着し、ウェーハとともにDAFを分割することで得られる。

【 0 0 0 7 】

ただし、薄化されたウェーハは強度が低下するため、該ウェーハにDAFを貼着する際にローラー等を使用してDAFをウェーハに押し付けると損傷が生じるおそれがある。さらにDAFをウェーハとともに切削ブレードで切断する場合、DAFに大きなバリが発生してしまう。そこで、スピンコート法により液状のダイボンド用樹脂をウェーハに塗布し、ダイボンド用樹脂を固化し、ウェーハをダイボンド用樹脂ごと分割する技術が開発されている（特許文献 2 参照）。固化されたダイボンド用樹脂は、DAFとして機能する。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 特許第 4 4 4 7 3 2 5 号 公 報

【 特許文献 2 】 特許第 5 3 8 4 9 7 2 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

ウェーハに液状のダイボンド用樹脂を塗布して固化させた後、該ウェーハをプラズマエッチングにより分割できるとダイボンド用樹脂付きのデバイスチップを効率的に製造できる。例えば、ウェーハに配設されたダイボンド用樹脂をパターニングしてレジスト膜として利用できると、別途レジスト膜を準備する必要がない。その上、ダイボンド用樹脂はDAFとして使用されるため、レジスト膜として使用されたダイボンド用樹脂を除去する必要もない。

【 0 0 1 0 】

しかしながら、ダイボンド用樹脂が配設されたウェーハをプラズマエッチング装置の処理チャンバーに搬入し、排気された該処理チャンバー内でエッチャントガスをプラズマ化して該ウェーハに作用させると、ダイボンド用樹脂が変質する。変質したダイボンド用樹脂はDAFとしての性能が損なわれるため、形成されたデバイスチップを所定の対象に貼着する際に、適切に貼着を実施できずに接着不良が生じるおそれがある。

【 0 0 1 1 】

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、ウェーハをプラズマエッチングにより分割してデバイスチップを形成する際、ウェーハに配設されたダイボンド用樹脂の変質が抑制されるデバイスチップの製造方法を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 2 】

本発明の一態様によると、互いに交差する複数の分割予定ラインが表面に設定され、該表面の該分割予定ラインにより区画された各領域にデバイスが形成されたウェーハを分割

10

20

30

40

50

するデバイスチップの製造方法であって、該ウェーハの該表面側に保護部材を配設する保護部材配設ステップと、該保護部材配設ステップの後、該ウェーハの裏面側に液状のダイボンド用樹脂を供給し、該ダイボンド用樹脂を固化させるダイボンド用樹脂配設ステップと、該ダイボンド用樹脂配設ステップの後、固化された該ダイボンド用樹脂の表面に液状の水溶性樹脂を供給し、該ダイボンド用樹脂を該水溶性樹脂で覆う水溶性樹脂配設ステップと、該水溶性樹脂配設ステップの後、該ウェーハに対して吸収性を有する波長のレーザービームを該ウェーハの該裏面側から照射し、該分割予定ラインに沿って該ダイボンド用樹脂と該水溶性樹脂を除去して該ウェーハの該裏面を該分割予定ラインに沿って部分的に露出させるレーザ加工ステップと、該レーザ加工ステップの後、該ウェーハの該裏面側にプラズマ状態のエッチングガスを供給し、該水溶性樹脂で該ダイボンド用樹脂を保護しつつ該ウェーハの該裏面側に露出された部分をエッチングして該ウェーハをデバイスチップに分割するエッチングステップと、該エッチングステップの後、該ウェーハの該裏面側に水を供給して該水溶性樹脂を除去し、該ダイボンド用樹脂付きのデバイスチップを得る水溶性樹脂除去ステップと、を備えることを特徴とするデバイスチップの製造方法が提供される。

10

【 0 0 1 3 】

好ましくは、該ダイボンド用樹脂配設ステップの前に、該ウェーハの該裏面を研削して該デバイスチップの所定の仕上げ厚さにまで該ウェーハを薄化する研削ステップを備える。

20

【 発 明 の 効 果 】

【 0 0 1 4 】

本発明の一態様に係るデバイスチップの製造方法では、エッチングステップを実施する前にウェーハの裏面に形成されたダイボンド用樹脂を水溶性樹脂で覆う。そして、レーザービームにより分割予定ラインに沿ってレーザ加工してウェーハの裏面側を部分的に露出させた後、ウェーハの裏面の露出された部分をプラズマエッチングしてウェーハを分割する。

【 0 0 1 5 】

この場合、プラズマエッチングを実施する際、ダイボンド用樹脂と水溶性樹脂とが一体となってレジスト膜として機能してウェーハの分割予定ライン以外の部分を保護するとともに、該水溶性樹脂がダイボンド用樹脂を保護する。そのため、ダイボンド用樹脂の変質が防止される。その後、ウェーハを水で洗浄することで水溶性樹脂を除去すると、裏面側にダイボンド用樹脂が配設されたデバイスチップが得られる。

