

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5657302号

(P5657302)

(45) 発行日 平成27年1月21日(2015. 1. 21)

(24) 登録日 平成26年12月5日(2014. 12. 5)

(51) Int.Cl.

H 0 1 L 21/301 (2006.01)

F I

H 0 1 L 21/78

F

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2010-175197 (P2010-175197)
(22) 出願日 平成22年8月4日(2010. 8. 4)
(65) 公開番号 特開2012-38797 (P2012-38797A)
(43) 公開日 平成24年2月23日(2012. 2. 23)
審査請求日 平成25年7月8日(2013. 7. 8)

(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
(74) 代理人 100096884
弁理士 末成 幹生
(72) 発明者 馮 宇偉
東京都大田区大森北2丁目13番11号
株式会社ディスコ内

審査官 間中 耕治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 切削方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の方向に延びる複数の第1分割予定ラインと、該第1分割予定ラインに交差する第2の方向に延びる複数の第2分割予定ラインとを有する被加工物を切削ブレードで切削する切削方法であって、

前記切削ブレードにより、少なくとも隣接する前記第1分割予定ラインを飛ばして複数の該第1分割予定ラインを切削する第1の切削工程と、

該第1の切削工程を実施した後に、前記切削ブレードにより全ての前記第2分割予定ラインを切削する第2の切削工程と、

該第2の切削工程を実施した後、前記第1の切削工程で切削しなかった前記第1分割予定ラインを切削する第3の切削工程と、
を備えることを特徴とする切削方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば半導体ウェーハ等の薄板状の被加工物を切削ブレードで切削して分割する際などに用いられて好適な切削方法に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、半導体デバイス製造工程においては、まず、シリコンやガリウムヒ素(GaAs)

10

20

s)等の半導体からなるウェーハの表面に、第1の方向に延びる複数の第1分割予定ラインと、第1の方向に交差する第2の方向に延びる複数の第2分割予定ラインとが格子状に形成され、次いで、これら第1分割予定ラインと第2分割予定ラインとにより区画された矩形状のデバイス領域に、ICやLSI等による複数の回路素子が形成される。この後、該ウェーハの裏面が研削されて所定の厚さに薄化されてから、デバイス領域を各分割予定ラインに沿って切断、分割するダイシングが行われて、1枚のウェーハから多数のデバイス(半導体チップ)が製造される。

【0003】

ウェーハをダイシングする装置としては、30000rpm(revolution per minute)程度に高速回転させた厚さが30μm程度の切削ブレードを被加工物に切り込ませながら、該切削ブレードと被加工物とを分割予定ラインの方向に相対移動させて切削する切削装置が知られている(例えば特許文献1)。このような切削装置で上記ウェーハをダイシングする場合、一般的には、全ての第1分割予定ラインを切削した後、全ての第2分割予定ラインを切削するといった手順が採られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平7-276183号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところが、上記手順でウェーハのダイシングを行った場合、最初に切削した複数の第1分割予定ラインの方が次に切削する複数の第2分割予定ラインに比べて、大きな欠けが発生したりクラックが多く発生するなどの不具合が認められ、結果として加工品質の悪化を招くことになる場合があった。

【0006】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その主たる技術的課題は、互いに交差する複数の第1分割予定ラインと第2分割予定ラインを切削するにあたり、最初に切削する第1分割予定ラインで発生する加工品質の悪化を低減することができる切削方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の切削方法は、第1の方向に延びる複数の第1分割予定ラインと、該第1分割予定ラインに交差する第2の方向に延びる複数の第2分割予定ラインとを有する被加工物を切削ブレードで切削する切削方法であって、前記切削ブレードにより、少なくとも隣接する前記第1分割予定ラインを飛ばして複数の該第1分割予定ラインを切削する第1の切削工程と、該第1の切削工程を実施した後に、前記切削ブレードにより全ての前記第2分割予定ラインを切削する第2の切削工程と、該第2の切削工程を実施した後、前記第1の切削工程で切削しなかった前記第1分割予定ラインを切削する第3の切削工程と、を備えることを特徴とする。

