(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6465722号
(P6465722)

(45)発行日　平成31年2月6日(2019.2.6)　(24)登録日　平成31年1月18日(2019.1.18)

(51)Int.Cl.		F I		
H01L 21/301	(2006.01)	H01L	21/78	F
B24B 49/12	(2006.01)	H01L	21/78	L
B24B 27/06	(2006.01)	H01L	21/78	R
H01L 21/68	(2006.01)	B24B	49/12	
		B24B	27/06	M

請求項の数 5　(全 12 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2015-78032(P2015-78032)
(22)出願日　平成27年4月6日(2015.4.6)
(65)公開番号　特開2016-197702(P2016-197702A)
(43)公開日　平成28年11月24日(2016.11.24)
審査請求日　平成30年2月21日(2018.2.21)

(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　100075384
弁理士　松本　昂
(74)代理人　100172281
弁理士　岡本　知広
(72)発明者　徳満　直哉
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

審査官　内田　正和

最終頁に続く

(54)【発明の名称】加工装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
分割予定ラインに素子が配置された被加工物を該分割予定ラインに沿って加工する加工装置であって、
被加工物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被加工物を加工して加工痕を形成する加工手段と、該チャックテーブルと該加工手段とをＸ軸方向に相対的に移動させるＸ軸移動手段と、該チャックテーブルと該加工手段とを該Ｘ軸方向に直交するＹ軸方向に相対的に移動させるＹ軸移動手段と、該チャックテーブルに保持された被加工物を撮像する撮像手段と、該加工痕が形成された該分割予定ラインの一部を該撮像手段で撮像する際の該分割予定ラインの特性に応じた撮像位置及び撮像条件並びに該分割予定ラインの一部を撮像して得られる画像を処理する際のカーフチェック範囲を含む画像処理条件を設定するための設定入力手段と、該分割予定ラインの位置、該撮像位置、該撮像条件及び該カーフチェック範囲を含む該画像処理条件を記憶する記憶手段と、を備え、
該チャックテーブルに保持された被加工物の該分割予定ラインを該撮像手段で検出するアライメントを実行し、該加工手段で被加工物を該分割予定ラインに沿って加工して該加工痕を形成した後に、該分割予定ラインに形成された該加工痕を含む該分割予定ラインの一部を、該分割予定ラインの特性に応じてあらかじめ設定され該記憶手段に記憶された該撮像位置及び該撮像条件で撮像し、得られる画像を、あらかじめ該素子を除いた領域に設定され該記憶手段に記憶された該カーフチェック範囲を含む該画像処理条件で処理して該

