

(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2007-214266
(P2007-214266A)

(43) 公開日 平成19年8月23日(2007.8.23)

| (51) Int. Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|--------------------------------|-----------------|-------------|
| HO 1 L 21/312 (2006.01) | HO 1 L 21/312 Z | 4 D O 7 5 |
| BO 5 D 1/18 (2006.01) | BO 5 D 1/18 | 4 F O 4 O |
| BO 5 C 11/08 (2006.01) | BO 5 C 11/08 | 4 F O 4 2 |
| BO 5 C 3/00 (2006.01) | BO 5 C 3/00 | 5 F O 5 8 |
| HO 1 L 21/301 (2006.01) | HO 1 L 21/78 B | |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2006-31189 (P2006-31189)
(22) 出願日 平成18年2月8日(2006.2.8)

(71) 出願人 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 100075177
弁理士 小野 尚純
(74) 代理人 100113217
弁理士 奥貫 佐知子
(72) 発明者 関家 一馬
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
Fターム(参考) 4D075 AB03 DC22
4F040 AA02 AA12 AC01 BA42 CC15
CC18 CC19
4F042 AA07 AB00 CA01 DB55
5F058 AA10 AC10 AD09 AF04 AH04

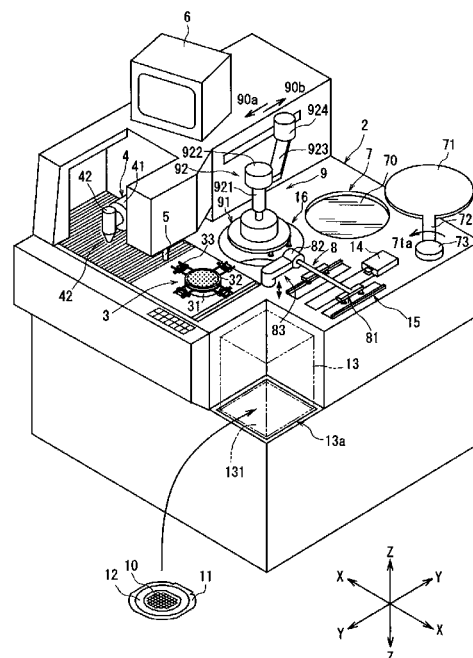
(54) 【発明の名称】 液状樹脂被覆装置およびレーザー加工装置

(57) 【要約】

【課題】 ウェーハの表面に被覆する液状樹脂を有効に利用することができる液状樹脂の被覆装置および液状樹脂被覆機能を備えたレーザー加工装置を提供する。

【解決手段】 ウェーハの表面に液状樹脂を被覆する液状樹脂被覆装置であって、液状樹脂を貯留する液状樹脂プールと、ウェーハの裏面を保持しウェーハの表面を液状樹脂プールに貯留された液状樹脂の液面に浸漬して樹脂被膜をウェーハの表面に被覆するウェーハ浸漬手段とを具備している。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ウエーハの表面に液状樹脂を被覆する液状樹脂被覆装置であって、
液状樹脂を貯留する液状樹脂プールと、ウエーハの裏面を保持しウエーハの表面を該液状樹脂プールに貯留された液状樹脂の液面に浸漬して樹脂被膜をウエーハの表面に被覆するウエーハ浸漬手段と、を具備している、
ことを特徴とする液状樹脂被覆装置。

【請求項 2】

該ウエーハ浸漬手段は、ウエーハの裏面が貼着された保護テープが装着されている環状のフレームを保持する保持手段と、該保持手段に装着され該保護テープにおけるウエーハが貼着されている領域を押圧する押圧手段とを具備している、請求項 1 記載の液状樹脂被覆装置。

10

【請求項 3】

該ウエーハ浸漬手段は、該保持手段を回転する回転駆動手段を備えている、請求項 1 又は 2 記載の液状樹脂被覆装置。

【請求項 4】

ウエーハ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ウエーハにレーザー光線を照射するレーザー光線照射手段と、を具備するレーザー加工装置において、