【0008】

本発明は、最初に第1分割予定ラインを切削する第1の切削工程で全ての第1分割予定ラインを切削するのではなく、少なくとも隣接する第1分割予定ラインを飛ばして、すなわち例えば1本おき、あるいは2本おきに切削し、次いで第2の切削工程で第2分割予定ラインを切削した後、第3の切削工程で残りの第1分割予定ラインを切削するといった切削方法である。

【0009】

本発明によれば、第1分割予定ラインで発生する加工品質の悪化を低減することができる。その理由としては、第1の切削工程で切り出される被加工物のサイズ(切断された第1分割予定ライン間の幅に応じたサイズ)は、第1分割予定ラインを端から順次、かつ全

10

20

30

40

50

てを切削する場合よりも大きい。これにより切削ブレードに生じるびびりが低減し、第1分割予定ラインに欠けやクラックが発生しにくいためと考えられる。

【0011】

本発明で言う被加工物は特に限定はされないが、例えば上記のシリコン、ガリウムヒ素（GaAs）、あるいはシリコンカーバイド（SiC）等からなる半導体ウェーハ、半導体製品のパッケージ、セラミック、ガラス、サファイア（Al₂O₃）系の無機材料基板、液晶表示装置を制御駆動するLCDドライバ等の各種電子部品、マイクロオーダーの加工位置精度が要求される各種加工材料等が挙げられる。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、互いに交差する複数の第1分割予定ラインと第2分割予定ラインを切削するにあたり、最初に切削する第1分割予定ラインで発生する加工品質の悪化を低減することができるといった効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の一実施形態に係る切削方法により半導体ウェーハ（被加工物）を切削する状態を示す斜視図である。

【図2】半導体ウェーハの平面図である。

【図3】一実施形態に係る切削方法の第1の切削工程を示す平面図である。

【図4】一実施形態に係る切削方法の第2の切削工程を示す平面図である。

【図5】一実施形態に係る切削方法の第3の切削工程を示す平面図である。

【図6】本発明の他の実施形態に係る切削方法の第1の切削工程を示す平面図である。

【図7】他の実施形態に係る切削方法の第2の切削工程を示す平面図である。

【図8】他の実施形態に係る切削方法の第3の切削工程を示す平面図である。

【図9】他の実施形態に係る切削方法の第4の切削工程を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、図面を参照して本発明の一実施形態を説明する。

（1）半導体ウェーハ

図1は、一実施形態の切削方法を採用して切削手段10の切削ブレード13により被加工物である半導体ウェーハ（以下、ウェーハと略称）1を切削する状態を示している。図2に示すように、ウェーハ1の表面には、互いに交差する複数の分割予定ライン2が格子状に形成されているとともに、これら分割予定ライン2で区画された矩形のデバイス領域3が形成されている。

【0015】

各デバイス領域3の表面には、ICやLSI等からなる図示せぬ電子回路が形成されている。デバイス領域3を区画する分割予定ライン2は、本実施形態では互いに直交している。ここでは、図2においてA方向（第1の方向）に延びる分割予定ラインを第1分割予定ライン2a、B方向（第2の方向）に延びる分割予定ラインを第2分割予定ライン2bとして説明を進める。ウェーハ1の周面の所定箇所には、半導体の結晶方位を示すV字状の切欠き（ノッチ）4が形成されている。第1分割予定ライン2aが延びるA方向はノッチ4の部分を通る接線と平行な方向であり、第2分割予定ライン2bが延びるB方向はA方向に直交する方向である。

【0016】

ウェーハ1は裏面研削がなされて所定厚さ（例えば100μm程度）に薄化加工されており、上記切削手段10により分割予定ライン2に沿って切削されてデバイス領域3がデバイス（半導体チップ）として分割されるダイシングが行われる。図1に示すように、ウェーハ1は、フレーム5の内側に粘着テープ6を介して同心状に一体に支持された状態で切削される。粘着テープ6は片面が粘着面となっており、その粘着面に、フレーム5とウェーハ1の裏面が貼り付けられ、フレーム5を支持することにより、ウェーハ1は搬送さ

