

明 細 書

発明の名称：

半導体ウエハへの保護テープの貼付装置及び貼り付け方法

技術分野

[0001] 本発明は、半導体ウエハに保護テープを良好に貼り付けるための貼付装置及び貼り付け方法に関する。

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方法として、ウエハよりも広幅の帯状の保護テープをウエハ上に引き出し、貼付ローラで押圧してウエハの表面に貼り付けた後、ウエハの外形に沿って保護テープをカットする方法が提案されている（例えば特許文献1を参照）。

[0004] また、予めウエハの形状に合わせてプリカットした保護テープを帯状基材に仮着しておき、保護テープを押圧しつつ回転する貼付ローラによって、帯状基材から保護テープを剥離しながら貼付ローラの周面に保護テープを付着させた後、貼付ローラで保護テープをウエハの表面に押圧して貼り付ける方法が提案されている（例えば特許文献2を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第3545758号公報

特許文献2：特許第5828532号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 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。

[0007] この保護テープは、帯状の基材（リリーステープ）に仮着されて供給されるのが一般的である。しかしながら、従来と同様の方法により貼付ローラで保護テープを押圧してバンプウエハに貼り付けると、バンプウエハの凹凸が破損しやすい、保護テープをバンプウエハに綺麗に貼り付けられない、保護テープが貼付ローラにより引っ張られながらバンプウエハに貼り付けられるため、保護テープに残存応力が生じ、保護テープが貼り付けられたウエハの裏面を研削して薄厚化する際に保護テープの残存応力によりウエハが反ったり、ウエハが破損したりする、等の問題がある。

[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、バンプウエハに対して良好に保護テープを貼り付けるための貼り付け装置及び貼り付け方法を提供する。

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貼付装置は、半導体ウエハに保護テープを貼り付けるための貼付装置において、前記半導体ウエハを支持する貼付テーブルと、前記保護テープを保持可能であり、保持した前記保護テープを前記半導体ウエハ上に供給するテープ保持体と、前記保護テープを上方から押圧する押圧部材と、を少なくとも備え、前記押圧部材は、前記半導体ウエハ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の前記保護層の周囲部を押圧して前記半導体ウエハに貼り付ける保護層外周押さえを備え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貼付装置においては、前記貼付テーブルは、下部チャンバの内部に昇降可能に設けられ、前記押圧部材は、前記下部チャ

ンバと真空チャンバを形成する上部チャンバの内部に上下方向に往復動可能に設けられることを特徴としている。

[0011] 本発明の好ましい実施形態の貼付装置においては、前記半導体ウエハがマウントされるダイシングフレームを支持するフレーム台が、前記下部チャンバ内の前記貼付テーブルの周囲に設けられ、前記保護テープは、前記ダイシングフレーム上に供給され、前記押圧部材は、前記保護テープの外周縁部を押圧して前記ダイシングフレームに貼り付けるテープ外周押さえをさらに備えることを特徴としている。

[0012] 本発明の好ましい実施形態の貼付装置においては、前記押圧部材は、前記テープ外周押さえを上下方向に変位可能に支持する弾性部材をさらに備えることを特徴としている。

[0013] 本発明の好ましい実施形態の貼付装置においては、前記ダイシングフレームにマウントされた前記半導体ウエハを加熱する加熱テーブルをさらに備えることを特徴としている。

[0014] 上記課題を解決する本発明の貼付方法は、半導体ウエハに保護テープを貼り付けるための貼付方法において、前記保護テープを前記半導体ウエハ上に供給する供給工程と、前記保護テープを上方から押圧する押圧工程と、を有し、前記押圧工程では、前記半導体ウエハ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の前記保護層の周囲部を押圧して前記半導体ウエハに貼り付けることを特徴としている。

[0015] 本発明の好ましい実施形態の貼付方法においては、前記供給工程では、前記保護テープは、前記半導体ウエハを取り囲むように配置されかつ前記半導体ウエハがマウントされるダイシングフレーム上に供給され、前記押圧工程では、前記保護テープの外周縁部をさらに押圧して前記ダイシングフレームに貼り付けることを特徴としている。

[0016] 本発明の好ましい実施形態の貼付方法においては、前記ダイシングフレームにマウントされた前記半導体ウエハを加熱する加熱工程をさらに有することを特徴としている。

