

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6561565号  
(P6561565)

(45) 発行日 令和1年8月21日(2019.8.21)

(24) 登録日 令和1年8月2日(2019.8.2)

(51) Int.Cl.	F I		
<b>HO 1 L 21/301 (2006.01)</b>	HO 1 L 21/78	Q	
<b>B 2 8 D 5/02 (2006.01)</b>	B 2 8 D 5/02	A	
<b>B 2 8 D 5/04 (2006.01)</b>	B 2 8 D 5/04	A	
<b>B 2 8 D 5/00 (2006.01)</b>	B 2 8 D 5/00	Z	
	HO 1 L 21/78	G	
請求項の数 6 (全 14 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願2015-92931 (P2015-92931)	(73) 特許権者	390000608 三星ダイヤモンド工業株式会社 大阪府摂津市香露園32番12号
(22) 出願日	平成27年4月30日(2015.4.30)	(74) 代理人	100088672 弁理士 吉竹 英俊
(65) 公開番号	特開2016-213234 (P2016-213234A)	(74) 代理人	100088845 弁理士 有田 貴弘
(43) 公開日	平成28年12月15日(2016.12.15)	(72) 発明者	武田 真和 大阪府摂津市香露園32番12号 三星ダイヤモンド工業株式会社内
審査請求日	平成30年4月19日(2018.4.19)	(72) 発明者	木山 直哉 大阪府摂津市香露園32番12号 三星ダイヤモンド工業株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 貼り合わせ基板の分割方法及び分割装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シリコン基板とガラス基板とを接着層にて貼り合わせてなる貼り合わせ基板を所定の分割予定位置において分割する方法であって、

前記貼り合わせ基板の一方主面をなす前記ガラス基板の一主面における前記分割予定位置に、所定のスクライプツールによってスクライプラインを形成するスクライプライン形成工程と、

前記貼り合わせ基板の他方主面をなす前記シリコン基板の一主面における前記分割予定位置において、前記シリコン基板の前記一主面から前記接着層の途中までにかけて所定の溝部形成手段にて溝部を形成するダイシング溝形成工程と、

前記スクライプラインと前記溝部とが形成されてなる前記貼り合わせ基板を、前記スクライプラインと前記溝部との間でブレイクするブレイク工程と、  
を備え、

前記ブレイク工程においては、前記貼り合わせ基板を、前記シリコン基板の側が最上部となり、前記ガラス基板の側が最下部となるように、弾性体からなる支持部の上面に載置した状態で、前記シリコン基板の上方から前記分割予定位置に対しブレイク刃を当接させ、さらに押し下げることによって、前記貼り合わせ基板を分断することを特徴とする、貼り合わせ基板の分割方法。

【請求項2】

請求項1に記載の貼り合わせ基板の分割方法であって、

前記ブレイク工程においては、前記ブレイク刃を前記溝部の底部に当接させたうえでさらに押し下げることによって、前記ブレイク刃によって前記接着層を切り裂きつつ前記スクライプラインから垂直クラックを伸展させることで前記貼り合わせ基板を分断する、ことを特徴とする、貼り合わせ基板の分割方法。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の貼り合わせ基板の分割方法であって、

前記ブレイク工程においては、前記ブレイク刃の刃先側面を前記シリコン基板の前記一主面における前記溝部の開口端部に当接させたうえでさらに押し下げることによって、前記接着層を引き裂くとともに前記スクライプラインから垂直クラックを伸展させることで前記貼り合わせ基板を分断する、

10

ことを特徴とする、貼り合わせ基板の分割方法。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の貼り合わせ基板の分割方法であって、

前記所定のスクライプツールがスクライピングホイールである、

ことを特徴とする、貼り合わせ基板の分割方法。

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の貼り合わせ基板の分割方法であって、

前記所定の溝部形成手段がダイサーである、

ことを特徴とする、貼り合わせ基板の分割方法。

【請求項 6】

20

シリコン基板とガラス基板とを接着層にて貼り合わせてなる貼り合わせ基板を所定の分割予定位置において分割する分割装置であって、

前記貼り合わせ基板の一方主面をなす前記ガラス基板の一主面における前記分割予定位置に、所定のスクライプツールによってスクライプラインを形成するスクライプライン形成ユニットと、

前記貼り合わせ基板の他方主面をなす前記シリコン基板の一主面における前記分割予定位置において、前記シリコン基板の前記一主面から前記接着層の途中までにかけて所定の溝部形成手段にて溝部を形成するダイシング溝形成ユニットと、

前記スクライプラインと前記溝部とが形成されてなる前記貼り合わせ基板を、前記スクライプラインと前記溝部との間でブレイクするブレイクユニットと、

30

を備え、

前記ブレイクユニットにおいては、前記貼り合わせ基板を、前記シリコン基板の側が最上部となり、前記ガラス基板の側が最下部となるように、弾性体からなる支持部の上面に載置した状態で、前記シリコン基板の上方から前記分割予定位置に対しブレイク刃を当接させ、さらに押し下げることによって、前記貼り合わせ基板を分断することを特徴とする、貼り合わせ基板の分割装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、シリコン基板とガラス基板とを接着層にて貼り合わせてなる基板の分割方法及び分割装置に関する。

【背景技術】

【0002】

シリコン基板は半導体素子（半導体チップ）用の基板として広く用いられるが、基板の複合化その他の目的で、シリコン基板とガラス基板とを接着層（接着剤）にて貼り合わせてなる（接着させてなる）貼り合わせ基板が用いられることがある。また、シリコン基板を用いた半導体素子の製造プロセスにおいては通常、多数個の素子パターンを2次元的に形成してなる母基板たるシリコン基板をダイサーによるダイシングによって分割して個々のチップを得るという手法が採用されるが、母基板として上述したシリコン基板とガラス

50

基板との貼り合わせ基板を用いる場合も、同様の手順が採用される。

【0003】

また、脆性材料基板の主面に熱硬化性樹脂を付着させてなる樹脂付き脆性材料基板を分割する手法もすでに公知である（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許5170195号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