30

【 0 0 1 6 】

したがって、本発明により、ウェーハをプラズマエッチングにより分割してデバイスチップを形成する際、ウェーハに配設されたダイボンド用樹脂の変質が抑制されるデバイスチップの製造方法が提供される。

【 図 面 の 簡 単 な 説 明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 図 1 (A) は、ウェーハを含むフレームユニットを模式的に示す斜視図であり、図 1 (B) は、ウェーハを拡大して模式的に示す断面図である。

40

【 図 2 】 研削ステップを模式的に示す断面図である。

【 図 3 】 図 3 (A) は、ダイボンド用樹脂配設ステップを模式的に示す断面図であり、図 3 (B) は、ダイボンド用樹脂が配設されたウェーハを拡大して模式的に示す断面図である。

【 図 4 】 図 4 (A) は、水溶性樹脂配設ステップを模式的に示す断面図であり、図 4 (B) は、水溶性樹脂が配設されたウェーハを拡大して模式的に示す断面図である。

【 図 5 】 図 5 (A) は、レーザ加工ステップが実施される際のウェーハを拡大して模式的に示す断面図であり、図 5 (B) は、レーザ加工ステップにより加工溝が形成されたウェーハを拡大して模式的に示す断面図であり、図 5 (C) は、エッチングステップが実施されて分割されたウェーハを拡大して模式的に示す断面図である。

50

【図 6】水溶性樹脂除去ステップ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】

【0018】

添付図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。本実施形態に係るデバイスチップの製造方法では、表面に複数のデバイスが形成されたウェーハをプラズマエッチングにより分割することによりデバイスチップを製造する。

【0019】

図 1 (A) は、本実施形態に係るデバイスチップの製造方法で加工されるウェーハ 1 を含むフレームユニット 11 を模式的に示す斜視図である。まず、被加工物であるウェーハ 1 について説明する。なお、図 1 (A) には、ウェーハ 1 の裏面 1 b が上方に示されている。図 1 (A) においては、表面 1 a に形成され裏面 1 b 側からは視認できない構造物等が鎖線により示されている。

10

【0020】

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 (ガリウムナイトライド)、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。該ガラスは、例えば、アルカリガラス、無アルカリガラス、ソーダ石灰ガラス、鉛ガラス、ホウケイ酸ガラス、石英ガラス等である。

【0021】

ウェーハ 1 の表面 1 a には、互いに交差する複数の分割予定ライン 3 が設定されて区画される。また、ウェーハ 1 の表面 1 a の分割予定ライン 3 で区画された各領域には IC (Integrated Circuit)、LSI (Large-Scale Integrated circuit)、LED (Light Emitting Diode) 等のデバイス 5 が形成される。本実施形態に係るデバイスチップの製造方法では、プラズマエッチングにより分割予定ライン 3 に沿ってウェーハ 1 を分割し、デバイス 5 を搭載した個々のデバイスチップを形成する。

20

【0022】

次に、本実施形態に係るデバイスチップの製造方法の各ステップについて説明する。該製造方法では、まず、ウェーハ 1 の表面 1 a 側に保護部材を配設する保護部材配設ステップ S1 を実施する。図 1 (A) には、表面 1 a 側に保護部材 7 が配設されたウェーハ 1 が示されている。

30

【0023】

保護部材 7 は、例えば、ウェーハ 1 の径よりも大きい径を有する粘着テープであり、該保護部材 7 の粘着面がウェーハ 1 の表面 1 a に貼着される。保護部材 7 の素材は、後述のプラズマエッチング処理及び水を含む洗浄液による洗浄に耐性を有する素材であれば、特に制限はない。

【0024】

該保護部材 7 の外周部には、金属等で形成された環状のフレーム 9 が貼着されてもよい。この場合、まず、フレーム 9 の開口の中央に表面 1 a 側を上方に向けたウェーハ 1 を位置付けるように所定のテーブル面上にフレーム 9 及びウェーハ 1 を載せ、次に、フレーム 9 及びウェーハ 1 の上方を覆うように保護部材 7 をフレーム 9 及びウェーハ 1 に貼着する。

40

【0025】

このように、ウェーハ 1 と、保護部材 7 と、フレーム 9 と、を一体化するとフレームユニット 11 を形成できる。フレームユニット 11 を形成すると、以後のステップにおいてウェーハ 1 を保護部材 7 及びフレーム 9 を介して扱えるため、ウェーハ 1 の扱いが容易となる。また、ウェーハ 1 を分割することにより形成される個々のデバイスチップは保護部材 7 を介してフレーム 9 に支持されるため、デバイスチップの取り扱いも容易である。

