

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7604155号
(P7604155)

(45)発行日 令和6年12月23日(2024.12.23)

(24)登録日 令和6年12月13日(2024.12.13)

(51)国際特許分類		F I		
H 0 1 L	21/301 (2006.01)	H 0 1 L	21/78	Q
H 0 1 L	21/52 (2006.01)	H 0 1 L	21/78	B
B 2 3 K	26/53 (2014.01)	H 0 1 L	21/78	F
B 2 3 K	26/38 (2014.01)	H 0 1 L	21/78	X
		H 0 1 L	21/78	V
請求項の数 4 (全16頁) 最終頁に続く				
(21)出願番号 特願2020-162153(P2020-162153)		(73)特許権者	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 令和2年9月28日(2020.9.28)		(74)代理人	110002147 弁理士法人酒井国際特許事務所	
(65)公開番号 特開2022-54894(P2022-54894A)		(72)発明者	古田 健次 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	
(43)公開日 令和4年4月7日(2022.4.7)		審査官	湯川 洋介	
審査請求日 令和5年7月25日(2023.7.25)				
			最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 ウェーハの加工方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

表面の交差する複数の分割予定ラインによって区画された領域のそれぞれにデバイスを有するウェーハの加工方法であって、

該ウェーハの裏面側に接着フィルムを貼着する接着フィルム貼着ステップと、

少なくとも該ウェーハの裏面側に貼着された該接着フィルムを該ウェーハの裏面側から該分割予定ラインに沿って切断する接着フィルム切断ステップと、

該ウェーハに対して透過性を有する波長のレーザービームを該ウェーハの内部に集光させて照射し、該分割予定ラインに沿って改質層を形成する改質層形成ステップと、

該接着フィルム切断ステップを実施した後、該ウェーハの裏面側に該接着フィルムを介して伸縮性を有する裏面側テープを貼着する裏面側テープ貼着ステップと、

該接着フィルム切断ステップおよび該改質層形成ステップを実施した後、該ウェーハに対して外力を付与することで該改質層を起点に該ウェーハを分割する分割ステップと、

を有し、

該分割ステップは、該ウェーハの裏面側テープを拡張することで該改質層を起点に該ウェーハをデバイスチップへと分割するエキスパンドステップを含む、

ウェーハの加工方法。

【請求項2】

該接着フィルム貼着ステップの前または後に、該ウェーハの表面側に表面側テープを貼着する表面側テープ貼着ステップを有する、

10

請求項 1 に記載のウェーハの加工方法。

【請求項 3】

該改質層形成ステップでは、該表面側テープおよび該ウェーハに対して透過性を有する波長のレーザービームを該表面側テープ越しに該ウェーハの表面側から照射する、

請求項 2 に記載のウェーハの加工方法。

【請求項 4】

該分割ステップは、ブレーキングローラーで該ウェーハの裏面側テープを介して該ウェーハを押圧しながら該ブレーキングローラーを回転移動させ、該改質層を起点に該ウェーハを分割するブレーキングステップを含む、

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のウェーハの加工方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ウェーハの加工方法に関する。

【背景技術】

【0002】

裏面に DAF (Die Attach Film) と称されるシート状の接着フィルムを予め貼着した半導体ウェーハを個々のデバイスへと分割することで、DAF が裏面に装着された半導体チップを形成し、裏面の DAF を介して基板上に半導体チップをダイボンディングする方法が広く採用されている (特許文献 1 参照)。

20

【0003】

ウェーハを分割する方法としては、ウェーハの裏面に DAF およびエキスパンドシートを貼着し、ウェーハに対して透過性を有する波長のレーザービームで改質層を形成した後、エキスパンドシートを拡張することで DAF を破断する方法が知られている (特許文献 2 参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2000 - 182995 号公報

【文献】特開 2003 - 338467 号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、チップサイズが小さい場合には、エキスパンドシートを拡張した際の引き伸ばし量も小さくなるため、DAF を確実に破断できない領域が発生する可能性がある。

【0006】

本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、チップサイズが小さい場合にも DAF を確実に破断することができる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

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明のウェーハの加工方法は、表面の交差する複数の分割予定ラインによって区画された領域のそれぞれにデバイスを有するウェーハの加工方法であって、該ウェーハの裏面側に接着フィルムを貼着する接着フィルム貼着ステップと、少なくとも該ウェーハの裏面側に貼着された該接着フィルムを該ウェーハの裏面側から該分割予定ラインに沿って切断する接着フィルム切断ステップと、該ウェーハに対して透過性を有する波長のレーザービームを該ウェーハの内部に集光させて照射し、該分割予定ラインに沿って改質層を形成する改質層形成ステップと、該接着フィルム切断ステップを実施した後、該ウェーハの裏面側に該接着フィルムを介して伸縮性を有する裏面側テープを貼着する裏面側テープ貼着ステップと、該接着フィルム切断ステップ

50

および該改質層形成ステップを実施した後、該ウェーハに対して外力を付与することで該改質層を起点に該ウェーハを分割する分割ステップと、有し、該分割ステップは、該ウェーハの裏面側テープを拡張することで該改質層を起点に該ウェーハをデバイスチップへと分割するエキスパンドステップを含むことを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

また、本発明のウェーハの加工方法は、該接着フィルム貼着ステップの前または後に、該ウェーハの表面側に表面側テープを貼着する表面側テープ貼着ステップを有してもよい。

【 0 0 0 9 】

また、本発明のウェーハの加工方法において、該改質層形成ステップでは、該表面側テープおよび該ウェーハに対して透過性を有する波長のレーザービームを該表面側テープ越しに該ウェーハの表面側から照射してもよい。

10

【 0 0 1 4 】

また、本発明のウェーハの加工方法において、該分割ステップは、ブレーキングローラーで該ウェーハの裏面側テープを介して該ウェーハを押圧しながら該ブレーキングローラーを回転移動させ、該改質層を起点に該ウェーハを分割するブレーキングステップを含んでもよい。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本願発明は、チップサイズが小さい場合にも D A F を確実に破断することができる。

