

【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て表面に形成されたウエーハを個々のデバイスに分割するウエーハの分割方法であって、

ウエーハをレーザ加工装置のチャックテーブルで保持する第 1 保持工程と、

ウエーハに対して透過性を有する波長のレーザビームをウエーハ内部に集光点を合わせて照射して、該分割予定ラインの両側のウエーハの裏面側に切削ブレードの切刃の幅よりも間隔が大きく該分割予定ラインの幅よりも間隔が小さい一対の改質層を形成する改質層形成工程と、

ウエーハを外周部が環状フレームに貼着されたダイシングテープに貼着するウエーハ貼着工程と、

該改質層形成工程及び該ウエーハ貼着工程実施後、ウエーハを該ダイシングテープを介して切削装置のチャックテーブルで保持する第 2 保持工程と、

切削ブレードで該各分割予定ラインを切削してウエーハを個々のデバイスに分割する分割工程と、

を具備したことを特徴とするウエーハの分割方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、半導体ウエーハ等のウエーハを分割予定ラインに沿って分割するウエーハの分割方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

表面に IC、LSI 等のデバイスが複数形成され、個々のデバイスが格子状に形成されたストリートと呼ばれる分割予定ラインによって区画された半導体ウエーハは、切削装置によってストリートに沿って切削することで個々のデバイスへと分割され、分割されたデバイスは携帯電話、パソコン等の各種電気機器に広く利用されている。

【0003】

ウエーハは、ダイシングテープを介して環状フレームに支持され、この状態で切削装置のチャックテーブルに搭載される。ウエーハの切削には、切削ブレードを回転可能に支持する切削手段を備えたダイサーと呼ばれる切削装置が広く使用されている。

【0004】

切削ブレードはダイヤモンド、CBN 等の超砥粒を金属や樹脂で固めた厚さ 20 ~ 40 μm 程度の環状の切刃を有し、この切刃を分割予定ラインに位置付けて切削ブレードを 30000 rpm 程度の高速で回転しつつウエーハへと切り込み、チャックテーブルを加工送りすることでウエーハを切削して分割溝を形成し、ウエーハを個々のデバイスへと分割する。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】特開平 10 - 312979 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかし、切削ブレードでウエーハを分割予定ラインに沿って切削して分割溝を形成し、ウエーハを個々のデバイスに分割すると、分割溝の両側のウエーハの裏面側に比較的大きい欠けが生じてデバイスの抗折強度を低下させるという問題がある。

【0007】

このような問題は、IC、LSI 等のデバイスに限らず石英板を切削ブレードで切削して水晶振動子を形成する場合のように、回路を有さないデバイスを切削する場合において

10

20

30

40

50

も同様に生じるものである。

【 0 0 0 8 】

本発明はこのように鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、裏面側に大きい欠けが生じることのないウエーハの分割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 0 9 】

本発明によると、複数のデバイスが分割予定ラインによって区画されて表面に形成されたウエーハを個々のデバイスに分割するウエーハの分割方法であって、ウエーハをレーザ加工装置のチャックテーブルで保持する第 1 保持工程と、ウエーハに対して透過性を有する波長のレーザビームをウエーハ内部に集光点を合わせて照射して、該分割予定ラインの両側のウエーハの裏面側に切削ブレードの切刃の幅よりも間隔が大きく該分割予定ラインの幅よりも間隔が小さい一対の改質層を形成する改質層形成工程と、ウエーハを外周部が環状フレームに貼着されたダイシングテープに貼着するウエーハ貼着工程と、該改質層形成工程及び該ウエーハ貼着工程実施後、ウエーハを該ダイシングテープを介して切削装置のチャックテーブルで保持する第 2 保持工程と、切削ブレードで該各分割予定ラインを切削してウエーハを個々のデバイスに分割する分割工程と、を具備したことを特徴とするウエーハの分割方法が提供される。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明のウエーハの分割方法によると、切削ブレードによってウエーハを個々のデバイスに分割する分割工程を実施する前に、ウエーハに対して透過性を有する波長のレーザビームをウエーハに照射して、分割予定ラインの両側で且つウエーハの裏面側に切削ブレードの切刃の幅よりも大きく分割予定ラインの幅よりも小さい間隔を有する一対の改質層を形成する改質層形成工程を実施するので、分割予定ラインの両側に形成された改質層によって切刃の破砕力が遮断され、ウエーハ裏面側に形成される分割溝の両側に大きい欠けが生じることがない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】半導体ウエーハの表面側に保護テープを貼着する様子を示す分解斜視図である。