発明の効果

- [0017] 本発明によれば、押圧部材の保護層外周押さえにより、保護テープの保護層の周囲部をウエハの外周縁部に貼り合わせる。これにより、保護テープにしわが生じないようにして保護テープをウエハに綺麗に貼り付けることができる。よって、保護テープの保護層をウエハの回路形成部の凹凸に良好に密着させることができる。
- [0018] 加えて、ウエハの回路形成部を押圧しないため、ウエハの凹凸が破損することを防止することもできるうえ、従来技術の貼付ローラのように、ウエハへの貼り付けの際に保護テープが引っ張られることがないため、ウエハに貼り付けられた保護テープに残存応力が生じることを防止することもできる。よって、ウエハの裏面を研削して薄厚化する際に、保護テープの残存応力によりウエハが反ったり、ウエハが破損したりすることを防止することができる。
- [0019] 以上の通り、本発明によれば、バンプウエハに対しても保護テープを良好に貼り付けることができる。

図面の簡単な説明

- [0020] [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

[0021] 本発明は、半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」という。）に保護テープを貼り付けるための貼付装置及び貼付方法において、保護層を有する保護テープを、貼付ローラを用いることなくウエハ（特にバンプウエハ）に良好に貼り付けることを目的とするものである。

[0022] 本発明の貼付装置は、上記目的を達成するために、ウエハを支持する貼付テーブルと、保護テープを保持可能であり、保持した保護テープをウエハ上に供給するテープ保持体と、保護テープを上方から押圧する押圧部材と、を少なくとも備え、押圧部材は、ウエハ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の保護層の周囲部を押圧してウエハに貼り付ける保護層外周押さえを備えることを特徴とする。この本発明の貼付装置の特徴は、主に、以下の本発明の実施形態のテープ貼付部F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。

- [0023] 図1は、本実施形態に係る貼付装置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。
- [0024] 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。
- [0025] 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。
- [0026] 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。

[0027] 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。

[0028] 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。

[0029] 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。

[0030] 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。）330とを備えている。

[0031] 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。

[0032] 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対のガイドレール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対のスライダー316とを備えている。一対のガイドレール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。一対のスライダー316は、接続部材313の垂直部に設けられ、一対のガイドレール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。

[0033] 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。

[0034] 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対のレール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対のスライダ332とを備えており、一対のスライダ332は、支持枠317に固定された支持部材333に設けられ、一対のレール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。

[0035] 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 P T が仮着された基材 B M は、剥離板 4 0 上を通過した後、剥離板 4 0 の先端のエッジで急激に折り返される。剥離板 4 0 は、左右一対の支持板 4 2 上に支持されている。一対の支持板 4 2 の間には、前後一対のガイドローラ 4 3 が回転可能に横架されており、剥離板 4 0 の先端のエッジで折り返された基材 B M は、一対のガイドローラ 4 3 に案内された後、複数のガイドローラ 2 2 を経て回収ロール 2 1 に巻き取られる。

[0036] 剥離板移動機構 4 1 は、図 6 及び図 7 に示すように、剥離位置にある剥離板 4 0 を基材 B M 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 3 0 に保持された保護テープ P T から基材 B M を剥離する。剥離板移動機構 4 1 は、剥離板 4 0 を基材 B M 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。

[0037] 本実施形態の剥離板移動機構 4 1 は、図 1 及び図 2 に示すように、剥離板 4 0 の往復移動を駆動するボールねじと、剥離板 4 0 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 4 1 0、ナット部材 4 1 1 及びボール（図示せず）等を備えており、ナット部材 4 1 1 は、接続部材 4 1 2 を介して、剥離板 4 0 を支持する支持板 4 2 に接続されている。このボールねじは、モータ 4 1 3 を駆動源とし、モータ 4 1 3 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 4 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 4 1 4 と、対応するガイドレール 4 1 4 に摺動可能に取り付けられた左右一対のスライダ 4 1 5 とを備えている。一対のガイドレール 4 1 4 及びスライダ 4 1 5 は、剥離板 4 0 を間に挟むようにして配置されており、一対のスライダ 4 1 5 は、対応する支持板 4 2 に設けられ、一対のガイドレール 4 1 4 は、機台 1 0 0 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 1 0 2 にそれぞれ設けられている。ガイド機構は、各スライダ 4 1 5 が対応するガイドレール 4 1 4 を摺動することで、X 方向に真っ直ぐ剥離板 4 0 が往復移動するよう補助する。