【図面の簡単な説明】

20

【 0 0 1 7 】

【図 1】図 1 は、実施形態に係るウェーハの加工方法の加工対象のウェーハの一例を示す斜視図である。

【図 2】図 2 は、実施形態に係るウェーハの加工方法の流れを示すフローチャートである。

【図 3】図 3 は、図 2 に示す表面側テープ貼着ステップの一例を示す斜視図である。

【図 4】図 4 は、図 3 に示すウェーハを示す断面図である。

【図 5】図 5 は、図 2 に示す接着フィルム貼着ステップ後のウェーハを示す断面図である。

【図 6】図 6 は、図 2 に示す接着フィルム切断ステップの一例の一状態を一部断面で示す側面図である。

【図 7】図 7 は、図 2 に示す接着フィルム切断ステップの別の例の一状態を一部断面で示す側面図である。

30

【図 8】図 8 は、図 2 に示す改質層形成ステップの一状態を一部断面で示す側面図である。

【図 9】図 9 は、図 2 に示す分割ステップの一状態を一部断面で示す側面図である。

【図 1 0】図 1 0 は、第 1 変形例に係るウェーハの加工方法の流れを示すフローチャートである。

【図 1 1】図 1 1 は、図 1 0 に示す分割ステップの一状態を一部断面で示す側面図である。

【図 1 2】図 1 2 は、図 1 0 に示す分割ステップの図 1 1 の後の一状態を一部断面で示す側面図である。

【図 1 3】図 1 3 は、図 1 0 に示す実装ステップの一状態を一部断面で示す側面図である。

【図 1 4】図 1 4 は、第 2 変形例に係るウェーハの加工方法の流れを示すフローチャートである。

40

【図 1 5】図 1 5 は、図 1 4 に示す裏面側テープ貼着ステップの一状態を示す断面図である。

【図 1 6】図 1 6 は、図 1 4 に示す裏面側テープ貼着ステップの図 1 5 の後の一状態を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

本発明を実施するための形態（実施形態）につき、図面を参照しつつ詳細に説明する。以下の実施形態に記載した内容により本発明が限定されるものではない。また、以下に記載した構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のものが含まれる。

50

更に、以下に記載した構成は適宜組み合わせることが可能である。また、本発明の要旨を逸脱しない範囲で構成の種々の省略、置換または変更を行うことができる。

【 0 0 1 9 】

〔実施形態〕

本発明の実施形態に係るウェーハ 1 0 の加工方法について、図面に基づいて説明する。まず、実施形態の加工対象であるウェーハ 1 0 の構成について説明する。図 1 は、実施形態に係るウェーハ 1 0 の加工方法の加工対象のウェーハ 1 0 の一例を示す斜視図である。

【 0 0 2 0 】

図 1 に示すように、ウェーハ 1 0 は、シリコン (S i)、サファイア (A l ₂ O ₃)、ガリウムヒ素 (G a A s) または炭化ケイ素 (S i C) 等を基板 1 1 とする円板状の半導体ウェーハ、光デバイスウェーハ等のウェーハである。ウェーハ 1 0 は、基板 1 1 の表面 1 2 に格子状に設定された複数の分割予定ライン 1 3 と、分割予定ライン 1 3 によって区画された領域に形成されたデバイス 1 4 と、を有している。

10

【 0 0 2 1 】

デバイス 1 4 は、例えば、I C (Integrated Circuit)、または L S I (Large Scale Integration) 等の集積回路、C C D (Charge Coupled Device)、または C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等のイメージセンサである。デバイス 1 4 が形成された表面 1 2 と反対側に位置するウェーハ 1 0 の面を裏面 1 5 とする。

【 0 0 2 2 】

20

ウェーハ 1 0 は、分割予定ライン 1 3 に沿って個々のデバイス 1 4 に分割されて、デバイスチップ 1 9 (図 1 2 参照) に製造される。なお、デバイスチップ 1 9 は、実施形態において、正方形状であるが、長方形状であってもよい。実施形態において、ウェーハ 1 0 は、基板 1 1 が直径 8 i n c h かつ厚み 1 5 0 μ m のシリコンであり、一辺 0 . 1 5 m m 角のデバイスチップ 1 9 に個片化される。

【 0 0 2 3 】

次に、実施形態に係るウェーハ 1 0 の加工方法を説明する。図 2 は、実施形態に係るウェーハ 1 0 の加工方法の流れを示すフローチャートである。実施形態のウェーハ 1 0 の加工方法は、図 2 に示すように、表面側テープ貼着ステップ 1 0 1 と、接着フィルム貼着ステップ 1 0 2 と、接着フィルム切断ステップ 1 0 3 と、改質層形成ステップ 1 0 4 と、分割ステップ 1 0 6 と、を含む。

30

【 0 0 2 4 】

(表面側テープ貼着ステップ 1 0 1)

図 3 は、図 2 に示す表面側テープ貼着ステップ 1 0 1 の一例を示す斜視図である。図 4 は、図 3 に示すウェーハ 1 0 を示す断面図である。なお、図 4 に示すウェーハ 1 0 の断面図および以降の同様の断面図では、分割予定ライン 1 3 およびデバイス 1 4 の数を減らしてかつ大きく描写している。表面側テープ貼着ステップ 1 0 1 は、ウェーハ 1 0 の表面 1 2 側に表面側テープ 2 0 を貼着するステップである。なお、表面側テープ貼着ステップ 1 0 1 は、実施形態では接着フィルム貼着ステップ 1 0 2 を実施する前に実施されるが、本発明では接着フィルム貼着ステップ 1 0 2 を実施した後に実施されてもよく、省略されてもよい。

