

(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2016-146403

(P2016-146403A)

(43) 公開日 平成28年8月12日(2016.8.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01L 21/301 (2006.01)	H01L 21/78	C 4E168
B23K 26/03 (2006.01)	H01L 21/78	B 5F063
B23K 26/00 (2014.01)	B23K 26/03	
	B23K 26/00	M

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2015-22451 (P2015-22451)
 (22) 出願日 平成27年2月6日(2015.2.6)

(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 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 熊澤 哲
 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
 Fターム(参考) 4E168 AE01 CA06 CB01 CB07 HA01
 JA11 JA14 JA15 JA17
 5F063 AA29 AA48 BA48 CB06 CB07
 DE03 DE06 DE34

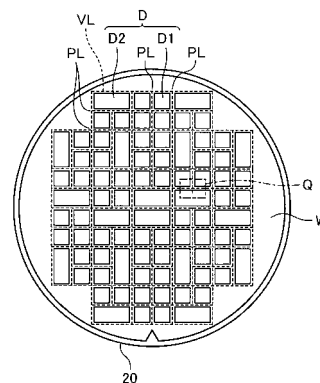
(54) 【発明の名称】 レーザー加工装置

(57) 【要約】

【課題】レーザーが分割予定ラインに沿って照射されることを視覚的に容易に確認できるレーザー加工装置を提供する。

【解決手段】オペレータは、レーザー光線を照射する範囲を示すX、Y座標情報を設定する。オペレータにより設定されたX、Y座標情報に基づいて、レーザー光線が照射される予定の位置を示す仮想線VLを作成する。チャックテーブル20に保持されたウェーハWを撮像手段により撮像し、撮像されたウェーハWをタッチパネルに表示する際に、ウェーハWの撮像画像と仮想線VLとを重ねて表示させ、仮想線VLと分割予定ラインPLとの位置関係を画像で確認する。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

互いに間隔を持って配列する複数のデバイス領域が表面に設定されたウェーハにおいて該間隔を分割予定ラインとし、レーザー光線を該分割予定ラインに照射して該ウェーハを加工するレーザー加工装置であって、

ウェーハを保持するチャックテーブルと、

該チャックテーブルに保持されたウェーハに該レーザー光線を照射するレーザー光線照射手段と、

該チャックテーブルと該レーザー光線照射手段とを加工送り方向である X 軸方向及び割り出し送り方向である Y 軸方向に相対移動させる移動手段と、

該チャックテーブルに保持されたウェーハを撮像する撮像手段と、

該撮像手段で撮像した画像を表示する表示手段と、

ウェーハの表面に設定されたキーパターンを撮像し、該チャックテーブルに保持されたウェーハの X、Y 座標の起点を割り出す起点算出手段と、

該分割予定ラインに照射する該レーザー光線の始点と終点の X、Y 座標情報を入力する入力手段と、

該始点と該終点の該 X、Y 座標情報に基づいて該レーザー光線が照射される予定の位置を仮想線として表示する仮想線情報を生成する座標情報変換手段と、を備え、

該チャックテーブルに保持されたウェーハを該表示手段で表示する際に、ウェーハの画像と該仮想線とを重ねて表示させ、該仮想線と該分割予定ラインとの位置関係を画像で確認することを特徴とするレーザー加工装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、レーザー加工装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

半導体デバイスの製造工程では、切削ブレードを用いウェーハをダイシングしてデバイスチップへ分割する加工方法が長年実施されてきたが、近年、切り代が非常に小さいレーザー加工装置が用いられることも多くなってきた。レーザー加工装置は、レーザー照射の ON/OFF を容易に設定できる。これにより、レーザー加工装置は、サイズの異なるデバイスが混載されたマルチプロジェクトタイプのウェーハの加工や、通常はウェーハの端から端まで連続する直線として設定されている分割予定ラインが途切れるようなウェーハの加工を容易に実施できる（特許文献 1）。

【0003】

マルチプロジェクトタイプ等のようなウェーハを加工する場合、ウェーハを横断する直線で加工することができないので、加工条件としてレーザーを照射する位置、すなわちレーザー照射の始点及び終点の位置を示す座標情報を設定する必要がある。従来のように分割予定ラインの間隔を設定すれば自動的にウェーハを格子状に切断するような加工ではないので、レーザー照射の始点及び終点の位置が非常に重要になり、当該位置がずれるとデバイスを分断してしまう。このように、マルチプロジェクトタイプ等のウェーハを加工するためのデータ設定は、従来よりも非常に複雑になる。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2010 - 123723 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