【0026】

図 1 (B) は、保護部材配設ステップ S1 が実施され、表面 1 a に保護部材 7 が配設されたウェーハ 1 を拡大して模式的に示す断面図である。図 1 (A) 及び図 1 (B) に示す

50

通り、保護部材配設ステップ S 1 を実施すると、ウェーハ 1 の表面 1 a 側を保護部材 7 で保護でき、ウェーハ 1 の裏面 1 b 側が上方に露出される。

【 0 0 2 7 】

なお、ウェーハ 1 を拡大して模式的に示す図 1 (B) 等の断面図においては、ウェーハ 1 の表面 1 a の分割予定ライン 3 と重なる領域に形成された構造物を省略している。例えば、ウェーハ 1 の表面 1 a のデバイス 5 の間には、デバイス 5 に使用される層間絶縁膜や配線層が形成されていてもよく、T E G (Test Element Group) が形成されていてもよい。ウェーハ 1 を分割する際には、ウェーハ 1 とともにこれらの構造物が除去される。

【 0 0 2 8 】

本実施形態に係るデバイスチップの製造方法では、ウェーハ 1 の裏面 1 b にダイボンド用樹脂を配設する前に、ウェーハ 1 を所定の厚さに薄化するために、ウェーハ 1 の裏面 1 b を研削する研削ステップ S 2 を実施してもよい。図 2 は、研削ステップ S 2 を模式的に示す断面図である。図 2 には、研削ステップ S 2 が実施される際のウェーハ 1 等の断面図が示されている。

【 0 0 2 9 】

研削ステップ S 2 が実施される研削装置 2 について説明する。該研削装置 2 は、被加工物であるウェーハ 1 を保持する保持テーブル 4 と、該保持テーブル 4 に保持されたウェーハ 1 を研削する研削ユニット 6 と、を備える。保持テーブル 4 は、例えば、上面に多孔質部材を備え、一端が該多孔質部材に接続された吸引路を内部に備える。該吸引路の他端には吸引源が接続されている。保持テーブル 4 の上面の外周には、フレーム 9 を把持する複数のクランプ 4 a が設けられている。

【 0 0 3 0 】

ウェーハ 1 を研削する際には、ウェーハ 1 の表面 1 a 側を下方に向け、保持テーブル 4 の上面に保護部材 7 を介してウェーハ 1 を載せ、クランプ 4 a によりフレーム 9 を把持させる。そして、該吸引源を作動させて該吸引路及び該多孔質部材を通じてウェーハ 1 に負圧を作用させ、保持テーブル 4 にウェーハ 1 を吸引保持させる。すなわち、保持テーブル 4 の該上面は吸着面となる。なお、保持テーブル 4 は該保持面に垂直な方向に沿った軸の周りに回転可能である。

【 0 0 3 1 】

保持テーブル 4 の上方に配された研削ユニット 6 は、保持テーブル 4 の保持面に垂直な方向に沿ったスピンドル 8 と、スピンドル 8 の下端に配されたホイールマウント 1 0 と、を備える。スピンドル 8 には、該スピンドル 8 を該垂直な方向に沿った軸の周りに回転させるモータ等の回転駆動源が接続されている。ホイールマウント 1 0 の下面には、研削ホイール 1 2 が固定される。該研削ホイール 1 2 の外周部の下面には、複数の研削砥石 1 2 a が装着されている。

【 0 0 3 2 】

該研削砥石 1 2 a は、ダイヤモンド等の微小な砥粒と、該砥粒が分散保持される結合材と、を有する。スピンドル 8 を回転させると研削ホイール 1 2 が回転し、研削砥石 1 2 a が回転軌道上を移動するようになる。研削装置 2 では、該回転軌道が保持テーブル 4 の保持面の中央上方を含むように、研削ユニット 6 と、保持テーブル 4 と、の水平方向の相対的な位置関係が調整される。

【 0 0 3 3 】

研削ステップ S 2 では、ウェーハ 1 を保持テーブル 4 に吸引保持させ、ウェーハ 1 の裏面 1 b 側を上方に露出させる。次に、保持テーブル 4 及びスピンドル 8 を回転させ、研削ユニット 6 を下降させる。回転軌道上を移動する研削砥石 1 2 a の下面がウェーハ 1 の裏面 1 b に接触すると、ウェーハ 1 が研削されて薄化される。そして、ウェーハ 1 が所定の仕上げ厚さになるまで研削ユニット 6 を下降させる。ここで、該所定の仕上げ厚さとは、例えば、ウェーハ 1 が分割されて形成されるデバイスチップの仕上がり厚さである。