40

【 0 0 2 5 】

表面側テープ 2 0 は、ウェーハ 1 0 を環状のフレーム 2 1 に固定するための粘着テープであり、例えば、ダイシングテープである。表面側テープ 2 0 は、例えば、合成樹脂で構成された基材層と、基材層に積層されかつ粘着性を有する合成樹脂で構成された糊層と、を含む。フレーム 2 1 は、ウェーハ 1 0 の外径より大きな開口を有し、金属や樹脂等の材質で構成される。

【 0 0 2 6 】

表面側テープ貼着ステップ 1 0 1 では、まず、ウェーハ 1 0 をフレーム 2 1 の開口の所定の位置に位置決めする。次に、表面側テープ 2 0 を、フレーム 2 1 の一方の面側および

50

ウェーハ１０の表面１２側に貼着させる。この際、図３に示すようなローラー２５等を用いて表面側テープ２０をウェーハ１０の表面１２側に密着させることによって、図４に示すように、表面側テープ２０に分割予定ライン１３とデバイス１４との凹凸を吸収させる。これにより、ウェーハ１０を表面側テープ２０およびフレーム２１に固定させる。

【００２７】

（接着フィルム貼着ステップ１０２）

図５は、図２に示す接着フィルム貼着ステップ１０２後のウェーハ１０を示す断面図である。接着フィルム貼着ステップ１０２は、ウェーハ１０の裏面１５側に接着フィルム３０を貼着するステップである。なお、接着フィルム貼着ステップ１０２は、実施形態では表面側テープ貼着ステップ１０１を実施した後に実施されるが、本発明では表面側テープ貼着ステップ１０１を実施する前に実施されてもよい。

10

【００２８】

接着フィルム３０は、粘着性を有する樹脂で構成された絶縁性の接着部材である。接着フィルム３０は、ウェーハ１０から個々のデバイス１４に分割され個片化されたデバイスチップ１９（図１２参照）を、実装基板（例えば、図１３に示す実装基板４０）等に固定させるために用いられる。接着フィルム３０の外径は、ウェーハ１０の外径と略同等である。

【００２９】

接着フィルム貼着ステップ１０２では、図５に示すように、表面側テープ２０およびフレーム２１に固定されたウェーハ１０の裏面１５側から、接着フィルム３０を貼着し、ウェーハ１０の裏面１５の略全体を覆った状態で密着させる。

20

【００３０】

（接着フィルム切断ステップ１０３）

図６は、図２に示す接着フィルム切断ステップ１０３の一例の一状態を一部断面で示す側面図である。接着フィルム切断ステップ１０３は、ウェーハ１０の裏面１５側に貼着された接着フィルム３０をウェーハ１０の裏面１５側から分割予定ライン１３に沿って切断するステップである。なお、接着フィルム切断ステップ１０３は、実施形態では改質層形成ステップ１０４を実施する前に実施されるが、本発明では改質層形成ステップ１０４を実施した後に実施されてもよい。

【００３１】

図６に示す接着フィルム切断ステップ１０３では、切削装置２００によって、接着フィルム３０を切断する。切削装置２００は、透明体から形成されたチャックテーブル２１０と、切削ユニット２２０と、チャックテーブル２１０と切削ユニット２２０とを相対的に移動させる不図示の移動ユニットと、不図示の撮像ユニットと、を備える。

30

【００３２】

切削ユニット２２０は、円板形状の切削ブレード２２１と、切削ブレード２２１の回転軸となるスピンドル２２２と、スピンドル２２２に装着され切削ブレード２２１が固定されるマウントフランジ２２３と、を備える。切削ブレード２２１およびスピンドル２２２は、切削対象のウェーハ１０を保持するチャックテーブル２１０の保持面２１１に対して平行な回転軸を備える。切削ブレード２２１は、スピンドル２２２の先端に装着される。

40

【００３３】

図６に示す接着フィルム切断ステップ１０３では、まず、チャックテーブル２１０の保持面２１１に表面側テープ２０を介してウェーハ１０の表面１２側を吸引保持する。なお、この際、フレーム２１をウェーハ１０の表面１２より下方に押し下げた状態で不図示のクランプ部材等で固定することによって、ウェーハ１０の表面１２は、チャックテーブル２１０の保持面２１１に固定される。

【００３４】

図６に示す接着フィルム切断ステップ１０３では、次に、切削ユニット２２０とウェーハ１０との位置合わせを行う。具体的には、不図示の移動ユニットが、チャックテーブル２１０を切削ユニット２２０の下方の加工領域まで移動させ、不図示の撮像ユニットでウ

50

ウェーハ 10 を撮影しアライメントすることで、切削ブレード 221 の加工点を、ウェーハ 10 の分割予定ライン 13 に位置合わせする。この際、ウェーハ 10 の分割予定ライン 13 を有する表面 12 側は、チャックテーブル 210 の保持面 211 に保持されているため、撮像ユニットは、透明体から形成されたチャックテーブル 210 越しにウェーハ 10 を撮像する。なお、撮像ユニットが赤外線カメラを含み、接着フィルム 30 越しにチャックテーブル 210 側から分割予定ライン 13 が赤外線カメラによって確認できる場合は、チャックテーブル 210 は透明体でなくてもよい。

【0035】

図 6 に示す接着フィルム切断ステップ 103 では、次に、ウェーハ 10 の裏面 15 に向けて切削水の供給を開始させる。次に、不図示の移動ユニットによって、チャックテーブル 210 と切削ユニット 220 の切削ブレード 221 とを分割予定ライン 13 に沿って相対的に移動させながら、切削ブレード 221 がウェーハ 10 の裏面 15 に到達するまで、またはウェーハ 10 に所定切込み量の溝を形成するまで切り込ませて、接着フィルム 30 を切断する。

10

【0036】

接着フィルム切断ステップ 103 では、少なくとも接着フィルム 30 を切断すればよいが、ウェーハ 10 ごと加工してもよい。この場合、ウェーハ 10 の表面 12 側からの残し量を $50\text{ }\mu\text{m}$ 以上に設定することが好ましい。