10

20

30

40

50

れる。

【0017】

(2) 切削手段

図1に示す切削手段10は図示せぬ切削装置に装備されており、円筒状のスピンドルハウジング11と、スピンドルハウジング内に回転可能に支持されたスピンドルシャフト12と、スピンドルシャフト12の先端に固定された切削ブレード13とを備えた構成である。スピンドルハウジング11内には、スピンドルシャフト12を回転駆動するモータ（不図示）が収容されている。切削手段10は、スピンドルシャフト12がY方向と平行に設置され、図示せぬ上下動手段により鉛直方向（Z方向）に移動可能、かつ、割出し送り手段によりスピンドルシャフト12の軸方向（Y方向）に移動可能となっている。

10

【0018】

粘着テープ6を介してフレーム5に支持されるウェーハ1は、切削手段10の下方に配設される保持テーブル20上に、被加工面である表面を上方に露出させた状態で保持される。保持テーブル20は鉛直方向（Z方向）を回転軸として回転可能であり、回転することによりウェーハ1が自転するようになっている。また、保持テーブル20は、図示せぬ加工送り手段によってX方向に移動可能となっている。

【0019】

切削手段10によるウェーハ1の切削、すなわち第1分割予定ライン2aと第2分割予定ライン2bの切削は、まず、保持テーブル20を回転させてウェーハ1を自転させることにより、第1分割予定ライン2aをX方向と平行にする。次いで、保持テーブル20をX2方向に移動させながら、図1で矢印C方向に回転する切削ブレード13の下端の刃先をウェーハ1のX2側の端部から切り込ませ、切削ブレード13をX1方向に相対的に移動させる加工送りを行うことによってなされる。加工送り方向は切削ブレード13の回転方向に応じて一定方向とされ、この場合はX1方向とされる。また、切断する分割予定ライン2の選択は、切削手段10をY方向に移動させる割出し送りによってなされる。

20

【0020】

なお、ここで言う切削とは、ウェーハ1の厚さを貫通するフルカットの他に、表面側から厚さの途中まで切削ブレード13を切り込ませる溝加工を含む。溝加工の場合には、ウェーハ1に外力を与えて割断することで、最終的にダイシングがなされる。

【0021】

(3) 切削方法

次いで、一実施形態の切削方法でウェーハ1を切削する手順を説明する。

【0022】

(3-1) 第1の切削工程

はじめに上記切削手段10の切削ブレード13により第1分割予定ライン2aを切削する第1の切削工程を行うが、この場合には、全ての第1分割予定ライン2aを切削するのではなく、少なくとも隣接する1本以上の第1分割予定ライン2aを飛ばして複数の第1分割予定ライン2aを切削する。例えば、図3の実線矢印のように切削ブレード13を第1分割予定ライン2aに切り込ませる切削を、1本おきに複数の第1分割予定ライン2aに対して施す。

40

【0023】

(3-2) 第2の切削工程

次いで、ウェーハ1を保持している上記保持テーブル20を90°回転させて第2分割予定ライン2bを切削ブレード13の加工送り方向と平行にし、図4の一点鎖線矢印に示すように全ての第2分割予定ライン2bを切削ブレード13で切削する。

【0024】

(3-3) 第3の切削工程

次いで、保持テーブル20を90°回転させて再び第1分割予定ライン2aを切削ブレード13の加工送り方向と平行にする。そして図5の太い実線矢印に示すように、第1の切削工程で切削しなかった残りの第1分割予定ライン2aを切削する。

50

【0025】

以上で第1分割予定ライン2 aおよび第2分割予定ライン2 bの全てが切削され、ウェーハ1は個々のデバイス領域3（半導体チップ）にダイシングされる。上記一実施形態の切削方法によれば、第1の切削工程でウェーハ1が切り出されて分割された分割片のサイズ（切断された第1分割予定ライン2 a間の幅に応じたサイズ）は、第1分割予定ライン2 aを端から順次、かつ全てを切削する場合よりも大きい。これにより、接触するウェーハ1からの摩擦によって切削ブレード13に生じるびびりが低減し、このため第1分割予定ライン2 aに欠けやクラックが従来よりも発生しにくい。その結果、第1分割予定ライン2 aで発生する加工品質の悪化が低減する。

【0026】

また、第2の切削工程では、第1の切削工程でウェーハ1が複数に分割されているため切削対象物は見かけ上小さくなっており、このため加工品質よく第2分割予定ライン2 bを切削することができる。さらに、このようにして第1分割予定ライン2 aと第2分割予定ライン2 bの双方の加工品質が向上するため、良好な加工品質を有するデバイスを得ることができる。

