

(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2020-4785

(P2020-4785A)

(43) 公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

(51) Int.Cl.

H01L 21/301 (2006.01)

F1

H01L 21/78

Q

テーマコード (参考)

5F063

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2018-120575 (P2018-120575)
 (22) 出願日 平成30年6月26日 (2018. 6. 26)

(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
 (74) 代理人 100075177
 弁理士 小野 尚純
 (74) 代理人 100113217
 弁理士 奥貫 佐知子
 (74) 代理人 100202496
 弁理士 鹿角 剛二
 (74) 代理人 100202692
 弁理士 金子 吉文
 (72) 発明者 久保田 一弘
 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

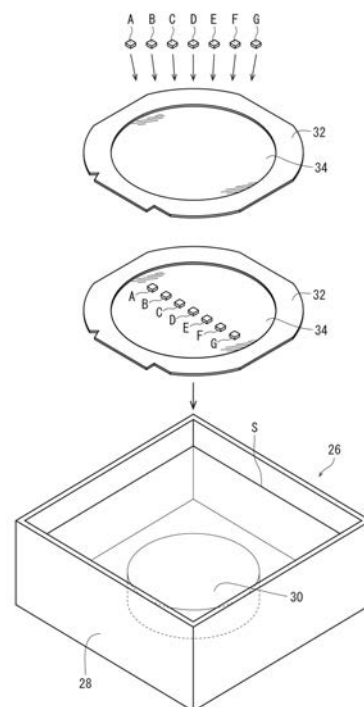
(54) 【発明の名称】 デバイスチップの強度検出方法

(57) 【要約】

【課題】 手間が掛からず生産性の向上を図ることができるデバイスチップの強度検出方法を提供する。

【解決手段】 デバイスチップの強度検出方法は、複数のデバイス6が分割予定ライン4によって区画され表面2aに形成されたウエーハ2を個々のデバイスチップに分割するウエーハの分割工程と、デバイスチップを水槽28に沈没させ超音波を付与する超音波付与工程と、デバイスチップが破壊するか否かによってデバイスチップの強度を検出する強度検出工程とから少なくとも構成される。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

デバイスチップの強度を検出するデバイスチップの強度検出方法であって、
複数のデバイスが分割予定ラインによって区画され表面に形成されたウエーハを個々のデバイスチップに分割するウエーハの分割工程と、
デバイスチップを水槽に沈没させ超音波を付与する超音波付与工程と、
デバイスチップが破壊するか否かによってデバイスチップの強度を検出する強度検出工程と、
から少なくとも構成されるデバイスチップの強度検出方法。

【請求項 2】

該強度検出工程において、超音波を生成する超音波振動子の出力、周波数又は超音波付与時間のいずれかで強度を検出する請求項 1 記載のデバイスチップの強度検出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、デバイスチップの強度を検出するデバイスチップの強度検出方法に関する。

【背景技術】

【0002】

IC、LSI 等の複数のデバイスが分割予定ラインによって区画され表面に形成されたウエーハは、ダイシング装置、レーザー加工装置等によって個々のデバイスチップに分割され、分割された各デバイスチップは携帯電話、パソコン等の電気機器に利用される。

【0003】

また、ウエーハを個々のデバイスチップに分割する加工方法として前記した加工方法に加え、デバイスチップの仕上がり厚さに相当する深さの切削溝をウエーハの表面に形成しその後、ウエーハの表面に保護テープを貼着してウエーハの裏面を研削し切削溝を裏面に露出させてウエーハを個々のデバイスチップに分割する先ダイシングと称される加工方法、先ダイシングで分割したデバイスチップの裏面と側面をプラズマエッチングして歪を除く加工方法、先ダイシングで分割したデバイスチップの裏面をポリッシングする加工方法と、枚挙にいとまがない。

【0004】

しかし、デバイスチップの厚み、形状、大きさが全て同じで、見た目に区別が付かないデバイスチップであっても加工方法によってデバイスチップの強度が異なり三点曲げまたは四点曲げによってデバイスチップの強度を検出しており、デバイスチップの強度の検出には手間が掛かり、生産性が悪いという問題がある（たとえば特許文献 1 参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2002-16021 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記事実を鑑みてなされた本発明の課題は、手間が掛からず生産性の向上を図ることができるデバイスチップの強度検出方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために本発明が提供するの以下のデバイスチップの強度検出方法である。すなわち、デバイスチップの強度を検出するデバイスチップの強度検出方法であって、複数のデバイスが分割予定ラインによって区画され表面に形成されたウエーハを個々のデバイスチップに分割するウエーハの分割工程と、デバイスチップを水槽に沈没させ超音波を付与する超音波付与工程と、デバイスチップが破壊するか否かによってデバイス