ところで、レーザーを照射する分割予定ラインの始点及び終点の位置を設定した後、設

10

20

30

40

50

定したデータで実際に試験用のウェーハを加工しなければ、レーザーが所望の分割予定ラインに沿って照射されるかということを確認することができなかった。このため、確認作業が非常に困難であり、工数がかかるという課題があった。

【0006】

そこで、本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、レーザーが分割予定ラインに沿って照射されることを視覚的に容易に確認できるレーザー加工装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係るレーザー加工装置は、互いに間隔を持って配列する複数のデバイス領域が表面に設定されたウェーハにおいて該間隔を分割予定ラインとし、レーザー光線を該分割予定ラインに照射して該ウェーハを加工するレーザー加工装置であって、ウェーハを保持するチャックテーブルと、該チャックテーブルに保持されたウェーハに該レーザー光線を照射するレーザー光線照射手段と、該チャックテーブルと該レーザー光線照射手段とを加工送り方向であるX軸方向及び割り出し送り方向であるY軸方向に相対移動させる移動手段と、該チャックテーブルに保持されたウェーハを撮像する撮像手段と、該撮像手段で撮像した画像を表示する表示手段と、ウェーハの表面に設定されたキーパターンを撮像し、該チャックテーブルに保持されたウェーハのX、Y座標の起点を割り出す起点算出手段と、該分割予定ラインに照射する該レーザー光線の始点と終点のX、Y座標情報を入力する入力手段と、該始点と該終点の該X、Y座標情報に基づいて該レーザー光線が照射される予定の位置を仮想線として表示する仮想線情報を生成する座標情報変換手段と、を備え、該チャックテーブルに保持されたウェーハを該表示手段で表示する際に、ウェーハの画像と該仮想線とを重ねて表示させ、該仮想線と該分割予定ラインとの位置関係を画像で確認することを特徴とする。

10

20

【発明の効果】

【0008】

本発明のレーザー加工装置によれば、分割予定ラインを含むウェーハの画像とレーザー照射予定位置である仮想線とを重ねて表示させることにより、レーザーが分割予定ラインに沿って照射されることを視覚的に容易に確認できる。

【図面の簡単な説明】

30

【0009】

【図1】図1は、レーザー加工装置の構成例を示す斜視図である。

【図2】図2は、ウェーハの構成例を示す斜視図である。

【図3】図3は、レーザー加工装置の動作例を示すフローチャートである。

【図4】図4は、ウェーハの設計情報を示す図である。

【図5】図5は、仮想線の設定例を示す図である。

【図6】図6は、仮想線の表示例を示す図である。

【図7】図7は、ウェーハの撮像例を示す図である。

【図8】図8は、ウェーハの撮像画像と仮想線との重畳例を示す図である。

【図9】図9は、ウェーハの撮像画像と仮想線との重畳例を示す一部拡大図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0010】

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。さらに、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、置換又は変更を行うことができる。

【0011】

〔実施形態〕

実施形態に係るレーザー加工装置1の構成例について説明する。図1は、レーザー加工

50

装置の構成例を示す斜視図である。図 2 は、ウェーハの構成例を示す斜視図である。レーザー加工装置 1 は、レーザー光線をウェーハ W の分割予定ライン P L に照射してウェーハ W を加工するものである。レーザー加工装置 1 は、本体 1 0 と、チャックテーブル 2 0 と、レーザー光線照射手段 3 0 と、撮像手段 4 0 と、X 軸移動手段 5 0 と、Y 軸移動手段 6 0 と、タッチパネル 7 0 と、制御手段 8 0 とを備えている。

【 0 0 1 2 】

ここで、X 軸方向は、チャックテーブル 2 0 に保持されたウェーハ W を加工送りする加工送り方向である。Y 軸方向は、X 軸方向に同一水平面上で直交し、レーザー光線照射手段 3 0 に対して、チャックテーブル 2 0 に保持されたウェーハ W を割り出し送りする割り出し送り方向である。Z 軸方向は、X 軸方向及び Y 軸方向に直交する方向、すなわち鉛直方向である。

10

【 0 0 1 3 】

被加工物であるウェーハ W は、円板状に形成され、半導体デバイスや光デバイスが形成された半導体ウェーハや光デバイスウェーハ、無機材料基板、延性樹脂材料基板、セラミック基板やガラス板等、各種加工材料である。ウェーハ W は、図 2 に示すように、環状フレーム F に貼着された保護テープ T の粘着面の中央に、ウェーハ W の表面側が貼着されている。すなわち、ウェーハ W は、環状フレーム F により保護テープ T を介して支持されている。