シリコン基板とガラス基板とを接着層にて貼り合わせてなる貼り合わせ基板をダイサーによって分割する場合、ガラス基板の性質上、加工速度を高めることが困難であり、また、ガラス基板にチッピング（カケ）が生じやすいため、生産性が悪いという問題がある。また、レジブレードなど、特殊なダイシングブレードを用いる必要があるが、摩耗が早く、コスト高の要因となっている、という問題もある。さらには、ダイシング時に冷却等の目的で使用する水が、接着層とガラスとの間に侵入しやすい、という問題もある。

【0006】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、シリコン基板とガラス基板とを接着層にて貼り合わせてなる貼り合わせ基板を好適に分割することができる方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するため、請求項1の発明は、シリコン基板とガラス基板とを接着層にて貼り合わせてなる貼り合わせ基板を所定の分割予定位置において分割する方法であって、前記貼り合わせ基板の一方主面をなす前記ガラス基板の一主面における前記分割予定位置に、所定のスクライプツールによってスクライプラインを形成するスクライプライン形成工程と、前記貼り合わせ基板の他方主面をなす前記シリコン基板の一主面における前記分割予定位置において、前記シリコン基板の前記一主面から前記接着層の途中までにかけて所定の溝部形成手段にて溝部を形成するダイシング溝形成工程と、前記スクライプラインと前記溝部とが形成されてなる前記貼り合わせ基板を、前記スクライプラインと前記溝部との間でブレイクするブレイク工程と、を備えることを特徴とする。

30

【0008】

請求項1の発明は、前記ブレイク工程においては、前記貼り合わせ基板を、前記シリコン基板の側が最上部となり、前記ガラス基板の側が最下部となるように、弾性体からなる支持部の上面に載置した状態で、前記シリコン基板の上方から前記分割予定位置に対しブレイク刃を当接させ、さらに押し下げることによって、前記貼り合わせ基板を分断することを特徴とする。

【0009】

請求項2の発明は、請求項1に記載の貼り合わせ基板の分割方法であって、前記ブレイク工程においては、前記ブレイク刃を前記溝部の底部に当接させたうえでさらに押し下げることによって、前記ブレイク刃によって前記接着層を切り裂きつつ前記スクライプラインから垂直クラックを伸展させることで前記貼り合わせ基板を分断することを特徴とする。

40

【0010】

請求項3の発明は、請求項3に記載の貼り合わせ基板の分割方法であって、前記ブレイク工程においては、前記ブレイク刃の刃先側面を前記シリコン基板の前記一主面における前記溝部の開口端部に当接させたうえでさらに押し下げることによって、前記接着層を引き裂くとともに前記スクライプラインから垂直クラックを伸展させることで前記貼り合わせ基板を分断することを特徴とする。

50

## 【 0 0 1 1 】

請求項4の発明は、請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の貼り合わせ基板の分割方法であって、前記所定のスクライブツールがスクライビングホイールである、ことを特徴とする。

## 【 0 0 1 2 】

請求項6の発明は、請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の貼り合わせ基板の分割方法であって、前記所定の溝部形成手段がダイサーである、ことを特徴とする。

## 【 0 0 1 3 】

請求項6の発明は、シリコン基板とガラス基板とを接着層にて貼り合わせてなる貼り合わせ基板を所定の分割予定位置において分割する分割装置であって、前記貼り合わせ基板の一方主面をなす前記ガラス基板の一主面における前記分割予定位置に、所定のスクライブツールによってスクライブラインを形成するスクライブライン形成ユニット（いわゆるスクライバー）と、前記貼り合わせ基板の他方主面をなす前記シリコン基板の一主面における前記分割予定位置において、前記シリコン基板の前記一主面から前記接着層の途中までにかけて所定の溝部形成手段にて溝部を形成するダイシング溝形成ユニット（いわゆるダイサー）と、前記スクライブラインと前記溝部とが形成されてなる前記貼り合わせ基板を、前記スクライブラインと前記溝部との間でブレイクするブレイクユニット（いわゆるブレイカー）と、を備えることを特徴とする。

10

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 4 】

請求項1ないし請求項6の発明によれば、シリコン基板とガラス基板とを接着層にて貼り合わせてなる貼り合わせ基板を好適に分割することができる。

20

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 5 】

【図1】貼り合わせ基板10の構成を概略的に示す断面図である。

【図2】貼り合わせ基板10を分割予定位置Aにて分割する手順について説明する図である。

【図3】スクライブラインSLの形成を説明するための図である。

【図4】ダイシング溝DGの形成（形成中の状態）を説明するための図である。

【図5】ダイシング溝DGの形成（形成後の状態）を説明するための図である。

30

【図6】半田ボールSBが形成された後の貼り合わせ基板10を例示する図である。

【図7】ブレイク装置300を用いて貼り合わせ基板10をブレイクする様子を概略的に示す図である。

【図8】第1のブレイク手法を示すための図である。

【図9】第2のブレイク手法を示すための図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 6 】

## &lt; 貼り合わせ基板 &gt;

図1は、本実施の形態において分割の対象とされる貼り合わせ基板10の構成を概略的に示す断面図である。本実施の形態において、貼り合わせ基板10とは、ガラス基板1とシリコン基板2とを接着層3によって接着することで貼り合わせ、全体として一の基板としてなるものである。

40

## 【 0 0 1 7 】

貼り合わせ基板10は、分割を行う位置としてあらかじめ定められてなる分割予定位置Aにおいて後述する手法により厚み方向に沿って分断されることで分割される。分割予定位置Aは、貼り合わせ基板10の主面に沿って線状（例えば直線状）に規定される。図1においては、図面に垂直な方向に分割予定位置Aが定められてなる場合を例示している。なお、図1においては貼り合わせ基板10の両主面たるガラス基板1の主面1aとシリコン基板2の主面2aとの双方に分割予定位置Aを示しているが、当然ながら、貼り合わせ基板10の主面を平面視（平面透過視）した場合においてそれぞれの主面における分割予

50

定位置 A は同一である。換言すれば、一方主面における分割予定位置 A を貼り合わせ基板 10 の厚み方向に平行移動させると他方主面における分割予定位置 A と一致する。