素子を除いた領域でカーフチェックを行うことを特徴とする加工装置。
【請求項２】
前記加工手段は、回転可能な切削ブレードを備えた切削手段であり、被加工物を切削加工することを特徴とする請求項１記載の加工装置。
【請求項３】
前記撮像手段は、照明手段を備え、
前記撮像条件は、該照明手段の光量条件を含むことを特徴とする請求項１又は請求項２記載の加工装置。
【請求項４】
前記カーフチェックに適した前記画像が得られるように前記撮像位置が設定されることを特徴とする請求項１から請求項３のいずれかに記載の加工装置。
【請求項５】
前記撮像位置は前記素子の存在しない領域、又は該素子の存在する領域であることを特徴とする請求項１から請求項４のいずれかに記載の加工装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、板状の被加工物を加工する加工装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
半導体ウェーハやパッケージ基板等を複数のチップへと分割する際には、切削ブレードを備える切削装置やレーザー光線を照射するレーザー加工装置が使用される。これらの加工装置は、通常、被加工物を撮像するためのカメラを備えている。
【０００３】
このカメラで被加工物に形成された加工痕を撮像することにより、加工装置は、欠け、蛇行、加工した位置と加工すべき位置とのずれといった加工不良を自動で認識し（カーフチェック）、加工位置の補正、加工の中断、オペレータの呼び出し等の対策を実施する（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】特開２００１－２９８０００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、被加工物に設定される複数の分割予定ライン（ストリート）の特性は、必ずしも同じでない。例えば、半導体ウェーハの分割予定ラインには、ＴＥＧ（Test Elements Group）と呼ばれるテスト用の素子が任意に配置され得る。このＴＥＧは、表面に電極パッドとなる金属膜を有しており、他の領域とは異なる光学特性を示す。
【０００６】
よって、カメラで撮像する領域にＴＥＧが含まれる場合には、加工不良の認識精度が低下してしまうことがあった。加工不良の認識精度が低下すると、オペレータの呼び出し頻度が高くなり非効率である。
【０００７】
本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、加工不良の認識精度を高く維持できる加工装置を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
本発明によれば、分割予定ラインに素子が配置された被加工物を該分割予定ラインに沿って加工する加工装置であって、被加工物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被加工物を加工して加工痕を形成する加工手段と、該チャックテーブルと該加工手段とをＸ軸方向に相対的に移動させるＸ軸移動手段と、該チャックテーブルと該加工手段とを該Ｘ軸方向に直交するＹ軸方向に相対的に移動させるＹ軸移動手段と、該チャックテーブルに保持された被加工物を撮像する撮像手段と、該加工痕が形成された該分割予定ラインの一部を該撮像手段で撮像する際の該分割予定ラインの特性に応じた撮像位置及び撮像条件並びに該分割予定ラインの一部を撮像して得られる画像を処理する際のカーフチェック範囲を含む画像処理条件を設定するための設定入力手段と、該分割予定ラインの位置、該撮像位置、該撮像条件及び該カーフチェック範囲を含む該画像処理条件を記憶する記憶手段と、を備え、該チャックテーブルに保持された被加工物の該分割予定ラインを該撮像手段で検出するアライメントを実行し、該加工手段で被加工物を該分割予定ラインに沿って加工して該加工痕を形成した後に、該分割予定ラインに形成された該加工痕を含む該分割予定ラインの一部を、該分割予定ラインの特性に応じてあらかじめ設定され該記憶手段に記憶された該撮像位置及び該撮像条件で撮像し、得られる画像を、あらかじめ該素子を除いた領域に設定され該記憶手段に記憶された該カーフチェック範囲を含む該画像処理条件で処理して該素子を除いた領域でカーフチェックを行うことを特徴とする加工装置が提供される。

【０００９】

本発明において、前記加工手段は、例えば、回転可能な切削ブレードを備えた切削手段であり、被加工物を切削加工することができる。

【００１０】

また、本発明において、前記撮像手段は、照明手段を備え、前記撮像条件は、該照明手段の光量条件を含むことが好ましい。また、本発明において、前記カーフチェックに適した前記画像が得られるように前記撮像位置が設定されることが好ましい。また、本発明において、前記撮像位置は前記素子の存在しない領域、又は該素子の存在する領域のいずれかである。

【発明の効果】

【００１１】

本発明に係る加工装置は、撮像手段で分割予定ラインを撮像する際の分割予定ラインの特性に応じた撮像位置及び撮像条件並びに分割予定ラインを撮像して得られる画像を処理する際の画像処理条件を設定するための設定入力手段と、分割予定ラインの位置、分割予定ラインに設定した撮像位置及び撮像条件並びに画像処理条件を記憶する記憶手段と、を備え、加工手段で被加工物を分割予定ラインに沿って加工した後に、分割予定ラインに形成された加工痕を分割予定ラインに対応した撮像位置及び撮像条件で撮像し、得られた画像を対応した画像処理条件で処理するので、分割予定ラインに形成された加工痕を分割予定ラインの特性に応じた適切な撮像位置及び撮像条件で撮像し、得られる画像を適切な画像処理条件で処理して、加工不良の認識精度を高く維持できる。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】加工装置の構成を模式的に示す図である。

【図２】被加工物が切削加工される様子を模式的に示す斜視図である。

【図３】図３（Ａ）及び図３（Ｂ）は、被加工物に形成された加工溝が撮像される様子を模式的に示す図である。

【図４】撮像位置の設定例を模式的に示す平面図である。

【図５】図５（Ａ）、図５（Ｂ）及び図５（Ｃ）は、撮像条件及び画像処理条件の設定例を模式的に示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１３】