【0037】

接着フィルム切断ステップ 103 では、レーザービーム 321 によって接着フィルム 30 を切断してもよい。図 7 は、図 2 に示す接着フィルム切断ステップ 103 の別の例の一状態を一部断面で示す側面図である。

20

【0038】

図 7 に示す接着フィルム切断ステップ 103 では、レーザー加工装置 300 によって、接着フィルム 30 を切断する。レーザー加工装置 300 は、透明体から形成されたチャックテーブル 310 と、レーザービーム照射ユニット 320 と、チャックテーブル 310 とレーザービーム照射ユニット 320 とを相対的に移動させる不図示の移動ユニットと、不図示の撮像ユニットと、を備える。

【0039】

図 7 に示す接着フィルム切断ステップ 103 では、まず、チャックテーブル 310 の保持面 311 に表面側テープ 20 を介してウェーハ 10 の表面 12 側を吸引保持する。なお、この際、フレーム 21 をウェーハ 10 の表面 12 より下方に押し下げた状態で不図示のクランプ部材等で固定することによって、ウェーハ 10 の表面 12 は、チャックテーブル 310 の保持面 311 に固定される。

30

【0040】

図 7 に示す接着フィルム切断ステップ 103 では、次に、レーザービーム照射ユニット 320 とウェーハ 10 との位置合わせを行う。具体的には、不図示の移動ユニットがチャックテーブル 310 を加工位置まで移動させ、不図示の撮像ユニットでウェーハ 10 を撮影しアライメントすることで、レーザービーム照射ユニット 320 の照射部を、ウェーハ 10 の分割予定ライン 13 に位置合わせする。この際、撮像ユニットでは、ウェーハ 10 の分割予定ライン 13 を有する表面 12 側は、チャックテーブル 310 の保持面 311 に保持されているため、撮像ユニットは、透明体から形成されたチャックテーブル 310 越しにウェーハ 10 を撮像する。なお、撮像ユニットが赤外線カメラを含み、接着フィルム 30 越しにチャックテーブル 310 側から分割予定ライン 13 が赤外線カメラによって確認できる場合は、チャックテーブル 310 は透明体でなくてもよい。

40

【0041】

図 7 に示す接着フィルム切断ステップ 103 では、レーザービーム照射ユニット 320 に対してチャックテーブル 310 を相対的に移動させながら、ウェーハ 10 の裏面 15 側からパルス状のレーザービーム 321 を、ウェーハ 10 に貼着された接着フィルム 30 に集光点 322 を位置付けて照射する。レーザービーム 321 は、接着フィルム 30 に対し

50

て吸収性を有する波長のレーザービームである。接着フィルム切断ステップ１０３では、接着フィルム３０の表面または表面近傍に集光点３２２を位置付けたレーザービーム３２１を、分割予定ライン１３に沿って照射することによって、分割予定ライン１３に沿って接着フィルム３０を切断する。

【００４２】

(改質層形成ステップ１０４)

図８は、図２に示す改質層形成ステップ１０４の一状態を一部断面で示す側面図である。改質層形成ステップ１０４は、分割予定ライン１３に沿ってウェーハ１０の内部に改質層１６を形成するステップである。なお、改質層形成ステップ１０４は、実施形態では接着フィルム切断ステップ１０３を実施した後に実施されるが、本発明では接着フィルム切断ステップ１０３を実施する前に実施されてもよい。

10

【００４３】

改質層１６とは、密度、屈折率、機械的強度またはその他の物理的特性が周囲のそれとは異なる状態になった領域のことを意味する。改質層１６は、例えば、溶融処理領域、クラック領域、絶縁破壊領域、屈折率変化領域、およびこれらの領域が混在した領域等である。改質層１６は、ウェーハ１０の他の部分よりも機械的な強度等が低い。

【００４４】

図８に示すように、改質層形成ステップ１０４では、レーザービーム３２１によるステルスダイシング加工を施すことによって改質層１６を形成する。レーザービーム３２１は、ウェーハ１０に対して透過性を有する波長のレーザービームである。なお、実施形態では、表面側テープ貼着ステップ１０１において、ウェーハ１０の表面１２側に表面側テープ２０を貼着している。したがって、レーザービーム３２１は、表面側テープ２０およびウェーハ１０に対して透過性を有する波長のレーザービームである。

20

【００４５】

改質層形成ステップ１０４では、まず、接着フィルム３０を介してウェーハ１０の裏面１５側をチャックテーブル３１０に吸引保持する。次に、不図示の移動ユニットによってチャックテーブル３１０を加工位置まで移動させる。次に、不図示の撮像ユニットでウェーハ１０を撮像することによって、分割予定ライン１３を検出する。分割予定ライン１３が検出されたら、ウェーハ１０の分割予定ライン１３と、レーザービーム照射ユニット３２０の照射部との位置合わせを行うアライメントを遂行する。

30

【００４６】

改質層形成ステップ１０４では、次に、レーザービーム照射ユニット３２０に対してチャックテーブル３１０を相対的に移動させながら、ウェーハ１０の表面１２側から表面側テープ２０越しにパルス状のレーザービーム３２１を、ウェーハ１０の内部に集光点３２２を位置付けて照射する。改質層形成ステップ１０４では、ウェーハ１０の内部に集光点３２２を位置付けたレーザービーム３２１を、分割予定ライン１３に沿って照射することによって、図８に示すように、基板１１の内部に分割予定ライン１３に沿った改質層１６が形成される。すなわち、接着フィルム切断ステップ１０３において切断した接着フィルム３０の切断ラインに沿った改質層１６が形成される。

【００４７】

(分割ステップ１０６)

図９は、図２に示す分割ステップ１０６の一状態を一部断面で示す側面図である。分割ステップ１０６は、接着フィルム切断ステップ１０３および改質層形成ステップ１０４を実施した後に実施される。分割ステップ１０６は、ウェーハ１０に対して外力を付与することで改質層１６を起点にウェーハ１０を分割するステップである。