【 0 0 3 4 】

なお、研削ステップ S 2 は、保護部材配設ステップ S 1 よりも前に実施されてもよい。

この場合、ウェーハ 1 の表面 1 a 側に予めウェーハ 1 と同程度の径を有する保護テープを貼着し、該保護テープでウェーハ 1 の表面 1 a 側を保護しつつ研削ステップ S 2 を実施する。その後、該保護テープを剥離し、保護部材配設ステップ S 1 を実施してウェーハ 1 と、保護部材 7 と、フレーム 9 と、を一体化してフレームユニット 1 1 を形成し、該ウェーハ 1 の表面 1 a 側を保護部材 7 で保護する。

【 0 0 3 5 】

なお、研削ステップ S 2 によりウェーハ 1 が薄化されるとウェーハ 1 の強度が低下するため、該保護テープをウェーハ 1 の表面 1 a から剥離させる際には、予め裏面 1 b 側にテープ状の支持部材を貼着するとよい。この場合、その後に保護部材配設ステップ S 1 を実施した後、該支持部材をウェーハ 1 の裏面 1 b から剥離する。

10

【 0 0 3 6 】

本実施形態に係るデバイスチップの製造方法では、次に、ウェーハ 1 の裏面 1 b 側に液状のダイボンド用樹脂を供給し、該ダイボンド用樹脂を固化させるダイボンド用樹脂配設ステップ S 3 を実施する。図 3 (A) は、ダイボンド用樹脂配設ステップ S 3 を模式的に示す断面図である。図 3 (A) には、ウェーハ 1 等の断面図が示されている。

【 0 0 3 7 】

ダイボンド用樹脂配設ステップ S 3 には、例えば、図 3 (A) に示す塗布装置 1 4 が使用される。塗布装置 1 4 は、ウェーハ 1 を保持する保持テーブル 1 6 と、該保持テーブル 1 6 上に保持されたウェーハ 1 に液状のダイボンド用樹脂 2 0 を吐出する吐出ノズル 1 8 と、を備える。

20

【 0 0 3 8 】

保持テーブル 1 6 の上面の外周部には、ウェーハ 1 を含むフレームユニット 1 1 のフレーム 9 を把持する複数のクランプ 1 6 a が設けられている。吐出ノズル 1 8 は、下方に向けた吐出口（不図示）を有し、該吐出口から液状のダイボンド用樹脂を吐出しながら保持テーブル 1 6 の中央上方を通る軌道を移動できる。

【 0 0 3 9 】

ダイボンド用樹脂配設ステップ S 3 では、まず、ウェーハ 1 の表面 1 a 側を下方に向けて保護部材 7 を介して保持テーブル 1 6 の上に載せる。次に、保持テーブル 1 6 を上面に垂直な方向に沿った軸の周りに高速で回転させる。そして、吐出ノズル 1 8 から所定の滴下速度で液状のダイボンド用樹脂 2 0 をウェーハ 1 の裏面 1 b に滴下しつつ、ウェーハ 1 の裏面 1 b の中央上方を通過する経路で該吐出ノズル 1 8 を水平方向に往復移動させる。

30

【 0 0 4 0 】

ウェーハ 1 の裏面 1 b 側に配設するダイボンド用樹脂 1 3 の厚さは、吐出ノズル 1 8 から滴下させる液状のダイボンド用樹脂の量や、保持テーブル 1 6 の回転速度により調節できる。また、ダイボンド用樹脂 1 3 は、スクリーン印刷法によりウェーハ 1 の裏面 1 b 側に供給されてもよく、遠心力を作用させることにより裏面 1 b 上に平坦化されて配設されてもよい。

【 0 0 4 1 】

次に、ウェーハ 1 の裏面 1 b 側に供給された液状のダイボンド用樹脂 1 3 を固化させる。図 3 (B) は、ウェーハ 1 の裏面 1 b 側に供給された液状のダイボンド用樹脂 1 3 を固化させる様子を拡大して模式的に示す断面図である。例えば、ダイボンド用樹脂 1 3 が紫外線の照射により固化される材料であれば、ダイボンド用樹脂 1 3 の固化は紫外線 2 2 を照射することにより実施できる。または、ダイボンド用樹脂 1 3 を加熱することによりダイボンド用樹脂 1 3 を固化してもよい。

40

【 0 0 4 2 】

なお、ダイボンド用樹脂 1 3 の固化は、紫外線 2 2 をダイボンド用樹脂 1 3 に照射できる紫外線照射ユニットを備える紫外線照射装置にウェーハ 1 を移動させて実施してもよい。または、熱源を有し、ウェーハ 1 を加熱できる加熱ユニットを備える加熱装置にウェーハ 1 を移動させて実施してもよい。または、塗布装置 1 4 が該紫外線照射ユニットまたは加熱ユニットを有してもよく、この場合、ダイボンド用樹脂 1 3 の固化が塗布装置 1 4 の