添付図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。図１は、本実施形態に係る加工装置の構成を模式的に示す図である。なお、本実施形態では、半導体ウェーハ等の被加工物を切削ブレードで切削加工する加工装置（切削装置）について説明するが、本発明

に係る加工装置は、レーザー光線を照射して被加工物を加工するレーザー加工装置でも良い。

【００１４】

図１に示すように、加工装置（切削装置）２は、各構造を支持する基台４を備えている。基台４の前方の角部には、矩形の開口４ａが形成されており、この開口４ａ内には、カセット支持台６が昇降可能に設置されている。カセット支持台６の上面には、複数の被加工物１１を収容する直方体状のカセット８が載せられる。なお、図１では、説明の便宜上、カセット８の輪郭のみを示している。

【００１５】

被加工物１１は、例えば、シリコン等の半導体材料でなる円形のウェーハであり、その表面１１ａ（図２等参照）側は、中央のデバイス領域と、デバイス領域を囲む外周余剰領域とに分けられている。デバイス領域は、格子状に配列された分割予定ライン（ストリート）１３でさらに複数の領域に区画されており、各領域には、ＩＣ、ＬＳＩ等のデバイス１５が形成されている。

【００１６】

被加工物１１の裏面１１ｂ側には、被加工物１１より大径のダイシングテープ１７が貼り付けられている。ダイシングテープ１７の外周部分は、環状のフレーム１９に固定されている。すなわち、被加工物１１は、ダイシングテープ１７を介してフレーム１９に支持されている。

【００１７】

なお、本実施形態では、シリコン等の半導体材料でなる円形のウェーハを被加工物１１としているが、被加工物１１の材質、形状等に制限はない。例えば、セラミック基板、樹脂基板、金属基板、パッケージ基板等の板状物を被加工物１１として用いることもできる。

【００１８】

カセット支持台６の側方には、Ｘ軸方向（前後方向、加工送り方向）に長い矩形の開口４ｂが形成されている。この開口４ｂ内には、Ｘ軸移動テーブル１０、Ｘ軸移動テーブル１０をＸ軸方向に移動させるＸ軸移動機構（Ｘ軸移動手段）（不図示）及びＸ軸移動機構を覆う防塵防滴カバー１２が設けられている。

【００１９】

Ｘ軸移動機構は、Ｘ軸方向に平行な一対のＸ軸ガイドレール（不図示）を備えており、Ｘ軸ガイドレールには、Ｘ軸移動テーブル１０がスライド可能に取り付けられている。Ｘ軸移動テーブル１０の下面側には、ナット部（不図示）が設けられており、このナット部には、Ｘ軸ガイドレールと平行なＸ軸ボールネジ（不図示）が螺合されている。

【００２０】

Ｘ軸ボールネジの一端部には、Ｘ軸パルスモータ（不図示）が連結されている。Ｘ軸パルスモータでＸ軸ボールネジを回転させることで、Ｘ軸移動テーブル１０は、Ｘ軸ガイドレールに沿ってＸ軸方向に移動する。

【００２１】

Ｘ軸移動テーブル１０の上方には、被加工物１１を保持するチャックテーブル１４が設けられている。チャックテーブル１４の周囲には、被加工物１１を支持する環状のフレーム１９を四方から固定する４個のクランプ１６が設置されている。

【００２２】

チャックテーブル１４は、モータ等の回転駆動源（不図示）に連結されており、Ｚ軸方向（鉛直方向）に平行な回転軸の周りに回転する。また、チャックテーブル１４は、上述のＸ軸移動機構でＸ軸方向に加工送りされる。

【００２３】

チャックテーブル１４の上面は、被加工物１１を保持する保持面１４ａとなっている。この保持面１４ａは、チャックテーブル１４の内部に形成された流路（不図示）を通じて吸引源（不図示）と接続されている。