【 0 0 1 4 】

ウェーハ W は、サイズの異なる矩形のデバイス D (D 1 , D 2) が混載されるマルチプロジェクトタイプのウェーハである。デバイス D 2 のサイズは、デバイス D 1 のサイズよりも大きく形成されている。ウェーハ W の表面は、分割予定ライン P L によって異なるサイズの領域に区画され、各領域にデバイス D 1 , D 2 が形成されている。すなわち、ウェーハ W は、互いに一定の間隔を有して配列する複数のデバイス D 1 , D 2 の領域が設定され、各デバイス D 1 , D 2 の領域における間隔を分割予定ライン P L としている。デバイス D 1 , D 2 には、アライメントを行ったり、分割予定ライン P L を検出したりするためのキーパターン K P (図 7 参照) が形成されている。キーパターン K P は、例えば十字形状を成しており、デバイス D 1 , D 2 の所定位置に 1 個設定されている。

20

【 0 0 1 5 】

本体 1 0 は、直方体形状の基台 1 1 と、基台 1 1 の後端 1 1 a から Z 軸方向に延在する壁部 1 2 とから構成されている。本体 1 0 には、チャックテーブル 2 0 等が配設されている。

30

【 0 0 1 6 】

チャックテーブル 2 0 は、その表面 2 1 にウェーハ W を保持するものであり、円盤形状に形成されている。チャックテーブル 2 0 は、本体 1 0 の基台 1 1 上に回転自在に配設され、チャックテーブル 2 0 の表面 2 1 を構成する部分がポーラスセラミック等から形成されている。チャックテーブル 2 0 は、図示しない真空吸引源の負圧により、表面 2 1 に載置されたウェーハ W を吸引することで、ウェーハ W を保持する。チャックテーブル 2 0 の周囲には、等間隔で 4 個のクランプ部 2 2 が設けられている。クランプ部 2 2 は、図示しないアクチュエータにより駆動し、保護テープ T を介してウェーハ W が保持されている環状フレーム F を挟持する。

40

【 0 0 1 7 】

レーザー光線照射手段 3 0 は、チャックテーブル 2 0 に保持されたウェーハ W に、ウェーハ W を透過する波長のレーザー光線を照射してウェーハ W の内部に所定の長さの連続する改質層を形成するものである (ステルスダイシング加工) 。ここで、改質層とは、密度、屈折率、機械的強度や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し、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、及びこれらの領域が混在した領域等である。レーザー光線照射手段 3 0 は、本体 1 0 の壁部 1 2 の上方中央から Y 軸方向に前方に向けて延在する支持柱 1 2 a の先端部 1 2 b に配設されている。レーザー光線照射手段 3 0 は、図示しない発振器と、図示しない集光器とを備えて

50

いる。発振器は、レーザー光線を発生させるものである。集光器は、発振器により発生されたレーザー光線を集光してZ軸方向の下向きにレーザー光線を送出するものである。集光器から送出的されたレーザー光線は、ウェーハWの裏面WRに対して垂直に照射される。

【0018】

撮像手段40は、チャックテーブル20に保持されたウェーハWを撮像するものであり、レーザー光線照射手段30とX軸方向に並列して支持柱12aの先端部12bに配設されている。撮像手段40は、ウェーハWの表面に設定されたキーパターンKPを撮像する。例えば、撮像手段40は、ウェーハWに吸収され難い赤外領域の光を検出する撮像素子を備え、ウェーハWの裏面WR側からウェーハWのキーパターンKPを撮像する。

【0019】

X軸移動手段50及びY軸移動手段60は、移動手段を構成する。X軸移動手段50は、本体10の基台11上に配設され、チャックテーブル20とレーザー光線照射手段30とをX軸方向に相対移動させるものである。例えば、X軸移動手段50は、X軸方向に延在された一对のガイドレール51と、ガイドレール51と平行に配設されたボールネジ52と、ボールネジ52に螺合された図示しないナットに固定され、ガイドレール51にスライド自在に配設された移動基台53と、ボールネジ52を回転させるパルスモータ54とを備えている。X軸移動手段50は、パルスモータ54によりボールネジ52を回転させることにより、チャックテーブル20を支持する移動基台53をX軸方向に移動させる。

