

(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2012-209571

(P2012-209571A)

(43) 公開日 平成24年10月25日(2012. 10. 25)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
H 0 1 L 21/68 (2006.01) H 0 1 L 21/68 M 5 F 1 3 1

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2012-135595 (P2012-135595)	(71) 出願人	000151494
(22) 出願日	平成24年6月15日 (2012. 6. 15)		株式会社東京精密
(62) 分割の表示	特願2008-88501 (P2008-88501)		東京都八王子市石川町2968-2
	の分割	(74) 代理人	100099759
原出願日	平成20年3月28日 (2008. 3. 28)		弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100102819
			弁理士 島田 哲郎
		(74) 代理人	100123582
			弁理士 三橋 真二
		(74) 代理人	100112357
			弁理士 廣瀬 繁樹
		(72) 発明者	牧野 智彦
			東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号 株式
			会社東京精密内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウェーハのエッジ検出装置

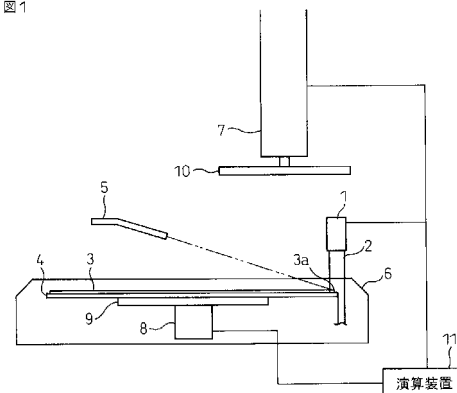
(57) 【要約】

【課題】 ウェーハ外周端部のだれやエッジ部の割れ、欠けなどを発生させず、偏心量やノッチ角度を正確に測定できるウェーハの位置決め検出装置を提供する。

【解決手段】 外周のエッジ部3aにノッチ部3bを有する薄板円盤状のウェーハ3を、該ウェーハ3の中心と回転軸の位置とを合わせて保持し、回転するサポートテーブル4と、レーザ光2を上記ウェーハ3の上記エッジ部3aに照射し、その反射光を捉えて上記エッジ部3aの位置および上記ノッチ部3の位置を検出する反射型レーザセンサ1と、上記センサ1の上記位置のデータより上記ウェーハ3の偏心量、偏心方向および上記ノッチ部3bの回転角度位置を演算する演算装置11とを備え、上記サポートテーブル4の外形は上記ウェーハ3の外径より大きく、上記ウェーハ3の全面が上記サポートテーブル4の範囲内に載置できることを特徴とする。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外周のエッジ部にノッチ部を有する薄板円盤状のウェーハを、該ウェーハの中心と回転軸の位置とを合わせて保持し、回転するサポートテーブルと、

レーザ光を上記ウェーハの上記エッジ部に照射し、その反射光を捉えて上記エッジ部の位置および上記ノッチ部の位置を検出する変位センサと、を具備し、

上記サポートテーブルの外形は上記ウェーハの外径よりも大きく、上記ウェーハの全面が上記サポートテーブルの範囲内に載置できることを特徴とするウェーハのエッジ検出装置。

【請求項 2】

上記変位センサは、投光部及び受光部ともに上記サポートテーブルの上方に位置することを特徴とする請求項 1 に記載のウェーハのエッジ検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は半導体ウェーハ（以下「ウェーハ」と記す。）のエッジを検出するエッジ検出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ウェーハの製造、検査工程の内、例えばウェーハの加工や各種検査等のウェーハの位置情報が必要な工程においては、ウェーハを各々の装置上に正確に配置する必要がある。本発明に係るウェーハの位置決め検出装置は、上記工程の前段階作業として、ウェーハの中心点の位置とウェーハのエッジ部のノッチ位置とを所定位置に正確に配置するための装置であり、本発明に係るウェーハの位置決め方法は、上記検出装置を用いて位置補正されたウェーハを上記位置情報が必要な工程に搬送する方法である。