【0018】

図 1 においては図示を省略しているが、一の貼り合わせ基板 10 に対して複数の分割予定位置 A が定められていてもよく、例えば、格子状に分割予定位置 A が定められてなる態様であってもよい。複数の分割予定位置 A が定められる場合において、個々の分割予定位置 A 同士の間隔は、後述する手順での分割が好適に行える範囲で、適宜に定められてよい。

【0019】

図 1 にはさらに、分割に際して実際に分断が進行する予定の位置である分断進行予定位置 B も示している。分断進行予定位置 B は、貼り合わせ基板 10 の両主面たるガラス基板 1 の主面 1 a とシリコン基板 2 の主面 2 a とのそれぞれにおける分割予定位置 A の間の、厚み方向に沿う面として観念される。図 1 に例示する場合においては、分断進行予定位置 B は図面視垂直な方向に延在してなる。

【0020】

ガラス基板 1 の材質としては、ホウ珪酸ガラス、無アルカリガラス、ソーダガラス等のアルカリガラスなどといった種々のガラスが例示される。接着層 3 の材質としては、熱硬化型エポキシ樹脂などが例示される。

【0021】

ガラス基板 1、シリコン基板 2、および、接着層 3 の厚み、さらには貼り合わせ基板 10 の総厚は、後述する手法にて貼り合わせ基板 10 を分割するに際して分割を好適に行える限りにおいて特段の制限はないが、それぞれ、 $100\ \mu\text{m} \sim 1000\ \mu\text{m}$ 、 $50\ \mu\text{m} \sim 1000\ \mu\text{m}$ 、 $10\ \mu\text{m} \sim 200\ \mu\text{m}$ 、 $150\ \mu\text{m} \sim 1500\ \mu\text{m}$  という範囲が例示される。また、貼り合わせ基板の平面サイズについても特段の制限はないが、縦  $1 \sim 3\ \text{mm}$  程度  $\times$  横  $1 \sim 3\ \text{mm}$  程度という範囲が例示される。

【0022】

また、図 1 においては、シリコン基板 2 の一方主面であって、接着層 3 との隣接面とは反対側の主面である、図面視上面側の主面 2 a に、上部層 4 が設けられてなる場合を例示している。図 1 ( a ) は、シリコン基板 2 の主面 2 a のうち、分割予定位置 A の近傍領域が非形成領域 R E とされる場合の上部層 4 の形成態様を例示しており、図 1 ( b ) は、主面 2 a の全面に上部層 4 が形成される場合の形成態様を例示している。

【0023】

なお、図 1 においては簡単のため、上部層 4 は単一の層であるかのように図示されているが、上部層 4 は、単一層であってもよいし、同質のあるいは異なる材質の複数の層から構成されていてもよい。上部層 4 の構成材料としては、種々の金属層、セラミックス層、半導体層、アモルファス層、樹脂層など、種々の材質のものが例示される。

【0024】

ただし、本実施の形態に係る分割手法にて貼り合わせ基板 10 を分割するに際して、上部層 4 の存在は必須ではない。それゆえ、以降の説明においては、上部層 4 が形成されてなる場合についても、シリコン基板 2 と上部層 4 とを単にシリコン基板 2 と総称することがあり、また、厳密に言えば上部層 4 の上面をなしている面をシリコン基板 2 の主面 2 a と称することができる。

【0025】

< 分割の手順 >

次に、上述した構成を有する貼り合わせ基板 10 を分割予定位置 A にて分割する手順について説明する。図 2 は、係る分割の手順を示す図である。

【0026】

まず、図 1 に例示したような貼り合わせ基板 10 を用意する ( ステップ S 1 )。すなわち、ガラス基板 1 とシリコン基板 2 とが接着層 3 によって貼り合わされてなり、かつ、分割予定位置 A が定められた貼り合わせ基板 10 を用意する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 7 】

そして、用意した貼り合わせ基板 10 のガラス基板 1 側の分割予定位置 A において、スクライプライン S L ( 図 3 ) を形成する ( ステップ S 2 ) 。 図 3 は、係るスクライプライン S L の形成を説明するための図である。なお、図 3 においては、それぞれが図面に垂直な方向に直線状に延在する複数の分割予定位置 A が設定されてなる場合を例示している ( 図 4 ~ 図 7 においても同様 ) 。

## 【 0 0 2 8 】

スクライプライン S L は、後述する工程においてクラック ( 垂直クラック ) 伸展の起点となる部位である。スクライプライン S L の形成は、図 3 ( a ) に示すように、ガラス基板 1 が最上部となり、シリコン基板 2 が最下部となる水平姿勢で貼り合わせ基板 10 を保持して行う。その際、貼り合わせ基板 10 は直接にステージに保持するようにしてもよいし、これに代わり、シリコン基板 2 の主面 2 a 側を例えばダイシングリングなどの環状の保持部材に張設保持させたダイシングテープなどの保持テープに貼り付け、それら保持部材および保持テープごと貼り合わせ基板 10 をステージにて保持する態様であってもよい。

10

## 【 0 0 2 9 】

概略的にいえば、スクライプライン S L の形成は、所定のスクライプツールを備える図示しない公知のスクライプ装置のステージに貼り合わせ基板 10 を当該姿勢にて保持した状態で、当該スクライプツールをガラス基板 1 の主面 1 a において分割予定位置 A に対して相対的に移動させることによって行う。

20

## 【 0 0 3 0 】

図 3 ( b ) においては、スクライプツールとして公知のスクライピングホイール 101 を用いてスクライプライン S L を形成する様子を示している。スクライピングホイール 101 は、2つの円錐台をそれぞれの下底面 ( 大きい方の底面 ) 側にて接続したような形状を有してなる円盤形状 ( 算盤珠形状 ) をなしているとともにその外周部分が刃先となっているツールである。スクライプライン S L は、係るスクライピングホイール 101 が ( より詳細にはその刃先が ) ガラス基板 1 の主面 1 a において分割予定位置 A に沿って圧接転動させられることによって形成される。なお、刃先はスクライピングホイール 101 の全周にわたって一様であってもよいし、周期的に凹部を有する態様であってもよい。