【図 2】レーザ加工装置のチャックテーブルで半導体ウエーハの表面に貼着された保護テープ側を吸引保持する様子を示す分解斜視図である。

【図 3】改質層形成工程を説明する斜視図である。

【図 4】レーザビーム発生ユニットのブロック図である。

【図 5】ダイシングテープを介して環状フレームに支持された半導体ウエーハの斜視図である。

【図 6】半導体ウエーハを切削ブレードで切削している様子を示す斜視図である。

【図 7】ウエーハ切削時のウエーハの縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して詳細に説明する。図 1 を参照すると、半導体ウエーハ 1 1 の表面 1 1 a に保護テープ 2 3 を貼着する様子を示す分解斜視図が示されている。

【 0 0 1 3 】

半導体ウエーハ 1 1 は、例えば厚さが 7 0 0 μ m のシリコンウエーハからなっており、表面 1 1 a に複数の分割予定ライン（ストリート）1 3 が格子状に形成されているとともに、複数の分割予定ライン 1 3 によって区画された各領域にそれぞれ IC、LSI 等のデバイス 1 5 が形成されている。

【 0 0 1 4 】

このように構成されたウエーハ 1 1 は、デバイス 1 5 が形成されているデバイス領域 1 7 と、デバイス領域 1 7 を囲繞する外周余剰領域 1 9 を備えている。また、ウエーハ 1 1

10

20

30

40

50

の外周にはシリコンウエーハの結晶方位を示すマークとしてのノッチ 2 1 が形成されている。

【 0 0 1 5 】

本発明のウエーハの分割方法では、ウエーハ 1 1 の表面 1 1 a に形成されたデバイス 1 5 を保護するために、図 1 に示すようにウエーハ 1 1 の表面 1 1 a に保護テープ 2 3 が貼着される。

【 0 0 1 6 】

次いで、図 2 に示すように、レーザ加工装置のチャックテーブル 1 2 でウエーハ 1 1 を保護テープ 2 3 を下にして吸引保持する。従って、ウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b が露出した状態となる。

10

【 0 0 1 7 】

このようにウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b を露出させた状態でレーザ加工装置のチャックテーブル 1 2 でウエーハ 1 1 を吸引保持し、ウエーハ 1 1 の内部に改質層を形成する改質層形成工程を実施する。この改質層形成工程について、図 3 及び図 4 を参照して詳細に説明する。

【 0 0 1 8 】

図 3 はレーザ加工装置 1 0 の要部斜視図を示している。レーザ加工装置 1 0 のチャックテーブル 1 2 上には保護テープ 2 3 が表面 1 1 a に貼着されたウエーハ 1 1 が裏面 1 1 b を上にして吸引保持されている。

【 0 0 1 9 】

20

1 4 はレーザビーム発生ユニットであり、図 4 に示すように、ハウジング 1 6 中に、レーザ発振器 2 2、繰り返し周波数設定手段 2 4、パルス幅調整手段 2 6、パワー調整手段 2 8 が収容されて構成されている。

【 0 0 2 0 】

レーザビーム発生ユニット 1 4 のパワー調整手段 2 8 で所定パワーに調整されたレーザビームは、集光器（レーザ照射ヘッド）1 8 によりウエーハ 1 1 の内部に集光されて照射され、ウエーハ内部に改質層 3 4 を形成する。

【 0 0 2 1 】

ケーシング 1 6 の先端部には、集光器 1 8 と X 軸方向に整列してレーザ加工すべき加工領域を検出する撮像手段 2 0 が配設されている。撮像手段 2 0 は、可視光によって半導体ウエーハ 1 1 の加工領域を撮像する通常の C C D 等の撮像素子を含んでいる。

