

明 細 書

発明の名称：アライメント装置及びアライメント方法

技術分野

[0001] 本発明は、半導体ウエハに保護テープを貼り付ける際に、精度良く貼り付けるためのアライメント装置及びアライメント方法に関する。

背景技術

[0002] 半導体チップを製造する工程では、半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」という。）の表面に凹凸を有する回路を形成した後、近年の半導体チップの小型化の要請から、回路が形成された表面と反対側の裏面を研削して、ウエハを薄厚化することが一般的に行われている。このウエハの薄厚化の際には、ウエハの表面に保護テープを貼り付けて回路形成部を保護している。

[0003] ウエハの表面に保護テープを貼り付けるに際しては、ウエハや保護テープのアライメントを行い、ウエハや保護テープの位置決めを行う必要がある。ウエハのアライメント方法として、例えば特許文献1には、ウエハのアライメントのためにウエハに設けたノッチが保護テープに覆われていると、従来の可視光を用いた光学センサでは光が保護テープを透過せず、ノッチを検出できないことから、保護テープは通過しかつウエハは透過しない赤外線を用いてウエハの外周縁部を非接触で検出してウエハのアライメントを行うアライメント方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2006-73603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、最近の半導体の高密度化に伴うウエハの機能向上を目的に、従来の回路の凹凸よりも大きい凹凸を有するバンプウエハが多く取り扱われている。そこで、このバンプウエハの凹凸を良好に保護することができる保護

テープが登場している。この保護テープは、バンプウエハに貼り合わされる側の面に、保護テープよりも小径でありバンプウエハの凹凸を覆う保護層を有しており、バンプウエハの凹凸は保護層により保護される。

[0006] しかしながら、この保護テープをバンプウエハに貼り付けるための高精度のアライメント方法が提案されていないのが現状であり、バンプウエハの凹凸を保護層で十分に保護できないことが課題となっている。

[0007] また、特許文献1のように従来のアライメント方法では、紫外線や青色光等のエネルギーの高い光によってウエハの素子が破壊される危険性があるため、ウエハのアライメントに赤外線が一般的に用いられている。しかしながら、近年では、ガラス、サファイア、タンタル酸リチウム（LT）、ニオブ酸リチウム（LN）等の透過性を有するウエハが多く用いられるようになってきているが、この透過性のウエハのアライメントに赤外線を用いると、赤外線がウエハを透過してしまうため、ウエハのアライメントを高精度に行うことができないという課題がある。

[0008] 本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、保護層を有する保護テープを高精度にアライメントするためのアライメント装置及びアライメント方法を提供する。また、透過性のウエハに対して高精度にアライメントするためのアライメント装置及びアライメント方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決する本発明のアライメント装置は、半導体ウエハに保護テープを貼り付ける際に用いられるアライメント装置であって、前記半導体ウエハを支持して回転させる回転テーブルと、前記半導体ウエハの一方面側から前記半導体ウエハに向けて赤色光を照射する照明手段と、前記半導体ウエハの他方面側において前記半導体ウエハを撮像する撮像手段と、を備え、前記撮像手段による赤色光の受光状態に基づき前記半導体ウエハの外周縁部を検出して、前記半導体ウエハの中心位置を求めることを特徴としている。

[0010] 本発明の好ましい実施形態のアライメント装置においては、前記撮像手段は、入射する光のうち赤色光の波長範囲の光を透過する光学フィルタを介し

て前記半導体ウエハを撮像することを特徴としている。

[0011] また、本発明の好ましい実施形態のアライメント装置においては、前記光学フィルタは、波長600nm以下の光を遮断することを特徴としている。

[0012] また、本発明の好ましい実施形態のアライメント装置においては、前記回転テーブルを水平にX方向及びX方向に直交するY方向に移動させるテーブル移動機構をさらに備え、前記半導体ウエハの中心位置と予め設定された基準位置とを比較して位置ずれ量を求め、この位置ずれ量に基づき前記テーブル移動機構を制御して前記半導体ウエハの中心の位置調整を行うことを特徴としている。

[0013] 上記課題を解決する本発明の他のアライメント装置は、半導体ウエハに保護テープを貼り付ける際に用いられるアライメント装置であって、前記保護テープの外径よりも小さい外径の保護層が積層された前記保護テープを保持するテープ保持体と、前記保護層の外周縁部の複数箇所を撮像する1又は複数の撮像手段と、を備え、前記撮像手段の撮像により取得された画像データから前記保護層の外周縁部の複数箇所の位置情報を求め、各位置情報から前記保護層の中心位置を求めることを特徴としている。

[0014] 本発明の好ましい実施形態のアライメント装置においては、前記撮像手段は1つであり、前記撮像手段を水平にX方向及びX方向に直交するY方向に移動させる撮像手段移動機構をさらに備えることを特徴としている。

[0015] また、本発明の好ましい実施形態のアライメント装置においては、前記撮像手段の周囲には、前記撮像手段により撮像される前記保護層の外周縁部の箇所を照射する照明手段が設けられていることを特徴としている。

[0016] また、本発明の好ましい実施形態のアライメント装置においては、前記テープ保持体を水平にX方向及びX方向に直交するY方向に移動させる保持体移動機構をさらに備え、前記保護層の中心位置と予め設定された基準位置とを比較して位置ずれ量を求め、この位置ずれ量に基づき前記保持体移動機構を制御して前記保護テープの中心の位置調整を行うことを特徴としている。

[0017] 上記課題を解決する本発明のアライメント方法は、半導体ウエハに保護テ

ープを貼り付ける際に行われるアライメント方法であって、前記半導体ウエハを回転させる工程と、前記半導体ウエハの一方面側から前記半導体ウエハに向けて赤色光を照射する工程と、前記半導体ウエハの他方面側において前記半導体ウエハを撮像する工程と、赤色光の受光状態に基づき前記半導体ウエハの外周縁部を検出して、前記半導体ウエハの中心位置を求める工程と、を有することを特徴としている。

[0018] 上記課題を解決する本発明の他のアライメント方法は、半導体ウエハに保護テープを貼り付ける際に行われるアライメント方法であって、前記保護テープの外径よりも小さい外径の保護層が積層された前記保護テープを保持する工程と、前記保護層の外周縁部の複数箇所を撮像する工程と、撮像により取得された画像データから前記保護層の外周縁部の複数箇所の位置情報を求め、各位置情報から前記保護層の中心位置を求める工程と、を有することを特徴としている。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、赤色光を用いてウエハの外形を正確に認識してウエハの中心を検出し、ウエハの中心の位置決めを行っているので、ウエハの透過性の有無に関わらずにウエハを高精度でアライメントすることができる。よって、ウエハに保護テープを精度良く貼り付けることができる。加えて、ウエハのアライメントに赤色光を用いていて、紫外線や青色光等のエネルギーの高い光を用いずにアライメントすることができるので、ウエハの素子に損傷を与えることもない。

[0020] また、本発明によれば、保護テープに設けられた保護層の外周縁部の複数箇所を認識して保護層の中心を検出し、保護層の中心の位置決めを行っているので、保護層を高精度でアライメントすることができる。よって、保護テープを、保護層がウエハの凹凸に対して位置ずれすることなく、ウエハに精度良く貼り合わせることができるので、ウエハ（特にバンプウエハ）の凹凸を保護層により十分に保護することができる。

図面の簡単な説明

- [0021] [図1]貼付装置の概略構成を示す平面図である。
- [図2]図1のテープ剥離部のI-I断面図である。
- [図3]保護テープが仮着された基材の平面図である。
- [図4]図3のII-II断面図である。
- [図5]基材から保護テープを剥離する工程を説明する説明図である。
- [図6]基材から保護テープを剥離する工程を説明する説明図である。
- [図7]基材から保護テープを剥離する工程を説明する説明図である。
- [図8]第1アライメント装置の概略構成を示す正面図である。
- [図9]第1アライメント装置の撮像手段による撮像動作を説明する説明図である。
- [図10]第2アライメント装置の概略構成を示す正面図である。
- [図11]第2アライメント装置の概略構成を示す側面図である。
- [図12]保護テープをウエハへ貼り付ける工程を説明する説明図である。
- [図13]保護テープをウエハへ貼り付ける工程を説明する説明図である。
- [図14]保護テープをウエハへ貼り付ける工程を説明する説明図である。
- [図15]保護テープをウエハへ貼り付ける工程を説明する説明図である。
- [図16]保護テープをウエハへ貼り付ける工程を説明する説明図である。
- [図17]保護テープをウエハへ貼り付ける工程を説明する説明図である。
- [図18]押圧部材の底面図である。
- [図19]保護テープをウエハへ貼り付ける際の押圧部材による押圧位置を説明する説明図である。
- [図20]加熱テーブル及び搬送テーブルの概略構成を示す正面図である。
- [図21]加熱テーブル上に載置されたウエハをマウント後のダイシングフレームの部分拡大断面図である。
- [図22]ウエハをマウント後のダイシングフレームを加熱する工程を説明する説明図である。
- [図23]ウエハをマウント後のダイシングフレームを加熱する工程を説明する説明図である。