該液状樹脂を貯留する液状樹脂プールと、ウエーハの裏面を保持しウエーハの表面を該液状樹脂プールに貯留された液状樹脂の液面に浸漬して液状樹脂をウエーハの表面に被覆するウエーハ浸漬手段と、該ウエーハ浸漬手段に保持され表面に樹脂被膜が被覆されたウエーハを該ウエーハ浸漬手段から受け取りウエーハの裏面を該チャックテーブルに載置するウエーハ搬送手段と、を具備している、
ことを特徴とするレーザー加工装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体ウエーハ等のウエーハの表面（加工面）に液状樹脂を被覆する液状樹脂被覆装置および液状樹脂被覆機能を備えたレーザー加工装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

当業者には周知の如く、半導体デバイス製造工程においては、シリコン等の半導体基板の表面に絶縁膜と機能膜が積層された積層体によって複数の IC、LSI 等のデバイスをマトリックス状に形成した半導体ウエーハが形成される。このように形成された半導体ウエーハは上記デバイスがストリートと呼ばれる分割予定ラインによって区画されており、このストリートに沿って切断することによって個々の半導体チップを製造している。また、サファイヤ基板等の表面に格子状に形成されたストリートによって複数の領域が区画され、この区画された領域に窒化ガリウム系化合物半導体等が積層された光デバイスが形成された光デバイスウエーハは、ストリートに沿って個々の発光ダイオード、レーザーダイオード等の光デバイスに分割され、電気機器に広く利用されている。

40

【0003】

このような半導体ウエーハや光デバイスウエーハ等のウエーハのストリートに沿った切断は、通常、ダイサーと称されている切削装置によって行われている。この切削装置は、被加工物であるウエーハ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ウエーハを切削するための切削手段と、チャックテーブルと切削手段とを相対的に移動せしめる移動手段とを具備している。切削手段は、高速回転せしめられる回転スピンドルと該スピンドルに装着された切削ブレードを含んでいる。切削ブレードは円盤状の基台と該基台の側面外周部に装着された環状の切れ刃からなっており、切れ刃は例えば粒径 3 μm 程度のダイヤモンド砥粒を電鍍によって固定し厚さ 20 μm 程度に形成されている。こ

50

のような切削ブレードによってウエーハを切削すると、切断されたチップの切断面に欠けやクラックが発生するため、この欠けやクラックの影響を見込んでストリートの幅は50 μ m程度に形成されている。しかるに、半導体チップのサイズが小型化されると、チップに占めるストリートの割合が大きくなり、生産性が低下する原因となる。また、切削ブレードによる切削においては、送り速度に限界があるとともに、切削屑の発生によりチップが汚染されるという問題がある。

【0004】

また、近時においては、IC、LSI等のデバイスをより微細に形成するために、シリコンウエーハの如き半導体ウエーハ本体の表面にSiO₂、BSG(SiO₂B)等の無機物系の膜やポリイミド系、パリレン系等のポリマー膜である有機物系の膜からなる低誘電率絶縁体(Low-k膜)を積層せしめた形態の半導体ウエーハや、テストエレメントグループ(Teg)と称する金属パターンが施された半導体ウエーハが実用化されている。低誘電率絶縁体(Low-k膜)を積層せしめた形態の半導体ウエーハを切削ブレードによりストリートに沿って切削すると、低誘電率絶縁体が剥離するという問題がある。また、テストエレメントグループ(Teg)と称する金属パターンが施された半導体ウエーハを切削ブレードによりストリートに沿って切削すると、金属パターンが銅等の粘りのある金属によって形成されているためにバリが発生するという問題がある。

10

【0005】

一方、近年半導体ウエーハ等の板状の被加工物を分割する方法として、被加工物に形成されたストリートに沿ってパルスレーザー光線を照射することによりレーザー加工溝を形成し、このレーザー加工溝に沿ってメカニカルブレイキング装置によって割断する方法が提案されている。(例えば、特許文献1参照。)

20

【特許文献1】特開平10-305420号公報

【0006】

レーザー加工は切削加工に比して加工速度を速くすることができるとともに、サファイヤのように硬度の高い素材からなるウエーハであっても比較的容易に加工することができる。また、レーザー光線を照射してレーザー加工溝を形成する方法は、低誘電率絶縁体層が剥離する問題を解消することができるとともに、バリが発生するという問題も解消することができる。しかしながら、ウエーハのストリートに沿ってレーザー光線を照射すると、照射された領域に熱エネルギーが集中してデブリが発生し、このデブリがチップの表面に付着してチップの品質を低下させるという新たな問題が生じる。