【００２４】
開口４ｂと近接する位置には、上述した被加工物１１をチャックテーブル１４へと搬送する搬送機構（不図示）が設けられている。搬送機構で搬送された被加工物１１は、例えば、表面側１１ａが上方に露出するようにチャックテーブル１４に載せられる。
【００２５】
基台４の上面には、２組の切削ユニット（切削手段）１８を支持する門型の支持構造２０が、開口４ｂを跨ぐように配置されている。支持構造２０の前面上部には、各切削ユニット１８をＹ軸方向（左右方向、割り出し送り方向）及びＺ軸方向に移動させる２組の切削ユニット移動機構（Ｙ軸移動手段）２２が設けられている。
【００２６】
各切削ユニット移動機構２２は、支持構造２０の前面に配置されＹ軸方向に平行な一対のＹ軸ガイドレール２４を共通に備えている。Ｙ軸ガイドレール２４には、各切削ユニット移動機構２２を構成するＹ軸移動プレート２６がスライド可能に取り付けられている。
【００２７】
各Ｙ軸移動プレート２６の裏面側（後面側）には、ナット部（不図示）が設けられており、このナット部には、Ｙ軸ガイドレール２４と平行なＹ軸ボールネジ２８がそれぞれ螺合されている。各Ｙ軸ボールネジ２８の一端部には、Ｙ軸パルスモータ３０が連結されている。Ｙ軸パルスモータ３０でＹ軸ボールネジ２８を回転させれば、Ｙ軸移動プレート２６は、Ｙ軸ガイドレール２４に沿ってＹ軸方向に移動する。
【００２８】
各Ｙ軸移動プレート２６の表面（前面）には、Ｚ軸方向に平行な一対のＺ軸ガイドレール３２が設けられている。Ｚ軸ガイドレール３２には、Ｚ軸移動プレート３４がスライド可能に取り付けられている。
【００２９】
各Ｚ軸移動プレート３４の裏面側（後面側）には、ナット部（不図示）が設けられており、このナット部には、Ｚ軸ガイドレール３２と平行なＺ軸ボールネジ３６がそれぞれ螺合されている。各Ｚ軸ボールネジ３６の一端部には、Ｚ軸パルスモータ３８が連結されている。Ｚ軸パルスモータ３８でＺ軸ボールネジ３６を回転させれば、Ｚ軸移動プレート３４は、Ｚ軸ガイドレール３２に沿ってＺ軸方向に移動する。
【００３０】
各Ｚ軸移動プレート３４の下部には、切削ユニット（加工手段）１８が設けられている。この切削ユニット１８は、被加工物１１を切削加工する切削ブレード４０を備えている。また、切削ユニット１８と隣接する位置には、被加工物１１を撮像するカメラ（撮像手段）４４が設置されている。
【００３１】
各切削ユニット移動機構２２でＹ軸移動プレート２６をＹ軸方向に移動させれば、切削ユニット１８及びカメラ４４は、Ｘ軸方向に直交するＹ軸方向に割り出し送りされる。また、各切削ユニット移動機構２２でＺ軸移動プレート３４をＺ軸方向に移動させれば、切削ユニット１８及びカメラ４４は、昇降する。
【００３２】
開口４ｂに対して開口４ａと反対側の位置には、円形の開口４ｃが形成されている。開口４ｃ内には、切削加工後の被加工物１１を洗浄する洗浄機構４６が設けられている。Ｘ軸移動機構、チャックテーブル１４、切削ユニット１８、切削ユニット移動機構２２、カメラ４４、洗浄機構４６等の構成要素は、制御装置４８に接続されている。
【００３３】
制御装置４８は、各部を制御するためのソフトウェア、切削加工の条件、後述するカーフチェックの条件（撮像位置、撮像条件、画像処理条件）、分割予定ライン１３の位置等を記憶するための記憶部（記憶手段）４８ａを備えており、被加工物１１を適切に切削加工できるように各部の動作を制御する。また、この制御装置４８には、切削加工の条件やカーフチェックの条件を設定するための入力装置（設定入力手段）５０が接続されている