[図24]加熱後のダイシングフレームを収納する工程を説明する説明図である

。

[図25]加熱後のダイシングフレームを収納する工程を説明する説明図である

。

[図26]加熱後のダイシングフレームを収納する工程を説明する説明図である

。

[図27]加熱後のダイシングフレームを収納する工程を説明する説明図である

。

[図28]加熱後のダイシングフレームを収納する工程を説明する説明図である

。

[図29]加熱後のダイシングフレームからウエハをカットする工程を説明する説明図である。

[図30]加熱後のダイシングフレームからウエハをカットする工程を説明する説明図である。

[図31]加熱後のダイシングフレームからウエハをカットする工程を説明する説明図である。

[図32]ダイシングフレームからカットされたウエハを収納する工程を説明する説明図である。

[図33]ダイシングフレームからカットされたウエハを収納する工程を説明する説明図である。

[図34]ウエハがカットされた後のダイシングフレームを収納する工程を説明する説明図である。

[図35]ウエハがカットされた後のダイシングフレームを収納する工程を説明する説明図である。

発明を実施するための形態

[0022] 本発明は、保護層を有する保護テープを高精度でアライメントして、半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」という。）に保護テープを精度良く貼り付けて、ウエハ（特にバンプウエハ）の凹凸を保護層により十分に保護するこ

とを目的とするものである。また、透過性の有無に関わらず各種のウエハを高精度でアライメントして、ウエハに保護テープを精度良く貼り付けることを目的とするものである。

[0023] 保護テープのアライメント装置は、上記目的を達成するために、保護テープの外径よりも小さい外径の保護層が積層された保護テープを保持するテープ保持体と、保護層の外周縁部の複数箇所を撮像する1又は複数の撮像手段と、撮像手段の撮像により取得された画像データから保護層の外周縁部の複数箇所の位置情報を求め、各位置情報から保護層の中心位置を求める制御装置と、を備えることを特徴としている。この保護テープのアライメント装置の特徴は、主に、以下の本発明の実施形態のテープアライメント部Bにおいて説明されている。また、ウエハのアライメント装置は、上記目的を達成するために、ウエハを支持して回転させる回転テーブルと、ウエハの一方面側からウエハに向けて赤色光を照射する照明手段と、ウエハの他方面側においてウエハを撮像する撮像手段と、撮像手段による赤色光の受光状態に基づきウエハの外周縁部を検出して、ウエハの中心位置を求める制御装置と、を備えることを特徴としている。このウエハのアライメント装置の特徴は、主に、以下の本発明の実施形態のウエハアライメント部Dにおいて説明されている。以下、本発明の実施形態について添付図面を参照して説明するが、本発明は、添付図面に記載の実施形態のみに限定されるものではない。また、各図においてウエハW、ダイシングフレームDF、保護テープPT、基材BM、保護層PL及び粘着剤層ALの厚みは、理解が容易なように誇張して描いてあることに留意されたい。

[0024] 図1は、本実施形態に係る保護テープPTのアライメント装置5（以下、「第1アライメント装置5」という。）及びウエハWのアライメント装置8（以下、「第2アライメント装置8」という。）を備えた貼付装置1の全体構成を概略的に示す平面図である。貼付装置1は、基材BMに仮着された保護テープPTを基材BMから剥離するテープ剥離部Aと、保護テープPTの位置決めを行うテープアライメント部Bと、ウエハWを複数収納するウエハ

供給部Cと、ウエハWの位置決めを行うウエハアライメント部Dと、ダイシングフレームDFを複数収納するフレーム供給部Eと、保護テープPTをウエハWに貼り付けるとともに保護テープPTを介してウエハWをダイシングフレームDFにマウントするテープ貼付部Fと、ダイシングフレームDFにマウントされたウエハWを加熱する加熱部Gと、ウエハWを加熱後のダイシングフレームDFを収納するフレーム収納部Hとを備えている。

[0025] また、貼付装置1は、各部において各種の動作を行ったり、各部の間で保護テープPT、ウエハW、ダイシングフレームDF等を搬送する各種装置と、各種装置の動作を制御したり、各種装置から受け取る信号やデータを処理する制御装置（図示せず）とを備えており、これらが機台100上に設けられて構成されている。制御装置は、例えばマイコンやメモリ、HDD等を備え、ソフトウェアで処理能力を付与したコンピュータで構成することができる。

[0026] まず、テープ剥離部Aには、図1及び図2に示すように、基材BMに仮着された保護テープPTを基材BMから剥離するために、テープ搬送機構2と、テープ搬送ユニット3と、剥離機構4とが設けられている。

[0027] テープ搬送機構2は、基材BM上に仮着された保護テープPTを剥離位置まで搬送するものである。テープ搬送機構2は、保護テープPTが仮着された基材BMの供給ロール20と、保護テープPTが剥離された基材BMの回収ロール21と、基材BMを案内する複数のガイドローラ22とで構成されている。供給ロール20は、ロール状に巻き回された基材BMを支持している。回収ロール21は、基材BMの巻き取りを行う。基材BMは回収ロール21の回転駆動により、供給ロール20から繰り出されて搬送される。

[0028] 基材BMは、例えば離型処理が施されたPETフィルムや台紙であり、供給ロール20から繰り出されて帯状の状態で搬送される。基材BMの表面には、図1、図3及び図4に示すように、円形状にプレカットされた複数の保護テープPTが搬送方向に沿って所定間隔をあけて配置されている。保護テープPTは、本実施形態では、その外径がウエハWの外径よりも大きく形成

されている。また、保護テープPTは、一方面に、ウエハWの外径よりも小さい外径（例えばウエハWの外径より約2mm小径）を有する円形状の保護層PLが設けられているとともに、保護層PLの周囲に粘着剤層ALが設けられて構成されている。保護層PLは、加熱することにより軟化してウエハWの凹凸に追従して密着する。したがって、次工程でのウエハWの裏面研削時にウエハWが平坦に研削される。また、裏面研削等の加工工程を経たウエハWから保護層PLを剥離する際は、糊残り無く綺麗に剥離できる。また、保護テープPTは、外周側の一部分がウエハWの回路形成部よりも外側の外周縁部に粘着剤層ALを介して貼り付けられ、ウエハWは、回路形成部が保護層PLにより覆われることで保護される。

[0029] テープ搬送ユニット3は、図1及び図2に示すように、保護テープPTを保持可能なテープ保持体30と、テープ保持体30を剥離位置に搬送された保護テープPT上に移動させる保持体移動機構31とを備える。

[0030] テープ保持体30は、テープ搬送機構2により剥離位置に搬送された保護テープPTを表面側から保持する。テープ保持体30は、本実施形態では、保護テープPTを吸着することによって保持し、例えば図7及び図8に示すように、固定部材300に多孔質の吸着部材301が固定された構成のものである。吸着部材301には、真空ポンプ等の減圧ポンプ（図示せず）が接続されており、その表面で保護テープPTを吸着保持可能である。吸着部材301は、本実施形態では、その外径が保護テープPTの外径とほぼ同じであり（同じ又は多少大きい）、保護テープPTの全面を吸着により保持する。

[0031] 保持体移動機構31は、図1及び図2に示すように、テープ保持体30を鉛直方向に沿ったZ方向（上下方向）に往復移動させる第1上下移動機構310と、テープ保持体30を水平面に沿ったX方向（前後方向）に往復移動させる往復移動機構（以下、「第1往復移動機構」という。）320と、テープ保持体30を水平面に沿いかつX方向に直交するY方向（左右方向）に往復移動させる往復移動機構（以下、「第2往復移動機構」という。）33

0とを備えている。

[0032] 第1上下移動機構310は、テープ保持体30を、保護テープPTを保持する剥離位置（図6を参照）と、剥離位置より上方の離間位置（図5を参照）との間で上下方向に移動させる。第1上下移動機構310は、テープ保持体30を上下方向に移動させるものであれば特に限定されるものではない。