30

## 【 0 0 3 1 】

図 3 ( b ) において矢印 A R 1 および A R 2 にて示すように、個々の分割予定位置 A に対して順次にスクライピングホイール 101 が圧接転動させられてスクライプライン S L が形成され、最終的には、図 3 ( c ) に示すように全ての分割予定位置 A においてスクライプライン S L が形成される。なお、係るスクライプライン S L の形成に伴って、スクライプライン S L からガラス基板 1 の厚み方向に垂直クラックが伸展する態様であってもよい。

## 【 0 0 3 2 】

また、スクライプツールとして、公知のダイヤモンドポイントその他を用いる態様であってもよい。

## 【 0 0 3 3 】

ガラス基板 1 側の分割予定位置に対しスクライプライン S L が形成されると、続いて、貼り合わせ基板 10 のシリコン基板 2 側の分割予定位置 A においてダイシングを行い、ダイシング溝 D G ( 図 4 ) を形成する ( ステップ S 3 ) 。 図 4 および図 5 は、係るダイシング溝 D G の形成を説明するための図である。ダイシング溝 D G は、溝部として形成され、後述する工程においてブレイクの起点となる。

40

## 【 0 0 3 4 】

ダイシング溝 D G の形成は、図 4 ( a ) に示すように、シリコン基板 2 が最上部となり、ガラス基板 1 が最下部となる水平姿勢で貼り合わせ基板 10 を保持して行う。すなわち、スクライプライン S L 形成時とは反転させた姿勢にて貼り合わせ基板 10 を保持することで行う。その際、貼り合わせ基板 10 は直接にステージに保持するようにしてもよいし

50

、これに代わり、ガラス基板 1 の主面 1 a 側を例えばダイシングリングなどの環状の保持部材に張設保持させたダイシングテープなどの保持テープに貼り付け、それら保持部材および保持テープごと貼り合わせ基板 1 0 をステージにて保持する態様であってもよい。

【 0 0 3 5 】

図 4 ( b ) に示すように、ダイシング溝 D G は、シリコン基板 2 を貫通して接着層 3 にまで達する溝部として形成される。換言すれば、ダイシング溝 D G は、その深さ h が、シリコン基板 2 の厚みよりも大きく、シリコン基板 2 と接着層 3 の厚みの総和よりも小さくなるように形成される。なお、詳細は後述するが、ダイシング溝 D G のサイズ ( 深さ h 、幅 w ) と、ダイシング溝 D G の底部 D G 1 と接着層 3 との距離 d とは、接着層 3 の材質に応じて選択される、後述するブレイク工程におけるブレイク手法に応じて定められる。

10

【 0 0 3 6 】

概略的にいえば、ダイシング溝 D G の形成は、所定のダイシング手段を備える図示しない公知のダイシング装置 ( ダイサー ) のステージに貼り合わせ基板 1 0 を当該姿勢にて保持した状態で、シリコン基板 2 の主面 2 a 側の分割予定位置 A において厚み方向および幅方向の所定範囲をダイシング手段によって切削することによってなされる。

【 0 0 3 7 】

図 4 ( b ) および図 4 ( c ) においては、ダイシング手段として公知のダイシングブレード 2 0 1 を備えたダイサーを用いてダイシング溝 D G を形成する様子を示している。ダイシングブレード 2 0 1 は、円板状 ( 円環状 ) をなしているとともにその外周部分が刃先となっているツールである。ダイシングブレード 2 0 1 を用いてダイシング溝 D G を形成する場合は、まず、係るダイシングブレード 2 0 1 をその主面が鉛直面と平行となる姿勢にて鉛直面内で回転させながら、その刃先部分が形成しようとするダイシング溝 D G の深さ h に応じた目標深さ位置に到達するまで、図 4 ( b ) において矢印 A R 3 にて示すように、さらには図 4 ( c ) において矢印 A R 4 にて示すように下降させる。そして、刃先部分が目標深さ位置に到達すると、当該回転状態を保ちつつ分割予定位置 A に沿って ( つまりは分断進行予定位置 B に沿って ) ダイシングブレード 2 0 1 が貼り合わせ基板 1 0 に対し相対移動させられることによって、ダイシング溝 D G が形成される。

20

【 0 0 3 8 】

図 4 ( b ) において矢印 A R 5 および A R 6 にて示すように、あるいは図 4 ( c ) において矢印 A R 7 および A R 8 にて示すように、個々の分割予定位置 A に対して順次にダイシングブレード 2 0 1 が移動させられてダイシング溝 D G が形成されると、最終的には、図 5 に示すように全ての分割予定位置 A においてダイシング溝 D G が形成される。

30

【 0 0 3 9 】

ダイシング溝 D G が形成されると、貼り合わせ基板 1 0 は、全ての分割予定位置 A において、一方主面側にスクライプライン S L が形成されており、他方主面側にダイシング溝 D G が形成された状態が、実現されたものとなっている。

【 0 0 4 0 】

係る状態が実現された貼り合わせ基板 1 0 は、次のブレイク工程を実施可能なものとなっているが、貼り合わせ基板 1 0 の種類によっては、より詳細には、当該貼り合わせ基板 1 0 を分割することで得られるチップの種類によっては、係るブレイクに先立ち、シリコン基板 2 の主面 2 a 上に、より厳密には図 3 ないし図 5 において図示を省略している上部層 4 上に、半田ボール S B が形成される態様であってもよい ( ステップ S 4 ) 。図 6 は、半田ボール S B が形成された後の貼り合わせ基板 1 0 を例示する図である。半田ボール S B は、シリコン基板 2 の主面 2 a 上の ( より詳細には上部層 4 の主面上の ) 、最終的に分割がなされることによってそれぞれに別個のチップとなる領域ごとに形成される。ただし、半田ボール S B の形成は、必須ではない。

40

【 0 0 4 1 】

なお、半田ボール S B は、スクライプライン S L 形成前の時点で、つまりは、最初に貼り合わせ基板を用意した時点で、あるいは、スクライプライン S L 形成の形成後であってダイシング溝 D G 形成前の時点で、形成される態様であってもよい。ただし、前者の場合

50

は、スクライプライン S L の形成時に半田ボール S B が形成された凹凸のあるシリコン基板 2 の主面 2 a 側を下方に向けて貼り合わせ基板 1 0 を保持する必要があり、後者の場合は、ダイシングの際に切削片の除去やダイシング溝 D G の洗浄などに用いられる水によって半田ボール S B が腐食される場合があるなど、それぞれに留意すべき点があるが、上述したダイシング溝 D G 形成後のタイミングで半田ボール S B を形成する態様は、そのような留意点は無関係となる点で好適である。