30

【 0 0 2 2 】

撮像手段 2 0 は更に、半導体ウエーハ 1 1 に赤外線を照射する赤外線照射手段と、赤外線照射手段によって照射された赤外線を捕らえる光学系と、この光学系によって捕らえられた赤外線に対応した電気信号を出力する赤外線 C C D 等の赤外線撮像素子から構成される赤外線撮像手段を含んでおり、撮像した画像信号はレーザ加工装置 1 0 のコントローラに送信される。

【 0 0 2 3 】

改質層形成工程を実施するに当たり、撮像手段 2 0 の赤外線撮像素子によりウエーハ 1 1 の表面 1 1 a 側の加工すべき第 1 の方向に伸長する分割予定ライン 1 3 を撮像し、集光器 1 8 とレーザ加工すべき分割予定ライン 1 3 とを整列させるアライメントを実施する。

40

【 0 0 2 4 】

さらに、チャックテーブル 1 2 を 9 0 度回転してから、第 1 の方向に直交する第 2 の方向に伸長する分割予定ライン 1 3 を撮像手段 1 8 の赤外線撮像素子で撮像して、集光器 1 8 と第 2 の方向に伸長する分割予定ライン 1 3 とのアライメントを実施する。

【 0 0 2 5 】

アライメント実施後、ウエーハ 1 1 に対して透過性を有する波長のレーザビームをウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b 近傍に集光点を合わせて照射し、チャックテーブル 1 2 を X 軸方向に加工送りしながら分割予定ライン 1 3 の両側で且つウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b 近傍に後で使用する切削ブレードの切刃の幅よりも間隔が大きく分割予定ライン 1 3 の幅よりも間

50

隔が小さい一対の改質層 3 4 を形成する。

【 0 0 2 6 】

第 1 の方向に伸長する各分割予定ライン 1 3 の全てについて同様な一対の改質層 3 4 を形成する。次いで、チャックテーブル 1 2 を 9 0 度回転してから、第 1 の方向に直交する第 2 の方向に伸長する全ての分割予定ライン 1 3 について同様な一対の改質層 3 4 を形成する。

【 0 0 2 7 】

上述した実施形態ではウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b 側からレーザビームを照射しているが、表面 1 1 a 側からレーザビームを照射して、ウエーハ 1 1 の裏面 1 1 b 近傍に改質層を形成するようにしてもよい。

10

【 0 0 2 8 】

この場合には、ウエーハ 1 1 のデバイス 1 5 を保護する保護テープ 2 3 を貼着する必要は無く、レーザ加工装置 1 0 のチャックテーブル 1 2 でウエーハ 1 1 を直接吸引保持する。

【 0 0 2 9 】

或いは、図 5 に示すダイシングテープ T を介して環状フレーム F でウエーハ 1 1 を支持した状態で、チャックテーブル 1 2 でダイシングテープ T を介してウエーハ 1 1 を吸引保持する。

【 0 0 3 0 】

改質層形成工程の加工条件は例えば以下の通りである。

20

【 0 0 3 1 】

光源	:	L D 励起 Q スイッチ N d	:	Y V O 4 レーザ
波長	:	1 0 6 4 n m		
平均出力	:	1 W		
パルス幅	:	4 0 n s		
集光スポット径	:	ϕ 1 μ m		
繰り返し周波数	:	1 0 0 k H z		
送り速度	:	1 0 0 m m / s		

【 0 0 3 2 】

改質層形成工程実施後、改質層 3 4 が形成されたウエーハ 1 1 を、図 5 に示すように、外周部が環状フレーム F に貼着されているダイシングテープ T に貼着し、ウエーハ 1 1 をダイシングテープ T を介して環状フレーム F で支持する。そして、保護テープ 2 3 をウエーハ 1 1 の表面 1 1 a から剥離する。改質層形成工程を実施する前に、ウエーハ 1 1 をダイシングテープ T を介して環状フレーム F で支持する支持工程を実施するようにしてもよい。

30

【 0 0 3 3 】

このようにウエーハ 1 1 をダイシングテープ T を介して環状フレーム F で支持した後、図 6 に示すように、切削装置 3 6 のチャックテーブル 3 8 によりウエーハ 1 1 をダイシングテープ T を介して吸引保持する。