[0033] 本実施形態の第1上下移動機構310は、図1及び図2に示すように、テープ保持体30の往復移動を駆動するボールねじと、テープ保持体30の往復移動をガイドするガイド機構とを備えており、これらが支持枠317に設けられて構成されている。ボールねじは、ねじ軸311、ナット部材312及びボール（図示せず）等を備えており、ナット部材312は、接続部材313を介して、テープ保持体30が接続されている。このボールねじは、モータ314を駆動源とし、モータ314の正逆回転をねじ軸方向の往復直線運動に変換して、テープ保持体30を上下方向に移動させる。ガイド機構は、上下方向に延びる左右一对のガイドレール315と、対応するガイドレール315に摺動可能に取り付けられた左右一对のスライダー316とを備えている。一对のガイドレール315及びスライダー316は、ボールねじを間に挟むようにして配置されている。一对のスライダー316は、接続部材313の垂直部に設けられ、一对のガイドレール315は、支持枠317に設けられている。ガイド機構は、各スライダー316が対応するガイドレール315を摺動することで、Z方向（上下方向）に真っ直ぐテープ保持体30が移動するよう補助する。

[0034] 第1往復移動機構320は、図1及び図2に示すように、テープ保持体30をX方向に往復移動させる。テープ剥離部Aでは、基材BMの搬送方向がX方向を向いており、第1往復移動機構320は、基材BMの搬送方向にテープ保持体30を往復移動させて、テープ保持体30を剥離位置上に位置させる。第1往復移動機構320は、テープ保持体30をX方向に往復移動させるものであれば特に限定されるものではない。本実施形態の第1往復移動機構320は、接続部材313の水平部に設けられたX方向に延びるレール

３２１と、支持部材３２に接続されるとともにレール３２１に摺動可能に取り付けられたスライダ３２２とを備えており、テープ保持体３０は、図示しない駆動源によりスライダ３２２を介してレール３２１に沿ってＸ方向に往復移動可能である。

[0035] 第２往復移動機構３３０は、図１及び図２に示すように、テープ保持体３０をＸ方向と直交するＹ方向に往復移動させる。テープ剥離部Ａでは、Ｙ方向は基材ＢＭの搬送方向と交差しており、第２往復移動機構３３０は、Ｙ方向にテープ保持体３０を往復移動させて、テープ保持体３０を剥離位置上に位置させる。また、第２往復移動機構３３０は、Ｙ方向にテープ保持体３０を往復移動させて、テープ保持体３０をテープ剥離部Ａからテープアライメント部Ｂ及びテープ貼付部Ｆの順に搬送する。第２往復移動機構３３０は、テープ保持体３０をＹ方向に往復移動させるものであれば特に限定されるものではない。本実施形態の第２往復移動機構３３０は、Ｙ方向に延びる上下一对のレール３３１と、対応するレール３３１に摺動可能に取り付けられた上下一对のスライダ３３２とを備えており、一对のスライダ３３２は、支持枠３１７に固定された支持部材３３３に設けられ、一对のレール３３１は、機台１００上に立設された側板１０１に設けられている。テープ保持体３０は、図示しない駆動源によりレール３３１に沿ってスライダ３３２を介してＹ方向に往復移動可能である。

[0036] 剥離機構４は、図１及び図２に示すように、テープ搬送ユニット３のテープ保持体３０に保持された保護テープＰＴから基材ＢＭを剥離するものであり、剥離板４０と、剥離板４０を基材ＢＭの搬送方向に往復移動させる剥離板移動機構４１とを備えている。剥離板４０は、先端に尖ったエッジを備えており、保護テープＰＴが仮着された基材ＢＭは、剥離板４０上を通過した後、剥離板４０の先端のエッジで急激に折り返される。剥離板４０は、左右一对の支持板４２上に支持されている。一对の支持板４２の間には、前後一对のガイドローラ４３が回転可能に横架されており、剥離板４０の先端のエッジで折り返された基材ＢＭは、一对のガイドローラ４３に案内された後、

複数のガイドローラ 22 を経て回収ロール 21 に巻き取られる。

[0037] 剥離板移動機構 41 は、図 6 及び図 7 に示すように、剥離位置にある剥離板 40 を基材 BM の搬送方向とは反対方向に移動させることで、テープ保持体 30 に保持された保護テープ PT から基材 BM を剥離する。剥離板移動機構 41 は、剥離板 40 を基材 BM の搬送方向に往復移動させるものであれば特に限定されるものではない。

[0038] 本実施形態の剥離板移動機構 41 は、図 1 及び図 2 に示すように、剥離板 40 の往復移動を駆動するボールねじと、剥離板 40 の往復移動をガイドするガイド機構とを備えている。ボールねじは、ねじ軸 410、ナット部材 411 及びボール（図示せず）等を備えており、ナット部材 411 は、接続部材 412 を介して、剥離板 40 を支持する支持板 42 に接続されている。このボールねじは、モータ 413 を駆動源とし、モータ 413 の正逆回転をねじ軸方向の往復直線運動に変換して、剥離板 40 を X 方向に往復移動させる。ガイド機構は、X 方向に延びる左右一対のガイドレール 414 と、対応するガイドレール 414 に摺動可能に取り付けられた左右一対のスライダ 415 とを備えている。一対のガイドレール 414 及びスライダ 415 は、剥離板 40 を間に挟むようにして配置されており、一対のスライダ 415 は、対応する支持板 42 に設けられ、一対のガイドレール 414 は、機台 100 上に間隔を開けて対向するように立設された一対の側板 102 にそれぞれ設けられている。ガイド機構は、各スライダ 415 が対応するガイドレール 414 を摺動することで、X 方向に真っ直ぐ剥離板 40 が往復移動するよう補助する。

[0039] このテープ剥離部 A においては、テープ搬送機構 2 により剥離位置に搬送された保護テープ PT の全面をテープ保持体 30 で保持し、保護テープ PT をテープ保持体 30 により全面保持した状態で剥離機構 4 により基材 BM を剥離する。そして、保護テープ PT を保持したテープ保持体 30 を、保持体移動機構 31 により、テープアライメント部 B 及びテープ貼付部 F に順に搬送する。

- [0040] 次に、テープアライメント部Bには、図1に示すように、テープ保持体30に保持されながらテープ剥離部Aより搬送された保護テープPTの位置決めを行うために、第1アライメント装置5が設けられている。この第1アライメント装置5は、保護テープPTの保護層PLの外周縁部を検出して保護テープPTの位置決めを行うものである。
- [0041] 第1アライメント装置5は、図8に示すように、保護層PLの外周縁部を撮像する撮像手段50と、撮像手段50により撮像される保護層PLの外周縁部の箇所を照射する照明手段51と、撮像手段50を水平面に沿うX方向及びX方向に直交するY方向に往復移動させる撮像手段移動機構52とを備えている。
- [0042] 撮像手段50は、例えばCCDカメラやC-MOSカメラ等が用いられる。撮像手段50は、保護層PLの外周縁部の複数箇所（好ましくは4箇所）を撮像するために、複数の撮像手段50が保護層PLの外周縁部に対応する同心円状の複数箇所にそれぞれ配置されていてもよいが、本実施形態では、1つの撮像手段50を撮像手段移動機構52により移動させることにより、図9に示すように、1つの撮像手段50で保護層PLの外周縁部の複数箇所（図9では4箇所）を撮像する。撮像手段50は、保護層PLの外周縁部の複数箇所を撮像すると、その画像データを制御装置（図示せず）に出力する。
- [0043] また、撮像手段50は、図8に示すように、支持台53上に立設された垂直のレール54に昇降部材55を介して支持されており、例えばシリンダ等を用いて昇降部材55を上下方向（Z方向）に移動させることで、昇降可能である。
- [0044] 照明手段51は、図8に示すように、支持台53上に立設されたガイド56により図示しない適宜の駆動手段を用いて上下動可能に支持されている。照明手段51は、光源として発光ダイオード等の発光部510を備えており、発光部510が導光部材511内に固定されて構成されている。照明手段51は、リング状に光を照射するリング照明であり、円周状に複数の発光部510を配置する等して構成される。

