

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7374591号
(P7374591)

(45)発行日 令和5年11月7日(2023.11.7)

(24)登録日 令和5年10月27日(2023.10.27)

(51)国際特許分類		F I	
H 0 1 L	21/67 (2006.01)	H 0 1 L	21/68 L
H 0 1 L	21/304 (2006.01)	H 0 1 L	21/304 6 2 1 B
B 2 4 B	49/10 (2006.01)	B 2 4 B	49/10
B 2 3 Q	17/00 (2006.01)	B 2 3 Q	17/00 B
B 2 4 B	41/06 (2012.01)	B 2 4 B	41/06 A
請求項の数 5 (全13頁)			
(21)出願番号	特願2019-23929(P2019-23929)	(73)特許権者	000151494 株式会社東京精密 東京都八王子市石川町 2 9 6 8 - 2
(22)出願日	平成31年2月13日(2019.2.13)	(74)代理人	100169960 弁理士 清水 貴光
(65)公開番号	特開2020-136325(P2020-136325 A)	(72)発明者	芦澤 輝久 東京都八王子市石川町 2 9 6 8 - 2 株 式会社東京精密内
(43)公開日	令和2年8月31日(2020.8.31)	(72)発明者	丸岡 哲 東京都八王子市石川町 2 9 6 8 - 2 株 式会社東京精密内
審査請求日	令和3年12月15日(2021.12.15)	審査官	湯川 洋介
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 ウェーハの在荷検知装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トレイの上にウェーハが載置されているか否かを検知するウェーハの在荷検知装置であって、

前記ウェーハを載置する表面側から裏面側に渡って開口部が形成された前記トレイの裏面側に設けられ、前記トレイ上の前記ウェーハに向けた超音波の発信と前記ウェーハの表面で反射した前記超音波の受信とを行う超音波式センサと、

前記開口部の下方に設けられて、前記超音波式センサの検知面から発信された前記超音波を前記開口部に向けて屈折反射させるとともに前記ウェーハの表面で反射した前記超音波を前記超音波式センサの検知面に向けて屈折反射させる超音波反射面を備え、前記開口部と前記超音波式センサとを結ぶ超音波経路上に設けられた超音波屈折手段と、を備えた、ことを特徴とするウェーハの在荷検知装置。

【請求項 2】

前記超音波式センサと前記超音波屈折手段とは、前記トレイの裏面と略平行に配置され、前記超音波式センサの検知面は、前記トレイの裏面に対して略直角に配置されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載のウェーハの在荷検知装置。

【請求項 3】

前記超音波式センサは、前記超音波屈折手段より前記トレイの裏面側に配置され、前記超音波式センサの検知面は、前記超音波屈折手段に向けて傾いて設けられている、ことを特徴とする請求項 1 に記載のウェーハの在荷検知装置。

【請求項 4】

前記超音波反射面にエアを吹き付けるブローを備える、ことを特徴とする請求項 1 に記載のウェーハの在荷検知装置。

【請求項 5】

超音波式センサの超音波発信面と超音波受信面にエアを吹き付けるブローを備える、ことを特徴とする請求項 1、2、3 又は 4 に記載のウェーハの在荷検知装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はワーク（例えば、ウェーハ等）の在荷検知装置に関するものであり、特に、ウェーハにCMP加工を施すウェーハ研磨装置などにおいて、トレイの上にウェーハが載置されているか否かを検知するウェーハの在荷検知装置に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

半導体製造分野では、シリコンウェーハ等の半導体ウェーハ（以下、単に「ウェーハ」という）の表面を研磨するウェーハ研磨装置が知られている。

【0003】

特許文献 1 記載の研磨装置は、化学的機械的研磨、いわゆるCMP（Chemical Mechanical Polishing）技術を適用した研磨装置である。この研磨装置では、カセットから取り出されたウェーハが搬送されて来るロード・アンロード部とウェーハを研磨する研磨ヘッドとの間におけるウェーハの受け渡しを、ウェイティングユニットが中継している。

20

【0004】

ウェイティングユニットは、上下 2 段構造のウェーハ載置台であり、上段が研磨加工前のウェーハを研磨ヘッド側に受け渡すトレイを有したロード専用ウェーハ載置台（インテーブル）であり、下段が研磨加工後のウェーハを研磨ヘッドから受け取るトレイを有したアンロード専用ウェーハ配置台（アウトテーブル）である。

【0005】

この研磨装置では、インテーブルのトレイが、ウェーハを研磨ヘッドに受け渡す所定位置（ロード位置）まで移動すると、リテーナを取り付けた研磨ヘッドが下降して、ウェーハをリテーナに吸着保持して研磨定盤上に運び、ウェーハの研磨が行われる。