[0038] 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。

[0039] 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。

[0040] 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。

[0041] 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。

[0042] 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。

[0043] 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5

6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。

[0044] 撮像手段移動機構52は、図8に示すように、撮像手段50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。）520と、撮像手段50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。）530とで構成される。

[0045] 第3往復移動機構520は、撮像手段50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520は、撮像手段50のX方向の往復移動を駆動するボールねじと、撮像手段50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521、ナット部材522及びボール（図示せず）等を備えており、ナット部材522は、接続部材523を介して、撮像手段50を支持する支持台53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50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对のガイドレール524と、対応するガイドレール524に摺動可能に取り付けられた左右一对のスライダー525とを備えている。一对のガイドレール524及びスライダー525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525は、接続部材523に設けられ、各ガイドレール524は、Y方向に延びる支持板526上に設けられている。ガイド機構は、各スライダー525が対応するガイドレール524を摺動することで、X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。

[0046] 第4往復移動機構530は、撮像手段50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53

0は、撮像手段50のY方向の往復移動を駆動するボールねじと、撮像手段50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531、ナット部材532及びボール（図示せず）等を備えており、ナット部材532は、支持板526及び接続部材523を介して、撮像手段50を支持する支持台53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。

[0047] 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。

[0048] 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。

[0049] 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。

[0050] 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。

[0051] 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。

[0052] 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。

[0053] 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 800 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。

[0054] 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。

[0055] 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。

[0056] 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対のスライダー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。

[0057] 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。

[0058] 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。

[0059] 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、中心位置と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。

[0060] 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。

[0061] 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。

[0062] 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、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DF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PTを上方から押圧する押圧部材62とが設けられている。

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] 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。

[0066] 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。

[0067] 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内を昇降可能である。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。

[0068] 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。

- [0069] 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及びダイシングフレームDFに貼り付けるために、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。
- [0070] 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。
- [0071] 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。
- [0072] 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。
- [0073] 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。

[0074] このテープ貼付部 F においては、押圧部材 62 の保護層外周押さえ 620 により、真空チャンバ 6 内の減圧状態で保護テープ P T の保護層 P L の周囲部を粘着剤層 A L 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 P L 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 P T の外周縁部を粘着剤層 A L を介してダイシングフレーム D F に貼り合わせることで、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（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 D F を、第 2 搬送アーム 9 B により、加熱部 G に搬送する。

[0075] 第 2 搬送アーム 9 B 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 9 B は、ダイシングフレーム D F を吸着により保持可能であり、第 1 搬送アーム 9 A 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 9 B 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 D F を取り出した後、加熱部 G に搬送、供給する。

[0076] 加熱部 G には、図 1 に示すように、ダイシングフレーム D F を加熱する加熱テーブル 12 と、ダイシングフレーム D F を保持するとともに保持したダイシングフレーム D F 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D Fをフレーム収納部Hに搬送する搬送テーブル1 4 とが設けられている。

[0077] 加熱テーブル1 2 は、図2 0に示すように、上面にダイシングフレームD F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1 2 1 が設けられており、ダイシングフレームD Fは、図2 1 (a)に示すように、凸部1 2 1 上にウエハWが位置するように、加熱テーブル1 2 上に載置、固定される。加熱テーブル1 2 は、内部にヒーター1 2 0を内蔵しており、ヒーター1 2 0により保護テープP Tを加熱する。

[0078] 加熱テーブル1 2 は、内部に空間を有するテーブル台1 2 2に支持されている。テーブル台1 2 2は、機台1 0 0上に敷設されたX方向に延びる一对のレール1 0 4上を、一对のスライダー1 2 3を介して走行可能であり、加熱テーブル1 2 は、例えばモータ1 2 4及びボールねじ1 2 5を駆動源として、レール1 0 4に沿ってX方向に往復移動可能である。