40

【００４８】

図９に示すように、実施形態の分割ステップ１０６では、ブレーキング装置４００によって、ウェーハ１０に対して外力を付与する。すなわち、実施形態の分割ステップ１０６は、ブレーキングローラー４２０でウェーハ１０の表面側テープ２０を介してウェーハ１０を押圧しながらブレーキングローラー４２０を回転させ、改質層１６を起点にウェーハ

50

10を分割するブレーキングステップを含む。ブレーキング装置400は、ウェーハ10を載置する樹脂パッド410と、ブレーキングローラー420と、を備える。

【0049】

分割ステップ106では、まず、接着フィルム30を介してウェーハ10の裏面15側を樹脂パッド410上に載置させる。次に、ブレーキングローラー420でウェーハ10の表面側テープ20を介してウェーハ10を押圧しながらブレーキングローラー420を回転移動させる。すなわち、ブレーキングローラー420を、ウェーハ10側に押圧しながら、ウェーハ10の表面側テープ20上で転動させる。

【0050】

これにより、ウェーハ10に対して外力が付与されるので、改質層16からクラックが伸展し、改質層16とクラックとの連結によって、改質層16を起点にウェーハ10が分割される。ここで、接着フィルム30は、接着フィルム切断ステップ103において既に分割予定ライン13に沿って切断されているので、ウェーハ10は、各々の裏面15に接着フィルム30が貼着されたデバイスチップに個片化される。

10

【0051】

〔第1変形例〕

次に、第1変形例に係るウェーハ10の加工方法を説明する。図10は、第1変形例に係るウェーハ10の加工方法の流れを示すフローチャートである。第1変形例のウェーハ10の加工方法は、図10に示すように、表面側テープ貼着ステップ101-1と、接着フィルム貼着ステップ102と、接着フィルム切断ステップ103と、改質層形成ステップ104と、分割ステップ106-1と、実装ステップ107と、を含む。なお、第1変形例の接着フィルム貼着ステップ102、接着フィルム切断ステップ103、および改質層形成ステップ104の手順は、実施形態と同様であるため、説明を省略する。

20

【0052】

(表面側テープ貼着ステップ101-1)

第1変形例の表面側テープ貼着ステップ101-1でウェーハ10の表面12側に貼着する表面側テープ20-1は、実施形態の表面側テープ20と比較して、伸縮性を有する点で異なる。第1変形例の表面側テープ貼着ステップ101-1の手順は、実施形態の表面側テープ貼着ステップ101と同様であるため、説明を省略する。

【0053】

30

(分割ステップ106-1)

図11は、図10に示す分割ステップ106-1の一状態を一部断面で示す側面図である。図12は、図10に示す分割ステップ106-1の図11の後の一状態を一部断面で示す側面図である。第1変形例の分割ステップ106-1は、ウェーハ10の表面側テープ20-1を拡張することで改質層16を起点にウェーハ10をデバイスチップ19へと分割するエキスパンドステップを含む。

【0054】

図11および図12に示すように、第1変形例の分割ステップ106-1では、拡張装置500によって、表面側テープ20-1に面方向かつ放射方向の外力を与える。拡張装置500は、チャックテーブル501と、クランプ部502と、昇降ユニット503と、を備える。

40

【0055】

分割ステップ106-1では、まず、図11に示すように、表面側テープ20-1を介してウェーハ10の表面12側をチャックテーブル501の保持面に載置し、フレーム21の外周部をクランプ部502で固定する。次に、図12に示すように、昇降ユニット503によって、チャックテーブル501を上昇させる。この際、表面側テープ20-1は、外周部がフレーム21を介してクランプ部502で固定されているため、フレーム21の内縁とウェーハ10の外縁との間の部分が面方向に拡張される。

【0056】

分割ステップ106-1では、表面側テープ20-1の拡張の結果、表面側テープ20

50

- 1 に放射状に引張力が作用する。表面側テープ 20 - 1 に放射状の引張力が作用すると、図 12 に示すように、表面側テープ 20 - 1 が貼着されたウェーハ 10 が、分割予定ライン 13 に沿った改質層 16 を起点にして、個々のデバイス 14 毎に分割されて、デバイスチップ 19 毎に個片化される。

【 0 0 5 7 】

(実装ステップ 107)

図 13 は、図 10 に示す実装ステップ 107 の一状態を一部断面で示す側面図である。実装ステップ 107 は、デバイスチップ 19 の裏面 15 側に配設された接着フィルム 30 によりデバイスチップ 19 を実装基板 40 へと実装するステップである。

【 0 0 5 8 】

第 1 変形例の実装ステップ 107 では、表面側テープ 20 - 1 からデバイスチップ 19 をピックアップせず、まず、表面側テープ 20 - 1 に支持された状態のデバイスチップ 19 と対面する位置にデバイスチップ 19 を実装する実装基板 40 を準備する。次に、表面側テープ 20 - 1 を介してデバイスチップ 19 を実装基板 40 側へと押圧する。これにより、デバイスチップ 19 の裏面 15 側に配設された接着フィルム 30 によりデバイスチップ 19 を実装基板 40 へと実装する。

【 0 0 5 9 】

[第 2 変形例]

次に、第 2 変形例に係るウェーハ 10 の加工方法を説明する。図 14 は、第 2 変形例に係るウェーハ 10 の加工方法の流れを示すフローチャートである。第 2 変形例のウェーハ 10 の加工方法は、図 14 に示すように、表面側テープ貼着ステップ 101 と、接着フィルム貼着ステップ 102 と、接着フィルム切断ステップ 103 と、改質層形成ステップ 104 と、裏面側テープ貼着ステップ 105 と、分割ステップ 106 - 2 と、を含む。なお、第 2 変形例の表面側テープ貼着ステップ 101、接着フィルム貼着ステップ 102、接着フィルム切断ステップ 103、および改質層形成ステップ 104 の手順は、実施形態と同様であるため、説明を省略する。

【 0 0 6 0 】

(裏面側テープ貼着ステップ 105)