30

【0006】

研磨後は、アウトテーブルのトレイ上に移動し、加工後のウェーハをアウトテーブルのトレイに受け渡す。アウトテーブルは加工後のウェーハと共に所定の位置まで搬送され、その後、搬送ロボットによりアンロードカセットに移動される。以後、このような動作を繰り返すことにより、多数枚のウェーハを連続して研磨加工することができるようになっている。

【0007】

ところで、ウェイティングユニットを用いてウェーハを搬送する方法では、ウェーハの重送などのミスを無くすために、インテーブルのトレイ内やアウトテーブル内のトレイにウェーハが無い状態で、インテーブルが搬送ロボットからウェーハを受け取り、又はアウトテーブルが研磨ヘッドから研磨加工済みのウェーハを受け取るようにしなければならない。そのため、インテーブルのトレイ内及びアウトテーブルのトレイ内に、ウェーハが存在するか否かを検知するためのウェーハの在荷検知装置が設けられている。その従来におけるウェーハの在荷検知装置は、ウェーハの在荷を検知するのに光学式センサを用いていた。

40

【0008】

図 7 に示すように、従来のウェーハの在荷検知装置における光学式センサ 101 は、投光部 102 と受光部 103 を有する。一方、ウェーハ W が載置されるインテーブル（又はアウトテーブル）のトレイ 104 には、上下に貫通している開口部 105 が設けられてい

50

る。また、光学式センサ１０１は、トレイ１０４の開口部１０５に対応させて、トレイ１０４の下面側（又は上面側）に投光部１０２を配置するとともに、トレイ１０４の上面側（又は下面側）に受光部１０３を配置するようにして設けられる。

【０００９】

そして、光学式センサ１０１は、インテール（又はアウトテール）のトレイ１０４上にウェーハＷが載置されていると、開口部１０５がウェーハＷにより閉じられ、ウェーハＷで遮光されて投光部１０２からの光が受光部１０３に届かないことから、トレイ１０４上にウェーハＷがあると認識する。反対に、インテール又はアウトテールのトレイ１０４上にウェーハＷが載置されていないと開口部１０５が開かれた状態となり、投光部１０２からの光が開口部１０５を通過して受光部１０３まで届き、トレイ１０４上にウェーハＷがないと認識する。すなわち、受光部１０３に投光部１０２からの光が入るか入らないかにより、インテール又はアウトテールのトレイ１０４上のウェーハＷの在荷を検知するようにしている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【００１０】

【文献】特許第３５１０１７７号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１１】

20

しかしながら、光学式センサ１０１を用いてウェーハＷの在荷を検知する従来の構造では、光学式センサ１０１に水滴が付着すると、ウェーハＷの在荷を誤って検知することがあった。

【００１２】

また、今日では、透明ガラスで作られた透明なウェーハＷ等も存在するが、透明なウェーハＷの場合、投光部１０２からの光がウェーハＷを透過して受光部１０３に入るために、透明なウェーハＷを扱う場合には光学式センサ１０１を使用することができないという問題点もあった。

【００１３】

そこで、水滴の影響を受けることなく、透明なウェーハであっても確実にウェーハの在荷を検知可能なウェーハの在荷検知装置を提供するために解決すべき技術的課題が生じてくるのであり、本発明はこの課題を解決することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【００１４】

本発明は上記目的を達成するために提案されたものであり、請求項１に記載の発明は、トレイの上にウェーハが載置されているか否かを検知するウェーハの在荷検知装置であって、前記ウェーハを載置する表面側から裏面側に渡って開口部が形成された前記トレイの裏面側に設けられ、前記トレイ上の前記ウェーハに向けた超音波の発信と前記ウェーハの表面で反射した前記超音波の受信とを行う超音波式センサと、前記開口部の下方に設けられて、前記超音波式センサの検知面から発信された前記超音波を前記開口部に向けて屈折反射させるとともに前記ウェーハの表面で反射した前記超音波を前記超音波式センサの検知面に向けて屈折反射させる超音波反射面を備え、前記開口部と前記超音波式センサとを結ぶ超音波経路上に設けられた超音波屈折手段と、を備えた、ウェーハの在荷検知装置を提供する。

40

【００１５】

この構成によれば、超音波の発信部と受信部を、トレイの一面側に配置させて、高さ方向の距離を短くした状態で超音波式センサを組み込む。これにより、装置のコンパクト化を図り、装置全体の小型化が可能にする。なお、超音波の発信部及び受信部は、一般的には同一部位であるが、それぞれ独立したものであっても構わない。

【００１６】

50

また、ウェーハの表面に向けて超音波を発信し、ウェーハの表面で反射された超音波を受信するようにしているので、例えば透明ガラスで作られた透明なウェーハなどであっても超音波を反射させることができる。これにより、ウェーハの在荷を確実に検知することが可能になり、検知の精度が向上する。