【0027】

(4) 他の実施形態の切削方法

次に、本発明に係る他の実施形態の切削方法を説明する。

【0028】

(4-1) 第1の切削工程

上記一実施形態と同様に、隣接する1本以上の第1分割予定ライン2 aを飛ばして複数の第1分割予定ライン2 aを切削ブレード13により切削する。図6の実線矢印は該第1の切削工程で切削した第1分割予定ライン2 aの例を示しており、この場合は、間に3本の第1分割予定ライン2 aが存在するように第1分割予定ライン2 aを切削している。

【0029】

(4-2) 第2の切削工程

次に、ウェーハ1を保持している上記保持テーブル20を90°回転させて第2分割予定ライン2 bを切削ブレード13の加工送り方向と平行にし、少なくとも隣接する第2分割予定ライン2 bを飛ばして複数の第2分割予定ライン2 bを切削する。例えば図7の一点鎖線矢印に示すように、1本おきに複数の第2分割予定ライン2 bを切削する。

【0030】

(4-3) 第3の切削工程

次に、保持テーブル20を90°回転させて再び第1分割予定ライン2 aを切削ブレード13の加工送り方向と平行にする。そして図8の太い実線矢印に示すように第1の切削工程で切削しなかった残りの第1分割予定ライン2 aを切削する。

【0031】

(4-4) 第4の切削工程

次に、保持テーブル20をもう一度90°回転させて第2分割予定ライン2 bを切削ブレード13の加工送り方向と平行にする。そして図9の太い一点鎖線矢印に示すように第2の切削工程で切削しなかった残りの第2分割予定ライン2 bを切削する。

【0032】

以上で第1分割予定ライン2 aおよび第2分割予定ライン2 bの全てが切削され、ウェーハ1は個々のデバイス領域3（半導体チップ）にダイシングされる。この切削方法は、先の一実施形態の切削方法に加えて、第2分割予定ライン2 bも第1分割予定ライン2 aと同様に2段階（第2の切削工程と第4の切削工程）に分けて行うもので、第2分割予定ライン2 bも第1分割予定ライン2 aと同様に加工品質の悪化が低減するという効果が得られる。