【0003】

従来のウェーハの位置決め検出装置は、ウェーハが置ける程度の大きさのサポートテーブルという円形台を回転軸上に備え、サポートテーブルをウェーハとともに回転軸周りに回転させて、その回転軸線からウェーハ外周円までの偏心半径と回転角度とを変位センサ及び角度センサとで検出し、これらの検出データからウェーハの中心の偏心量とノッチ部の位置とを演算装置にて算出していた。そして、この情報に基づき、位置決め検出装置においてウェーハを専用の移動装置によりサポートテーブル上で X 軸、Y 軸方向に移動させ、さらに回転させることによりノッチを所定角度位置に移動させてウェーハを所定の位置及び角度に配置していた。

【0004】

ウェーハの位置決め検出装置としては、例えば特許文献 1、2 に記載のものがある。これらの装置をはじめ従来のウェーハの位置決め検出装置では、上記ウェーハのエッジ部及びノッチ部の位置検出を、光学式センサによりウェーハエッジ部を透過させた光の投受光量を計測する方法や、ウェーハ上部からカメラにより画像を読み込む方法により行っていた。

【0005】

現状はコストの関係から光学センサを用いる方式が多用されており、この場合、ウェーハサポートテーブルはウェーハ径よりも小さい構成にて実施されていた。カメラによる画像処理方式の場合は、テーブル径の方が大きくても上部から照明を当てることによりウェーハエッジ部の測定は可能だが、光学センサを用いる方式の場合、特許文献 1 に記載されているようにテーブル径の方を小さくし、空中にせり出した状態のウェーハエッジ部に上記の透過光を照射する方式を採用しており、サポートテーブルをウェーハ径よりも小さくする必要があったためである。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【0006】

【特許文献1】特開平5-343501号公報

【特許文献2】特開2003-152055号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、ウェーハの裏面が研削されてその厚みが例えば100 μ m以下まで小さくされる場合には、従来の位置決め検出装置では、ウェーハの外周端部がサポートテーブルの周囲からだれることになり、正確な位置測定が困難であった。また、ウェーハの外周端部がだれた状態で測定を行なうと、エッジ部の割れ、欠けなどウェーハにダメージを与えるおそれもあった。

10

【0008】

また、従来のウェーハの位置決め方法では、上記検出情報に基づきウェーハを専用の移動装置によりサポートテーブル上でX軸、Y軸方向に移動させてウェーハ中心の偏心量の補正を行なっていたため、ウェーハの位置決めに時間がかかっていた。

【0009】

本発明は、上記問題点を解決することのできるウェーハのエッジ検出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】

【0010】

上記課題を解決するために、請求項1の発明は、外周のエッジ部にノッチ部を有する薄板円盤状のウェーハを、該ウェーハの中心と回転軸の位置とを合わせて保持し、回転するサポートテーブルと、レーザ光を上記ウェーハの上記エッジ部に照射し、その反射光を捉えて上記エッジ部の位置および上記ノッチ部の位置を検出する変位センサと、上記変位センサの上記位置のデータより上記ウェーハの偏心量、偏心方向および上記ノッチ部の回転角度位置を演算する演算装置とを備え、上記サポートテーブルの外形は上記ウェーハの外径より大きく、上記ウェーハの全面が上記サポートテーブルの範囲内に載置できることを特徴とする。これにより、ウェーハの外周端部のだれやエッジ部の割れ、欠けの発生を防止して、ウェーハ中心の偏心量、偏心方向およびノッチの回転角度位置を正確に測定することができる。

20

30

【0011】

請求項2の発明は、さらに、上記エッジ部のクリーニング用のエアブロー用ノズルと、上記エアブロー用ノズルからの気流を外部に撒き散るのを防止するためのチャンバとを備えることを特徴とする。これにより、測定するウェーハのエッジ部および位置決め検出装置の周囲を常に清浄に保つことができる。