[0045] 撮像手段移動機構 5 2 は、図 8 に示すように、撮像手段 5 0 を水平面に沿った X 方向に往復移動させる往復移動機構（以下、「第 3 往復移動機構」という。） 5 2 0 と、撮像手段 5 0 を水平面に沿いかつ X 方向に直交する Y 方向に往復移動させる往復移動機構（以下、「第 4 往復移動機構」という。） 5 3 0 とで構成される。

[0046] 第 3 往復移動機構 5 2 0 は、撮像手段 5 0 を X 方向に往復移動させるものであれば特に限定されるものではない。本実施形態の第 3 往復移動機構 5 2 0 は、撮像手段 5 0 の X 方向の往復移動を駆動するボールねじと、撮像手段 5 0 の X 方向の往復移動をガイドするガイド機構とを備えている。ボールねじは、ねじ軸 5 2 1、ナット部材 5 2 2 及びボール（図示せず）等を備えており、ナット部材 5 2 2 は、接続部材 5 2 3 を介して、撮像手段 5 0 を支持する支持台 5 3 に接続されている。このボールねじは、モータ（図示せず）を駆動源とし、モータの正逆回転をねじ軸方向の往復直線運動に変換して、撮像手段 5 0 を X 方向に往復移動させる。ガイド機構は、X 方向に延びる左右一対のガイドレール 5 2 4 と、対応するガイドレール 5 2 4 に摺動可能に取り付けられた左右一対のスライダー 5 2 5 とを備えている。一対のガイドレール 5 2 4 及びスライダー 5 2 5 は、ボールねじを間に挟むようにして配置されている。各スライダー 5 2 5 は、接続部材 5 2 3 に設けられ、各ガイドレール 5 2 4 は、Y 方向に延びる支持板 5 2 6 上に設けられている。ガイド機構は、各スライダー 5 2 5 が対応するガイドレール 5 2 4 を摺動することで、X 方向に真っ直ぐ撮像手段 5 0 が往復移動するよう補助する。

[0047] 第 4 往復移動機構 5 3 0 は、撮像手段 5 0 を Y 方向に往復移動させるものであれば特に限定されるものではない。本実施形態の第 4 往復移動機構 5 3 0 は、撮像手段 5 0 の Y 方向の往復移動を駆動するボールねじと、撮像手段 5 0 の Y 方向の往復移動をガイドするガイド機構とを備えている。ボールねじは、ねじ軸 5 3 1、ナット部材 5 3 2 及びボール（図示せず）等を備えており、ナット部材 5 3 2 は、支持板 5 2 6 及び接続部材 5 2 3 を介して、撮像手段 5 0 を支持する支持台 5 3 に接続されている。このボールねじは、モ

ータ533を駆動源とし、モータ533の正逆回転をねじ軸方向の往復直線運動に変換して、撮像手段50をY方向に往復移動させる。ガイド機構は、Y方向に延びる左右一对のガイドレール534と、対応するガイドレール534に摺動可能に取り付けられた複数組の左右一对のスライダー535とを備えている。一对のガイドレール534及びスライダー535は、ボールねじを間に挟むようにして配置されている。各スライダー535は、支持板526に設けられ、各ガイドレール534は、Y方向に延びる支持枠536上に設けられている。ガイド機構は、各スライダー535が対応するガイドレール534を摺動することで、Y方向に真っ直ぐ撮像手段50が往復移動するよう補助する。

[0048] このテープアライメント部Bにおいては、撮像手段50により、保護層PLの外周縁部の複数箇所を撮像し、制御装置（図示せず）により、撮像手段50から取得した画像データを処理することで、保護層PLの外周縁部の複数箇所の位置情報を求めて保護層PLの中心位置を算出する。そして、制御装置（図示せず）により、保護層PLの中心位置と予め設定された保護層PLの中心の基準位置とを比較し、中心位置と基準位置との位置ずれ量に基づいて保持体移動機構31を制御することで、テープ保持体30の位置をX方向及びY方向に補正して、保護層PLの中心を基準位置にアライメントする。なお、位置決めが行われた保護テープPTは、テープ保持体30に保持された状態で保持体移動機構31によりテープ貼付部Fに搬送される。

[0049] 次に、ウエハ供給部Cには、図1に示すように、複数のウエハWを積層状態で収納可能な収納カセット10が設けられている。収納カセット10は、例えばエレベータ機構等の昇降機構（図示せず）を用いて昇降可能である。このウエハ供給部Cにおいては、ウエハWが第1ウエハ搬送機構7により取り出される度に収納カセット10を昇降させて、複数のウエハWを順次、第1ウエハ搬送機構7に供給する。

[0050] 第1ウエハ搬送機構7は、図1に示すように、本実施形態ではロボットアームであり、多関節のアーム70と、アーム70の先端に設けられたハンド

71とで構成されている。アーム70は、複数のリンク72が旋回可能に連結されているとともに、基端のリンク72が軸73に旋回可能に連結されている。ハンド71は、本実施形態では、ウエハWを吸着により保持可能な吸着型のハンドである。ハンド71は、ウエハWの表面を吸着してウエハWを保持するが、ウエハWの表面のパターンが形成されていない外周部分を吸着するように構成されている。第1ウエハ搬送機構7は、ハンド71によりウエハ供給部CからウエハWを1枚ずつ順次取り出した後、アーム70の伸縮及び旋回によりハンド71で保持したウエハWをウエハアライメント部D及びテープ貼付部Fに順に搬送、供給する。なお、ハンド71として、非接触でウエハWを保持可能な非接触型のハンドを用いてもよい。

[0051] 次に、ウエハアライメント部Dには、図1に示すように、第1ウエハ搬送機構7により搬送されたウエハWの位置決めを行うために、第2アライメント装置8が設けられている。この第2アライメント装置8は、ウエハWの外周縁部を検出してウエハWの位置決めを行うものである。

[0052] 第2アライメント装置8は、図10及び図11に示すように、ウエハWよりも小径の回転テーブル80と、回転テーブル80を回転させる回転駆動機構81と、回転テーブル80を水平面に沿うX方向及びX方向に直交するY方向に往復移動させるテーブル移動機構82と、ウエハWの一方面側（図示例では下方側）からウエハWに向けて赤色光を照射する照明手段83と、ウエハWの他方面側（図示例では上方側）においてウエハWを撮像する撮像手段84とを備えている。

[0053] 回転テーブル80は、その上面にウエハWを載置して保持する。回転テーブル80は、本実施形態では、ウエハWを吸着することによって保持する。回転テーブル80は回転軸800を介して支持枠801に回転可能に支持されている。

[0054] 回転駆動機構81は、回転テーブル80を回転させるものであれば特に限定されるものではない。本実施形態の回転駆動機構81は、駆動源となるモータ810と、モータ810に接続された駆動プーリ811と、回転軸80

0に軸止された従動プーリ812と、駆動プーリ811及び従動プーリ812の間に張設されたベルト813とを備えており、これらが支持枠801に設けられて構成されている。

[0055] テーブル移動機構82は、回転テーブル80を水平面に沿ったX方向に往復移動させる往復移動機構（以下、「第5往復移動機構」という。）820と、回転テーブル80を水平面に沿いかつX方向に直交するY方向に往復移動させる往復移動機構（以下、「第6往復移動機構」という。）830とで構成される。

[0056] 第5往復移動機構820は、回転テーブル80をX方向に往復移動させるものであれば特に限定されるものではない。本実施形態の第5往復移動機構820は、回転テーブル80のX方向の往復移動を駆動するボールねじと、回転テーブル80のX方向の往復移動をガイドするガイド機構とを備えている。ボールねじは、ねじ軸821、ナット部材822及びボール（図示せず）等を備えており、ナット部材822は、回転テーブル80を支持する支持枠801に接続されている。このボールねじは、モータ823を駆動源とし、モータ823の正逆回転をねじ軸方向の往復直線運動に変換して、回転テーブル80をX方向に往復移動させる。ガイド機構は、X方向に延びるガイドレール824と、ガイドレール824に摺動可能に取り付けられた一対のスライダー825とを備えている。各スライダー825は、支持枠801に設けられ、ガイドレール824は、支持台802上に設けられている。ガイド機構は、各スライダー825が対応するガイドレール824を摺動することで、X方向に真っ直ぐ回転テーブル80が往復移動するよう補助する。

[0057] 第6往復移動機構830は、回転テーブル80をY方向に往復移動させるものであれば特に限定されるものではない。本実施形態の第6往復移動機構830は、回転テーブル80のY方向の往復移動を駆動するボールねじと、回転テーブル80のY方向の往復移動をガイドするガイド機構とを備えている。ボールねじは、ねじ軸831、ナット部材832及びボール（図示せず）等を備えており、ナット部材832は、支持台802を介して回転テーブ