50

保持テーブル 16 上で実施される。

【0043】

また、ダイボンド用樹脂 13 は、複数の積層されたダイボンド用樹脂により構成されてもよい。この場合、第 1 のダイボンド用樹脂をウェーハ 1 の裏面 1b 側に塗布し固化した後、第 2 のダイボンド用樹脂をウェーハ 1 の裏面 1b 側に塗布して固化させる。こうして次々にダイボンド用樹脂を積層させることで、ウェーハ 1 の裏面 1b 側に所定の厚さのダイボンド用樹脂 13 を形成する。

【0044】

本実施形態に係るデバイスチップの製造方法によらずにダイアタッチフィルム (DAF) をウェーハ 1 の裏面 1b 側に貼着する場合、ローラー等を使用して DAF をウェーハ 1 に向けて押し付ける際にウェーハ 1 が破損するおそれがある。特に、研削ステップ S2 が実施されて薄化されたウェーハ 1 は強度が低下するため破損が生じやすい。

10

【0045】

これに対して、液状のダイボンド用樹脂 13 をウェーハ 1 の裏面 1b 側に供給し、該ダイボンド用樹脂 13 を固化させる場合、ウェーハ 1 にかかる負荷は比較的小さくなるためウェーハ 1 に損傷が生じにくい。そのため、本実施形態に係るデバイスチップの製造方法によるとウェーハ 1 に損傷を生じさせることなく DAF として機能できるダイボンド用樹脂 13 をウェーハ 1 に裏面 1b 側に配設できる。

【0046】

本実施形態に係るデバイスチップの製造方法では、次に、固化されたダイボンド用樹脂 13 の表面に液状の水溶性樹脂を供給し、該ダイボンド用樹脂 13 を該水溶性樹脂で覆う水溶性樹脂配設ステップ S4 を実施する。図 4 (A) は、水溶性樹脂配設ステップ S4 を模式的に示す断面図である。図 4 (A) には、水溶性樹脂が供給されるウェーハ 1 の断面が模式的に示されている。

20

【0047】

水溶性樹脂配設ステップ S4 は、例えば、ダイボンド用樹脂配設ステップ S3 が実施された塗布装置 14 でダイボンド用樹脂配設ステップ S3 に続いて実施されてもよい。または、塗布装置 14 と同様に構成される他の塗布装置にウェーハ 1 を移設して実施してもよい。ダイボンド用樹脂配設ステップ S3 及び水溶性樹脂配設ステップ S4 を同一の塗布装置 14 で実施する場合、例えば、液状のダイボンド用樹脂 20 の供給に使用された吐出ノズル 18 とは異なる吐出ノズル 18a が使用されてもよい。

30

【0048】

水溶性樹脂配設ステップ S4 では、ダイボンド用樹脂配設ステップ S3 と同様にウェーハ 1 を保持する保持テーブル 16 を上面に垂直な方向に沿った軸の周りに高速で回転させる。そして、吐出ノズル 18a から所定の滴下速度で液状の水溶性樹脂 20a をウェーハ 1 の裏面 1b に滴下させる。すると、ウェーハ 1 の裏面 1b に水溶性樹脂 15 が配設される。

【0049】

図 4 (B) は、水溶性樹脂配設ステップ S4 を実施した後のウェーハ 1 を拡大して模式的に示す断面図である。図 4 (B) に示す通り、水溶性樹脂配設ステップ S4 を実施すると、ダイボンド用樹脂 13 が水溶性樹脂 15 により覆われるため、後述のエッチングステップにおいてダイボンド用樹脂 13 が水溶性樹脂 15 に保護される。なお、該水溶性樹脂 15 には、例えば、株式会社ディスコ製の “HOGOMAX (登録商標)” シリーズを使用することができる。

40

【0050】

水溶性樹脂配設ステップ S4 の後、分割予定ライン 3 に沿ってダイボンド用樹脂 13 と水溶性樹脂 15 を除去してウェーハ 1 の裏面 1b を分割予定ライン 3 に沿って部分的に露出させるレーザ加工ステップ S5 を実施する。図 5 (A) は、レーザ加工ステップ S5 が実施されるウェーハ 1 を拡大して模式的に示す断面図である。

【0051】

50

レーザ加工ステップ S 5 は、ウェーハ 1 を保持する保持テーブルと、該保持テーブルの上方に配されたレーザ加工ユニットと、を備えるレーザ加工装置で実施される。該レーザ加工ユニットは、ウェーハ 1 に対して吸収性を有する（ウェーハ 1 が吸収できる）波長のレーザを発振でき、ウェーハ 1 の裏面 1 b にレーザビーム 2 2 a を集光できる。該レーザ加工ユニットと、該保持テーブルと、は水平方向に相対的に移動可能である。

【0052】

レーザ加工ステップ S 5 では、まず、該レーザ加工装置の該保持テーブル上にウェーハ 1 を載せる。そして、レーザ加工ユニットによりウェーハ 1 の裏面 1 b にレーザビーム 2 2 a を集光させ、ウェーハ 1 と、レーザビーム 2 2 a と、を水平方向に相対移動させることで分割予定ライン 3 に沿ってウェーハ 1 にレーザビーム 2 2 a を照射する。