【0012】

請求項3の発明は、請求項1または2に記載のウェーハの位置決め検出装置により上記検出及び演算が行なわれた上記ウェーハの上記ノッチ部が所定の回転角度位置となるように、上記演算装置から得られた上記ノッチ部の回転角度位置に基づいて、上記サポートテーブルを回転させ、上記演算装置から得られた上記ウェーハの偏心量および偏心方向に基づいて、上記吸着パッドを上記ウェーハ中心に合わせて上記ウェーハを吸着し、次工程まで搬送することを特徴とする。これにより、ウェーハを所定の位置、角度に短時間で位置決めすることができる。

40

【発明の効果】

【0013】

以上説明したように、本発明によりウェーハの外周端部のだれやエッジ部の割れ、欠けの発生を防止して、ウェーハ中心の偏心量およびノッチの回転角度位置を正確に測定し、ウェーハを所定の位置、角度に短時間で位置決めし、次工程に搬送することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

50

【図 1】本発明の一実施形態を示すウェーハの位置決め検出装置の模式図である。

【図 2】同上の反射型レーザセンサの投受光方式を示す模式図である。

【図 3】本実施形態のウェーハの位置決め検出装置の検出部の詳細を示す図であり、(a) 平面図、(b) は正面図を示す。

【図 4】本実施形態のウェーハの位置決め検出装置のウェーハの位置決め動作のフローチャートである。

【図 5】反射型レーザセンサによるウェーハのエッジ位置及びノッチ位置の検出方法を説明するための模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

10

以下に、本発明のウェーハのエッジ検出装置の一実施形態について図に基づいて説明する。

図 1 及び図 2 は本実施形態のウェーハの位置決め検出装置の模式図である。符号 1 は反射型レーザセンサ本体、符号 2 は平行レーザ光、符号 3 はウェーハ、符号 4 はサポートテーブルをそれぞれ示す。

【0016】

本実施形態のウェーハ 3 の位置決め検出装置の主要部は、サポートテーブル 4 と反射型レーザセンサ 1、及び演算装置 11 とから構成される。

【0017】

図 1 に示すように、サポートテーブル 4 は回転軸 8 の先端にこの回転軸 8 と垂直に取り付けられた回転盤 9 上に配設されており、サポートテーブル 4 上にウェーハ 3 が載置され、真空吸着方式にて固定される。サポートテーブル 4 は載置されたウェーハ 3 のエッジ部 3a がサポートテーブル 4 の外周端部からはみ出さないように、ウェーハ 3 の外径より大きな外形寸法にて構成される。

20

【0018】

図 1 に示すように、反射型レーザセンサ 1 はサポートテーブル 4 の外周部の上方に配設されており、図 2 に示すように、投光部より平行レーザ光 2 をウェーハ 3 のエッジ部 3a に照射し、その反射光を受光部からセンサ 1 内に取り込んでウェーハ 3 のエッジ位置を検出する。このため、反射型レーザセンサ 1 は、平行レーザ光 2 の描く照射直線がウェーハの外周円と垂直に交わる方向に配置される。

30

【0019】

また、上記構成のウェーハの位置決め検出装置には、クリーニング用のエアノズル 5 がサポートテーブル 4 の上方に配設されており、エアノズル 5 のノズル先端は上記エッジ検出位置に向けられている。

さらに、サポートテーブル 4 の周囲には上記エアノズル 5 からのクリーニング用エアの散乱防止用のカップ状チャンバ 6 が設置されている。

【0020】

さらに、上記構成のウェーハの位置決め検出装置の上方には、ウェーハ 3 の搬送装置であるロボットハンド 7 が配設されている。ロボットハンド 7 はその先端下部にウェーハ 3 を吸着固定するためのパッド 10 を備えている。ただし、ウェーハ 3 をサポートテーブル 4 上に載置するロボットハンド 7 とは別に、演算処理後ウェーハ 3 の吸着、搬送を行うもう 1 台のロボットハンド 7 が設けられている。