30

【0007】

上記デブリによる問題を解消するために、ウエーハの加工面にポリビニルアルコール等の保護被膜を被覆し、保護被膜を通してウエーハにレーザー光線を照射するようにしたレーザー加工方法が提案されている。(例えば、特許文献2参照。)

【特許文献2】特開2004-188475号公報

【0008】

また、レーザー加工を効率的に実施するためウエーハの加工面に保護被膜を被覆する保護被膜形成手段を備えたレーザー加工装置が提案されている(例えば、特許文献3参照。)

40

【特許文献3】特開2004-322168号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

上記公報に開示された保護被膜形成方法は、ウエーハをスピナーテーブルに保持し、スピナーテーブルに保持されたウエーハの表面にポリビニルアルコール等の液状樹脂を滴下してスピナーテーブルを高速で回転することにより、ウエーハの表面に保護被膜を被覆する。

しかるに、上記保護被膜形成方法は、ウエーハの表面に滴下された液状樹脂の多くが遠心力によって飛散するため有効に利用することができず、液状樹脂の使用量が増加して不

50

経済であるという問題がある。

【0010】

本発明は上記事実に鑑みてなされたものであり、その主たる技術的課題は、ウエーハの表面に被覆する液状樹脂を有効に利用することができる液状樹脂の被覆装置および液状樹脂被覆機能を備えたレーザー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】

【0011】

上記主たる技術課題を解決するため、本発明によれば、ウエーハの表面に液状樹脂を被覆する液状樹脂被覆装置であって、

液状樹脂を貯留する液状樹脂プールと、ウエーハの裏面を保持しウエーハの表面を該液状樹脂プールに貯留された液状樹脂の液面に浸漬して樹脂被膜をウエーハの表面に被覆するウエーハ浸漬手段と、を具備している、

ことを特徴とする液状樹脂被覆装置が提供される。

【0012】

上記ウエーハ浸漬手段は、ウエーハの裏面が貼着された保護テープが装着されている環状のフレームを保持する保持手段と、該保持手段に装着され保護テープにおけるウエーハが貼着されている領域を押圧する押圧手段とを具備している。また、上記ウエーハ浸漬手段は、保持手段を回転する回転駆動手段を備えている。

【0013】

また、本発明によれば、ウエーハ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ウエーハにレーザー光線を照射するレーザー光線照射手段と、を具備するレーザー加工装置において、

該液状樹脂を貯留する液状樹脂プールと、ウエーハの裏面を保持しウエーハの表面を該液状樹脂プールに貯留された液状樹脂の液面に浸漬して液状樹脂をウエーハの表面に被覆するウエーハ浸漬手段と、該ウエーハ浸漬手段に保持され表面に樹脂被膜が被覆されたウエーハを該ウエーハ浸漬手段から受け取りウエーハの裏面を該チャックテーブルに載置するウエーハ搬送手段と、を具備している、

ことを特徴とするレーザー加工装置が提供される。

【発明の効果】

【0014】

本発明による液状樹脂被覆装置においては、ウエーハの裏面を保持しウエーハの表面を液状樹脂プールに貯留された液状樹脂の液面に浸漬して液状樹脂をウエーハの表面に被覆するので、液状樹脂が液状樹脂プールの外に飛散することがなく、液状樹脂プール内に落下した液状樹脂は再度使用することができるため経済的である。

また、本発明によるレーザー加工装置は、上記液状樹脂被覆機能を備えているので、レーザー加工を効率的に実施することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明に従って構成された液状樹脂被覆装置およびレーザー加工装置の好適な実施形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0016】

図1には、本発明に従って構成された液状樹脂被覆機能を備えたレーザー加工装置の斜視図が示されている。

図1に示すレーザー加工装置は、略直方体状の装置ハウジング2を具備している。この装置ハウジング2内には、被加工物であるウエーハを保持するウエーハ保持手段としてのチャックテーブル3が加工送り方向である矢印Xで示す方向に移動可能に配設されている。チャックテーブル3は、吸着チャック支持台31と、該吸着チャック支持台31上に装着された吸着チャック32を具備しており、該吸着チャック32の表面である載置面上に被加工物である例えば円盤状の半導体ウエーハを図示しない吸引手段によって保持するようになっている。また、チャックテーブル3は、図示しない回転機構によって回動可能に