ル80を支持する支持枠801に接続されている。このボールねじは、モータ833を駆動源とし、モータ833の正逆回転をねじ軸方向の往復直線運動に変換して、回転テーブル80をY方向に往復移動させる。ガイド機構は、Y方向に延びるガイドレール834と、ガイドレール834に摺動可能に取り付けられた一对のスライダー835とを備えている。各スライダー835は、支持台802に設けられ、ガイドレール834は、支持台803上に設けられている。ガイド機構は、各スライダー835が対応するガイドレール834を摺動することで、Y方向に真っ直ぐ回転テーブル80が往復移動するよう補助する。

[0058] 照明手段83は、支持板804により回転テーブル80の下方位置に支持されている。照明手段83は、その外形がウエハWの外形よりも大きく形成されており、リング状に赤色光を照射する。照射される赤色光の波長領域は、約580nm～680nmであり、ピーク波長630nmの赤色光を用いることが好ましい。約580nm～680nmの波長領域の赤色光を使用することで、ウエハWの材質に左右されることなく、赤色光はウエハWによって遮断されるので、撮像手段84による赤色光の受光状態を確認することで、ウエハWの外周端部を正確に検出することができる。照明手段83は、光源として赤色発光ダイオード等の発光部（図示せず）を備えており、円周状に複数の発光部を配置する等して構成される。

[0059] 撮像手段84は、例えばCCDカメラやC-MOSカメラ等が用いられる。撮像手段84は、ウエハWの外周縁部を全体的に撮像するために、回転テーブル80の回転軸800上に配置されている。撮像手段84は、光学フィルタ840を備えている。この光学フィルタ840は、撮像手段84に入射する可視光のうち、照明手段83によりウエハWを照射する赤色光の波長領域以外の光は透過せずに、赤色光だけを透過する特性を有する。この光学フィルタ840としては、波長600nm以下の光を遮断するものを好ましく用いることができる。撮像手段84は、ウエハWの外周縁部を撮像してその画像信号を制御装置（図示せず）に出力する。

- [0060] このウエハアライメント部Dにおいては、回転テーブル80でウエハWを回転させるとともに照明手段83からウエハWに向けて赤色光を照射しながら、撮像手段84により、ウエハWの外周縁部を撮像し、制御装置（図示せず）により、撮像手段84から取得した画像データを処理することで、ウエハWの外周縁部を検出してウエハWの中心位置を算出する。そして、制御装置（図示せず）により、ウエハWの中心位置と予め設定されたウエハWの中心の基準位置とを比較し、基準位置との位置ずれ量に基づいてテーブル移動機構82を制御することで、回転テーブル80の位置をX方向及びY方向に補正して、ウエハWの中心を基準位置にアライメントする。なお、位置決めが行われたウエハWは、第1ウエハ搬送機構7によりテープ貼付部Fに搬送される。
- [0061] 次に、フレーム供給部Eには、図1及び図2に示すように、複数のダイシングフレームDFを積層状態で収納可能な収納カセット11が設けられている。収納カセット11は、例えばエレベータ機構等の昇降機構（図示せず）を用いて各ダイシングフレームDFを昇降可能である。このフレーム供給部Eにおいては、ダイシングフレームDFが第1搬送アーム9Aに取り出される度にダイシングフレームDFを昇降させることにより、複数のダイシングフレームDFを順次、第1搬送アーム9Aに供給するように構成されている。なお、ダイシングフレームDFは、予め適宜な位置決め手段で位置決めすることが好ましい。
- [0062] 第1搬送アーム9Aは、図1に示すように、Y方向に延びるレール103に沿って、図示しない駆動源によりフレーム供給部Eとテープ貼付部Fとの間を往復移動可能である。レール103は、機台100上に敷設されている。第1搬送アーム9Aは、ダイシングフレームDFを吸着により保持可能であり、複数の吸着パッド等の吸着部90を備えている。第1搬送アーム9Aは、吸着部90によりフレーム供給部EからダイシングフレームDFを1枚ずつ順次取り出した後、テープ貼付部Fに搬送、供給する。
- [0063] 次に、テープ貼付部Fには、図1に示すように、減圧状態で保護テープP

TをウエハWに貼り付けるとともに保護テープP Tを介してウエハWをダイシングフレームD Fにマウントするために、真空チャンバ6が設けられている。この真空チャンバ6の内部に、図12～図17に示すように、ウエハWを支持する貼付テーブル60と、ウエハWがマウントされるダイシングフレームD Fを支持するフレーム台61と、テープ保持体30によりウエハW上に供給された保護テープP Tを上方から押圧する押圧部材62とが設けられている。

[0064] 真空チャンバ6は、機台100上に固定された下部チャンバ6Bと、下部チャンバ6B上に上下移動可能に設けられた上部チャンバ6Aとを備え、上部チャンバ6A及び下部チャンバ6Bが合わされることにより形成される。貼付テーブル60及びフレーム台61は、下部チャンバ6Bの内部に設けられ、押圧部材62は、上部チャンバ6Aの内部に設けられる。

[0065] 上部チャンバ6Aは、図17に示すように、支持板63に複数のガイド部材64を介して上下移動可能に支持されている。また、上部チャンバ6Aには、支持板63に設けられた昇降シリンダ65のシリンダ軸650が接続されており、昇降シリンダ65の駆動により、上部チャンバ6Aは、下部チャンバ6Bと合わさる連結位置と、下部チャンバ6Bより上方の離間位置との間で上下方向に移動する。

[0066] また、上部チャンバ6Aには、真空アダプタ66が接続されており、真空アダプタ66は図示しない真空ポンプ等の減圧ポンプに接続されている。上部チャンバ6Aが下部チャンバ6Bと合わさって真空チャンバ6を形成した際に、真空アダプタ66から排気することで真空チャンバ6内を減圧状態とすることができる。また、真空アダプタ66から大気を導入することで真空チャンバ6内の減圧状態を解除することができる。なお、真空チャンバ6内を減圧した後、アルゴンや窒素等の不活性ガスを真空チャンバ6の内部に導入することで、不活性ガス雰囲気とすることも可能である。

[0067] 貼付テーブル60は、図12～図17に示すように、その上面に多孔質の吸着部材600が設けられている。吸着部材600は、真空ポンプ等の減圧

ポンプが接続されており、その上面でウエハWを吸着保持可能である。ウエハWは、第1ウエハ搬送機構7により貼付テーブル60上に載置される。

[0068] 貼付テーブル60は、ウエハWを支持しながら昇降機構67により下部チャンバ6B内で昇降可能である。昇降機構67は、貼付テーブル60を昇降させるものであれば特に限定されるものではない。本実施形態の昇降機構67は、図12～図17に示すように、貼付テーブル60を下部チャンバ6Bに対して昇降可能に支持するガイド部材670と、ガイド部材670が固定される支持板671と、ねじ軸672、ナット部材673及びボール（図示せず）等を備えるボールねじと、ボールねじを駆動させるモータ674と、モータ674に接続された駆動プーリ675と、ねじ軸672に軸止された従動プーリ676と、駆動プーリ675及び従動プーリ676の間に張設されたベルト677とを備えている。支持板671はナット部材673と接続されており、昇降機構67は、モータ674の正逆回転をボールねじによりねじ軸方向の往復直線運動に変換して、貼付テーブル60を昇降させる。貼付テーブル60は、常時は、フレーム台61の下方に所定間隔をあけて位置している。

[0069] フレーム台61は、図12～図17に示すように、貼付テーブル60の外側に貼付テーブル60を取り囲むように位置している。フレーム台61は、環状をなしており、貼付テーブル60は、その昇降時にフレーム台61の開口を通過可能である。ダイシングフレームDFは、第1搬送アーム9Aによりフレーム台61上に載置され、図示しない適宜の固定手段で固定される。また、保護テープPTは、テープ保持体30によりダイシングフレームDF上に載置されることで、ウエハW上に供給される。

[0070] 押圧部材62は、図12～図19に示すように、保護テープPTをウエハWに貼り付けるとともに保護テープPTを介してウエハWをダイシングフレームDFにマウントするために、保護テープPTの保護層PLの周囲部を押圧してウエハWに貼り付ける保護層外周押さえ620と、保護テープPTの外周縁部を押圧してダイシングフレームDFに貼り付けるテープ外周押さえ