40

【0021】

次に各部の機能について説明する。

ウェーハ 3 の位置決めは、上述のようにウェーハ 3 の位置情報が必要な工程に搬送される前の段階で、本発明の位置決め検出装置を用いて行なわれる。まず、前工程よりロボットハンド 7 にてパッド 10 に吸着固定されたウェーハ 3 が搬送され、サポートテーブル 4 上に載置される。この段階ではウェーハ 3 の中心の偏心量等の位置情報は未測定であり、ロボットハンド 7 はウェーハ 3 の中心位置をサポートテーブル 4 の回転軸の近傍に置くことしかできない。すなわち、ウェーハ 3 の中心はサポートテーブル 4 の回転軸に対して基

50

本的に偏心している。

この偏心量はウェーハ 3 毎に異なる方向、寸法となる。また、ウェーハ 3 のエッジのノッチ位置も毎回異なる角度位置にてサポートテーブル 4 に載置される。

【0022】

そのため、本位置決め検出装置により、上記ウェーハ 3 の偏心量及びノッチ角度位置を正確に検出し、しかる後にその情報に基づいて、ロボットハンド 7 により所定の中心位置及びノッチ角度位置に位置決めされたウェーハ 3 を搬送する必要がある。以下に、上記検出段階と位置決め段階の動作について順に説明する（図 4 参照方）。

【0023】

まずウェーハ 3 の上記各情報の検出段階の動作について説明する。

ウェーハ 3 が搬送用ロボットハンド 7 にてサポートテーブル上に載置され（S 1）、サポートテーブルが回転する（S 2）。上記構成の反射型レーザセンサ 1 は図 1～図 3 に示すように投光部から発射した平行レーザ光 2 を測定対象物に照射し、反射した光線を受光部にて捉えることによりウェーハ 3 のエッジ位置を検出する（S 3）。これは、ウェーハ 3 の偏心による回転時のエッジ部 3 a の変位量、及びノッチ角度位置を検出するために必要となる。具体的には、反射光の光量を演算装置 11 にて評価することで平行レーザ光 2 の内、どの部分の光線の反射光がウェーハ 3 表面から反射したものであるかを検出することによりウェーハ 3 のエッジ位置の位置検出を行ない、これをウェーハ 3 の全周に亘り必要なデータが得られるまで行なう（S 4）。

【0024】

上記エッジ位置データ及び軸回転のエンコーダ（不図示）のデータを演算装置 11 にて処理し、ウェーハ 3 の偏心量及びノッチの角度位置を求める（S 5）。この具体的な演算方式については本発明の特徴とするところではないが、従来より種々の方式が知られている。

【0025】

概略の方法を図 5 で説明する。反射型レーザセンサ 1 に戻ってくる反射光の受光量を解析することでエッジ部 3 a の位置および上記ノッチ部 3 b の位置についての測定データ（図 3（b）の R 寸法）を取得する。エッジ部 3 a の位置については、この R 寸法そのものがエッジの位置を示しており、ウェーハ 3 の回転の各位置における R 寸法データの変化を演算装置 11 で解析することでウェーハの中心の偏心量を得る。

【0026】

ノッチ部 3 b の位置については R 寸法データおよびウェーハの回転角度データにより求める。すなわち、演算装置 11 は取り込まれた R 寸法データおよびウェーハの回転角度データからウェーハの回転の各回転角度における R 寸法の変化を解析し、急激な変化のある回転角度をノッチ位置と特定する方法によりノッチ部 3 b の角度位置を求める。

【0027】

次に、ウェーハ 3 の位置決め段階の動作について説明する。

演算装置 11 により得られたウェーハ 3 のノッチの角度位置に基づいて、まず、サポートテーブル 4 が回転し、ノッチ位置を次工程への搬送における所定位置に合わせて停止する（S 6）。