。
【００３４】
図２は、被加工物１１が切削加工される様子を模式的に示す斜視図である。加工装置２で被加工物１１を切削加工する際には、まず、チャックテーブル１４に保持された被加工物１１をカメラ４４で撮像し、得られる画像に基づいて分割予定ライン１３の位置、向き等を検出する（アライメント）。分割予定ライン１３の位置、向き等に関する情報は、記憶部４８ａに記憶される。
【００３５】
次に、チャックテーブル１４と切削ユニット１８とを相対的に移動、回転させて、加工対象となる分割予定ライン１３の延長線上に切削ブレード４０の位置を合わせる。その後、切削ブレード４０を被加工物１１に接触可能な高さまで下降させつつ回転させ、チャックテーブル１４と切削ユニット１８とを加工対象の分割予定ライン１３に平行な方向に相対的に移動させる。
【００３６】
これにより、被加工物１１を切削加工して加工対象の分割予定ライン１３に沿う加工溝（加工痕）２１を形成できる。なお、加工溝２１は、被加工物１１を完全に切断する深さに形成されても良いし（フルカット）、被加工物１１を完全には切断しない深さに形成されても良い（ハーフカット）。
【００３７】
任意の分割予定ライン１３に沿って加工溝２１を形成した後には、この加工溝２１をカメラ４４で撮像し、得られる画像に基づいて加工不良を判定するカーフチェックが実行される。図３（Ａ）及び図３（Ｂ）は、被加工物１１に形成された加工溝２１が撮像される様子を模式的に示す図である。
【００３８】
図３（Ｂ）に示すように、カメラ４４は、筐体５２、顕微鏡ユニット５４及び斜光照明ユニット５６を含む。筐体５２の内部には、入射した光の一部を反射するハーフミラー５８が設けられている。このハーフミラー５８は、光源（照明手段）６０から放射された光の一部を反射して下方に導く。
【００３９】
ハーフミラー５８で反射され下方に導かれた光（落射光）Ｌ１は、顕微鏡ユニット５４の内部に配置された対物レンズ６２で集光され、被加工物１１の表面１１ａに照射される。被加工物１１の表面１１ａで反射、散乱された光Ｌ１の一部は、対物レンズ６２、ハーフミラー５８を通じて筐体５２内の撮像素子６４に入射される。
【００４０】
また、斜光照明５６の下面には、ＬＥＤ等でなる複数の光源（照明手段）６６が環状に配置されている。光源６６から放射された光（斜光）Ｌ２の一部は、被加工物１１の表面１１ａで反射、散乱され、対物レンズ６２、ハーフミラー５８を通じて撮像素子６４に入射される。
【００４１】
撮像素子６４は、制御装置４８に接続されており、入射する光に基づいて生成した画像を制御装置４８に送る。この撮像素子６４としては、例えば、ＣＣＤイメージセンサやＣＭＯＳイメージセンサ等を用いることができる。なお、光源６０，６６も制御装置４８に接続されており、光Ｌ１，Ｌ２の光量は、制御装置４８によって制御される。
【００４２】
加工溝２１を撮像する際には、チャックテーブル１４とカメラ４４とを相対的に移動、回転させて、加工溝２１の撮像領域（撮像位置）にカメラ４４を合わせる。これにより、加工溝２１を撮像して画像を得ることができる。加工溝２１を撮像した画像は、記憶部４８ａに記憶される。
【００４３】
次に、制御装置４８ａは、加工溝２１を撮像した画像を処理して、欠け、蛇行、ずれと

いった加工不良を自動で認識する（カーフチェック）。また、制御装置４８ａは、加工不良の認識結果に基づいて、加工位置の補正、加工の中断、オペレータの呼び出し等の対策を実施する。

【００４４】

ところで、被加工物１１に設定される複数の分割予定ライン１３の特性は、必ずしも同じでない。そのため、対象となる全ての分割予定ライン１３に対して同等の条件でカーフチェックを実行すると、加工不良の認識精度が低下することがあった。そこで、本実施形態に係る加工装置２では、各分割予定ライン１３の特性に応じた撮像位置、撮像条件、画像処理条件でカーフチェックを実行できるようにしている。

【００４５】

図４は、撮像位置の設定例を模式的に示す平面図である。図４の被加工物１１では、Ｘ軸方向に平行な分割予定ライン１３ａ，１３ｂ，１３ｃに沿って、それぞれ、ＴＥＧ（Test Elements Group）と呼ばれるテスト用の素子２３が配置されている。このテスト用の素子２３は、表面に電極パッドとなる金属膜を有しているので、素子２３の有無によって、反射、散乱等の光学特性は大きく相違してしまう。