621と、テープ外周押さえ621を上下方向に変位可能に支持する弾性部材622とを備えている。

[0071] 保護層外周押さえ620は、リング状をなしており、その外径が保護テープPTの保護層PLの外径よりも大きく形成されている。保護層外周押さえ620は、例えばフッ素ゴムや、表面がフッ素処理されたゴム素材等を用いることができる。保護層外周押さえ620は、第1ホルダー624に保持されている。第1ホルダー624は、支持円板623に固定されており、外周縁部に設けられたリング状の凸部625に形成された環状凹部に保護層外周押さえ620が嵌め込まれている。

[0072] テープ外周押さえ621は、リング状をなしており、その外径が保護テープPTの外径とほぼ同じ大きさに形成されている。テープ外周押さえ621は、例えばシリコン樹脂等で形成することができる。テープ外周押さえ621は、第2ホルダー626に保持されている。第2ホルダー626は、環状の板材からなり、外周縁部に形成された環状溝にテープ外周押さえ621が固定されている。

[0073] また、第2ホルダー626は、支持円板623に固定された複数の取付具627にバネ等の弾性部材622を用いて支持されている。これにより、テープ外周押さえ621で保護テープPTの外周縁部を押圧してダイシングフレームDFに貼り付ける際に、テープ外周押さえ621による押圧力を一定とすることができる。

[0074] 押圧部材62は、第2上下移動機構68により上部チャンバ6A内で上下移動可能である。第2上下移動機構68は、押圧部材62を上下方向に移動させるものであれば特に限定されるものではない。本実施形態の第2上下移動機構68は、押圧部材62を上部チャンバ6Aに対して上下移動可能に支持するガイド部材680と、ガイド部材680が固定される昇降板681と、上部チャンバ6A上に設けられるとともにシリンダ軸683が昇降板681に接続された昇降シリンダ682と、押圧部材62の上下移動をガイドする複数のガイドレール684及びスライダ685からなるガイド機構とを

備えている。ガイドレール684は、上下方向に延びるように上部チャンバ6A上に設けられ、スライダ685は、昇降板681に設けられ、対応するガイドレール684に摺動可能に取り付けられている。第2上下移動機構68は、昇降シリンダ682により押圧部材62の上下移動を駆動し、ガイド機構により押圧部材62の上下移動をガイドする。

[0075] このテープ貼付部Fにおいては、真空チャンバ6内の減圧状態で、押圧部材62の保護層外周押さえ620により、保護テープPTの保護層PLの周囲部を粘着剤層ALを介してウエハWの外周縁部に貼り合わせることで、保護層PLでウエハWの回路形成部を覆い、さらに、押圧部材62のテープ外周押さえ621により、保護テープPTの外周縁部を粘着剤層ALを介してダイシングフレームDFに貼り合わせることで、保護テープPTを介してウエハWをダイシングフレームDFにマウントする（図21（a）を参照）。そして、ウエハWをマウント後のダイシングフレームDFを、第2搬送アーム9Bにより、加熱部Gに搬送する。

[0076] 第2搬送アーム9Bは、図1に示すように、Y方向に延びるレール103に沿って、図示しない駆動源によりテープ貼付部Fと加熱部Gとの間を往復移動可能である。第2搬送アーム9Bは、ダイシングフレームDFを吸着により保持可能であり、第1搬送アーム9Aと同様に、複数の吸着パッド等の吸着部90を備えている。第2搬送アーム9Bは、吸着部90によりテープ貼付部FからウエハWをマウント後のダイシングフレームDFを取り出した後、加熱部Gに搬送、供給する。

[0077] 加熱部Gには、図1に示すように、ダイシングフレームDFを加熱する加熱テーブル12と、ダイシングフレームDFを保持するとともに保持したダイシングフレームDFを上下反転させる反転アーム13と、加熱後のダイシングフレームDFをフレーム収納部Hに搬送する搬送テーブル14とが設けられている。

[0078] 加熱テーブル12は、図20に示すように、上面にダイシングフレームDFを載置し、図示しない適宜の固定手段で固定可能である。加熱テーブル1

2の上面には、中央領域に円形状の凸部121が設けられており、ダイシングフレームDFは、図21(a)に示すように、凸部121上にウエハWが位置するように、加熱テーブル12上に載置、固定される。加熱テーブル12は、内部にヒーター120を内蔵しており、ヒーター120により保護テープPTを加熱する。

[0079] 加熱テーブル12は、内部に空間を有するテーブル台122に支持されている。テーブル台122は、機台100上に敷設されたX方向に延びる一对のレール104上を、一对のスライダー123を介して走行可能であり、加熱テーブル12は、例えばモータ124及びボールねじ125を駆動源として、レール104に沿ってX方向に往復移動可能である。

[0080] 反転アーム13は、図1に示すように、ダイシングフレームDFを吸着により保持可能であり、複数の吸着パッド等の吸着部130を備えている。反転アーム13は、支持枠131に図示しない駆動源により上下方向に移動可能に支持されている。支持枠131は、機台100上に敷設されたX方向に延びるレール105上を、図示しないスライダーを介して走行可能であり、反転アーム13は、図示しない駆動源（例えばモータ及びボールねじ）により、レール105に沿ってX方向に往復移動可能である。

[0081] また、反転アーム13には、モータ132が接続されており、モータ132の駆動により反転アーム13は回転する。反転アーム13は、吸着部130が上方を向く上下逆転した状態となることで、第2搬送アーム9Bにより搬送されたダイシングフレームDFを第2搬送アーム9Bから受け取り可能である（図22を参照）。そして、第2搬送アーム9BからダイシングフレームDFを受け取った後、反転アーム13は回転して吸着部130が下方を向く上下順転した状態となることで、ダイシングフレームDFを保護テープPTが下面となる状態にして、加熱テーブル12上に載置可能である（図23を参照）。

[0082] 搬送テーブル14は、図1及び図20に示すように、上面にダイシングフレームDFを載置可能であり、加熱部Gで加熱されたダイシングフレームD

Fをフレーム収納部Hに搬送する。搬送テーブル14は、支持台140上に立設された複数の支柱141に支持されている。搬送テーブル14は、機台100上に敷設されたX方向に延びる一対のレール106上を、支持台140に設けられた一対のスライダ142を介して走行可能であり、例えばモータ143及びボールねじ144を駆動源として、レール106に沿ってX方向に往復移動可能である。また、搬送テーブル14は、テーブル台122の内部空間を通過可能である。

[0083] この加熱部Gにおいては、加熱テーブル12により保護テープPTを、例えば100℃で1分程度、加熱することで、図21(b)に示すように、保護層PLを軟化させて、保護層PLをウエハWの回路形成部の凹凸に埋め込んで密着させる。そして、ダイシングフレームDFを、搬送テーブル14により、フレーム収納部Hに搬送する。

[0084] 次に、フレーム収納部Hには、図1に示すように、複数のダイシングフレームDFを積層状態で収納可能な収納カセット15が設けられている。収納カセット15は、例えばエレベータ機構等の昇降機構（図示せず）を用いて昇降可能である。このフレーム収納部Hでは、ダイシングフレームDFが収納される毎に収納カセット15を昇降させて、複数のダイシングフレームDFを順次収納する。

[0085] また、フレーム収納部Hには、図1に示すように、収納カセット15につながる一対の搬送レール16と、搬送レール16に平行なレール107に沿って往復移動するフレームプッシャー17とが設けられている。

[0086] フレームプッシャー17は、機台100上に敷設されたX方向に延びるレール107上を、スライダ170を介して走行可能であり、図示しない駆動源（例えばモータ及びボールねじ）により、レール107に沿ってX方向に往復移動可能である。また、フレームプッシャー17は、図示しない駆動源により上下方向に移動可能に支持されている。フレームプッシャー17は、搬送レール16付近に移動してきた搬送テーブル14上のダイシングフレームDFを収納カセット15に向けて押し込むことで、ダイシングフレーム

D Fは搬送レール16から収納カセット15に搬送されて収納される。

[0087] 次に、ウエハWに保護テープP Tを貼り付ける貼付方法について説明する。

[0088] まず、貼付動作に先立って、図1に示すウエハ供給部Cから、第1ウエハ搬送機構7によりウエハWを取り出した後、ウエハアライメント部Dに搬送して回転テーブル80上に載置する。