図 15 は、図 14 に示す裏面側テープ貼着ステップ 105 の一状態を示す断面図である。図 16 は、図 14 に示す裏面側テープ貼着ステップ 105 の図 15 の後の一状態を示す断面図である。裏面側テープ貼着ステップ 105 は、少なくとも接着フィルム切断ステップ 103 を実施した後に実施される。裏面側テープ貼着ステップ 105 は、第 2 変形例において、改質層形成ステップ 104 を実施した後に実施される。裏面側テープ貼着ステップ 105 は、ウェーハ 10 の裏面 15 側に接着フィルム 30 を介して裏面側テープ 50 を貼着するステップである。

【 0 0 6 1 】

第 2 変形例に係るウェーハ 10 の加工方法では、裏面側テープ貼着ステップ 105 の前に、表面側テープ貼着ステップ 101 においてウェーハ 10 の表面 12 側に表面側テープ 20 が貼着されている。そこで、第 2 変形例の裏面側テープ貼着ステップ 105 では、ウェーハ 10 の裏面 15 側に接着フィルム 30 を介して裏面側テープ 50 を貼着するとともに、表面側テープ 20 をウェーハ 10 から除去する。

【 0 0 6 2 】

裏面側テープ 50 は、後述の分割ステップ 106 - 2 において面方向に拡張されることでウェーハ 10 を分割するための粘着テープである。裏面側テープ 50 は、伸縮性を有する。裏面側テープ 50 は、例えば、合成樹脂で構成された基材層と、基材層に積層されかつ粘着性を有する合成樹脂で構成された糊層と、を含む。

【 0 0 6 3 】

裏面側テープ貼着ステップ 105 では、まず、図 15 に示すように、表面側テープ 20 をウェーハ 10 の外周部で切り落とす。この際、例えば、カッター 26 等をウェーハ 10 の外周部の表面側テープ 20 に沿わせた状態で、ウェーハ 10 を軸心回りに回転させる。

10

20

30

40

50

これにより、表面側テープ 20 のウェーハ 10 の表面 12 に貼着されている部分から、フレーム 21 に貼着されている部分を含む表面側テープ 20 外周側の部分（図 15 に示す切断ライン 27 より径方向外側の部分）およびフレーム 21 を切り離す。

【0064】

裏面側テープ貼着ステップ 105 では、次に、図 16 に示すように、ウェーハ 10 の裏面 15 と対面する位置に、裏面側テープ 50 およびフレーム 51 を準備する。フレーム 51 は、ウェーハ 10 の外径より大きな開口を有し、金属や樹脂等の材質で構成される。次に、裏面側テープ 50 を、フレーム 51 のウェーハ 10 と対面する面とは反対側の面側、およびウェーハ 10 の接着フィルム 30 を介した裏面 15 側に貼着させる。この際、図 16 に示すようなローラー 55 等を用いて裏面側テープ 50 をウェーハ 10 の裏面 15 側に接着フィルム 30 を介して密着させる。次に、表面側テープ 20 をウェーハ 10 の表面 12 側から剥離させる。

10

【0065】

（分割ステップ 106 - 2）

第 2 変形例の分割ステップ 106 - 2 は、ウェーハ 10 の裏面側テープ 50 を拡張することで改質層 16 を起点にウェーハ 10 をデバイスチップ 19 へと分割するエキスパンドステップを含む。第 2 変形例の分割ステップ 106 - 2 は、第 1 変形例の分割ステップ 106 - 1 と比較して、ウェーハ 10 をデバイスチップ 19 へと分割するために、表面側テープ 20 - 1 の代わりに裏面側テープ 50 を拡張する点で異なる。

【0066】

第 2 変形例の分割ステップ 106 - 2 では、図 11 および図 12 に示す拡張装置 500 にウェーハ 10 を固定する際、裏面側テープ 50 を介してウェーハ 10 の裏面 15 側を固定する。第 2 変形例の分割ステップ 106 - 2 において、上記以外の手順は、第 1 変形例の分割ステップ 106 - 1 と同様であるため、説明を省略する。

20

【0067】

なお、第 2 変形例のウェーハ 10 の加工方法において、分割ステップ 106 - 2 では、図 9 に示す実施形態の分割ステップ 106 のように、ブレーキング装置 400 によって、ウェーハ 10 に対して外力を付与してもよい。すなわち、分割ステップ 106 - 2 では、ブレーキングローラー 420 でウェーハ 10 の裏面側テープ 50 を介してウェーハ 10 を押圧しながらブレーキングローラー 420 を回転させ、改質層 16 を起点にウェーハ 10 を分割するブレーキングステップを含んでもよい。この場合、裏面側テープ貼着ステップ 105 で貼着する裏面側テープ 50 は、伸縮性を有しなくてもよい。

30

【0068】

以上説明したように、実施形態および各変形例のウェーハ 10 の加工方法では、ダイボンディング用の接着フィルムである DAF とエキスパンドシートとが一体になった所謂 2 in 1 タイプの接着フィルムを使用せず、ダイボンディング用の接着フィルムをウェーハ 10 の一方の面（裏面 15）に貼り付け、ダイシングテープをウェーハ 10 のもう一方の面（表面 12）に貼り付ける構成としている。これにより、一方の面から接着フィルムを加工し、もう一方の面からウェーハ 10 にステルスダイシング加工を施すことができるため、エキスパンドシートの拡張に伴って DAF を破断する従来の方法とは異なり、デバイス 14 のサイズによらず DAF を確実に破断することができる。

40

【0069】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。すなわち、本発明の骨子を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。例えば、改質層形成ステップ 104 において、実施形態ではレーザービーム 321 をウェーハ 10 の表面 12 側からウェーハ 10 の内部に集光させて照射したが、ウェーハ 10 の裏面 15 側からウェーハ 10 の内部に集光させて照射してもよい。