【0020】

Y軸移動手段60は、本体10の基台11上に配設され、チャックテーブル20とレーザー光線照射手段30とをY軸方向に相対移動させるものである。例えば、Y軸移動手段60は、Y軸方向に延在された一对のガイドレール61と、ガイドレール61と平行に配設されたボールネジ62と、ボールネジ62に螺合された図示しないナットに固定され、ガイドレール61にスライド自在に配設された移動基台63と、ボールネジ62を回転させるパルスモータ64とを備えている。Y軸移動手段60は、パルスモータ64によりボールネジ62を回転させることにより、X軸移動手段50を支持する移動基台63をY軸方向に移動させる。

【0021】

タッチパネル70は、表示手段であり、撮像手段40で撮像したウェーハWの画像を表示する。また、タッチパネル70は、入力手段であり、レーザー光線をウェーハWに照射する位置、すなわちX、Y座標情報が入力される。例えば、オペレータは、タッチパネル70をタップして、分割予定ラインPLに沿って照射するレーザー光線の始点と終点を示すX、Y座標情報を入力する。タッチパネル70は、本体10の所定位置に配設されている。

【0022】

制御手段80は、レーザー加工装置1を制御するものである。例えば、制御手段80は、パルスモータ54、64を駆動する図示しない駆動回路に接続され、駆動回路を制御してチャックテーブル20の位置を決定する。また、制御手段80は、レーザー光線照射手段30に接続され、発振器及び集光器を制御してレーザー光線の照射を制御する。また、制御手段80は、撮像手段40及びタッチパネル70に接続され、撮像手段40により撮像されたウェーハWの画像データを入力し、タッチパネル70にウェーハWを表示させる。タッチパネル70にウェーハWを表示する際に、ウェーハWは、X、Y座標軸上に表示される。例えば、制御手段80は、ウェーハWのX、Y座標の起点(原点)を割り出す起点算出手段81を備えている。起点算出手段81は、撮像手段40により撮像されたキーパターンKPに基づいて、チャックテーブル20に保持されたウェーハWのX、Y座標の起点を割り出す。制御手段80は、起点算出手段81により割り出された起点をX、Y座標軸上の原点とする。また、制御手段80は、X、Y座標情報を後述する仮想線情報に変換する座標情報変換手段82を備えている。座標情報変換手段82は、オペレータにより入力された始点と終点のX、Y座標情報に基づいて、レーザー光線が照射される予定の位

10

20

30

40

50

置を示す仮想線をタッチパネル70に表示するための仮想線情報を生成する。また、制御手段80は、記憶手段83を備えている。記憶手段83には、デバイスD上に形成されたキーパターンKPを検出するための基準キーパターンなどが記憶されている。

【0023】

次に、レーザー加工装置1の動作例について説明する。図3は、レーザー加工装置の動作例を示すフローチャートである。図4は、ウェーハの設計情報を示す図である。図5は、仮想線の設定例を示す図である。図6は、仮想線の表示例を示す図である。図7は、ウェーハの撮像例を示す図である。図8は、ウェーハの撮像画像と仮想線との重畳例を示す図である。図9は、ウェーハの撮像画像と仮想線との重畳例を示す一部拡大図であり、図8に示す囲い部分Qの拡大図である。

10

【0024】

まず、オペレータは、図4に示すウェーハWの設計情報に基づいて、分割予定ラインPLに沿って照射するレーザー光線の始点と終点を示すX、Y座標情報を入力する(ステップS1)。ウェーハWの設計情報には、異なるサイズのデバイスD、すなわちデバイスD1及びデバイスD2の配置位置や寸法等が含まれている。

【0025】

デバイスD2を形成する領域は、デバイスD1を2個形成する領域に相当する。例えば、デバイスD1の両側に隣接する分割予定ラインPLの間隔H1は、2mmである。間隔H1は、デバイスD1の両側に隣接する分割予定ラインPLの幅方向における各中央を結ぶ長さである。デバイスD2の長手方向の両側に隣接する分割予定ラインPLの間隔H2は、4mmである。間隔H2は、デバイスD2の長手方向の両側に隣接する分割予定ラインPLの幅方向における各中央を結ぶ長さである。デバイスD2の短手方向の両側に隣接する分割予定ラインPLの間隔H3と、デバイスD1の両側に隣接する分割予定ラインPLの間隔H4は、同一の長さである。