[0089] そして、ウエハアライメント部Dにおいて、ウエハWのアライメントを行う。まず、回転テーブル80でウエハWを支持しながら回転させるとともに、照明手段83によりウエハWの一方面側からウエハWに向けて赤色光を照射した状態で、撮像手段84によりウエハWの他方面側からウエハWを撮像する。そして、撮像手段84による赤色光の受光状態に基づいてウエハWの外周縁部を検出して、ウエハWの中心位置を算出し、ウエハWの位置調整を行って、ウエハWの中心を所定の基準位置に位置決めする。そして、位置決めされたウエハWを第1ウエハ搬送機構7によって回転テーブル80からテープ貼付部Fに搬送し、図13に示すように、下部チャンバ6B内の貼付テーブル60上に位置決めした状態で載置、固定する。このとき、貼付テーブル60上に載置されるウエハWの中心位置は、後述するフレーム台61上に載置されるダイシングフレームD Fの中心位置と一致する。

[0090] また、図1に示すフレーム供給部Eから、第1搬送アーム9AによりダイシングフレームD Fを取り出した後、テープ貼付部Fに搬送して、図13に示すように、下部チャンバ6B内のフレーム台61上に載置、固定する。

[0091] また、図1に示すテープ剥離部Aにおいて、テープ搬送機構2により基材B M上に仮着された保護テープP Tを剥離位置まで搬送するとともに、図5に示すように、剥離位置に搬送された保護テープP T上にテープ保持体30を移動させて、テープ保持体30により保護テープP Tを保持する。そして、図6及び図7に示すように、剥離板40を移動させて、テープ保持体30に保持された保護テープP Tから基材B Mを剥離する。その後、基材B Mから剥離された保護テープP Tをテープ保持体30で保持しながら、テープア

ライメント部Bに搬送する。

[0092] そして、テープアライメント部Bにおいて、保護テープPTのアライメントを行う。まず、テープ保持体30で保護テープPTを保持した状態で、保護テープPTの保護層PLの外周縁部の複数箇所（好ましくは4箇所）を撮像手段50により撮像する。そして、撮像手段50による画像データから保護層PLの外周縁部の複数箇所の位置情報を算出して、保護層PLの中心位置を算出し、保護テープPTの位置調整を行って、保護層PLの中心を所定の基準位置に位置決めする。その後、図12に示すように、位置決めされた保護テープPTをテープ保持体30で保持しながらテープ貼付部Fに搬送し、図13に示すように、下部チャンバ6B内のダイシングフレームDF上に載置する。このとき、フレーム台61上に載置されたダイシングフレームDFの中心位置と、ダイシングフレームDF上に載置された保護テープPTの保護層PLの中心位置とが一致する。

[0093] 次に、テープ貼付部Fにおいて、ウエハWに保護テープPTを貼り付ける。まず、図13に示すように、保護テープPTがウエハW上に供給されると、図14に示すように、上部チャンバ6Bを下方に移動させて下部チャンバ6Bと合体させることにより、真空チャンバ6を形成する。そして、真空アダプタ66を通じて真空チャンバ6内を減圧し、所定の減圧状態になったところで、貼付テーブル60を上昇させてウエハWを保護テープPTに接触させるとともに、図15に示すように、押圧部材62を下方に移動させて、保護テープPTを上方から押圧する。このとき、押圧部材62の保護層外周押さえ620により、保護テープPTの保護層PLの周囲部が押圧されることで、粘着剤層ALがウエハWの外周縁部に貼り合わされ、押圧部材62のテープ外周押さえ621により、保護テープPTの外周縁部が押圧されることで、粘着剤層ALを介して保護テープPTがダイシングフレームDFに貼り合わされる。これにより、保護層PLによりウエハWの表面の回路（凹凸）が覆れるとともに、保護テープPTを介してウエハWがダイシングフレームDFにマウントされる。そして、真空チャンバ6内を大気圧状態とした後に

、図 1 6 に示すように、上部チャンバ 6 B を上方に移動させて下部チャンバ 6 B を開放し、図 1 7 に示すように、ウエハ W をマウント後のダイシングフレーム D F を、第 2 搬送アーム 9 B により加熱部 G に搬送する。

[0094] 次に、加熱部 G において、ウエハ W をマウント後のダイシングフレーム D F を加熱する。まず、図 2 2 に示すように、上下逆転した状態の反転アーム 1 3 で第 2 搬送アーム 9 B からダイシングフレーム D F を受け取り、その後、図 2 3 に示すように、反転アーム 1 3 を回転させることによりダイシングフレーム D F を上下反転させて、保護テープ P T を下面にした状態でダイシングフレーム D F を加熱テーブル 1 2 上に載置する。そして、加熱テーブル 1 2 に内蔵されたヒーター 1 2 0 により保護テープ P T を加熱することで、保護層 P L を軟化させて、保護層 P L をウエハ W の回路形成部の凹凸に密着させる。これにより、保護テープ P T のウエハ W への貼り付けが完了するとともに、ウエハ W のダイシングフレーム D F へのマウントも完了する。そして、図 2 4 ～図 2 6 に示すように、第 2 搬送アーム 9 B をダイシングフレーム D F 上に移動させて、第 2 搬送アーム 9 B によりダイシングフレーム D F を保持した後、加熱テーブル 1 2 から持ち上げるとともに、搬送テーブル 1 4 を加熱テーブル 1 2 との入れ替えで第 2 搬送アーム 9 B の下方に移動させて、ダイシングフレーム D F を搬送テーブル 1 4 上に載置する。そして、図 2 7 に示すように、ダイシングフレーム D F を搬送テーブル 1 4 によりフレーム収納部 H に搬送する。

[0095] 最後に、フレーム収納部 H において、図 2 8 に示すように、ウエハ W がマウントされたダイシングフレーム D F を、フレームプッシャー 1 7 により、搬送テーブル 1 4 から搬送レール 1 6 を介して収納カセット 1 5 に収納する。

[0096] 以上のように、上記構成の第 1 アライメント装置 5 及び保護テープ P T のアライメント方法によれば、保護テープ P T に設けられた保護層 P L の外周縁部の複数箇所を認識して保護層 P L の中心を検出し、保護層 P L の中心の位置決めを行っているので、保護層 P L を高精度でアライメントしてウエハ

Wの凹凸に位置ずれなく精度良く貼り合わせることができる。よって、ウエハW（特にバンプウエハ）の凹凸を保護層PLにより十分に保護することができる。

[0097] また、上記構成の第2アライメント装置8及びウエハWのアライメント方法によれば、赤色光を用いてウエハWの外形を正確に認識してウエハWの中心を検出し、ウエハWの中心の位置決めを行っているので、ウエハWの透過性の有無に関わらずにウエハWを高精度でアライメントして、ウエハWに保護テープPTを精度良く貼り付けることができる。

[0098] 加えて、上記構成の第2アライメント装置8及びウエハWのアライメント方法によれば、ウエハWのアライメントに赤色光を用いていて、紫外線や青色光等のエネルギーの高い光を用いずにアライメントすることができるので、ウエハの素子に損傷を与えることもない。

[0099] このように、本発明の一実施形態によれば、保護層PLを有する保護テープPTを高精度にアライメントするためのアライメント装置及びアライメント方法を提供することが可能である。また、透過性のウエハWに対して高精度にアライメントするためのアライメント装置及びアライメント方法を提供することが可能である。

[0100] 以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明はこの実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて、種々の変更が可能である。

[0101] 例えば、第1アライメント装置5は、上記実施形態では、1つの撮像手段50を移動させることにより、保護層PLの外周縁部の複数箇所を撮像しているが、2つ以上の撮像手段50により保護層PLの外周縁部の複数箇所を撮像してもよいし、保護層PLの外周縁部の撮像箇所毎に撮像手段50を配置して、保護層PLの外周縁部の複数箇所を撮像してもよい。

[0102] また、第1アライメント装置5は、上記実施形態では、保護層PLの外周縁部を4箇所撮像しているが、保護層PLの中心を検出することが可能であれば、必ずしも撮像箇所は4箇所である必要はなく、2～3箇所又は5箇所