【００４６】

そこで、このような分割予定ライン１３ａ，１３ｂ，１３ｃに形成された加工溝２１のカーフチェックを実行する場合には、例えば、素子２３の存在しない領域Ａ，Ｂ，Ｃを撮像位置に設定すると良い。これにより、素子２３の影響を排除して、カーフチェックに適した画像を容易に得ることができる。なお、素子２３の存在しない領域を撮像位置として設定できない場合等には、素子２３の存在する領域を撮像位置として設定して良い。

【００４７】

図５（Ａ）は、素子２３の存在しない領域を撮像位置に設定する場合の撮像条件及び画像処理条件の設定例を模式的に示す平面図である。なお、本実施形態では、撮像条件として光源６０，６６の光量条件を設定し、画像処理条件としてカーフチェックの対象であるカーフチェック範囲を設定する場合について説明する。

【００４８】

図５（Ａ）に示すように、素子２３の存在しない領域Ｄ１を撮像位置として設定する場合には、例えば、被加工物１１に対して落射光である光Ｌ１と斜光である光Ｌ２とが共に照射されるように光源６０，６６の光量条件を設定すると良い。これにより、加工溝２１の輪郭（エッジ）を鮮明に撮像できる。

【００４９】

また、この場合、加工溝２１を含む任意の領域Ｄ２をカーフチェックの対象であるカーフチェック範囲に設定すると良い。図５（Ａ）に示すように、領域Ｄ２は素子２３等を含まないので、制御装置４８は、領域Ｄ２内の加工溝２１の輪郭等から加工不良を適切に認識できる。もちろん、撮像に係る領域Ｄ１全体をカーフチェック範囲に設定しても良い。

【００５０】

上述のような撮像位置、撮像条件、画像処理条件等は、入力装置５０を通じて制御装置４８に設定され、分割予定ライン１３の位置等の情報と共に記憶部４８ａに記憶される。これにより、加工装置２は、カーフチェックの対象となる加工溝２１に対し、分割予定ライン１３の特性に応じてあらかじめ設定される撮像位置、撮像条件、画像処理条件等の条件でカーフチェックを実行できる。

【００５１】

図５（Ｂ）は、素子２３の存在する領域を撮像位置に設定する場合の撮像条件及び画像処理条件の設定例を模式的に示す平面図である。図５（Ｂ）に示すように、素子２３の存在する領域Ｅ１を撮像位置として設定する場合には、例えば、落射光である光Ｌ１のみが照射されるように光源６０，６６の光量条件を設定すると良い。これにより、素子２３が存在する場合でも、加工溝２１の輪郭を鮮明に撮像できる。

【００５２】

また、この場合には、光Ｌ１が図５（Ａ）の場合より明るくなるように光源６０の光量

条件を設定すると良い。これにより、デバイス１５を加工溝２１より十分に明るく撮像して、デバイス１５と加工溝２１とを容易に区別できるので、デバイス１５の輪郭を誤って加工溝２１の輪郭と認識してしまうことがない。なお、この場合も、加工溝２１を含む任意の領域Ｅ２をカーフチェック範囲に設定すると良い。

【００５３】

図５（Ｃ）は、デバイス１５の配線や素子２３等が存在する領域を撮像位置に設定する場合の撮像条件及び画像処理条件の設定例を模式的に示す平面図である。図５（Ｃ）に示すように、デバイス１５の配線１５ａや素子２３等が存在する領域Ｆ１を撮像位置として設定する場合には、例えば、図５（Ｂ）の場合と同様に、落射光である光Ｌ１のみが照射されるように光源６０，６６の光量条件を設定すると良い。

【００５４】

また、この場合、カーフチェック範囲を狭く設定して、デバイス１５の配線１５ａや素子２３の影響を排除しても良い。図５（Ｃ）では、デバイス１５の配線１５ａ及び素子２３を除く領域Ｆ２をカーフチェック範囲に設定している。これにより、デバイス１５の配線１５ａや素子２３等が存在する領域を撮像位置に設定した場合でも、カーフチェックを適切に実行できる。