20

【0026】

オペレータは、図4に示すウェーハWの設計情報を参照して、例えば、X軸方向と平行な第1行目L1において、Y軸(0mm地点)から4mm地点までの領域、すなわちデバイスD1の2個分の領域にレーザー光線を照射しないことを確認する。また、4mm地点から16mm地点までの領域、すなわちデバイスD1の2個分の領域とデバイスD2の長手方向における2個分の領域にレーザー光線を照射することを確認する。また、16mm地点から20mm地点までの領域、すなわちデバイスD1の2個分の領域にレーザー光線を照射しないことを確認する。

30

【0027】

Y軸から4mm地点までの距離は4mmであり、4mm地点から16mm地点までの距離は12mmであり、16mm地点から20mm地点までの距離は4mmである。そこで、オペレータは、図5に示すように、第1行目L1に対して、「4(off)」、「12(on)」、「4(off)」とX、Y座標情報を決定し、タッチパネル70のソフトウェアキーを使用して入力する。なお、図5において、第1行目を示す「L1」等は、Y座標の値を示し、「4」、「12」等の数値は加工距離、すなわちX座標の値を示す。また、「on」はレーザー光線を照射することを示し、「off」は、レーザー光線を照射しないことを示す。

40

【0028】

オペレータは、ウェーハWの設計情報に基づいて、第2行目L2に対して、「4(off)」、「12(on)」、「4(off)」とX、Y座標情報を決定し、第3行目L3に対して、「20(on)」とX、Y座標情報を決定し、タッチパネル70のソフトウェアキーを使用して入力する。また、第4行目L4に対して、「2(off)」、「4(on)」、「2(off)」、「4(on)」、「2(off)」、「4(on)」、「2(off)」とX、Y座標情報を決定し、第5行目L5及び第6行目L6に対して、「20(on)」とX、Y座標情報を決定して入力する。このように、オペレータは、X軸方向に平行な全ての分割予定ラインPLに対してX、Y座標情報を決定して入力する。また

50

、X軸方向に平行な分割予定ラインPLと直交するY軸方向に平行な分割予定ラインPLについても、X軸方向に平行な分割予定ラインPLと同様にX、Y座標情報を入力する。制御手段80は、入力されたX、Y座標情報を記憶手段83に記憶する。なお、隣接する分割予定ラインPLの最小間隔が2mmで、加工すべき領域の最大長さが20mmのウェーハWを例示しているが、隣接する分割予定ラインPLの最小間隔等は適宜変更できる。

【0029】

次に、オペレータにより入力されたX、Y座標情報に基づいて仮想線VLを表示する(ステップS2)。例えば、制御手段80は、オペレータにより入力された第1行目L1のX、Y座標情報を記憶手段83から読み出し、第1行目L1が示すY座標の値と、第1行目L1におけるX座標の値及びレーザー光線の照射、未照射を示す「4(off)」、「12(on)」、「4(off)」に基づいて、図6に示すように、レーザー光線を照射する範囲をXY軸上にプロットして仮想線VL1を表示する。第2行目L2以降に関しても、第1行目L1と同様に、X、Y座標情報に基づいてレーザー光線を照射する範囲をXY軸上にプロットして全ての仮想線VLを表示させる。

10

【0030】

次に、ウェーハWをチャックテーブル20に吸引保持させる(ステップS3)。例えば、オペレータは、環状フレームFに支持されたウェーハWをチャックテーブル20に載置する。チャックテーブル20にウェーハWが載置された状態で、クランプ部22により環状フレームFを挟持し、真空吸引源の負圧によりウェーハWをチャックテーブル20の表面21に保護テープTを介して吸引保持する。

20

【0031】

次に、アライメントを実施する(ステップS4)。例えば、制御手段80は、X軸方向に位置する複数のキーパターンKPを検出し、検出した複数のキーパターンKPがX軸方向と平行な同一直線上に位置するように制御する。例えば、制御手段80は、図7に示すように、X軸方向に位置するキーパターンKP1、KP2を検出し、検出したキーパターンKP1、KP2がX軸方向と平行な同一直線上に位置するようにチャックテーブル20を回転させて角度調整する。

【0032】

次に、制御手段80は、キーパターンKPに基づいてウェーハWの分割予定ラインPLを検出する(ステップS5)。例えば、キーパターンKPと分割予定ラインPLとの距離Gは、予めオペレータにより設定されている。制御手段80は、キーパターンKPから距離GだけY軸方向に離間した位置を分割予定ラインPLと決定する。例えば、制御手段80は、-Y軸方向において、最も端に位置するキーパターンKP1、KP2から距離Gだけ-Y軸方向に離間した点を結ぶ直線を分割予定ラインPL1と決定する。