10

【0053】

ウェーハ 1 の裏面 1 b にレーザビーム 2 2 a が到達すると、レーザビーム 2 2 a がウェーハ 1 に吸収されウェーハ 1 がアブレーション加工される。図 5 (B) は、加工されたウェーハ 1 を拡大して模式的に示す断面図である。図 5 (B) に示す通り、レーザビーム 2 2 a によりウェーハ 1 の裏面 1 b 側に分割予定ライン 3 に沿った加工溝 1 7 が形成されるとともに、該加工溝 1 7 と重なる領域においてダイボンド用樹脂 1 3 及び水溶性樹脂 1 5 が除去される。

【0054】

レーザ加工ステップ S 5 を実施して分割予定ライン 3 に沿った加工溝 1 7 をウェーハ 1 の裏面 1 b 側に形成すると、ウェーハ 1 の裏面 1 b が該加工溝 1 7 の底に露出される。次に実施するエッチングステップでは、ウェーハ 1 の露出された箇所がエッチングされる。

20

【0055】

ウェーハ 1 をレーザ加工すると、除去されたウェーハ 1、ダイボンド用樹脂 1 3、及び水溶性樹脂 1 5 がウェーハ 1 の裏面 1 b 上に飛散して、該水溶性樹脂 1 5 上に付着する。しかしながら、水溶性樹脂 1 5 は後述の水溶性樹脂除去ステップにおいて除去される。そのため、水溶性樹脂 1 5 に付着した付着物は水溶性樹脂 1 5 ごと除去され、形成されるデバイスチップには残らないため、ダイボンド用樹脂 1 3 を使用して該デバイスチップを所定の対象に実装する際に、該付着物による接着不良が生じない。

【0056】

次に、本実施形態に係るデバイスチップの製造方法では、エッチングステップ S 6 を実施する。エッチングステップ S 6 では、ウェーハ 1 の裏面 1 b 側にプラズマ状態のエッチングガスを供給し、ウェーハ 1 の裏面 1 b 側に露出された部分をエッチングしてウェーハ 1 をデバイスチップに分割する。すなわち、エッチングステップ S 6 では、レーザ加工ステップ S 5 により形成された加工溝 1 7 の底部でウェーハ 1 をエッチングして、ウェーハ 1 を分割する。

30

【0057】

エッチングステップ S 6 は、処理室を備えるプラズマエッチング装置（不図示）により実施される。該処理室の内部には、高周波電源に接続され一対の電極が上下方向に対面するように配置される。下方の該高周波電極は、ウェーハ 1 を保持する保持テーブルの内部に収容されており、該保持テーブルにはウェーハ 1 を冷却する冷却機構が配設される。

40

【0058】

エッチングステップ S 6 を実施する際には、ウェーハ 1 を該プラズマエッチング装置の該処理室の内部の保持テーブル上に載せ、処理室の内部を吸引して内部の空気を排気する。そして、該処理室の内部にエッチャントガスを導入するとともに該一対の電極に該高周波電源により高周波の電圧を印加する。すると、該保持テーブル近傍でエッチャントガスがプラズマ化され、プラズマ化されたエッチャントガスがウェーハ 1 の露出部分に作用し、ウェーハ 1 がエッチングされる。

【0059】

なお、ウェーハ 1 の裏面 1 b 側に形成された加工溝 1 7 の幅に比してウェーハ 1 が大幅に厚い場合、ウェーハ 1 をエッチングする間に、ウェーハ 1 の壁面がエッチングにより大

50

きく損傷するおそれがある。そこで、ウェーハ 1 のエッチングをある程度進行させた後、形成された該壁面を保護する保護膜を形成し、その後、さらにエッチングを再開してもよい。そして、ウェーハ 1 の加工溝 17 の底部のエッチングと、壁面の保護と、を繰り返してウェーハ 1 の表面 1 a に向けてウェーハ 1 を掘り進めてもよい。

【0060】

ここで、エッチャントガスとしては、例えば、六フッ化硫黄 (SF_6) 等が使用される。また、エッチングにより露出したウェーハ 1 の壁面に保護膜を形成する場合は、例えば、 C_4F_8 等のガスを該壁面に作用させて保護膜を形成する。

【0061】

図 5 (C) は、エッチングステップ S 6 が実施されたウェーハ 1 を拡大して模式的に示す断面図である。図 5 (C) に示す通り、エッチングステップ S 6 により、底部がウェーハ 1 の表面 1 a に配設された保護部材 7 に達する加工溝 19 を分割予定ライン 3 に沿って形成すると、ウェーハ 1 が分割されてデバイスチップが形成される。形成される個々のデバイスチップは、ウェーハ 1 の表面 1 a に貼着された保護部材 7 を介してフレーム 9 により支持される。