【 0 0 4 2 】

また、スクライプライン S L の形成と、ダイシング溝 D G の形成の順序は、反対であってもよい。

【 0 0 4 3 】

スクライプライン S L とダイシング溝 D G とをともに形成し、必要な場合には半田ボール S B を形成した後、ブレイク装置 3 0 0 を用いたブレイクを行い、スクライプライン S L とダイシング溝 D G との間で、分断進行予定位置 B に沿った分断を進行させる（ステップ S 5 ）。

【 0 0 4 4 】

図 7 は、ブレイク装置 3 0 0 を用いて貼り合わせ基板 1 0 をブレイクする様子を概略的に示す図である。

【 0 0 4 5 】

ブレイク装置 3 0 0 は、弾性体からなり、上面 3 0 1 a に貼り合わせ基板 1 0 が載置される支持部 3 0 1 と、所定の刃渡り方向に延在してなる断面視三角形の刃先を有し、鉛直方向に昇降自在とされてなるブレイク刃 3 0 2 とを、主として備える。

【 0 0 4 6 】

支持部 3 0 1 は、硬度が 6 5 ° ~ 9 5 ° 、好ましくは 7 0 ° ~ 9 0 ° 、例えば 8 0 ° である材質の弾性体にて形成されるのが好適である。係る支持部 3 0 1 としては、例えばシリコーンゴムなどを好適に用いることができる。なお、支持部 3 0 1 はさらにその下方を図示しない硬質の（弾性を有していない）支持体によって支持されていてもよい。

【 0 0 4 7 】

図 7 に示すように、ブレイクに際し、貼り合わせ基板 1 0 は、ダイシング溝 D G が形成されてなるシリコン基板 2 の側が最上部となり、スクライプライン S L が形成されてなるガラス基板 1 の側が最下部となるように、支持部 3 0 1 の上面 3 0 1 a 上に載置される。なお、図 7 においては、分割予定位置 A が（それゆえスクライプライン S L とダイシング溝 D G とが）図面に垂直な方向に延在するように、貼り合わせ基板 1 0 が支持部 3 0 1 の上面 3 0 1 a に載置されてなるとともに、係る分割予定位置 A の鉛直上方に、ブレイク刃 3 0 2 が（より詳細にはその刃先が）、分割予定位置 A の延在方向に沿って配置されてなる場合を示している。

【 0 0 4 8 】

係るブレイク装置 3 0 0 を用いたブレイクは、概略的にいえば、ブレイク刃 3 0 2 を、矢印 A R 9 に示すように鉛直方向においてシリコン基板 2 側の分割予定位置 A（つまりはダイシング溝 D G の形成位置）に対し下降させ、ブレイク刃 3 0 2 が貼り合わせ基板 1 0 に当接した後もブレイク刃 3 0 2 を押し下げることによって実現される。そして、矢印 A R 1 0 にて示すように、全ての分割予定位置 A に対して順次にブレイクがなされることで、貼り合わせ基板 1 0 は、所望のサイズおよび個数のチップに分割される。

【 0 0 4 9 】

より詳細には、本実施の形態においては、接着層 3 の材質に応じて、原理の異なる 2 通りのブレイク手法を使い分けるようにする。係る場合においては、選択するブレイク手法によって、ブレイク刃 3 0 2 の刃先 3 0 2 a（図 8、図 9 参照）の形状や、ダイシング溝 D G のサイズを、それぞれ違える。以下、2 通りのブレイク手法を順次に説明する。

【 0 0 5 0 】

（第 1 のブレイク手法）

図 8 は、第 1 のブレイク手法を示すための図である。第 1 のブレイク手法は、図 7 に

10

20

30

40

50

いて矢印 A R 9 にて示したようにブレイク刃 3 0 2 を鉛直方向において下降させていくことでやがて生じる、ダイシング溝 D G に対するブレイク刃 3 0 2 の当接が、まず最初に図 8 ( a ) に示すように刃先 3 0 2 a の先端とダイシング溝 D G の底部 D G 1 との間でなされるようにしたうえで、分断を進行させるというものである。

【 0 0 5 1 】

具体的には、図 8 ( b ) において矢印 A R 1 1 として示すように、刃先 3 0 2 a の先端がダイシング溝 D G の底部 D G 1 に当接した後もブレイク刃 3 0 2 を所定の力で鉛直下方に押し下げると、矢印 A R 1 2 にて示すように、刃先 3 0 2 a は接着層 3 から抵抗力を受けつつも分断進行予定位置 B に沿って接着層 3 を切り裂きながら下降していく。これにより、接着層 3 における分断が進行する。

10

【 0 0 5 2 】

また、その際、ブレイク刃 3 0 2 を鉛直下方に押し下げる力は、貼り合わせ基板 1 0 を弾性体たる支持部 3 0 1 に対し分割予定位置 A に沿って押し込む力としても作用するため、貼り合わせ基板 1 0 は支持部 3 0 1 から、矢印 A R 1 3 にて示すような上向きの反発力を、スクライプライン S L に対して対称に受けることになる。すると、係る反発力と、ブレイク刃 3 0 2 から作用する鉛直下向きの力とが加わる結果として、貼り合わせ基板 1 0 のガラス基板 1 側においては、いわゆる 3 点曲げの状況が実現され、矢印 A R 1 4 にて示すように、垂直クラック C R が、スクライプライン S L から分断進行予定位置 B に沿って鉛直上方へと伸展していく。

【 0 0 5 3 】

20

ブレイク刃 3 0 2 による鉛直上方からの接着層 3 の分断（切り裂き）と、鉛直下方からのガラス基板 1 における垂直クラック C R の伸展とは、いずれも分断進行予定位置 B に沿って進行する。最終的に、両者がともに接着層 3 とガラス基板 1 との界面に到達すると、分断は完了する。すなわち、貼り合わせ基板 1 0 は、図 8 ( c ) に示すように 2 つの個片 1 0 a に分割されたことになる。