【0018】

また、トレイ裏面側に配置された超音波式センサから超音波をトレイの開口部に向けて照射すると、トレイ表面側にウェーハが載置されている場合はウェーハの裏面に当たり、反射されてトレイの開口部を通して帰って来る超音波が超音波式センサで受信でき、これによりウェーハの在荷を検知できる。すなわち、トレイ表面側にウェーハが無ければ超音波の反射が得られず、ウェーハがあれば超音波の反射が得られる、ことを利用してウェーハの在荷を簡単に検知できる。さらに、超音波屈折手段の超音波反射面を配置して、超音波式センサの超音波経路の配置及び超音波経路の長さを自由に変更することができる。これにより、超音波式センサの最短検知距離は比較的長い、これを超音波屈折手段により検知距離を稼ぐと共に、超音波式センサを水平方向にセットして、高さ方向距離を小さくすることが可能になり、装置の小型化を図ることができる。

10

【0019】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の構成において、前記超音波式センサと前記超音波屈折手段とは、前記トレイの裏面と略平行に配置され、前記超音波式センサの検知面は、前記トレイの裏面に対して略直角に配置されている、ウェーハの在荷検知装置を提供する。

20

【0020】

請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の構成において、前記超音波式センサは、前記超音波屈折手段より前記トレイの裏面側に配置され、前記超音波式センサの検知面は、前記超音波屈折手段に向けて傾いて設けられている、ウェーハの在荷検知装置を提供する。

【0021】

請求項4に記載の発明は、請求項1に記載の構成において、前記超音波反射面にエアを吹き付けるブローを備える、ウェーハの在荷検知装置を提供する。

【0022】

この構成によれば、超音波反射面に水滴や塵等が付着した場合に、ブローから吹き出されるエアにより、超音波反射面上の水滴や塵等を吹き飛ばし、超音波反射面を常にクリーンにしてウェーハの在荷の検知精度を維持することができる。

30

【0023】

請求項5に記載の発明は、請求項1、2、3又は4に記載の構成において、超音波式センサの超音波発信面と超音波受信面にエアを吹き付けるブローを備える、ウェーハの在荷検知装置を提供する。

【0024】

この構成によれば、超音波式センサの超音波発信面と超音波受信面に水滴や塵等が付着した場合に、ブローから吹き出されるエアにより、超音波反射面上の水滴や塵等を吹き飛ばし、超音波発信面と超音波受信面を常にクリーンにしてウェーハの在荷の検知精度を維持することができる。

40

【発明の効果】

【0025】

発明によれば、超音波の発信部と受信部を、トレイの一面側に配置させて、高さ方向の距離を短くした状態で超音波式センサを組み込み、装置のコンパクト化を図ることができる。これにより、装置全体の小型化が可能になる。

【0026】

また、ウェーハの表面に向けて超音波を発信し、ウェーハの表面で反射された超音波を受信するようにしているので、例えば透明ガラスで作られた透明なウェーハなどであっても、ウェーハの在荷を確実に検知することができる。これにより、検知精度を向上させることができる。

50

【図面の簡単な説明】**【 0 0 2 7 】**

【図 1】本発明のウェーハの在荷検知装置を使用したウェーハ研磨装置の全体構造を模式的に示す平面図である。

【図 2】同上ウェーハ研磨装置におけるウェイトニングユニットの要部構成を模式的に示す図であり、(a)はウェイトニングユニットの正面図、(b)はウェイトニングユニットを上側から見た平面図である。

【図 3】本発明の第 1 実施例に係るウェーハの在荷検知装置の要部構成を模式的に示す縦断側面図である。

【図 4】本発明の第 2 実施例に係るウェーハの在荷検知装置の要部構成を模式的に示す縦断側面図である。

10

【図 5】本発明の第 3 実施例に係るウェーハの在荷検知装置の要部構成を模式的に示す縦断側面図である。

【図 6】本発明の第 4 実施例に係るウェーハの在荷検知装置の要部構成を模式的に示す縦断側面図である。

【図 7】従来におけるウェーハの在荷検知装置の要部構成を模式的に示す縦断側面図である。

【発明を実施するための形態】**【 0 0 2 8 】**

本発明は、装置を大型化させることなく、また透明なウェーハであっても確実にウェーハの在荷を検知可能なウェーハの在荷検知装置を提供するという目的を達成するために、トレイの上にウェーハが載置されているか否かを検知するウェーハの在荷検知装置であって、少なくとも前記トレイの一面側に、前記トレイ上の前記ウェーハに向けた超音波の発信と前記ウェーハの表面で反射した前記超音波の受信とを行う超音波式センサを備えた、ことにより実現した。