10

20

30

40

50

チップの強度を検出する強度検出工程と、から少なくとも構成されるデバイスチップの強度検出方法である。

【0008】

好ましくは、該強度検出工程において、超音波を生成する超音波振動子の出力、周波数又は超音波付与時間のいずれかで強度を検出する。

【発明の効果】

【0009】

本発明が提供するデバイスチップの強度検出方法は、複数のデバイスが分割予定ラインによって区画され表面に形成されたウエーハを個々のデバイスチップに分割するウエーハの分割工程と、デバイスチップを水槽に沈没させ超音波を付与する超音波付与工程と、デバイスチップが破壊するか否かによってデバイスチップの強度を検出する強度検出工程と、から少なくとも構成されているので、相対的なデバイスチップの強度を簡易的に検出することができ、デバイスチップの強度の検出に手間が掛からず生産性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】ウエーハの斜視図。

【図2】ダイシング装置を用いて分割工程を実施している状態を示す斜視図。

【図3】レーザー加工装置を用いて分割工程を実施している状態を示す斜視図。

【図4】超音波付与工程を実施する状態を示す斜視図。

【図5】強度検出工程を実施している状態を示す斜視図。

【図6】デバイスチップが破壊したか否かについて、超音波付与時間の依存性の一例を示す表。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明のデバイスチップの強度検出方法の好適実施形態について図面を参照しつつ説明する。

【0012】

図1には、本発明のデバイスチップの強度検出方法によって強度が検出されるデバイスチップに分割される前のウエーハ2が示されている。シリコン等を素材とする円盤状のウエーハ2の表面2aは格子状の分割予定ライン4によって複数の矩形領域に区画され、複数の矩形領域のそれぞれにはIC、LSI等のデバイス6が形成されている。また、図示の実施形態では、周縁が環状フレーム8に固定された粘着テープ10にウエーハ2の裏面2bが貼り付けられている。なお、ウエーハ2の表面2aが粘着テープ10に貼り付けられていてもよい。

【0013】

図示の実施形態では、まず、複数のデバイス6が分割予定ライン4によって区画され表面2aに形成されたウエーハ2を個々のデバイスチップに分割するウエーハの分割工程を実施する。ウエーハの分割工程は、たとえば図2に一部を示すダイシング装置12を用いて実施することができる。

【0014】

ダイシング装置12は、ウエーハ2を吸引保持するチャックテーブル（図示していない。）と、チャックテーブルに吸引保持されたウエーハ2を切削する切削手段14とを備える。チャックテーブルは、回転自在に構成されていると共に、図2に矢印Xで示すX軸方向に移動自在に構成されている。切削手段14は、X軸方向に直交するY軸方向を軸心として回転自在に構成されたスピンドル16と、スピンドル16の先端に固定された環状の切削ブレード18とを含む。なお、X軸方向およびY軸方向が規定する平面は実質上水平である。

【0015】

ウエーハの分割工程では、まず、ウエーハ2の表面2aを上に向けて、チャックテーブ

10

20

30

40

50

ルの上面でウェーハ 2 を吸引保持する。次いで、X 軸方向に整合させた分割予定ライン 4 に、高速回転させた切削ブレード 18 の刃先を表面 2 a から裏面 2 b に至るまで切り込ませると共に、切削手段 14 に対してチャックテーブルを相対的に X 軸方向に加工送りすることによって、ウェーハ 2 を完全に分割する深さの分割溝 20 を分割予定ライン 4 に沿って形成する分割溝形成加工を施す。

【0016】

そして、分割予定ライン 4 の Y 軸方向の間隔の分だけ、チャックテーブルに対して切削ブレード 18 を相対的に Y 軸方向に割り出し送りしながら分割溝形成加工を繰り返し、X 軸方向に整合させた分割予定ライン 4 のすべてに沿って分割溝 20 を形成する。また、チャックテーブルを 90 度回転させた上で、割り出し送りしながら分割溝形成加工を繰り返
10 し、先に分割溝 20 を形成した分割予定ライン 4 と直交する分割予定ライン 4 のすべてに沿って分割溝 20 を形成する。このようにしてウェーハの分割工程を実施し、ウェーハ 2 を個々のデバイス 6 ごとのデバイスチップに分割する。