【 0 0 5 4 】

以上のような第 1 のブレイク手法でのブレイクを行う場合、ブレイク刃 3 0 2 を下降させた際に少なくとも刃先 3 0 2 a の先端とダイシング溝 D G との底部 D G 1 とが当接するまでは、刃先 3 0 2 a がダイシング溝 D G と接触することのないように、ダイシング溝 D G のサイズを定めるとともに刃渡り方向に垂直な断面における刃先 3 0 2 a のなす角である刃先角 を定める必要がある。通常は、後述する第 2 のブレイク手法に比して、ダイシング溝 D G のサイズを相対的に大きく、かつ、刃先角 を相対的に小さくすることになる。

30

【 0 0 5 5 】

（第 2 のブレイク手法）

図 9 は、第 2 のブレイク手法を示すための図である。第 2 のブレイク手法は、図 7 において矢印 A R 9 にて示したようにブレイク刃 3 0 2 を鉛直方向において下降させていくことでやがて生じる、ダイシング溝 D G に対するブレイク刃 3 0 2 の当接が、まず最初に図 9 ( a ) に示すように刃先 3 0 2 a の 2 つの側面 3 0 2 b のそれぞれとダイシング溝 D G の対応する開口端部 D G 2 との間でなされるようにしたうえで、分断を進行させるというものである。ここで、ダイシング溝 D G の開口端部 D G 2 とは、シリコン基板 2 の表面におけるダイシング溝 D G のエッジ部分である。

40

【 0 0 5 6 】

具体的には、図 9 ( b ) において矢印 A R 2 1 として示すように、刃先 3 0 2 a の側面 3 0 2 b がダイシング溝 D G の開口端部 D G 2 に当接した後もブレイク刃 3 0 2 を所定の力で鉛直下方に押し下げていくと、刃先 3 0 2 a の 2 つの側面 3 0 2 b のそれぞれが、矢印 A R 2 2 にて示すように、斜め方向において接触しているダイシング溝 D G の対応する開口端部 D G 2 に対し、分割予定位置 A に対して対称でかつ互いに離反する向きの力を作用させる。

【 0 0 5 7 】

50

係る態様にて開口端部 D G 2 が力を受けると、矢印 A R 2 3 にて示すように、接着層 3 のダイシング溝 D G が形成されていない箇所において、分断進行予定位置 B に対して対称に、相反する向きの力が生じる。ブレイク刃 3 0 2 の押し下げが進むほど係る力は大きくなり、やがて、接着層 3 はダイシング溝 D G の底部 D G 1 から矢印 A R 2 4 に示す鉛直下方に向けて引き裂かれていく。その結果、接着層 3 には分断進行予定位置 B に沿った亀裂 C R 1 が形成される。亀裂 C R 1 は、最終的には接着層 3 とガラス基板 1 との界面にまで到達する。

【 0 0 5 8 】

係る亀裂 C R 1 の形成の後も、ブレイク刃 3 0 2 を鉛直下方に押し下げていくと、ブレイク刃 3 0 2 が貼り合わせ基板 1 0 に対し与える力は、貼り合わせ基板 1 0 を弾性体たる支持部 3 0 1 に対し分割予定位置 A に沿って押し込む力として作用する。それゆえ、第 1 のブレイク手法の場合と同様、貼り合わせ基板 1 0 は、矢印 A R 2 5 にて示すように支持部 3 0 1 から鉛直上向きの反発力を受けることになる。従って、貼り合わせ基板 1 0 のガラス基板 1 側においては、3 点曲げの状況が実現され、矢印 A R 2 6 にて示すように、垂直クラック C R 2 が、スクライプライン S L から分断進行予定位置 B に沿って鉛直上方へと伸展していく。最終的に、垂直クラック C R 2 が接着層 3 とガラス基板 1 との界面に到達すると、分断は完了する。すなわち、貼り合わせ基板 1 0 は、図 9 ( c ) に示すように 2 つの個片 1 0 a に分割されたことになる。

【 0 0 5 9 】

以上のような第 2 のブレイク手法でのブレイクを行う場合、ブレイク刃 3 0 2 を下降させた際に刃先 3 0 2 a の先端とダイシング溝 D G との底部 D G 1 とが当接するよりも先に、刃先 3 0 2 a の側面 3 0 2 b とダイシング溝 D G の開口端部 D G 2 とが接触するように、ダイシング溝 D G のサイズを定めるとともに刃先角 を定める必要がある。通常は、上述した第 1 のブレイク手法に比して、ダイシング溝 D G のサイズを相対的に小さく、かつ、刃先角 を相対的に大きくすることになる。加えて、ダイシング溝 D G の底部 D G 1 と接着層 3 との距離 d についても、ブレイク刃 3 0 2 の押し込み量とのバランスを考慮して定める必要がある。距離 d が大きすぎると、亀裂 C R 1 が接着層 3 とガラス基板 1 との界面まで到達しなくなる可能性があるためである。

【 0 0 6 0 】

なお、第 1 のブレイク手法と第 2 のブレイク手法の使い分けは、接着層 3 の材質 ( 組成、粘性、弾性など ) を考慮して選択するのが好適である。例えば、接着層 3 の粘性が高い場合には、ブレイク刃 3 0 2 による切り裂きが好適に進行しにくい傾向があるため、第 1 のブレイク手法よりも第 2 のブレイク手法を適用した方が、分断は好適に行える可能性が高い。

【 0 0 6 1 】

あるいは、ブレイク当初は第 1 のブレイク手法に相当する手法にて分断を進行させ、その後、刃先 3 0 2 a の側面 3 0 2 b をダイシング溝 D G の開口端部 D G 2 に当接させる状態についても実現しつつ、ブレイクを進行させるようにしてもよい。

【 0 0 6 2 】

以上、説明したように、本実施の形態によれば、シリコン基板とガラス基板とを接着層にて貼り合わせてなる貼り合わせ基板の分割を、ガラス基板側の分割予定位置にスクライプラインを形成し、かつ、シリコン基板側の分割予定位置に接着層にまで達するダイシング溝を形成したうえで、ブレイクによってスクライプラインとダイシング溝との間において分断を進行させることによって行うようにすることで、当該貼り合わせ基板を好適に分割することができる。ガラス基板をダイシングすることがないので、ガラス基板にチップングが生じることが抑制され、また、生産性の向上やコストの低減が実現される。また、接着層とガラス基板との間に水が侵入することもない。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 3 】