20

【実施例】**【 0 0 2 9 】**

以下、本発明の実施形態に係る実施例を添付図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の各実施例において、構成要素の数、数値、量、範囲等に言及する場合、特に明示した場合及び原理的に明らかに特定の数に限定される場合を除き、その特定の数に限定されるものではなく、特定の数以上でも以下でも構わない。

30

【 0 0 3 0 】

また、構成要素等の形状、位置関係に言及するときは、特に明示した場合及び原理的に明らかにそうでないと考えられる場合等を除き、実質的にその形状等に近似又は類似するもの等を含む。

【 0 0 3 1 】

また、図面は、特徴を分かり易くするために特徴的な部分を拡大する等して誇張する場合があり、構成要素の寸法比率等が実際と同じであるとは限らない。また、断面図では、構成要素の断面構造を分かり易くするために、一部の構成要素のハッチングを省略することがある。

40

【 0 0 3 2 】

また、以下の説明において、上下や左右等の方向を示す表現は、絶対的なものではなく、本発明のウェーハの在荷検知装置の各部が描かれている姿勢である場合に適切であるが、その姿勢が変化した場合には姿勢の変化に応じて変更して解釈されるべきものである。また、実施例の説明の全体を通じて同じ要素には同じ符号を付している。

【 0 0 3 3 】

図 1 は、本発明に係るウェーハの在荷検知装置を使用したウェーハ研磨装置 10 の全体構成を模式的に示した平面図である。図 1 において、ウェーハ研磨装置 10 は、CMP 装置であり、ウェーハ W の表面を平坦に研磨する。

【 0 0 3 4 】

50

ウェーハ研磨装置 10 は、ロードカセット 11 と、搬送ロボット 12 と、アライナ 13 と、ウェイティングユニット 14 と、研磨定盤 15 と、アンロードカセット 16 と、を備えている。また、ウェイティングユニット 14 には、インテーブル 17 と、研磨ヘッド 18 と、アウトテーブル 19 と、を備えている。

【0035】

ロードカセット 11 は、研磨前のウェーハ W を一時格納する場合に使用される。

【0036】

搬送ロボット 12 は、ウェーハ W を搬送するロード用であり、ロードカセット 11 内から研磨加工前のウェーハ W を受け取り、アライナ 13、インテーブル 17、研磨ヘッド 18、研磨定盤 15、アウトテーブル 19 の順に搬送し、研磨加工処理後のウェーハ W を一時格納しておく、アンロードカセット 16 まで搬送する。

10

【0037】

アライナ 13 は、ロードカセット 11 から取り出され、ウェイティングユニット 14 に搬送される前のウェーハ W の向きを調整する。

【0038】

研磨定盤 15 は、円板状に形成されており、上面には図示しない研磨パッドが交換可能に被着されている。研磨定盤 15 は、回転駆動機構の駆動により軸心を中心として研磨パッドと一体に回転する。その研磨定盤 15 は、研磨ヘッド 18 と共に押し付けられるウェーハ W の表面を、研磨パッドにより平坦に研磨する。

【0039】

20

図 2 は、ウェイティングユニット 14 の構成を模式的に示す図であり、(a) はウェイティングユニット 14 の正面図、(b) はウェイティングユニット 14 を上側から見た平面図である。図 2 において、ウェイティングユニット 14 は、上下 2 段構造のウェーハ載置台である。ウェイティングユニット 14 には本発明に係るウェーハの在荷検知装置 40 が設けてある。

【0040】

ウェイティングユニット 14 の上段側におけるウェーハ載置台は、研磨加工前のウェーハ W を研磨ヘッド 18 に受け渡すロード専用ウェーハ載置台としてのインテーブル 17 である。一方、下段側におけるウェーハ載置台は、研磨加工後のウェーハ W を研磨ヘッド 18 から受け取るアンロード専用ウェーハ配置台としてのアウトテーブル 19 である。インテーブル 17 及びアウトテーブル 19 には、それぞれウェーハ W が載置されて保持されるトレイ 41 が設けられている。インテーブル 17 に設けられたトレイ 41 はインテーブル 17 と一体に移動し、アウトテーブル 19 に設けられたトレイ 41 はアウトテーブル 19 と一体に移動する。

30

【0041】

ウェイティングユニット 14 における、インテーブル 17 及びアウトテーブル 19 は、それぞれ連結部材 20a、20b を介してロッドレスシリンダ 21a、21b に接続されている。そのウェイティングユニット 14 では、ロッドレスシリンダ 21a、21b が駆動すると、インテーブル 17 及びアウトテーブル 19 は、図 2 (b) の矢印 Y 方向に移動することができる。