10

20

30

40

50

構成されている。このように構成されたチャックテーブル3の吸着チャック支持台31には、後述する環状のフレームを固定するためのクランプ33が配設されている。

【0017】

図示のレーザー加工装置は、上記チャックテーブル3の吸着チャック32上に保持された被加工物にレーザー光線を照射するレーザー光線照射手段4を備えている。レーザー光線照射手段4は、実質上水平に配置された円筒形状のケーシング41を含んでいる。ケーシング41内には図示しないYAGレーザー発振器或いはYVO4レーザー発振器からなるパルスレーザー光線発振器や繰り返し周波数設定手段を備えたパルスレーザー光線発振手段が配設されている。上記ケーシング41の先端部には、パルスレーザー光線発振手段から発振されたパルスレーザー光線を集光するための集光器42が装着されている。

10

【0018】

図示のレーザー加工装置は、上記チャックテーブル3の吸着チャック32上に保持されたウエーハの表面を撮像し、上記レーザー光線照射手段4の集光器42から照射されるレーザー光線によって加工すべき領域を検出する撮像手段5を具備している。この撮像手段5は、図示の実施形態においては可視光線によって撮像する通常の撮像素子(CCD)の外に、被加工物に赤外線を照射する赤外線照明手段と、該赤外線照明手段によって照射された赤外線を捕らえる光学系と、該光学系によって捕らえられた赤外線に対応した電気信号を出力する撮像素子(赤外線CCD)等で構成されており、撮像した画像信号を図示しない制御手段に送る。また、図示のウエーハの分割装置は、撮像手段5によって撮像された画像を表示する表示手段6を具備している。

20

【0019】

図示のレーザー加工装置は、被加工物である半導体ウエーハ10を収容するカセットが載置されるカセット載置部13aを備えている。カセット載置部13aには図示しない昇降手段によって上下に移動可能にカセットテーブル131が配設されており、このカセットテーブル131上にカセット13が載置される。半導体ウエーハ10は、環状のフレーム11に装着された保護テープ12の表面に貼着されており、保護テープ12を介して環状のフレーム11に支持された状態で上記カセット13に収容される。なお、半導体ウエーハ10は、図3に示すように表面10aに格子状に形成された複数の分割予定ライン101によって複数の領域が区画され、この区画された領域にIC、LSI等のデバイス102が形成されている。このように構成された半導体ウエーハ10は、図1に示すように環状のフレーム11に装着された保護テープ12に表面10aを上側にして裏面が貼着される。

30

【0020】

図示のレーザー加工装置は、上記カセット13に収納された加工前の半導体ウエーハ10を搬出するとともに加工後の半導体ウエーハ10をカセット13に搬入するウエーハ搬出搬入手段14と、該ウエーハ搬出搬入手段14によって搬出された加工前の半導体ウエーハ10を仮置きする仮置きテーブル15を具備している。また、図示のレーザー加工装置は、チャックテーブル3に保持された加工後の半導体ウエーハ10を洗浄する洗浄手段16を具備している。この洗浄手段16は、従来一般に用いられている構成でよく、スピナーテーブルと洗浄水を供給する洗浄ノズルおよびエアーを噴射するエアーノズル等を備えている。

40

【0021】

図示のレーザー加工装置は、加工前の半導体ウエーハ10の表面に被覆する液状樹脂を貯留するための液状樹脂プール7を備えている。この液状樹脂プール7には、例えばPVA(Poly Vinyl Alcohol)、PEG(Poly Ethylene Glycol)、PEO(Poly Ethylene Oxide)等の水溶性の液状樹脂70が貯留されている。なお、液状樹脂プール7に貯留されている液状樹脂70の液面が常に所定の高さ位置に維持されるように、液面検出センサーを配設し、該液面検出センサーからの検出信号に基づいて図示しない液状樹脂タンクから適宜液状樹脂を補給するように構成することが望ましい。この液状樹脂プール7に隣接して液状樹脂プール7の上面を覆う蓋71が配設されている。この蓋71は、支持部72が