[0079] 反転アーム1 3は、図1に示すように、ダイシングフレームD F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1 3 0を備えている。反転アーム1 3は、支持枠1 3 1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1 3 1は、機台1 0 0上に敷設されたX方向に延びるレール1 0 5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1 3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1 0 5に沿ってX方向に往復移動可能である。

[0080] また、反転アーム1 3には、モータ1 3 2が接続されており、モータ1 3 2の駆動により反転アーム1 3は回転する。反転アーム1 3は、吸着部1 3 0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9 Bにより搬送されたダイシングフレームD Fを第2搬送アーム9 Bから受け取り可能である（図2 2を参照）。そして、第2搬送アーム9 BからダイシングフレームD Fを受け取った後、反転アーム1 3は回転して吸着部1 3 0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D Fを保護テープ

P T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）。

[0081] 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D F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方向に延びる一对のレール106上を、支持台140に設けられた一对のスライダ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。

[0082] 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P T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埋め込んで密着させる。そして、ダイシングフレームD Fを、搬送テーブル14により、フレーム収納部Hに搬送する。

[0083] 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D F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D F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D Fを順次収納する。

[0084] 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につながる一对の搬送レール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。

[0085] 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 DF 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。

[0086] 次に、ウエハ W に保護テープ PT を貼り付ける貼付方法について説明する。

[0087] 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。

[0088] 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 6 B 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 DF の中心位置と一致する。

[0089] また、図 1 に示すフレーム供給部 E から、第 1 搬送アーム 9 A によりダイシングフレーム DF 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 6 B 内のフレーム台 61 上に載置、固定する。

[0090] 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 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 PT 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PT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PTから基材BMを剥離する。その後、基材BMから剥離された保護テープPTをテープ保持体30で保持しながら、テープアライメント部Bに搬送する。

[0091] 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。

[0092] 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16に示すように、上部チャンバ6Bを上方に移動させて下部チャンバ6Bを開放し、図17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DFを、第2搬送アーム9Bにより加熱部Gに搬送する。

[0093] 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DFを加熱する。まず、図22に示すように、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、図23に示すように、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、保護テープPTを下面にした状態でダイシングフレームDFを加熱テーブル12上に載置する。そして、加熱テーブル12に内蔵されたヒーター120により保護テープPTを加熱することで、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密着させる。これにより、保護テープPT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DFへのマウントも完了する。そして、図24～図26に示すように、第2搬送アーム9BをダイシングフレームDF上に移動させて、第2搬送アーム9BによりダイシングフレームDFを保持した後、加熱テーブル12から持ち上げるとともに、搬送テーブル14を加熱テーブル12との入れ替えで第2搬送アーム9Bの下方に移動させて、ダイシングフレームDFを搬送テーブル14上に載置する。そして、図27に示すように、ダイシングフレームDFを搬送テーブル14によりフレーム収納部Hに搬送する。

[0094] 最後に、フレーム収納部Hにおいて、図28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DFを、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に収納する。

- [0095] 以上のように、上記構成の貼付装置 1 及び貼付方法によれば、テープ貼付部 F において、押圧部材 6 2 の保護層外周押さえ 6 2 0 により減圧状態で、保護テープ P T の保護層 P L の周囲部をウエハ W の外周縁部に貼り合わせる。これにより、保護テープ P T や保護層 P L に気泡やしわが生じないようにして保護テープ P T を保護層 P L を介してウエハ W に綺麗に貼り付けることができる。したがって、ウエハ W の凹凸に気泡が残存することを防止することができるので、保護テープ P T をウエハ W に貼り付けた後に、保護テープ P T の保護層 P L を加熱することにより軟化させて、保護層 P L をウエハ W の回路形成部の凹凸に埋め込ませた際に、ウエハ W の凹凸に保護層 P L を気泡やしわがなく良好に密着させることができる。
- [0096] 加えて、ウエハ W の回路形成部を押圧しないため、ウエハ W の凹凸が破損することを防止することもできるうえ、従来技術の貼付ローラのように、ウエハ W への貼り付けの際に保護テープ P T が引っ張られることがないため、ウエハ W に貼り付けられた保護テープ P T に残存応力が生じることを防止することもできる。よって、ウエハ W の裏面を研削して薄厚化する際に、保護テープ P T の残存応力によりウエハ W が反ったり、ウエハ W が破損したりすることを防止することができる。
- [0097] さらに、上記構成の貼付装置 1 及び貼付方法によれば、テープ貼付部 F において、押圧部材 6 2 のテープ外周押さえ 6 2 1 により、保護テープ P T の外周縁部をダイシングフレーム D F に貼り合わせる。これにより、保護テープ P T をウエハ W に貼り付けるとともに、ウエハ W を保護テープ P T を介してダイシングフレーム D F にマウントすることができるので、作業効率が向上し、生産性を向上することができる。
- [0098] このように、本発明の一実施形態によれば、保護テープ P T をウエハ W (特にバンプウエハ) に良好に貼り付けることができる半導体ウエハへの保護テープの貼付装置及び貼付方法を提供することが可能である。
- [0099] 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。