【００５５】

以上のように、本実施形態に係る加工装置（切削装置）２は、カメラ（撮像手段）４４で分割予定ライン１３を撮像する際の分割予定ライン１３の特性に応じた撮像位置及び撮像条件並びに分割予定ライン１３を撮像して得られる画像を処理する際の画像処理条件を設定するための入力装置（設定入力手段）５０と、分割予定ライン１３の位置、分割予定ライン１３に設定した撮像位置及び撮像条件並びに画像処理条件を記憶する記憶部（記憶手段）４８ａと、を備え、切削ユニット（加工手段）１８で被加工物１１を分割予定ライン１３に沿って加工した後に、分割予定ライン１３に形成された加工溝（加工痕）２１を分割予定ライン１３に対応した撮像位置及び撮像条件で撮像し、得られた画像を対応した画像処理条件で処理するので、分割予定ライン１３に形成された加工溝２１を分割予定ライン１３の特性に応じた適切な撮像位置及び撮像条件で撮像し、得られる画像を適切な画像処理条件で処理して、加工不良の認識精度を高く維持できる。

【００５６】

なお、本発明は上記実施形態の記載に限定されず、種々変更して実施可能である。例えば、上記実施形態では、画像処理条件として、カーフチェック範囲を設定しているが、本発明はこれに限定されない。例えば、画像処理条件として、画像処理のアルゴリズム等を設定することもできる。

【００５７】

画像処理のアルゴリズムとしては、例えば、特開２００９－２４６０１５号公報に開示されるアルゴリズム等を適用できる。このアルゴリズムでは、まず、撮像した画像から、加工溝（加工痕）の理想的な輪郭より外側に位置する暗部撮像領域を抽出する。この暗部撮像領域は、加工溝に発生する被加工物の欠け（チッピング）やテスト用の素子（ＴＥＧ）の剥がれ等に起因して暗く撮像された領域である。

【００５８】

次に、対象の分割予定ライン内の暗部撮像領域のサイズの標準偏差／平均値の値を任意の閾値と比較して、対象の分割予定ラインがテスト用の素子を含むか否かを判定する。また、暗部撮像領域のサイズ等から、テスト用の素子が配置された素子領域を抽出し、この素子領域を除く領域において欠けの有無等を判定する。このようなアルゴリズムを設定することで、加工不良の認識精度をさらに高く維持できる。

【００５９】

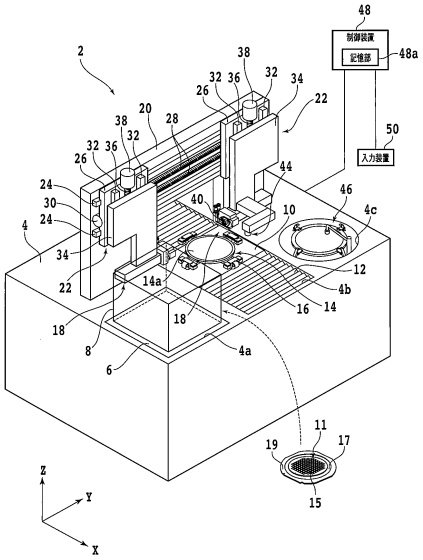
その他、上記実施形態に係る構造、方法等は、本発明の目的の範囲を逸脱しない限りにおいて適宜変更して実施できる。