【0070】

ウェーハ 10 の裏面 15 側から改質層 16 を形成する場合は、例えば、改質層 16 を形成した後に接着フィルム 30 をウェーハ 10 の裏面 15 に貼着してもよいし、接着フィル

50

ム 3 0 をウェーハ 1 0 の裏面 1 5 に貼着した後に、レーザービーム 3 2 1 を接着フィルム 3 0 越しに照射させてもよい。また、裏面 1 5 側から改質層 1 6 を形成した後、接着フィルム 3 0 をウェーハ 1 0 の裏面 1 5 に貼着する前に、ウェーハ 1 0 の裏面 1 5 を研削加工してもよい。更に、接着フィルム 3 0 を切断する接着フィルム切断ステップ 1 0 3 の後に、第 2 変形例のように、分割のための裏面側テープ 5 0 を貼着することが好ましい。これらの場合、接着フィルム切断ステップ 1 0 3 および改質層形成ステップ 1 0 4 のどちらにおいてもウェーハ 1 0 を裏面 1 5 側から加工するので、ウェーハ 1 0 の表裏を反転させる手間を抑制することができるという効果を奏する。

【 0 0 7 1 】

また、実施形態および各変形例の分割ステップ 1 0 6、1 0 6 - 1、1 0 6 - 2 では、ブレーキングステップおよびエキスパンドステップのいずれかを含んだが、どちらのステップも含んでもよい。特に、ブレーキングステップを実施した後に、エキスパンドステップを実施してチップ間隔を広げることによって、小さなサイズのチップであってもチップを好適にピックアップすることができる。

【符号の説明】

【 0 0 7 2 】

- 1 0 ウェーハ
- 1 1 基板
- 1 2 表面
- 1 3 分割予定ライン
- 1 4 デバイス
- 1 5 裏面
- 1 6 改質層
- 1 9 デバイスチップ
- 2 0、2 0 - 1 表面側テープ
- 2 1、5 1 フレーム
- 3 0 接着フィルム
- 4 0 実装基板
- 5 0 裏面側テープ
- 3 2 1 レーザービーム
- 4 2 0 ブレーキングローラー