50

回転軸 7 3 に取付けられている。なお、回転軸 7 3 は、図示しない正転・逆転可能な電動モータの駆動軸に連結されている。従って、図示しない電動モータを例えば正転駆動すると、蓋 7 1 は図 1 に示す状態から矢印 7 1 a で示す方向に回転せしめられ、液状樹脂プール 7 の上面を覆う。

【 0 0 2 2 】

図示のレーザー加工装置は、半導体ウエーハ 1 0 を搬送するウエーハ搬送手段 8 を具備している。ウエーハ搬送手段 8 は、上記環状のフレーム 1 1 を吸引保持する保持手段 8 1 と、該保持手段 8 1 を上下に反転する反転モータ 8 2 と、該反転モータ 8 2 を上下方向に昇降可能で且つ回転可能に支持する支持手段 8 3 とからなっている。このように構成されたウエーハ搬送手段 8 は、保持手段 8 1 を仮置きテーブル 1 5 と洗浄手段 1 6 とチャックテーブル 3 の上方に選択的に位置付けることができる。

10

【 0 0 2 3 】

図示の実施形態におけるレーザー加工装置は、チャックテーブル 3 と洗浄手段 1 6 および液状樹脂プール 7 に半導体ウエーハ 1 0 を搬送するとともに、半導体ウエーハ 1 0 の裏面を保持し半導体ウエーハ 1 0 の表面を上記液状樹脂プール 7 に貯留された液状樹脂 7 0 の液面に浸漬して半導体ウエーハ 1 0 の表面に樹脂被膜を被覆するウエーハ浸漬手段 9 を具備している。ウエーハ浸漬手段 9 は、上記環状のフレーム 1 1 を吸引保持する保持手段 9 1 と、該保持手段 9 1 を支持する支持手段 9 2 と、該支持手段 9 2 を矢印 9 0 a、9 0 b 方向に移動せしめる図示しない移動手段とからなっている。保持手段 9 1 は、図 2 に示すようにハット状に形成された保持部材 9 1 1 と、該保持部材 9 1 1 の外周部下面に装着された複数の吸引パッド 9 1 2 とからなっており、複数の吸引パッド 9 1 2 が図示しない吸引手段に接続されている。このように構成された支持手段 9 2 の保持部材 9 1 1 の中央部下面にはエアシリンダ 9 3 が装着されており、このエアシリンダ 9 3 のピストンロッド 9 3 1 に押圧部材 9 4 が取付けられている。この押圧部材 9 4 は、エアシリンダ 9 3 の作動によって上記環状のフレーム 1 1 に装着された保護テープ 1 2 における半導体ウエーハ 1 0 が貼着されている領域を押圧する。従って、エアシリンダ 9 3 および押圧部材 9 4 は、環状のフレームに装着された保護テープにおけるウエーハが貼着されている領域を押圧する押圧手段として機能する。上記支持手段 9 2 は、エアシリンダ 9 2 1 と回転モータ 9 2 2 と、該回転モータ 9 2 2 の一端が連結され支持アーム 9 2 3 と、該支持アーム 9 2 3 の他端に駆動軸が連結された旋回モータ 9 2 4 とからなっており、該旋回モータ 9 2 4 が図示しない移動手段に連結されている。エアシリンダ 9 2 1 は、そのピストンロッド 9 2 1 a が上記保持手段 9 1 の保持部材 9 1 1 に取付けられている。上記回転モータ 9 2 2 は、その駆動軸がエアシリンダ 9 2 1 に連結されており、エアシリンダ 9 2 1 を介して保持部材 9 1 1 を回転せしめる。従って、回転モータ 9 2 1 は、保持部材 9 1 1 を回転せしめる回転駆動手段として機能する。上記旋回モータ 9 2 4 は、支持アーム 9 2 3 の他端を中心として旋回し、該支持アーム 9 2 3 と回転モータ 9 2 2 およびエアシリンダ 9 2 1 を介して連結されている保持部材 9 1 1 を上記洗浄手段 1 6 と液状樹脂プール 7 に選択的に位置付ける。