次に、演算装置 11 により、この停止位置におけるウェーハ 3 の中心の偏心量及び偏心方向を求め、これらに基づいてロボットハンド 7 がその所定位置をウェーハ 3 の中心位置に合わせるべく X 軸方向及び Y 軸方向（紙面に垂直な方向）に移動し（S 6）、最後に Z 軸方向に下降して、パッド 10 によりウェーハ 3 を吸着する。その後、ロボットハンド 7 は吸着し、固定したウェーハ 3 の所定の位置角度をそのまま保って、上昇し（S 7）、かつ次工程への搬送を行なう。

【0028】

また、上記構成では、レーザ光を照射する前にエアノズル 5 よりエアを吹き、ウェーハ 3 のエッジ部 3 a およびサポートテーブル 4 の外周部のダストや水滴を吹き飛ばし、クリーニングを行なう。これらの部分にダストや水滴が付着していると、反射型レーザセンサ

10

20

30

40

50

1の反射光が散乱し、正確なウェーハ3のエッジ部3aが検出不能となるおそれがあるためである。

さらに、上記構成のサポートテーブル4の周囲に配設されたカップ状チャンバ6にて上記エア気流が周辺に巻き散らないようにしている。

【0029】

ここで、従来の透過型レーザ位置検出器を用いたウェーハのエッジ位置検出およびノッチ位置検出装置では、上述のようにウェーハ端部のだれによる不具合や、割れ、欠け等のおそれがあったにもかかわらず、なぜ本発明のようにウェーハ外径よりも大きな外形のサポートテーブルと反射型レーザセンサを用いる方式に想到しなかったかについて述べておく。

10

【0030】

従来から反射型レーザセンサ自体は市販されており、本発明にこれを用いることは当然検討されたものと思われる。しかし、反射型レーザセンサは当初エッジ部3aの検出に不安があった。すなわちエッジ部3aは表面の角度が本体基部の平坦部と比較して安定していないため、レーザの反射光がしっかりと受光部に戻ってこない場合（光量が不足する場合）エッジ位置と認識できないおそれがあった。また、エッジの近傍に今回のサポートテーブルのような測定対象外の物体があると、そこからの反射光をエッジ部3aからのものと誤検出する恐れもあった。

【0031】

これに対して透過型レーザセンサは受光部に到達するレーザ光を検出する方式であるため、エッジ部3aの誤検出のおそれが低く、当時としてはより安全サイドの技術と捉えられていた。このため上記ウェーハ端部のだれ等の不具合には眼をつぶって透過型レーザセンサが用いられてきたという経緯がある。簡単に言えば、反射型は誤検出が怖くてとても使えない、ということであった。

20

【0032】

上記不具合は、反射型レーザセンサ自体の性能に起因するものであり、これらの性能が向上し、十分に本件のようなエッジ位置検出が可能となった後も上記経験から安全サイドに逃れようとする意識が働いたものと考えられる。

【0033】

本発明は上記先入観を打ち破り、反射型レーザセンサの性能が本件エッジ検出に必要とされる精度を十分に備えていることを実験によって実証し、これを採用することで、問題となっていた上記ウェーハ端部のだれによる不具合や、割れ、欠け等のおそれを解消することを可能としたものである。

30

【0034】

なお、上記構成では変位センサとして反射型レーザセンサを使用しているが、これに限らず反射型の他の光学式変位センサを使用することも可能である。

【0035】

以上説明したように、本実施形態では、ウェーハのエッジ部検出手段として反射型レーザセンサを用いてサポートテーブルの外形をウェーハ外径よりも大きく構成することを可能とし、ウェーハのエッジ部のだれを防止して正確なエッジ位置検出を行うとともに、エッジ部の割れや欠けを防止することができる。

40

【0036】

また、本実施形態では、ウェーハの位置決め検出装置で行うのはノッチ角度位置合わせのみであって、偏心量補正は行わない。その代わり、搬送用のロボットハンドの方を位置決め検出装置で得られた偏心量の情報により所定位置に移動させてウェーハを吸着、固定する方式とすることで、従来のようなウェーハの置き換えによる偏心量補正操作を省略することができる、より短時間でのウェーハの位置決めを行うことができる。