1 ガラス基板

10

20

30

40

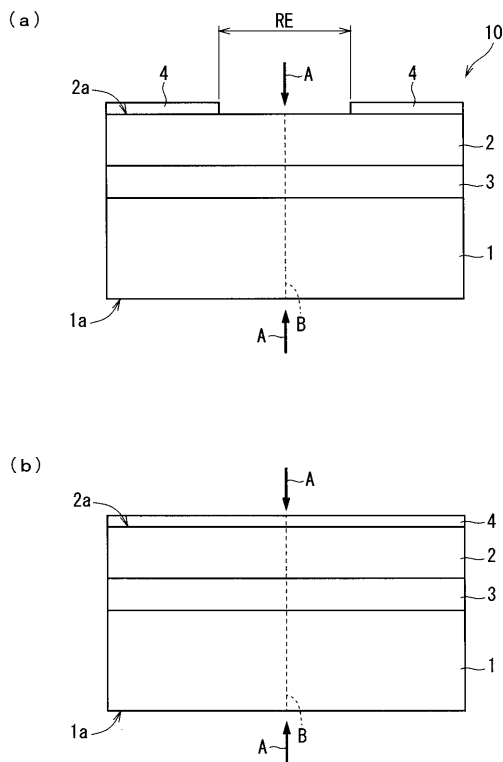
50

- 1 a (ガラス基板の) 主面
- 2 シリコン基板
- 2 a (シリコン基板の) 主面
- 3 接着層
- 4 上部層
- 10 貼り合わせ基板
- 10 a 個片
- 101 スクライピングホイール
- 201 ダイシングブレード
- 300 ブレイク装置
- 301 支持部
- 301 a (支持部の) 上面
- 302 ブレイク刃
- 302 a (ブレイク刃の) 刃先
- 302 b (刃先の) 側面
- A 分割予定位置
- B 分断進行予定位置
- CR、CR2 垂直クラック
- CR1 亀裂
- DG ダイシング溝
- DG1 (ダイシング溝の) 底部
- DG2 (ダイシング溝) 開口端部
- SB 半田ボール
- SL スクライプライン