10

20

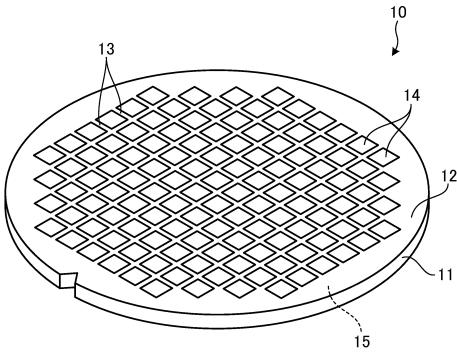
30

40

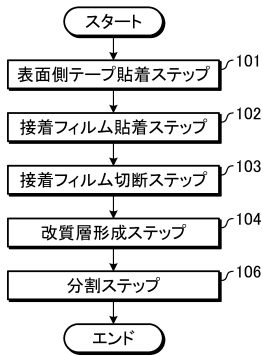
50

【図面】

【図 1】

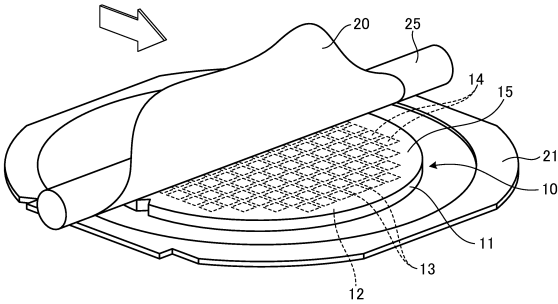


【図 2】

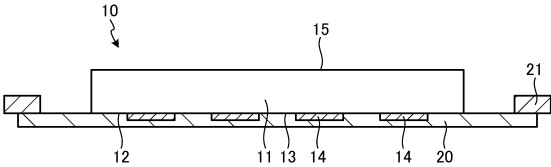


10

【図 3】



【図 4】



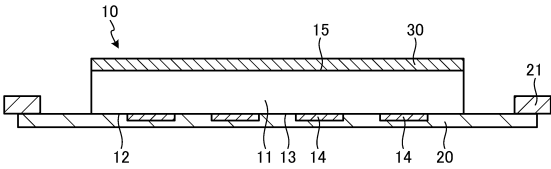
20

30

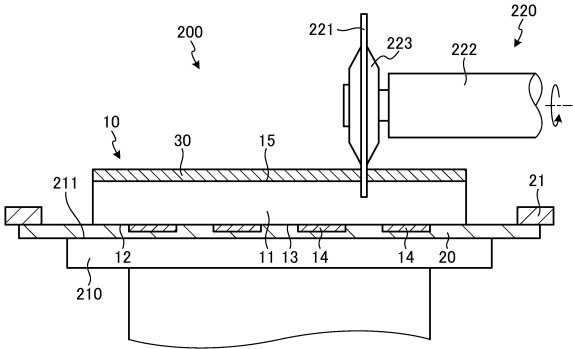
40

50

【図 5】

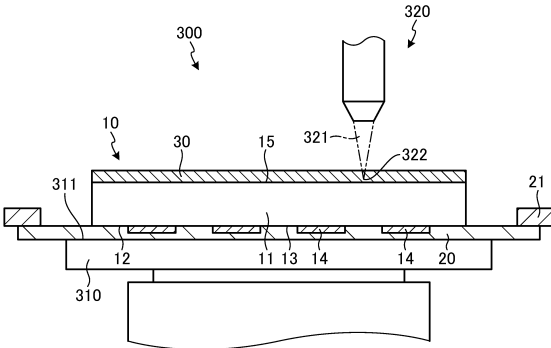


【図 6】

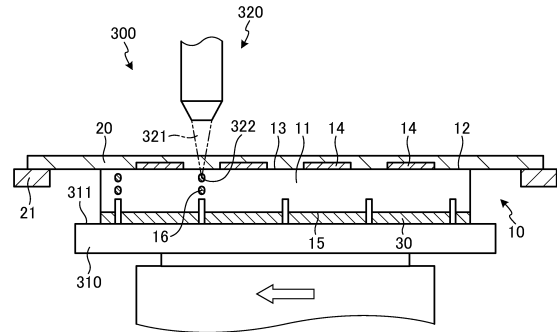


10

【図 7】



【図 8】



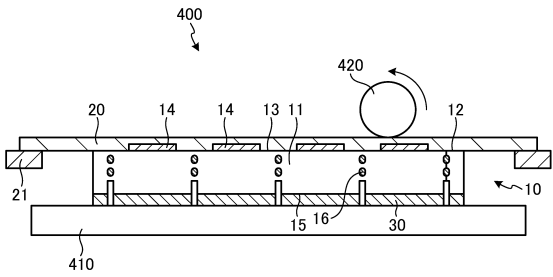
20

30

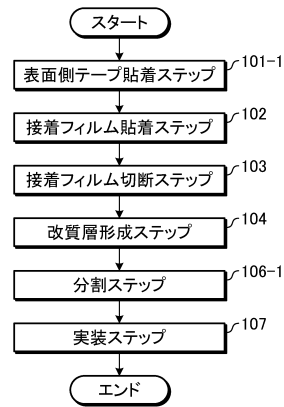
40

50

【図 9】

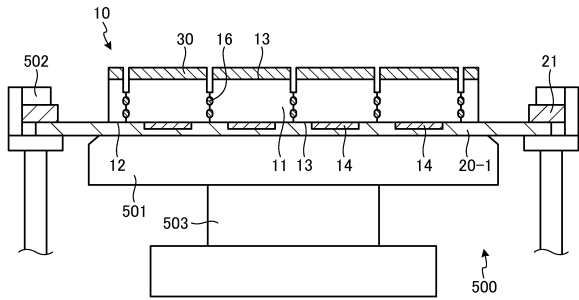


【図 10】

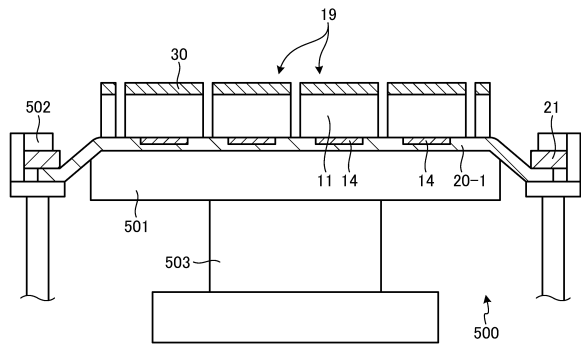


10

【図 11】



【図 12】



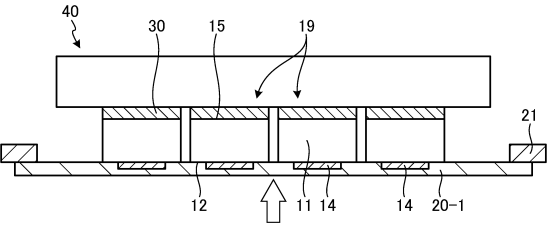
20

30

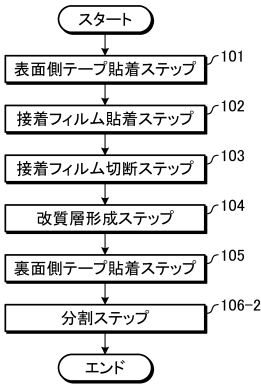
40

50

【図 1 3】



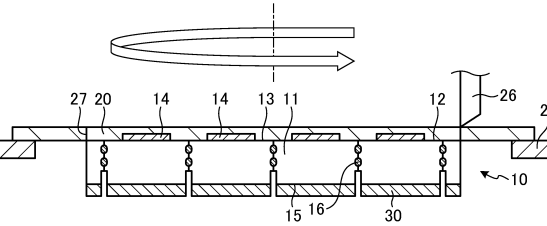
【図 1 4】



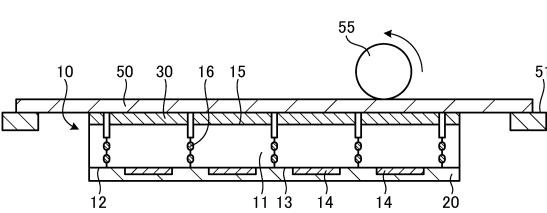
10

20

【図 1 5】



【図 1 6】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I		
	H 0 1 L	21/52	D
	H 0 1 L	21/78	M
	B 2 3 K	26/53	
	B 2 3 K	26/38	Z
(56)参考文献	特開 2 0 1 8 - 2 0 6 9 3 6 (J P , A)		
	特開 2 0 1 4 - 2 1 2 2 8 2 (J P , A)		
	特開 2 0 1 3 - 1 7 9 3 1 6 (J P , A)		
	特開 2 0 0 6 - 1 4 0 3 0 3 (J P , A)		
	国際公開第 2 0 1 4 / 0 8 0 9 1 8 (W O , A 1)		
	特開 2 0 1 7 - 0 3 3 9 7 2 (J P , A)		
	特開 2 0 2 0 - 1 4 5 2 1 2 (J P , A)		
	特開 2 0 0 3 - 3 3 8 4 6 7 (J P , A)		
	特開 2 0 1 2 - 0 8 9 7 0 9 (J P , A)		
	特開平 1 0 - 0 7 4 7 1 2 (J P , A)		
	米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 0 5 7 4 1 0 (U S , A 1)		
	韓国登録特許第 1 0 - 0 8 2 5 7 9 8 (K R , B 1)		
(58)調査した分野	特開 2 0 0 0 - 1 8 2 9 9 5 (J P , A)		
	(Int.Cl., D B 名)		
	H 0 1 L	2 1 / 3 0 1	
	H 0 1 L	2 1 / 5 2	
	B 2 3 K	2 6 / 5 3	
	B 2 3 K	2 6 / 3 8	