30

【0033】

また、分割予定ラインPL1と直交する分割予定ラインPL2も、分割予定ラインPL1と同様に決定する。例えば、制御手段80は、チャックテーブル20を90°回転させ、X軸方向に位置する複数のキーパターンKPを検出し、検出したキーパターンKPがX軸方向と平行な同一直線上に位置するようにチャックテーブル20を回転させて角度調整する(アライメント)。次に、制御手段80は、Y軸方向において、最も端に位置するキーパターンKPから距離GだけY軸方向に離間した点を結ぶ直線を分割予定ラインPL2と決定する。

40

【0034】

次に、起点算出手段81は、ウェーハWのX、Y座標の起点を割り出す(ステップS6)。起点算出手段81は、図7に示すように、分割予定ラインPL1と分割予定ラインPL2とが交わる点をウェーハWの撮像画像におけるX、Y座標の起点(原点)Pとして割り出す。

【0035】

次に、制御手段80は、ウェーハWの撮像画像と仮想線VLとを重ねてタッチパネル70に表示する(ステップS7)。例えば、制御手段80は、ステップS6で算出したウェー

50

一八Wの撮像画像におけるX、Y座標の起点PをX、Y座標軸上の原点(ゼロ)とし、Y軸方向における最も端の分割予定ラインPL1をY座標軸上に配置し、X軸方向における最も端の分割予定ラインPL2をX座標軸上に配置する。さらに、図8に示すように、ステップS2で表示した仮想線VLを、ウェーハWの撮像画像が表示されたX、Y座標軸上に重ねて表示する。このとき、ウェーハWの撮像画像に表示された分割予定ラインPL上に仮想線VLが重ねられてタッチパネル70に表示される。オペレータは、全ての分割予定ラインPL上に仮想線VLが重ねて表示されているかを視覚的に確認する。例えば、図9に示すように、仮想線VLの始点VL_pが分割予定ラインPLからはみ出して、デバイスDの領域にまで及んでいる場合は、仮想線VLの始点VL_pが分割予定ラインPLからはみ出さないように始点VL_pのX、Y座標情報を修正する。また、仮想線VLが分割予定ラインPL上に表示されていない場合は、仮想線VLが分割予定ラインPL上に表示されるようにX、Y座標情報を修正する。

10

【0036】

全ての分割予定ラインPL上に仮想線VLが重ねて表示されていることをオペレータが確認後、レーザー加工を実施する(ステップS8)。例えば、制御手段80は、X軸移動手段50を制御してチャックテーブル20に保持されたウェーハWを加工送り方向であるX軸方向に移動させると共に、X、Y座標情報、すなわち仮想線VLに基づいてレーザー光線照射手段30を制御し、レーザー光線を分割予定ラインPLに沿って照射してウェーハWの内部に改質層を形成する。例えば、制御手段80は、第1行目L1における「4(off)」、「12(on)」、「4(off)」というX、Y座標情報に基づいて、第1行目L1が示すY軸から4mm地点まではレーザー光線を照射せず、4mm地点から16mm地点まではレーザー光線を照射し、16mm地点から20mm地点まではレーザー光線を照射しないようにレーザー光線照射手段30を制御する。制御手段80は、第2行目L2以降に関しても、第1行目L1と同様に、X、Y座標情報に基づいてレーザー光線を照射するようにレーザー光線照射手段30を制御する。

20

【0037】

以上のように、実施形態に係るレーザー加工装置1によれば、チャックテーブル20に保持されたウェーハWをタッチパネル70に表示する際に、ウェーハWの撮像画像と仮想線VLとを重ねて表示させ、レーザー光線を照射することを示す仮想線VLと分割予定ラインPLとの位置関係を画像で確認するものである。これにより、レーザー光線が分割予定ラインPLに沿って照射されることを視覚的に容易に確認できる。

30

【0038】

また、仮想線VLが分割予定ラインPLからはみ出したり、ずれが生じたり、又は仮想線VLが分割予定ラインPL上に表示されていなかったりした場合は、仮想線VLが分割予定ラインPL上に表示されるようにX、Y座標情報を修正することにより、分割予定ラインPLに沿ってレーザー光線を確実に照射できるようになる。