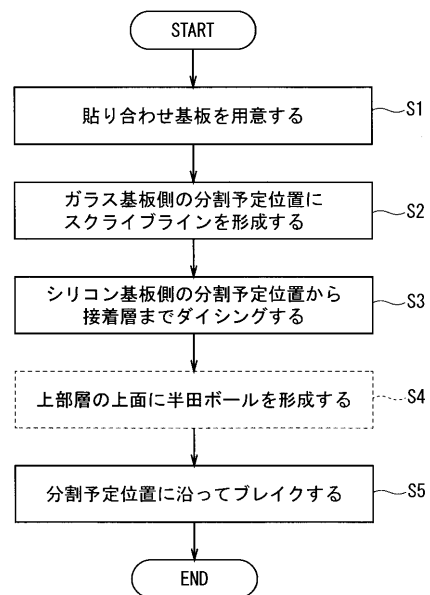
10

20

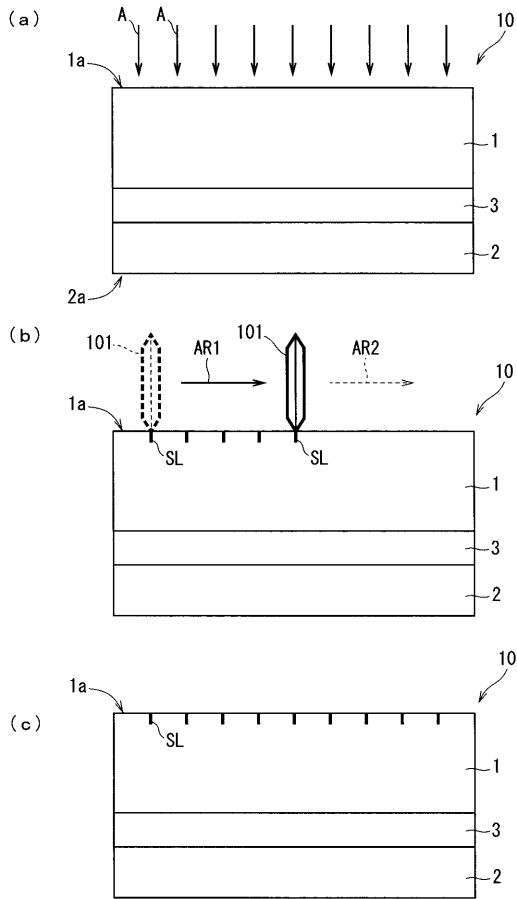
【図1】



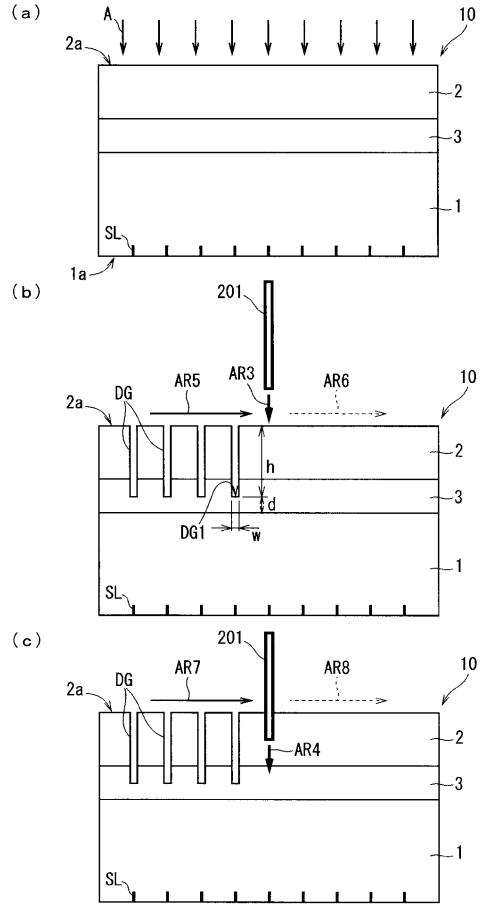
【図2】



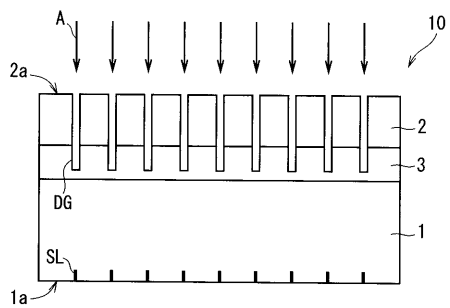
【 図 3 】



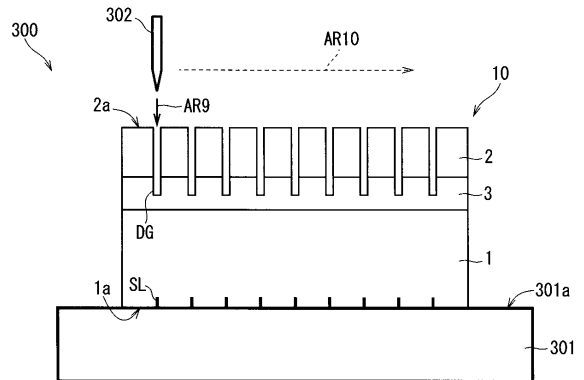
【 図 4 】



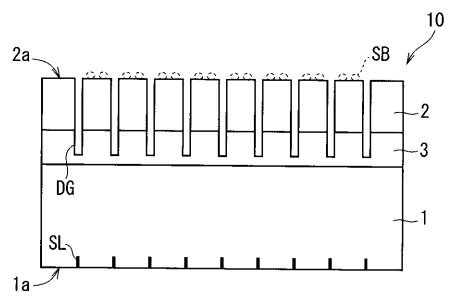
【 図 5 】



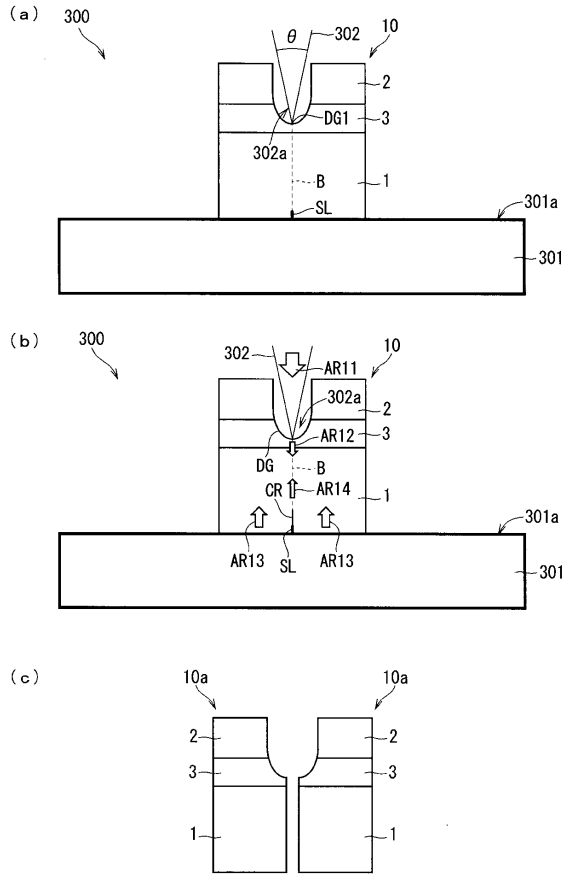
【 図 7 】



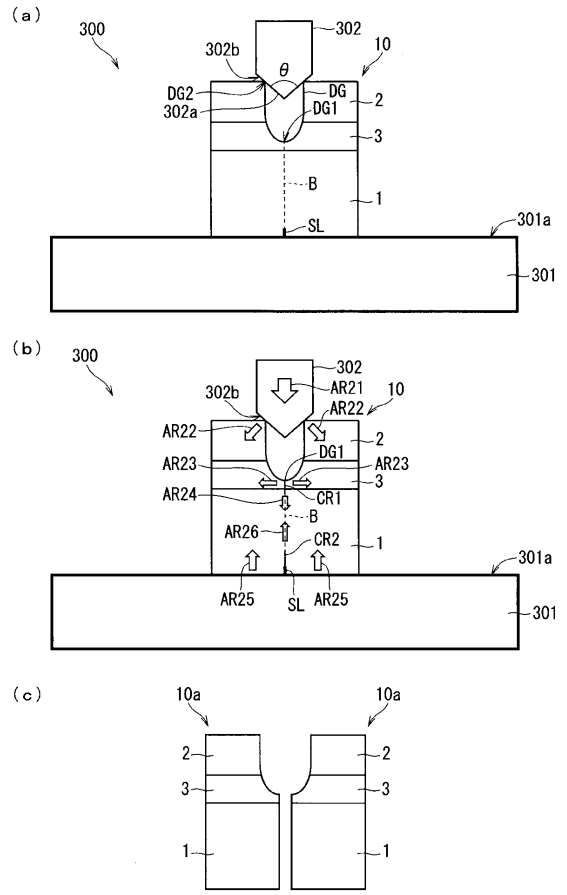
【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 1 L 21/78 V

(72)発明者 田村 健太  
大阪府摂津市香露園3番12号 三星ダイヤモンド工業株式会社内  
(72)発明者 村上 健二  
大阪府摂津市香露園3番12号 三星ダイヤモンド工業株式会社内  
(72)発明者 秀島 護  
大阪府摂津市香露園3番12号 三星ダイヤモンド工業株式会社内

審査官 中田 剛史

(56)参考文献 特開2010-232378(JP,A)  
特開2015-041781(JP,A)  
特開昭58-074600(JP,A)  
特開2001-284290(JP,A)  
特開平08-064556(JP,A)  
特開2007-081264(JP,A)  
特開2015-070135(JP,A)  
特開2013-122984(JP,A)  
特開2010-238911(JP,A)  
特開2007-165789(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H 0 1 L 2 1 / 3 0 1  
B 2 8 D 5 / 0 0  
B 2 8 D 5 / 0 2  
B 2 8 D 5 / 0 4