【0017】

ウェーハの分割工程は上述した方法に限定されず、たとえば上記ダイシング装置 12 を用いて、デバイスチップの仕上がり厚さに相当する深さ（裏面 2 b に至らない深さ）の切削溝を格子状の分割予定ライン 4 のすべてに沿ってウェーハ 2 の表面 2 a に形成した後、ウェーハ 2 の表面 2 a に保護テープ（図示していない。）を貼着して、公知の構成でよい研削装置（図示していない。）によって、ウェーハ 2 の裏面 2 b を研削し切削溝をウェー
20 ハ 2 の裏面 2 b に露出させて、ウェーハ 2 を個々のデバイス 6 ごとのデバイスチップに分割する先ダイシングと称される加工方法を実施してもよい。

【0018】

また、ウェーハの分割工程においては、先ダイシングを実施した後、公知の構成でよいエッチング装置（図示していない。）を用いて、先ダイシングで分割したデバイスチップの裏面と側面をプラズマエッチングして歪を除去する加工方法を実施することもできる。あるいは、先ダイシングを実施した後、公知の構成でよい研磨装置（図示していない。）を用いて、先ダイシングで分割したデバイスチップの裏面をポリッシングする加工方法を実施してもよい。

【0019】

さらに、ウェーハの分割工程においては、図 3 に一部を示すレーザー加工装置 22 を用いて、分割予定ライン 4 に沿ってレーザー光線 L B を照射し、ウェーハ 2 を個々のデバイス 6 ごとのデバイスチップに分割してもよい。レーザー加工装置 22 を用いる場合は、ウェーハ 2 に対して透過性を有する波長のレーザー光線 L B の集光点を分割予定ライン 4 の内部に位置づけてレーザー光線 L B をウェーハ 2 に照射し、分割予定ライン 4 に沿ってウェーハ 2 の内部に格子状に改質層 24 を形成した後、粘着テープ 10 を拡張すること等によりウェーハ 2 に外力を付与して、ウェーハ 2 を個々のデバイス 6 ごとのデバイスチップに分割することができる。あるいは、レーザー加工装置 22 を用いて分割予定ライン 4 に沿ってウェーハ 2 の内部に改質層 24 を形成した後、ウェーハ 2 の裏面 2 b を研削することによりウェーハ 2 を個々のデバイス 6 ごとのデバイスチップに分割してもよい。
30

【0020】

ウェーハの分割工程を実施するためのレーザー加工装置は、上述の改質層 24 を形成するためのレーザー加工装置 22 に限定されず、ウェーハ 2 に対して吸収性を有する波長のレーザー光線の集光点をウェーハ 2 の上面（表面 2 a でも裏面 2 b でもよい。）に位置づけてレーザー光線をウェーハ 2 に照射し、アブレーション加工によって分割予定ライン 4 に沿って格子状に加工溝を形成するタイプのレーザー加工装置であってもよい。あるいは、ウェーハ 2 に対して透過性を有する波長のレーザー光線の集光点を分割予定ライン 4 に位置づけてレーザー光線をウェーハ 2 に照射し、ウェーハ 2 の厚み方向に延びる細孔と細孔を圍繞する非晶質とからなるシールドトンネルを分割予定ライン 4 に沿って格子状に形成するタイプのレーザー加工装置をウェーハの分割工程に用いることもできる。
40

【0021】

ウェーハの分割工程を実施した後、デバイスチップを水槽に沈没させ超音波を付与する超音波付与工程を実施する。超音波付与工程は、たとえば図4に示す超音波付与装置26を用いて実施することができる。超音波付与装置26は、水が貯留された水槽28と、水槽28内の水に浸漬された超音波振動子30とを備える。なお、図4では、水槽28内の水面を符号Sで示している。

【0022】

図示の実施形態の超音波付与工程では、図4に示すとおり、まず、周縁が環状フレーム32に固定された粘着テープ34にウェーハの分割工程で分割したデバイスチップを貼り付ける。粘着テープ34に貼り付けるデバイスチップは、1個でも複数でもよい。また、粘着テープ34に貼り付けるデバイスチップは、1種類の加工方法で分割したデバイスチップでもよく、あるいは異なる方法で分割した複数のデバイスチップでもよい。

10

【0023】

図示の実施形態では、異なる方法で分割した7個のデバイスチップAないしGを粘着テープ34に貼り付けている。これらのデバイスチップAないしGは、以下に示す分割方法によって分割したデバイスチップである。