以上であってもよい。

- [0103] また、第2アライメント装置8は、上記実施形態では、撮像手段84がウエハWの外周縁部を全体的に撮像するために、回転テーブル80の回転軸800上に配置されているが、ウエハWの外形を認識することが可能であれば、必ずしも回転テーブル80の回転軸800上に配置されている必要はない。例えば、撮像手段84を、ウエハWの外周縁部に近接させて配置し、回転するウエハWの外周縁部を部分的に連続して撮像することで、ウエハWの外周縁部の全体を検出するようにしてもよい。
- [0104] 第1アライメント装置5及び第2アライメント装置8を備える貼付装置1についても上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて、種々の変更が可能である。
- [0105] 例えば、貼付装置1は、上記実施形態では、加熱部Gで加熱されたダイシングフレームDFをフレーム収納部Hに搬送して収納カセット15に収納している。しかし、加熱後のダイシングフレームDFを図1に示すテープ切断部Iに搬送テーブル14により搬送し、カッターユニット18を用いて、ダイシングフレームDFに貼り付けられた保護テープPTをウエハWの外形に沿ってカットした後、これによりダイシングフレームDFから分離された保護テープPT付きのウエハWを第2ウエハ搬送機構19により搬送して、図示しないウエハ収納部、又は、収納カセット10の空いた部分に収納するように構成してもよい。以下、図29～図35を用いて具体的に説明する。
- [0106] まず、図25において、第2搬送アーム9Bにより加熱後のダイシングフレームDFを加熱テーブル12から取り出した後、上下逆転した状態の反転アーム13で第2搬送アーム9BからダイシングフレームDFを受け取り、その後、反転アーム13を回転させることによりダイシングフレームDFを上下反転させて、ウエハWを下面にした状態でダイシングフレームDFを搬送テーブル14上に載置する（図29を参照）。そして、図30に示すように、ダイシングフレームDFを搬送テーブル14によりテープ切断部Iのカッターユニット18の下方に搬送する。なお、本実施形態においては、搬送

テーブル 14 の上面がウエハ W の厚みに合わせて、適宜凸状に形成されている。

[0107] カッターユニット 18 は、図示しない駆動源により、保護テープ P T を切断する切断位置と、切断位置より上方の離間位置との間を上下方向に移動するように構成されている。また、カッターユニット 18 は、カッター 180 と、カッター 180 を支持する支持板 181 と、カッター 180 を回転駆動するモータ 182 とを備えている。

[0108] テープ切断部 I においては、図 3 1 に示すように、ダイシングフレーム D F が搬送されると、カッターユニット 18 を下方に移動させ、カッター 180 を回転させることでウエハ W の外形に沿って保護テープ P T をカットする。そして、図 3 2 に示すように、カッターユニット 18 を上方に移動させて離間位置に退避させるとともに、第 2 ウエハ搬送機構 19 を搬送テーブル 14 上に移動させる。

[0109] 第 2 ウエハ搬送機構 19 は、本実施形態では、図示しない駆動源により、テープ切断部 I とウエハアライメント部 D との間を Y 方向に往復移動するように構成されている。また、第 2 ウエハ搬送機構 19 は、ウエハ W を例えば吸着により保持可能な吸着ハンド 190 と、吸着ハンド 190 を上下方向に移動させるシリンダ 191 とを備えている。

[0110] ダイシングフレーム D F に貼り付けられた保護テープ P T がウエハ W の輪郭に沿ってカットされると、吸着ハンド 190 を下方に移動させて、搬送テーブル 14 上のダイシングフレーム D F から分離された保護テープ P T 付きのウエハ W を吸着する。そして、図 3 3 に示すように、吸着ハンド 190 を上方に移動させた後、吸着ハンド 190 により保護テープ P T 付きのウエハ W をウエハアライメント部 D に搬送して回転テーブル 80 上に載置する。回転テーブル 80 上に載置された保護テープ P T 付きのウエハ W は、その後、第 1 ウエハ搬送機構 7 により図示しないウエハ収納部、又は、収納カセット 10 の空いた部分まで搬送されて収納される。

[0111] 一方で、ウエハ W が分離されたダイシングフレーム D F は、図 3 4 に示す

ように、搬送テーブル１４によりフレーム収納部Ｈに搬送され、図３５に示すように、フレームプッシャー１７により、搬送テーブル１４から搬送レール１６を介して収納カセット１５に収納される。

[0112] なお、上記構成の貼付装置１を裏面研削装置等と接続して、ダイシングフレームＤＦにマウントされたウエハＷや保護テープＰＴが貼り付けられたウエハＷを当該裏面研削装置等に直接供給するようにしてもよい。

符号の説明

- [0113]
- | | |
|----|----------------------------|
| ５ | 第１アライメント装置（保護テープのアライメント装置） |
| ８ | 第２アライメント装置（ウエハのアライメント装置） |
| ３０ | テープ保持体 |
| ３１ | 保持体移動機構 |
| ５０ | 撮像手段 |
| ５１ | 照明手段 |
| ５２ | 撮像手段移動機構 |
| ８０ | 回転テーブル |
| ８２ | テーブル移動機構 |
| ８３ | 照明手段 |
| ８４ | 撮像手段 |
| Ｗ | ウエハ |
| ＢＭ | 基材 |
| ＰＴ | 保護テープ |
| ＰＬ | 保護層 |
| ＤＦ | ダイシングフレーム |

請求の範囲

- [請求項1] 半導体ウエハに保護テープを貼り付ける際に用いられるアライメント装置であって、
- 前記半導体ウエハを支持して回転させる回転テーブルと、
- 前記半導体ウエハの一方面側から前記半導体ウエハに向けて赤色光を照射する照明手段と、
- 前記半導体ウエハの他方面側において前記半導体ウエハを撮像する撮像手段と、を備え、
- 前記撮像手段による赤色光の受光状態に基づき前記半導体ウエハの外周縁部を検出して、前記半導体ウエハの中心位置を求める、アライメント装置。
- [請求項2] 前記撮像手段は、入射する光のうち赤色光の波長範囲の光を透過する光学フィルタを介して前記半導体ウエハを撮像する、請求項1に記載のアライメント装置。
- [請求項3] 前記光学フィルタは、波長600nm以下の光を遮断する、請求項2に記載のアライメント装置。
- [請求項4] 前記回転テーブルを水平にX方向及びX方向に直交するY方向に移動させるテーブル移動機構をさらに備え、
- 前記半導体ウエハの中心位置と予め設定された基準位置とを比較して位置ずれ量を求め、この位置ずれ量に基づき前記テーブル移動機構を制御して前記半導体ウエハの中心の位置調整を行う、請求項1～3のいずれかに記載のアライメント装置。
- [請求項5] 半導体ウエハに保護テープを貼り付ける際に用いられるアライメント装置であって、
- 前記保護テープの外径よりも小さい外径の保護層が積層された前記保護テープを保持するテープ保持体と、
- 前記保護層の外周縁部の複数箇所を撮像する1又は複数の撮像手段と、を備え、

前記撮像手段の撮像により取得された画像データから前記保護層の外周縁部の複数箇所の位置情報を求め、各位置情報から前記保護層の中心位置を求める、アライメント装置。

[請求項6] 前記撮像手段は1つであり、
前記撮像手段を水平にX方向及びX方向に直交するY方向に移動させる撮像手段移動機構をさらに備える、請求項5に記載のアライメント装置。

[請求項7] 前記撮像手段の周囲には、前記撮像手段により撮像される前記保護層の外周縁部の箇所を照射する照明手段が設けられている、請求項5又は6に記載のアライメント装置。

[請求項8] 前記テープ保持体を水平にX方向及びX方向に直交するY方向に移動させる保持体移動機構をさらに備え、
前記保護層の中心位置と予め設定された基準位置とを比較して位置ずれ量を求め、この位置ずれ量に基づき前記保持体移動機構を制御して前記保護テープの中心の位置調整を行う、請求項5～7のいずれかに記載のアライメント装置。

[請求項9] 半導体ウエハに保護テープを貼り付ける際に行われるアライメント方法であって、
前記半導体ウエハを回転させる工程と、
前記半導体ウエハの一方面側から前記半導体ウエハに向けて赤色光を照射する工程と、
前記半導体ウエハの他方面側において前記半導体ウエハを撮像する工程と、
赤色光の受光状態に基づき前記半導体ウエハの外周縁部を検出して、前記半導体ウエハの中心位置を求める工程と、を有する、アライメント方法。

[請求項10] 半導体ウエハに保護テープを貼り付ける際に行われるアライメント方法であって、

前記保護テープの外径よりも小さい外径の保護層が積層された前記保護テープを保持する工程と、

前記保護層の外周縁部の複数箇所を撮像する工程と、

撮像により取得された画像データから前記保護層の外周縁部の複数箇所の位置情報を求め、各位置情報から前記保護層の中心位置を求める工程と、を有する、アライメント方法。