40

【0042】

研磨ヘッド 18 は、インテーブル 17 のトレイ 41 及びアウトテーブル 19 のトレイ 41 の上方にスライド可能であり、また垂直方向 Z にも上下動可能に構成されている。研磨ヘッド 18 は、インテーブル 17 のトレイ 41 からウェーハ W を受け取り、受け取り後、研磨定盤 15 の上に移動し、研磨加工する際に下降して研磨定盤 15 の上面に貼付されている図示しない研磨パッドにウェーハ W を押圧して研磨を行う。なお、研磨加工の際、研磨パッド上に図示しないノズルから研磨剤と化学薬品との混合物である CPM スラリーが供給される。

【0043】

また、研磨加工後は、アウトテーブル 19 上に移動し、加工後のウェーハ W をアウトテ

50

ーブル 19 のトレイ 41 上に受け渡す。アウトテーブル 19 は加工後のウェーハ W と共に所定の位置まで搬送され、その後、搬送ロボット 12 によりアンロードカセット 16 に移動されるようになっている。

【0044】

このように、ウェーハ W の移送をインテーブル 17 のトレイ 41 及びアウトテーブル 19 のトレイ 41 を介して行うウェーハ研磨装置 10 では、ウェーハ W の重送などの重度のミス無くして移動及び加工をスムーズに行うようにするには、インテーブル 17 のトレイ 41 の中におけるウェーハ W の在荷の状態やアウトテーブル 19 のトレイ 41 の中におけるウェーハ W の在荷の状態を検知した上で、必要な動作を実行する必要がある。そこで、本実施例のウェーハ研磨装置 10 では、インテーブル 17 及びアウトテーブル 19 における各トレイ 41 の中におけるウェーハ W の在荷の状態を検知するウェーハの在荷検知装置 40 が、インテーブル 17 及びアウトテーブル 19 に各々対応して設けられている。

10

【0045】

本実施例のウェーハ研磨装置 10 における第 1 の実施例に係るウェーハの在荷検知装置 40 は、インテーブル 17 に設けられているウェーハの在荷検知装置 40 とアウトテーブル 19 に設けられているウェーハの在荷検知装置 40 とは、その構造がほぼ同じである。したがって以下の説明では、説明を簡略化するためにアウトテーブル 19 側におけるウェーハの在荷検知装置 40 を代表して説明する。よって、インテーブル 17 側にもアウトテーブル 19 側のインテーブル 17 に設けられているウェーハの在荷検知装置 40 と同じ、ウェーハの在荷検知装置 40 が設けられていると理解されたい。

20

【0046】

第 1 実施例に係るウェーハの在荷検知装置 40 は、図 3 に示すようにウェーハ W が載置されて、そのウェーハ W で覆われるトレイ 41 の略中央に、トレイ表面 41 a からトレイ裏面 41 b に渡って貫通して開口して設けられている開口部 42 を有している。また、ウェーハの在荷検知装置 40 は、トレイ 41 のトレイ裏面 41 b 側で、開口部 42 と対応する位置に、検知面 43 a を開口部 42 に向けて超音波式センサ 43 が配置されている。

【0047】

超音波式センサ 43 は、それ自体はよく知られたセンサであり、検知面 43 a の発信部から超音波を発信し、ウェーハ W の一面で反射されて来る超音波を検知面 43 a の受信部で受信する動作を交互に行い、ウェーハ W の一面で反射されて検知面 43 a に返って来る超音波があるか無いかで、トレイ 41 上におけるウェーハ W の在荷を検知するようになっている。なお、超音波式センサ 43 によっては、検知面 43 a が、超音波を照射する超音波発信面と反射して来る超音波を受信する受診超音波受信面とが別れている場合もある。

30

【0048】

すなわち、図 3 に示す第 1 実施例のウェーハの在荷検知装置 40 では、トレイ 41 にウェーハ W が載置されて、ウェーハ W で開口部 42 が覆われている状態で、超音波式センサ 43 の検知面 43 a の発信部から超音波が発信されると、その超音波は開口部 42 を通ってウェーハ W の一面に当たり、その当たった超音波がウェーハ W の一面で反射されて検知面 43 a の受信部に入り、検知面 43 a で所定の時間内に受信される。この超音波の発信と受信が交互に行われることにより、トレイ 41 にウェーハ W が存在するか否かを検知することができる。また、このウェーハ W の検知は、ウェーハ W の一面で反射される超音波を検知するようにしているので、ウェーハ W が例えば透明ガラスで作られた透明なウェーハ W などであっても、トレイ表面 41 a 上に乗せられたウェーハ W を確実に検知することができる。

40

【0049】

一方、トレイ 41 にウェーハ W が載置されておらず、ウェーハ W で開口部 42 が覆われていない状態で、超音波式センサ 43 の検知面 43 a の発信部から超音波が発信されると、その超音波は開口部 42 を通って上方に抜けて反射されない。また、他の部材で反射されて来たとしても検知面 43 a の受信部には所定の時間とは異なる時間長で入射され、トレイ 41 にウェーハ W が存在しないことを検知することができる。