【符号の説明】

【0037】

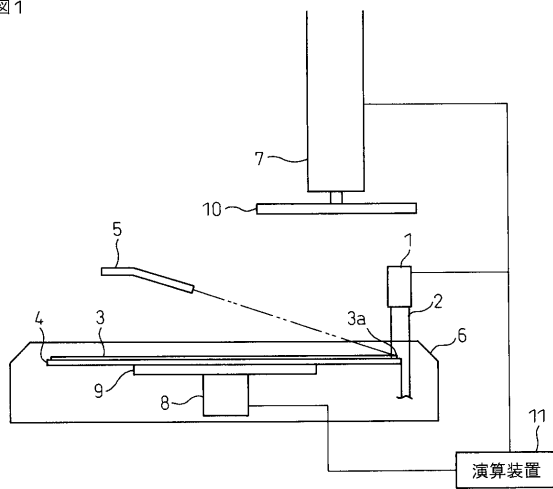
1 反射型レーザセンサ

50

- 2 平行レーザ光
- 3 ウェーハ
- 3 a エッジ部
- 3 b ノッチ部
- 4 サポートテーブル
- 5 エアノズル
- 6 カップ状チャンバ
- 7 ロボットハンド
- 8 回転軸
- 9 回転盤
- 10 パッド
- 11 演算装置

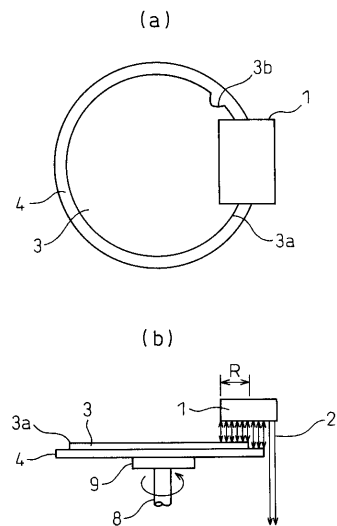
【図 1】

図 1



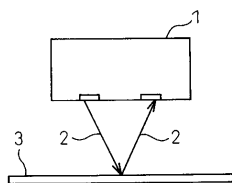
【図 3】

図 3



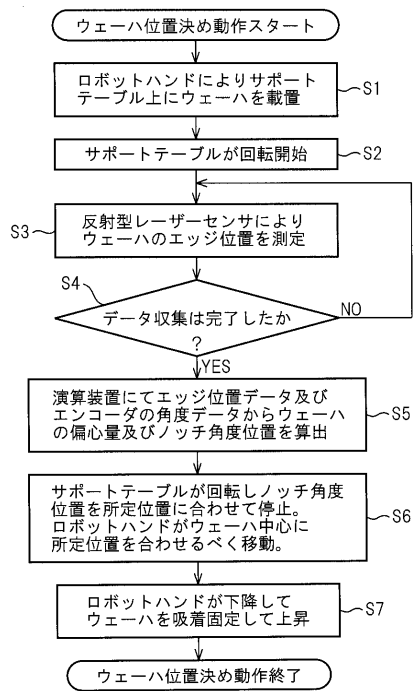
【図 2】

図 2



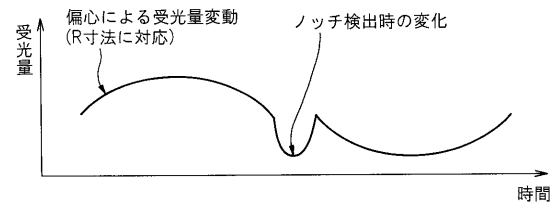
【図 4】

図4



【図 5】

図5



フロントページの続き

(72)発明者 笠井 善元

東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号 株式会社東京精密内

Fターム(参考) 5F131 AA02 BA39 CA09 CA23 CA32 DB22 EA24 EB01 FA12 FA32
FA33 FA35 JA24 KA16 KB04 KB05 KB53