[0100] 例えば、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。

[0101] 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。

[0102] 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PT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。

[0103] テープ切断部Iにおいては、図31に示すように、ダイシングフレームDF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PTをカットする

。そして、図32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。

[0104] 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。

[0105] ダイシングフレームDFに貼り付けられた保護テープPT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DFから分離された保護テープPT付きのウエハWを吸着する。そして、図33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PT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PT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。

[0106] 一方で、ウエハWが分離されたダイシングフレームDFは、図34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。

[0107] 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

- [0108] 1 貼付装置
6 真空チャンバ
6A 上部チャンバ

6 B	下部チャンバ
3 0	テープ保持体
6 0	貼付テーブル
6 1	フレーム台
6 2	押圧部材
6 2 0	保護層外周押さえ
6 2 1	テープ外周押さえ
6 2 2	弾性部材
W	ウエハ
B M	基材
P T	保護テープ
P L	保護層
D F	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ための貼付装置において、
前記半導体ウエハを支持する貼付テーブルと、
前記保護テープを保持可能であり、保持した前記保護テープを前記半導体ウエハ上に供給するテープ保持体と、
前記保護テープを上方から押圧する押圧部材と、を少なくとも備え、
前記押圧部材は、前記半導体ウエハ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の前記保護層の周囲部を押圧して前記半導体ウエハに貼り付ける保護層外周押さえを備える、保護テープの貼付装置。
- [請求項2] 前記貼付テーブルは、下部チャンバの内部に昇降可能に設けられ、
前記押圧部材は、前記下部チャンバと真空チャンバを形成する上部チャンバの内部に上下方向に往復動可能に設けられる、請求項1に記載の保護テープの貼付装置。
- [請求項3] 前記半導体ウエハがマウントされるダイシングフレームを支持するフレーム台が、前記下部チャンバ内の前記貼付テーブルの周囲に設けられ、
前記保護テープは、前記ダイシングフレーム上に供給され、
前記押圧部材は、前記保護テープの外周縁部を押圧して前記ダイシングフレームに貼り付けるテープ外周押さえをさらに備える、請求項1又は2に記載の保護テープの貼付装置。
- [請求項4] 前記押圧部材は、前記テープ外周押さえを上下方向に変位可能に支持する弾性部材をさらに備える、請求項3に記載の保護テープの貼付装置。
- [請求項5] 前記ダイシングフレームにマウントされた前記半導体ウエハを加熱する加熱テーブルをさらに備える、請求項3又は4に記載の保護テープの貼付装置。

- [請求項6] 半導体ウエハに保護テープを貼り付けるための貼付方法において、
前記保護テープを前記半導体ウエハ上に供給する供給工程と、
前記保護テープを上方から押圧する押圧工程と、を有し、
前記押圧工程では、前記半導体ウエハ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の前記保護層の周囲部を押圧して前記半導体ウエハに貼り付ける、保護テープの貼付方法。
- [請求項7] 前記供給工程では、前記保護テープは、前記半導体ウエハを取り囲むように配置されかつ前記半導体ウエハがマウントされるダイシングフレーム上に供給され、
前記押圧工程では、前記保護テープの外周縁部をさらに押圧して前記ダイシングフレームに貼り付ける、請求項6に記載の保護テープの貼付方法。
- [請求項8] 前記ダイシングフレームにマウントされた前記半導体ウエハを加熱する加熱工程をさらに有する、請求項7に記載の保護テープの貼付方法。