50

【 0 0 5 0 】

したがって、図 3 に示すウェーハの在荷検知装置 4 0 では、超音波の発信部と受信部を、トレイ 4 1 の一面（本実施例では裏面）側に配置させて、高さ方向の距離 L を短くした状態で、超音波式センサ 4 3 を組み込むことができる。これにより、ウェーハの在荷検知装置 4 0 のコンパクト化を図ることができるとともに、ウェーハ研磨装置 1 0 全体の小型化が可能になる。

【 0 0 5 1 】

また、ウェーハ W の一面に向けて超音波を発信し、ウェーハ W の一面で反射された超音波を受信するようにしているので、例えば透明ガラスで作られた透明なウェーハなどであっても、ウェーハ W の在荷を確実に検知することができ、検知の精度が向上する。

10

【 0 0 5 2 】

図 4 は、第 2 実施例のウェーハの在荷検知装置 4 0 を示すものである。第 2 実施例のウェーハの在荷検知装置 4 0 は、トレイ 4 1 の開口部 4 2 と超音波式センサ 4 3 との間に超音波反射面 4 4 a を有する超音波屈折手段としての反射板 4 4 を設けたものである。なお、反射板 4 4 は、金属板又はプラスチック板等の音を反射する部材であり、その表面に超音波反射面 4 4 a を設けたものである。そして、超音波式センサ 4 3 は、検知面 4 3 a を反射板 4 4 に向けて、トレイ 4 1 のトレイ裏面 4 1 b の下側に配置され、超音波式センサ 4 3 の検知面 4 3 a の発信部からトレイ 4 1 のトレイ裏面 4 1 b と略平行（水平方向）に超音波を発信できるようになっている。

【 0 0 5 3 】

反射板 4 4 の超音波反射面 4 4 a は、超音波式センサ 4 3 の検知面 4 3 a の発信部から水平方向に発信された超音波を、トレイ 4 1 に向けて略直角に屈折反射させ、またトレイ 4 1 側からの反射光を超音波式センサ 4 3 の検知面 4 3 a に向けて略直角に屈折反射させて、検知面 4 3 a に向けて返すことができるようになっている。

20

【 0 0 5 4 】

すなわち、図 4 に示す第 2 実施例のウェーハの在荷検知装置 4 0 では、トレイ 4 1 にウェーハ W が載置されて、ウェーハ W で開口部 4 2 が覆われている状態で、超音波式センサ 4 3 の検知面 4 3 a の発信部から超音波が発信されると、その超音波は反射板 4 4 の超音波反射面 4 4 a に向かう。超音波反射面 4 4 a に向かった超音波は、超音波反射面 4 4 a で反射されて開口部 4 2 を通ってウェーハ W の一面に当たる。そして、ウェーハ W の一面に当たった超音波はウェーハ W の一面で反射され、反射板 4 4 の超音波反射面 4 4 a を通って検知面 4 3 a の受信部に入り、所定の時間内に受信される。したがって、この実施例でも、この超音波の発信と受信が交互に行われることにより、トレイ 4 1 にウェーハ W が存在することを検知することができる。また、このウェーハ W の検知は、ウェーハ W の一面で反射される超音波を検知するので、ウェーハ W が例えば透明ガラスで作られた透明なウェーハなどで有っても確実に検知することができる。

30

【 0 0 5 5 】

一方、トレイ 4 1 にウェーハ W が載置されておらず、ウェーハ W で開口部 4 2 が覆われていない状態で、超音波式センサ 4 3 の検知面 4 3 a の発信部から超音波が発信されると、その超音波は第 1 実施例の場合と同様に、開口部 4 2 を通って上方に抜けて反射されない。また、他の部材で反射されて来たとしても検知面 4 3 a の受信部には所定の時間内には入射されず、トレイ 4 1 にウェーハ W が存在しないことを検知することができる。

40

【 0 0 5 6 】

したがって、図 4 に示したウェーハの在荷検知装置 4 0 でも、超音波の発信部と受信部を、トレイ 4 1 の一面（本実施例では裏面）側に配置させて、高さ方向の距離 L を短くした状態で、超音波式センサ 4 3 を組み込むことができるので、ウェーハの在荷検知装置 4 0 のコンパクト化を図ることができ、ウェーハ研磨装置 1 0 全体の小型化が可能になる。しかも、開口部 4 2 と超音波式センサ 4 3 の検知面 4 3 a との間に反射板 4 4 を配置することにより、超音波式センサ 4 3 をトレイ 4 1 のトレイ裏面 4 1 b に近づけた状態に配置し、超音波式センサ 4 3 とトレイ 4 1 までの高さ方向の距離 L を小さくすることができ、