【0039】

〔変形例〕

ウェーハW内部に改質層を形成するステルスダイシング加工に本発明を適用したが、これに限定されない。例えば、ウェーハWに加工溝を形成するアブレーション加工に本発明を適用してもよい。アブレーション加工においては、分割予定ラインPLに沿って形成する加工溝の始点と終点を示すX、Y座標情報をタッチパネル70から入力する。座標情報変換手段82は、加工溝の始点と終点を示すX、Y座標情報に基づいて加工溝が形成される位置を示す仮想線VLの情報を生成する。制御手段80は、ウェーハWの撮像画像と仮想線VLとを重ねてタッチパネル70に表示する。レーザー光線照射手段30は、X、Y座標情報に基づいてレーザー光線を分割予定ラインPLに沿って照射し、ウェーハWに加工溝を形成する。

40

【0040】

また、仮想線VLと分割予定ラインPLとの位置関係をオペレータにより視覚的に確認する方法を説明したが、制御手段80が仮想線VLと分割予定ラインPLとの位置関係を

50

判断してもよい。例えば、制御手段 80 は、ウェーハ W の撮像画像に基づいて、X、Y 座標軸上にデバイス D の領域と分割予定ライン P L の領域とを検出する。そして、制御手段 80 は、仮想線 V L がデバイス D の領域に含まれていると判断した場合、又は、仮想線 V L が分割予定ライン P L 上に含まれていないと判断した場合、該当する箇所の表示態様を変更するなどしてオペレータに X、Y 座標情報の入力間違いを知らせる。

【0041】

また、図 3 のフローチャートにおいては、仮想線 V L を作成後に、ウェーハ W を撮像して分割予定ライン P L を検出したが、これに限定されない。例えば、分割予定ライン P L を検出後に、仮想線 V L を作成するようにしてもよいし、分割予定ライン P L を検出中に仮想線 V L を作成するように作業を同時進行するようにしてもよい。

10

【0042】

また、図 3 のフローチャートにおいては、X、Y 座標情報を入力後に、ステップ S 2 で仮想線 V L を表示させたが、ステップ S 2 の処理を省略してもよい。ウェーハ W の撮像画像と仮想線 V L とを重ねて表示することが重要であり、仮想線 V L のみを表示させなくてもよい。

【0043】

また、X、Y 座標情報は、タッチパネル 70 のソフトウェアキーから入力する例を説明したが、これに限定されない。例えば、不要な仮想線 V L を消去する場合、当該仮想線 V L をタップすることで、タップされた仮想線 V L を一定の長さ、例えばデバイス D の一辺の長さを削除するようにしてもよい。また、キーボードなどの外部インターフェースを用いて X、Y 座標情報を入力してもよい。

20

【0044】

また、仮想線情報は、過去に入力した仮想線情報を流用してもよい。例えば、過去に入力した仮想線情報を記憶手段 83 に記憶しておき、今回のウェーハ W の設計情報に最も近い仮想線情報を選択し、今回のウェーハ W の設計情報と異なる箇所の X、Y 座標情報を変更する。

【0045】

また、分割予定ライン P L 1 を決定後にチャックテーブル 20 を 90°回転させて分割予定ライン P L 2 を分割予定ライン P L 1 と同様に決定したが、これに限定されない。例えば、分割予定ライン P L 1 を決定後に、分割予定ライン P L の方向と X Y 軸方向が一致している状態で、Y 軸方向において隣り合う分割予定ライン P L の距離ずつ + X 軸方向に撮像手段 40 を相対移動させながら、ウェーハ W の + X 軸方向において最も端に位置するキーパターン K P を探して分割予定ライン P L 2 を決定してもよい。この場合、チャックテーブル 20 を 90°回転させてアライメントする処理が不要となる。なお、撮像手段 40 をウェーハ W の中央付近で + X 軸方向に移動させることにより、ウェーハ W の X 軸方向において最も端に位置するキーパターン K P を確実に探しだすことができる。

30

【符号の説明】

【0046】

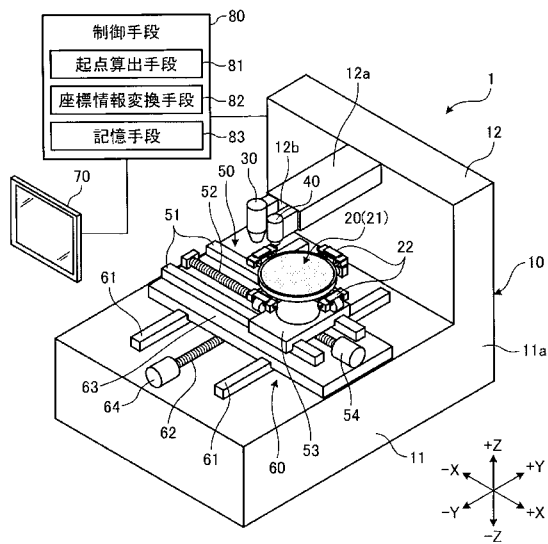
- 1 レーザー加工装置
- 20 チャックテーブル
- 30 レーザー光線照射手段
- 40 撮像手段
- 50 X 軸移動手段
- 60 Y 軸移動手段
- 70 タッチパネル
- D デバイス
- F 環状フレーム
- K P キーパターン
- P 起点
- P L 分割予定ライン