【 0 0 3 4 】

図 6 において、4 0 は切削装置 3 6 の切削ユニットであり、スピンドルハウジング 4 2 中に収容された図示しないモータにより回転駆動されるスピンドルと、スピンドルの先端に着脱可能に装着された切削ブレード 4 4 とを含んでいる。

40

【 0 0 3 5 】

切削ブレード 4 4 は、ホイールカバー 4 6 で覆われており、ホイールカバー 4 6 のパイプ 4 8 は切削水供給源に接続されている。切削ブレード 4 4 は、円形基台の外周にニッケル母材又はニッケル合金母材中にダイヤモンド砥粒が分散された切刃（砥石部）4 4 a が電着されて構成されている。

【 0 0 3 6 】

ウエーハ 1 1 の切削時には、切削水ノズル 5 0 から切削水を噴射しながら、切削ブレード

50

ド４４を矢印Ａ方向に高速（例えば３００００ｒｐｍ）で回転させて、チャックテーブル３８をＸ軸方向に加工送りすることにより、図７に示すように、ウエーハ１１が分割予定ライン１３に沿って切削されて切削溝（分割溝）５２が形成される。

【００３７】

改質層形成工程により、分割予定ライン１３の両側のウエーハ１１の裏面１１ｂ近傍に一对の改質層３４が形成されているので、この改質層３４によって切刃４４ａの破碎力が遮断され、分割溝５２の両側のウエーハ１１の裏面１１ｂに大きな欠けが生じることがない。

【００３８】

第１の方向に伸長する全ての分割予定ライン１３を切削ブレード４４で切削した後、チャックテーブル３８を９０度回転してから、第１の方向に直交する第２の方向に伸長する全ての分割予定ライン１３に沿っても同様な切削を実施して、ウエーハ１１を個々のデバイス１５に分割する。

10

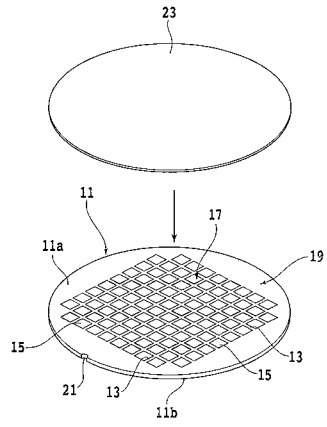
【符号の説明】

【００３９】

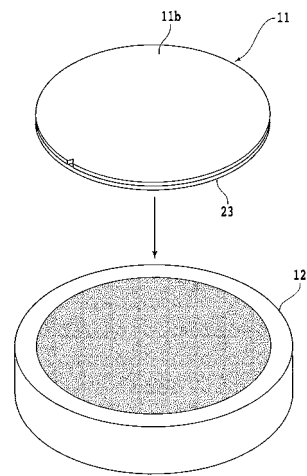
- １０ レーザ加工装置
- １１ 半導体ウエーハ
- １３ 分割予定ライン（ストリート）
- １４ レーザビーム発生ユニット
- １５ デバイス
- １８ 集光器
- ２０ 撮像手段
- ３４ 改質層
- ３６ 切削装置
- ４４ 切削ブレード
- ４４ａ 切刃
- ５２ 切削溝（分割溝）

20

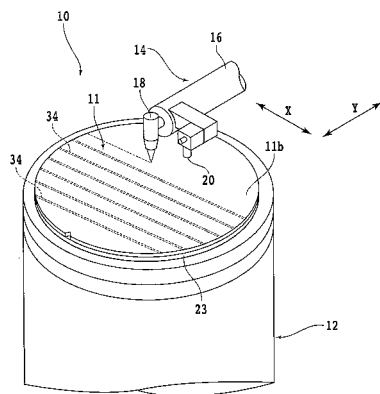
【図 1】



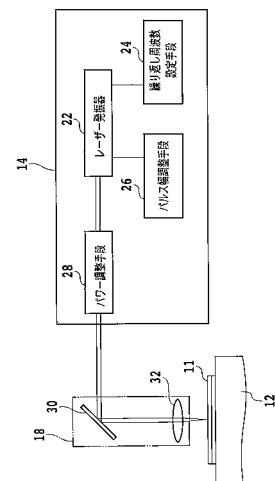
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