50

更にコンパクト化を図ることができる。また、超音波式センサ４３での最短検知距離は約５０ｍｍ以上と長い、開口部４２と超音波式センサ４３との間に反射板４４を設けて、超音波反射面４４ａで反射させて検知距離を稼ぐことにより、超音波式センサ４３を容易に組み込むことが可能になる。

【００５７】

また、第１実施例の場合と同様に、ウェーハＷの一面に向けて超音波を発信し、ウェーハＷの一面で反射された超音波を受信するようにしているので、例えば透明ガラスで作られた透明なウェーハなどであっても、ウェーハＷの在荷を確実に検知することができ、検知の精度が向上する。

【００５８】

図５は、第３実施例のウェーハの在荷検知装置４０を示すものである。第３実施例のウェーハの在荷検知装置４０は、第２実施例の場合と同じように、トレイ４１の開口部４２と超音波式センサ４３との間に超音波反射面４４ａを有する超音波屈折手段としての反射板４４を設けたものである。そして、超音波式センサ４３は、検知面４３ａを反射板４４に向けて、トレイ４１のトレイ裏面４１ｂの下側に配置され、超音波式センサ４３の検知面４３ａの発信部から超音波を発信でき、また反射されてくる超音波を受信できるようになっている点は第２実施例のウェーハの在荷検知装置４０と略同じである。

【００５９】

第３実施例のウェーハの在荷検知装置４０と第２実施例のウェーハの在荷検知装置４０との違いは、第２実施例の場合では超音波式センサ４３の検知面４３ａをトレイ４１のトレイ裏面４１ｂに対して略直角に配置していたのに対して、第３実施例の場合では、超音波式センサ４３の検知面４３ａを斜め下側に傾けて設けたものである。

【００６０】

すなわち、ウェーハＷの洗浄時などに、超音波式センサ４３の検知面４３ａに水滴などが飛散して付着したような場合、超音波が水滴などに屈折して検知性能が低下することもあると考えられる。しかし、第３実施例のように、超音波式センサ４３の検知面４３ａを斜め下側に向けて設けた場合では、検知面４３ａに水滴などが付着するのを防ぎ、検知精度の安定化を図ることができる。

【００６１】

図６は、本発明に係る第４実施例のウェーハの在荷検知装置４０を示すものである。第４実施例のウェーハの在荷検知装置４０は、第２実施例のウェーハの在荷検知装置４０の場合と同じように、トレイ４１の開口部４２と超音波式センサ４３との間に超音波反射面４４ａを有する超音波屈折手段としての反射板４４を設けると共に超音波反射面４４ａと超音波式センサ４３の検知面４３ａにそれぞれ風を吹き付けるブロー４５ａ、４５ｂを設けたものである。

【００６２】

そして、第４実施例のように、超音波反射面４４ａに風を吹き付けるブロー４５ａと超音波式センサ４３の検知面４３ａに風を吹き付けるブロー４５ｂを各々設けた構造では、超音波反射面４４ａや検知面４３ａに水滴や塵等が付着した場合に、ブロー４５ａ、４５ｂからの風で、超音波反射面４４ａや検知面４３ａ上の水滴や塵等を吹き飛ばしてクリーンにすることができる。これにより、超音波経路を安定化し、安定したウェーハの在荷の検知精度を維持することができる。

【００６３】

なお、第１、第２、第３、第４の実施例では、超音波式センサ４３をトレイ４１のトレイ裏面４１ｂ側に設けた構造を開示したが、トレイ４１のトレイ表面４１ａ側に設けた構造にしてもよい。また、トレイ４１のトレイ表面４１ａ側とトレイ裏面４１ｂの両方に設けてもよいものである。

【００６４】

さらに、第２、第３、第４の実施例の場合では、トレイ４１の構造によっては、超音波反射面４４ａを設けた反射板４４と超音波式センサ４３を配置する凹部又は凹所をトレイ

10

20

30

40

50

４１の一部に設け、その凹部又は凹所内に反射板４４と超音波式センサ４３をそれぞれ配置させた構造にすると、反射板４４と超音波式センサ４３の高さ寸法の一部をトレイ４１の厚み寸法内に吸収することも可能になる。

【００６５】

また、上記各実施例は、ウェーハ研磨装置１０のウェイティングユニット１４に適用した場合について説明したが、ウェーハ研磨装置１０のウェイティングユニット１４に限ることなく、ウェーハＷをトレイに乗せて作業を行う半導体製造装置内において適用できるものである。