デバイスチップA：ダイシング装置の切削ブレードで完全切断したデバイスチップ

デバイスチップB：先ダイシングで分割したデバイスチップ

デバイスチップC：先ダイシングの後、裏面と側面をプラズマエッチングしたデバイスチップ

デバイスチップD：先ダイシングの後、裏面をポリッシングしたデバイスチップ

20

デバイスチップE：ウェーハに対して透過性を有する波長のレーザー光線を照射してウェーハの内部に改質層を形成した後、外力を付与して分割したデバイスチップ

デバイスチップF：ウェーハに対して吸収性を有する波長のレーザー光線を照射してアブレーション加工により分割したデバイスチップ

デバイスチップG：ウェーハに対して透過性を有する波長のレーザー光線を照射してウェーハの内部に改質層を形成した後、ウェーハの裏面を研削して分割したデバイスチップ

【0024】

次いで、粘着テープ34を介して環状フレーム32で支持したデバイスチップAないしGを水槽28の水に浸漬し、超音波振動子30の上面に載せる。次いで、超音波振動子30を作動させ、デバイスチップAないしGに超音波（たとえば、周波数28kHz、出力200W）を付与する。このようにして超音波付与工程を実施する。なお、超音波付与工程では、超音波振動子30の出力、超音波振動子30の周波数、超音波付与時間を任意に設定することができる。

30

【0025】

超音波付与工程を実施した後、デバイスチップが破壊するか否かによってデバイスチップの強度を検出する強度検出工程を実施する。強度検出工程は、たとえば図5に示すとおり、撮像手段36と、撮像手段36に電氣的に接続された表示手段38とを用いて実施することができる。強度検出工程では、超音波を付与したデバイスチップAないしGを撮像手段36で撮像し、撮像手段36で撮像したデバイスチップAないしGの画像を表示手段38に表示させる。そして、デバイスチップAないしGが破壊しているか否か（たとえば、図5に符号40で示す割れが生じているか否か、又は欠けが生じているか）を確認する。

40

【0026】

強度検出工程では、超音波を生成する超音波振動子30の出力、周波数又は超音波付与時間のいずれかで強度を検出することができる。図6には、超音波振動子30の出力および周波数を一定にし、超音波付与時間のみを変えた場合にデバイスチップが破壊したか否かによってデバイスチップの強度を検出した結果が示されている。図6に示す×印は、デバイスチップの破壊が確認された超音波付与時間を示している。図6に示す例では、デバ

50

イスチップ A は超音波を 10 分間付与した後に破壊が確認され、デバイスチップ B は超音波を 30 分間付与した後に破壊が確認された。一方、デバイスチップ C は、超音波を 60 分間付与した後にも破壊が確認されなかった。また、図 6 を参照することによって理解されたとおり、破壊が確認された超音波付与時間については、デバイスチップ D が 60 分であり、デバイスチップ E は 40 分であり、デバイスチップ F は 20 分であり、デバイスチップ G は 50 分である。

【0027】

図 6 に示す強度検出結果の例において、破壊が確認された超音波付与時間の短い順にデバイスチップ A ないし G を並べると以下のとおりである。

- 1 デバイスチップ A (切削ブレードによる完全切断)
- 2 デバイスチップ F (アブレーション加工による分割)
- 3 デバイスチップ B (先ダイシングによる分割)
- 4 デバイスチップ E (改質層を形成した後に外力による分割)
- 5 デバイスチップ G (改質層を形成した後に裏面研削による分割)
- 6 デバイスチップ D (先ダイシングによる分割の後に裏面をポリッシング)
- 7 デバイスチップ C (先ダイシングの後に裏面と側面をプラズマエッチング)

10

【0028】

破壊が確認された超音波付与時間が短いほどデバイスチップの強度が小さく、超音波付与時間が長いほど強度が大きいと考えられる。したがって、図示の実施形態では、デバイスチップ A ないし G の相対的な強度を簡易的に検出することができ、デバイスチップの強度の検出に手間が掛からず生産性の向上を図ることができる。

20

【0029】

なお、上述の説明においては、超音波振動子 30 の出力および周波数を一定にし、超音波付与時間のみを変えた場合についての強度検出結果の例を挙げて説明したが、超音波振動子 30 の出力、周波数、超音波付与時間のそれぞれを任意に変えて、各種方法で分割したデバイスチップに様々な条件で超音波を付与して、デバイスチップの強度を検出するようにしてもよい。たとえば、超音波付与時間を 10 分、20 分、30 分等とし、超音波振動子 30 の出力を 150 W、200 W、250 W 等として、各種方法で分割したデバイスチップに様々な条件で超音波を付与して、各条件でデバイスチップが破壊したか否かを確認するようにして、デバイスチップの強度を検出するようにしてもよい。