【符号の説明】

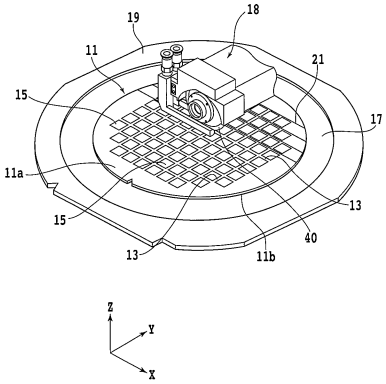
【００６０】

２　加工装置（切削装置）
４　基台
４ａ，４ｂ，４ｃ　開口
６　カセット支持台
８　カセット
１０　Ｘ軸移動テーブル
１２　防塵防滴カバー
１４　チャックテーブル
１４ａ　保持面
１６　クランプ
１８　切削ユニット（加工手段）
２０　支持構造
２２　切削ユニット移動機構（Ｙ軸移動手段）
２４　Ｙ軸ガイドレール
２６　Ｙ軸移動プレート
２８　Ｙ軸ボールネジ
３０　Ｙ軸パルスモータ
３２　Ｚ軸ガイドレール
３４　Ｚ軸移動プレート
３６　Ｚ軸ボールネジ
３８　Ｚ軸パルスモータ
４０　切削ブレード
４４　カメラ（撮像手段）
４６　洗浄機構
４８　制御装置
４８ａ　記憶部（記憶手段）
５０　入力装置（設定入力手段）
５２　筐体
５４　顕微鏡ユニット
５６　斜光照明ユニット
５８　ハーフミラー
６０，６６　光源（照明手段）
６２　対物レンズ
６４　撮像素子
１１　被加工物
１１ａ　表面
１１ｂ　裏面
１３，１３ａ，１３ｂ，１３ｃ　分割予定ライン（ストリート）
１５　デバイス
１５ａ　配線
１７　ダイシングテープ
１９　フレーム
２１　加工溝（加工痕）
Ｌ１，Ｌ２　光
Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄ１，Ｄ２，Ｅ１，Ｅ２，Ｆ１，Ｆ２　領域

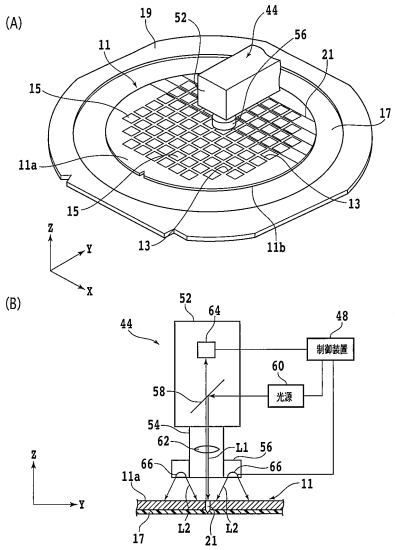
【図１】


48
制御装置
記憶部
48a
50
入力装置
2
38
32
36
26
20
28
22
34
44
46
4c
10
40
24
30
4
12
4b
14a
16
14
18
8
6
4a
11
19
17
15
Z
Y
X

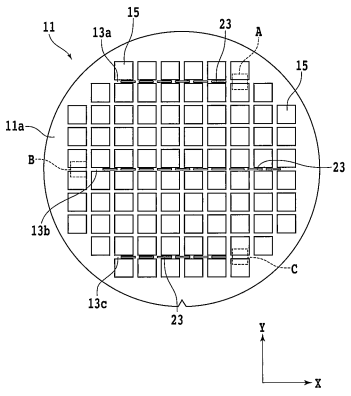
【図２】


19
18
11
21
15
17
11a
13
40
11b
Z
Y
X

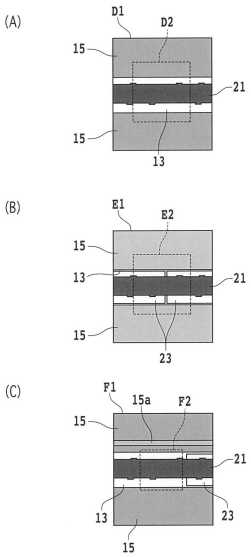
【図３】


(A)
19
52
44
56
11
21
15
17
11a
13
11b
Z
Y
X
(B)
52
64
48
制御装置
44
60
光源
58
54
62
L1
56
66
11a
11
L2
17
21

【図４】


11
13a
15
23
A
15
11a
B
23
13b
C
13c
23
Y
X

【図５】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. FI
H01L 21/68 F

(56)参考文献 特開２００８－００４８０６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－０１２９７１（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－１３１０１５（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－２４６０１５（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２９８０００（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１３０８０６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｌ　２１／３０１
Ｈ０１Ｌ　２１／６６