【0062】

なお、エッチングステップ S 6 を実施する間、ウェーハ 1 の裏面 1 b 側に配設されたダイボンド用樹脂 13 は水溶性樹脂 15 により保護されるため、ダイボンド用樹脂 13 には変質等が生じにくい。すなわち、水溶性樹脂 15 に保護されることによりダイボンド用樹脂 13 の DAF としての機能が失われない。

【0063】

本実施形態に係るデバイスチップの製造方法では、次に、ウェーハ 1 の裏面 1 b 側に水を供給して水溶性樹脂 15 を除去し、ダイボンド用樹脂 13 付きのデバイスチップを得る水溶性樹脂除去ステップ S 7 を実施する。図 6 は、水溶性樹脂除去ステップ S 7 を模式的に示す断面図である。水溶性樹脂除去ステップ S 7 は、例えば、図 6 に示す洗浄装置 24 で実施される。

【0064】

洗浄装置 24 は、保護部材 7 を介してウェーハ 1 から形成された個々のデバイスチップ 1 c を保持する保持テーブル 26 と、該保持テーブル 26 上に保持されたデバイスチップ 1 c に洗浄液 30 を吐出する吐出ノズル 28 と、を備える。

【0065】

保持テーブル 26 の上面の外周部には、保護部材 7 の外周部に貼着されているフレーム 9 を把持する複数のクランプ 26 a が設けられている。吐出ノズル 28 は、下方に向けた吐出口 (不図示) を有し、該吐出口から洗浄液 30 を吐出しながら保持テーブル 26 の中央上方を通る軌道を移動できる。なお、例えば、該洗浄液 30 は純水であり、または、高圧空気と、純水と、が混合された混合流体でもよい。

【0066】

水溶性樹脂除去ステップ S 7 では、まず、ウェーハ 1 から形成されたデバイスチップ 1 c を保持テーブル 26 の上に載せ、クランプ 26 a にフレーム 9 を把持させる。次に、保持テーブル 26 を上面に垂直な方向に沿った軸の周りに回転させる。そして、吐出ノズル 28 から所定の滴下速度で洗浄液 30 を保持テーブル 26 上に噴射させつつ、保持テーブル 26 の中央上方を通過する経路で吐出ノズル 28 を水平方向に往復移動させる。

【0067】

洗浄液 30 をデバイスチップ 1 c の裏面側に供給すると、水溶性樹脂 15 が除去されて、ダイボンド用樹脂 13 付きデバイスチップ 1 c が得られる。保護部材 7 上に残った個々のデバイスチップ 1 c は、その後、保護部材 7 からピックアップされて該ダイボンド用樹脂 13 を介して所定の対象に貼着される。保護部材 7 からデバイスチップ 1 c をピックアップする際、作業を容易にするために保護部材 7 を外周方向に拡張して各デバイスチップ 1 c 間の距離を広げてよい。

【0068】

10

20

30

40

50

以上に説明する通り、本実施形態に係るデバイスチップの製造方法によると、裏面側にダイボンド用樹脂 13 が配設されたデバイスチップ 1c を製造できる。ウェーハ 1 をプラズマエッチングにより分割するため、デバイスチップ 1c に欠けやクラック等の損傷が生じにくくデバイスチップ 1c の抗折強度が高くなる。また、プラズマエッチングを実施する前に水溶性樹脂 15 をダイボンド用樹脂 13 の上に配設するため、プラズマエッチングにおけるダイボンド用樹脂 13 の変質が抑制される。

【0069】

そして、ダイボンド用樹脂 13 及び水溶性樹脂 15 がプラズマエッチングに必要なレジスト膜として機能するため、ウェーハ 1 に別途レジスト膜を形成する必要がない。水溶性樹脂 15 は水を含む洗浄液 30 により除去されるため、別途洗浄工程を実施することなく水溶性樹脂 15 の上に付着した付着物を容易かつ確実に除去できる。そして、ダイボンド用樹脂 13 には付着物が残らないため、ダイボンド用樹脂 13 付きのデバイスチップ 1c を所定の実装対象に実施する際に接着不良が生じにくい。

【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、上記実施形態ではレーザ加工ステップ S5 では、レーザビーム 22a によりウェーハ 1 をアブレーション加工することでダイボンド用樹脂 13 及び水溶性樹脂 15 を確実に除去す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。

【0071】

例えば、ダイボンド用樹脂 13 及び水溶性樹脂 15 のみを除去し、ウェーハ 1 の裏面 1b 側に溝を形成しなくてもよい。ただし、ダイボンド用樹脂 13 及び水溶性樹脂 15 を確実に除去できなければ後述のプラズマエッチングが適切に実施できない恐れがあるため、ダイボンド用樹脂 13 及び水溶性樹脂 15 の除去を十分に実施するのが好ましい。