40

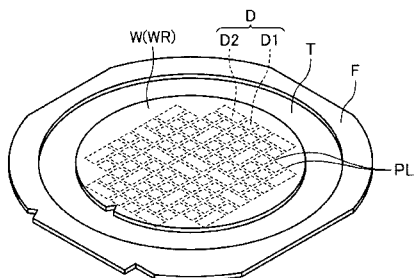
50

T 保護テープ
 VL 仮想線
 W ウェーハ
 WR 裏面

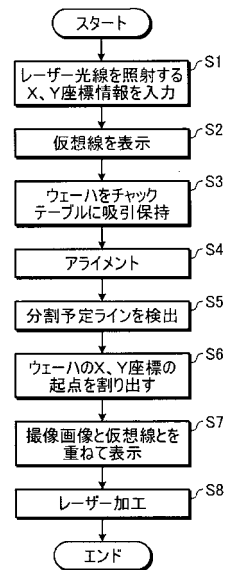
【 図 1 】



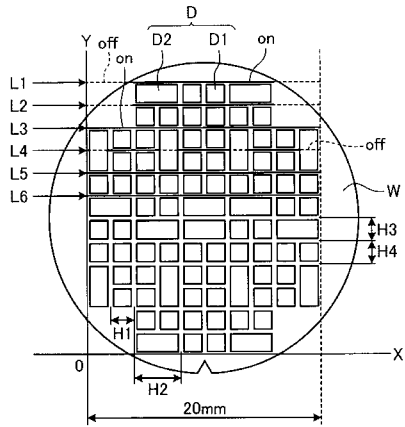
【 図 2 】



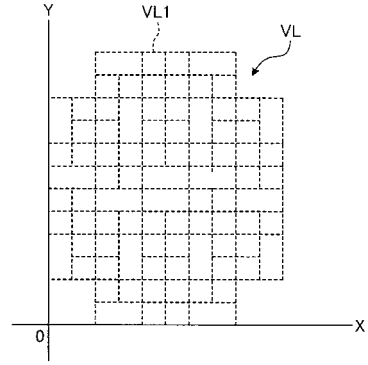
【 図 3 】



【 図 4 】



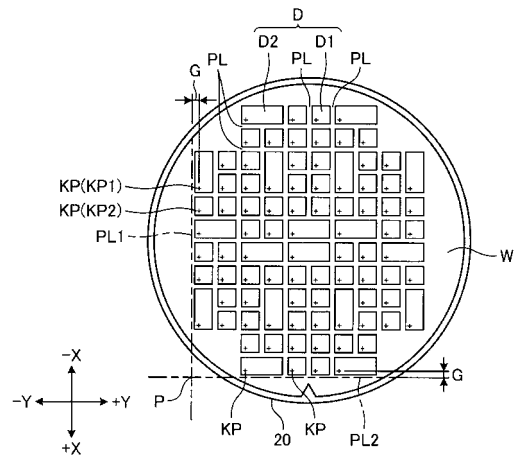
【 図 6 】



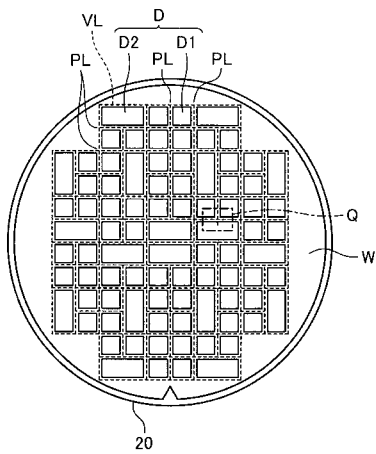
【 図 5 】

Y座標	X座標						
L1	4(off)	12(on)	4(off)	-	-	-	-
L2	4(off)	12(on)	4(off)	-	-	-	-
L3	20(on)	-	-	-	-	-	-
L4	2(off)	4(on)	2(off)	4(on)	2(off)	4(on)	2(off)
L5	20(on)	-	-	-	-	-	-
L6	20(on)	-	-	-	-	-	-

【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