【００６６】

また、本発明は、本発明の精神を逸脱しない限り種々の改変を成すことができ、そして、本発明が該改変されたものに及ぶことは当然である。

10

【符号の説明】

【００６７】

１０　：ウェーハ研磨装置
 １１　：ロードカセット
 １２　：搬送ロボット
 １３　：アライナ
 １４　：ウェイティングユニット
 １５　：研磨定盤
 １６　：アンロードカセット
 １７　：インテーブル
 １８　：研磨ヘッド
 １９　：アウトテーブル
 ２０a　：連結部材
 ２０b　：連結部材
 ２１a　：ロッドレスシリンダ
 ２１b　：ロッドレスシリンダ
 ４０　：在荷検知装置
 ４１　：トレイ
 ４１a　：トレイ表面
 ４１b　：トレイ裏面
 ４２　：開口部
 ４３　：超音波式センサ
 ４３a　：検知面
 ４４　：反射板
 ４４a　：超音波反射面
 ４５a　：プロア
 ４５b　：プロア
 L　　：高さ方向の距離
 W　　：ウェーハ
 Y　　：矢印
 Z　　：垂直方向

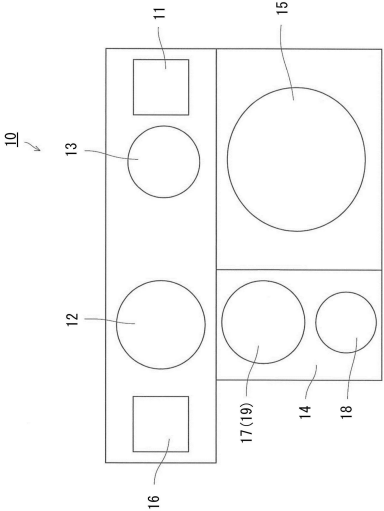
20

30

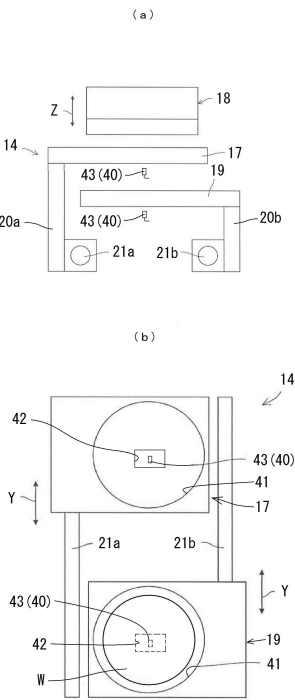
40

【図面】

【図 1】



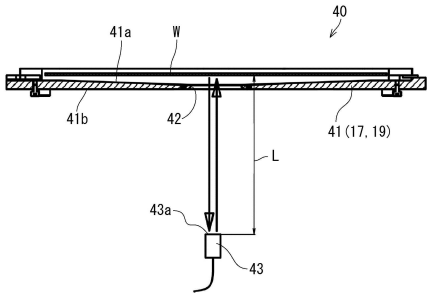
【図 2】



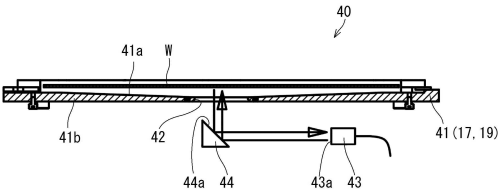
10

20

【図 3】



【図 4】

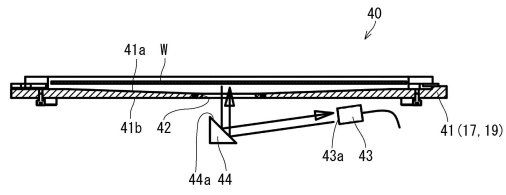


30

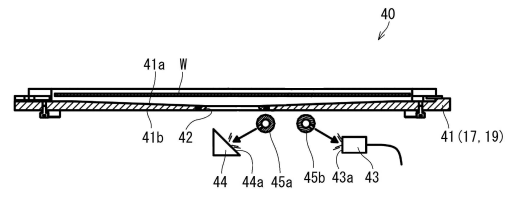
40

50

【 図 5 】

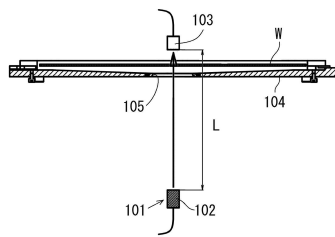


【 図 6 】



10

【 図 7 】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 4 - 2 2 0 4 4 1 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 6 / 1 3 3 0 5 4 (W O , A 1)
特開 2 0 1 5 - 1 9 6 2 1 1 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 0 7 5 4 9 8 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 6 8 5 3 7 (J P , A)
特開平 0 8 - 0 9 6 4 7 9 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 6 / 0 3 5 4 8 4 (W O , A 1)
特開 2 0 1 6 - 2 0 1 4 2 1 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 0 2 8 5 8 5 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-------------|
| H 0 1 L | 2 1 / 6 7 |
| H 0 1 L | 2 1 / 3 0 4 |
| B 2 4 B | 4 9 / 1 0 |
| B 2 3 Q | 1 7 / 0 0 |
| B 2 4 B | 4 1 / 0 6 |