【0072】

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】

【0073】

- 1 ウェーハ
- 1a 表面
- 1b 裏面
- 1c デバイスチップ
- 3 分割予定ライン
- 5 デバイス
- 7 保護部材
- 9 フレーム
- 11 フレームユニット
- 13 ダイボンド用樹脂
- 15 水溶性樹脂
- 17, 19 加工溝
- 2 研削装置
- 4, 16, 26 保持テーブル
- 4a, 16a, 26a クランプ
- 6 研削ユニット
- 8 スピンドル
- 10 ホイールマウント
- 12 研削ホイール
- 12a 研削砥石
- 14 塗布装置
- 18, 18a, 28 吐出ノズル

10

20

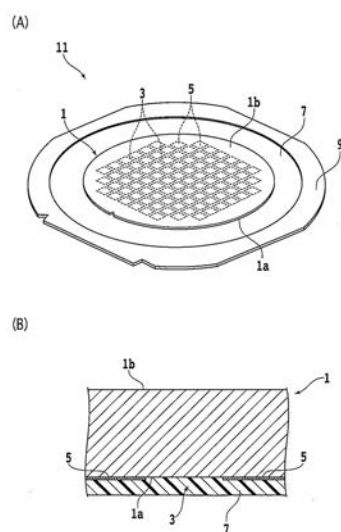
30

40

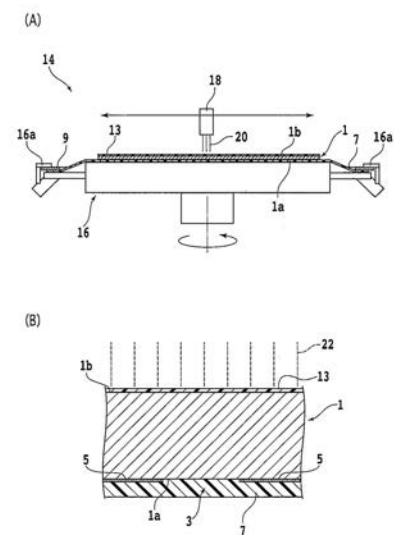
50

- 2 0 液状のダイボンド用樹脂
- 2 0 a 液状の水溶性樹脂
- 2 2 紫外線
- 2 2 a レーザビーム
- 2 4 洗浄装置
- 3 0 洗浄液

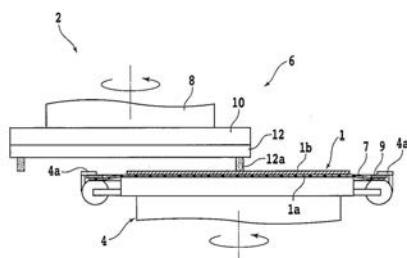
【図 1】



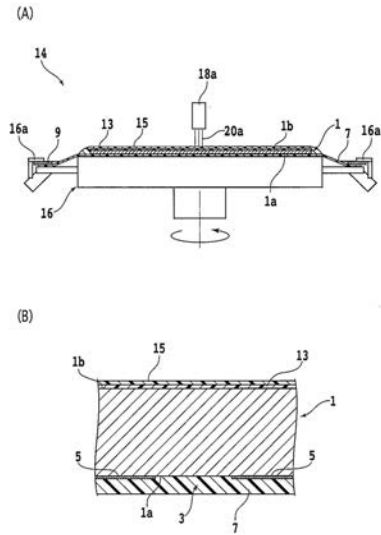
【図 3】



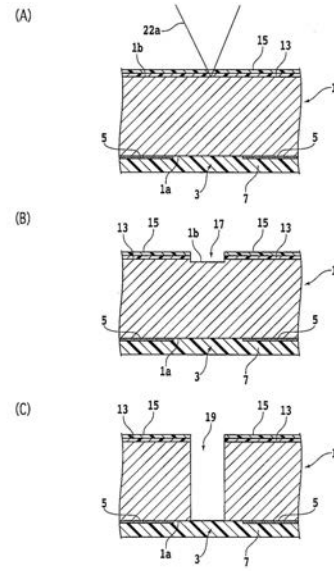
【図 2】



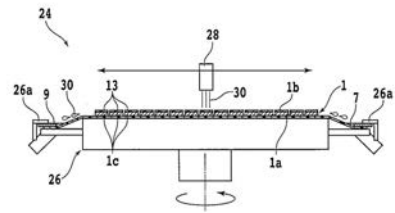
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 藍 麗華

東京都大田区大森北二丁目 1 3 番 1 1 号 株式会社ディスコ内

Fターム(参考) 5F063 AA11 AA46 BA43 BA45 BA47 CA08 DD42 DD46 DF04 DF06
DF19