30

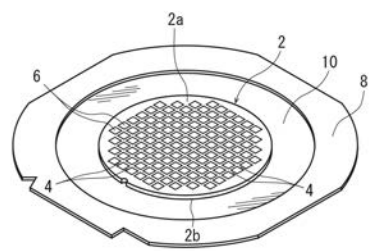
【符号の説明】

【0030】

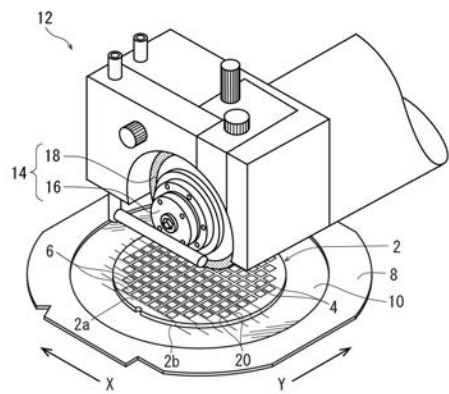
- 2 : ウエーハ
- 2 a : ウエーハの表面
- 2 b : ウエーハの裏面
- 4 : 分割予定ライン
- 6 : デバイス
- 28 : 水槽
- 30 : 超音波振動子
- A ~ G : デバイスチップ

40

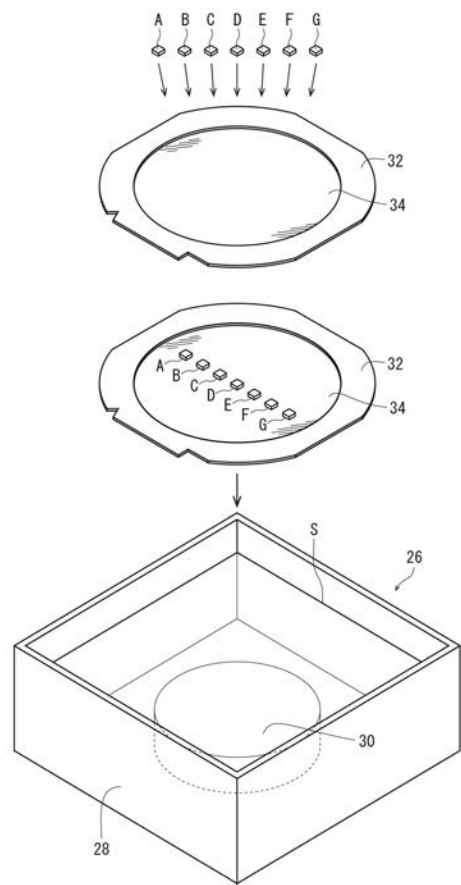
【図 1】



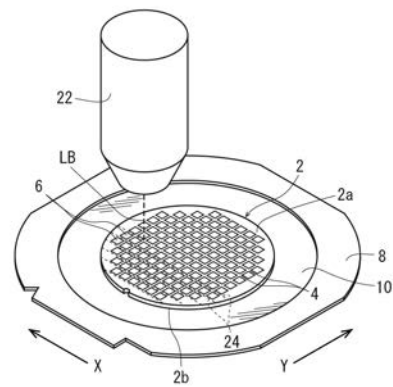
【図 2】



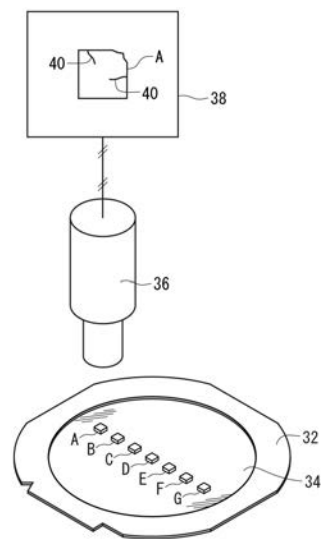
【図 4】



【図 3】



【図 5】



【図 6】

		超音波付与時間					
		10 分	20 分	30 分	40 分	50 分	60 分
デバイスチップ	A	×					
	B			×			
	C						
	D						×
	E				×		
	F		×				
	G					×	

フロントページの続き

Fターム(参考) 5F063 AA35 AA48 CA01 CA04 CB02 CB05 CB07 CB24 CB29 DD25
DD45 DD46 DD59 DE19 DE31 DE38 FF01