【符号の説明】

【0033】

1…半導体ウェーハ（被加工物）

10

20

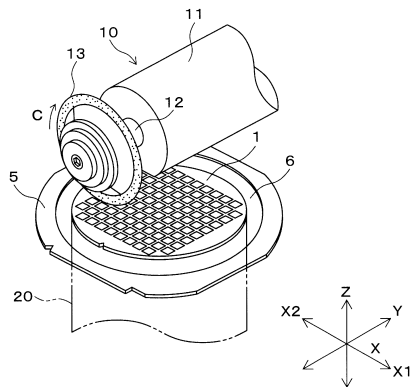
30

40

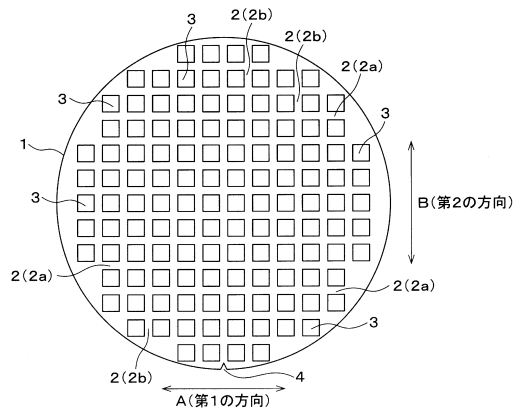
50

- 1 3 …切削ブレード
 A …第 1 の方向
 2 a …第 1 分割予定ライン
 B …第 2 の方向
 2 b …第 2 分割予定ライン

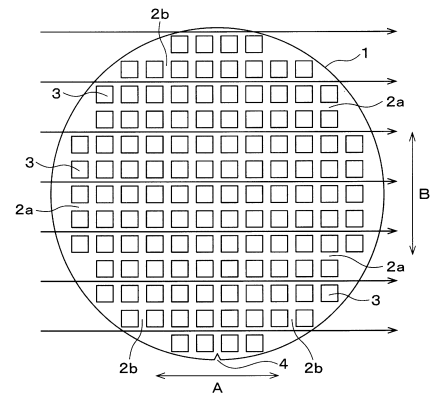
【図 1】



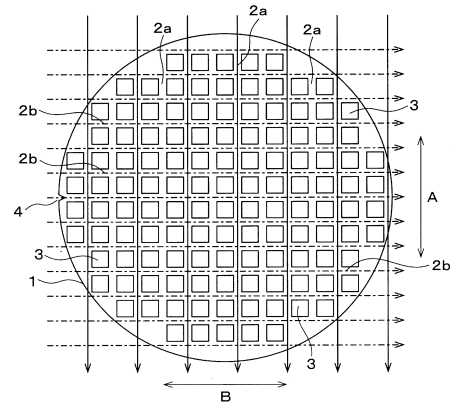
【図 2】



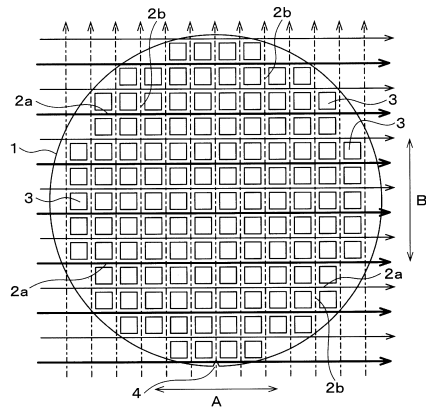
【図 3】



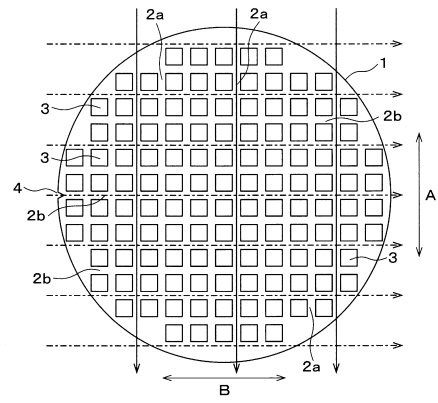
【図 4】



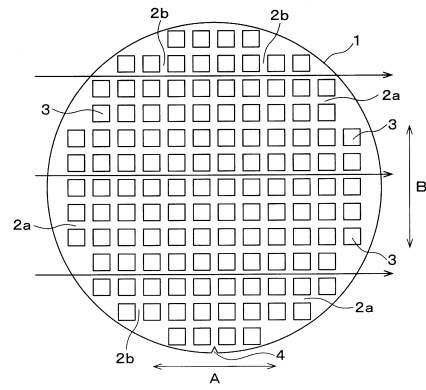
【図 5】



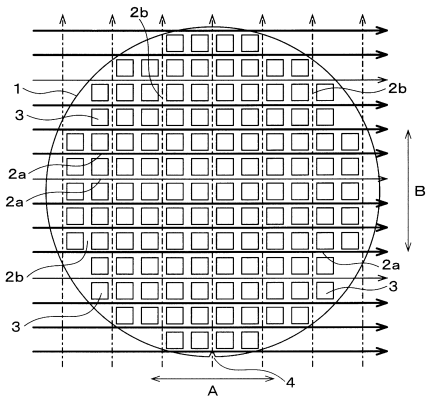
【図 7】



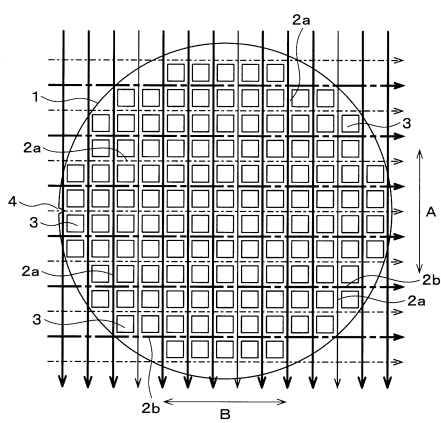
【図 6】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2011-151186 (JP, A)
特開平01-237102 (JP, A)
国際公開第2007/060724 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 21/301