20

30

【 0 0 2 4 】

図示のレーザー加工装置は以上のように構成されており、以下その作動について説明する。

40

図 1 に示すように環状のフレーム 1 1 に保護テープ 1 2 を介して支持された加工前の半導体ウエーハ 1 0 (以下、単に半導体ウエーハ 1 0 という) は、加工面である表面 1 0 a を上側にしてカセット 1 3 の所定位置に收容されている。カセット 1 3 の所定位置に收容された加工前の半導体ウエーハ 1 0 は、図示しない昇降手段によってカセットテーブル 1 3 1 が上下動することにより搬出位置に位置付けられる。次に、被加工物搬出搬入手段 1 4 が進退作動して搬出位置に位置付けられた半導体ウエーハ 1 0 を仮置きテーブル 1 5 に搬出する。仮置きテーブル 1 5 に搬出された半導体ウエーハ 1 0 は、中心位置を合わせる中心位置合せ工程が実施される。

【 0 0 2 5 】

50

次に、ウエーハ搬送手段 8 を作動しての保持手段 8 1 を仮置きテーブル 1 5 で中心位置を合わせられた半導体ウエーハ 1 0 の上方に位置付け、更に保持手段 8 1 を下降し図示しない吸引手段を作動して図 4 に示すように半導体ウエーハ 1 0 を保護テープを介して支持している環状のフレーム 1 1 を吸引保持する。そして、保持手段 8 1 を上昇させ、図 5 に示すように反転モータ 8 2 を作動して半導体ウエーハ 1 0 の表裏を反転する。従って、半導体ウエーハ 1 0 は、表面が下側となる。次に、保持手段 8 1 を下降し、更に旋回して洗浄手段 1 6 の上方に位置付ける。ウエーハ浸漬手段 9 の保持手段 9 1 は、洗浄手段 1 6 の上方に位置付けられている。従って、ウエーハ搬送手段 8 の保持手段 8 1 に保持された半導体ウエーハ 1 0 は、洗浄手段 1 6 とウエーハ浸漬手段 9 の保持手段 9 1 との間に位置付けられる。

10

【0026】

次に、図 6 に示すようにウエーハ浸漬手段 9 のエアシリンダ 9 2 1 を作動して保持手段 9 1 を下降し、図示しない吸引手段を作動して吸引パッド 9 1 2 により半導体ウエーハ 1 0 を保護テープを介して支持している環状のフレーム 1 1 を吸引保持する。そして、ウエーハ搬送手段 8 の保持手段 8 1 による環状のフレーム 1 1 の吸引保持を解除する。

【0027】

上述したように洗浄手段 1 6 の上方においてウエーハ浸漬手段 9 の保持手段 9 1 が半導体ウエーハ 1 0 を保護テープを介して支持している環状のフレーム 1 1 を吸引保持したならば、旋回モータ 9 2 4 を作動して保持手段 9 1 を液状樹脂プール 7 の上方に位置付ける。このとき、液状樹脂プール 7 の上面を覆う蓋 7 1 は、図 1 に示す開放位置に位置付けられている。

20

【0028】

上述したように半導体ウエーハ 1 0 を保護テープを介して支持している環状のフレーム 1 1 を吸引保持したウエーハ浸漬手段 9 の保持手段 9 1 が液状樹脂プール 7 の上方に位置付けられたならば、図 7 に示すようにエアシリンダ 9 2 1 を作動して保持手段 9 1 を下降せしめる。そして、エアシリンダ 9 3 を作動し、ピストンロッド 9 3 1 に連結された押圧部材 9 4 を下降する。この結果、押圧部材 9 4 が環状のフレーム 1 1 に装着された保護テープ 1 2 における半導体ウエーハ 1 0 が貼着されている領域を押圧し、半導体ウエーハ 1 0 の表面 1 0 a が液状樹脂プール 7 に貯留された液状樹脂 7 0 の液面に浸漬せしめられる（ウエーハ浸漬工程）。次に、図 8 に示すようにエアシリンダ 9 3 を作動して押圧部材 9 4 を上昇させ、回転モータ 9 2 1 を作動して保持手段 9 1 を 3 0 0 ~ 1 0 0 0 rpm 回転速度で回転する。この結果、保持手段 9 1 に保持されている半導体ウエーハ 1 0 の表面 1 0 a に付着している液状樹脂 7 0 が遠心力によって外周に移動し飛散されことにより、半導体ウエーハ 1 0 の表面 1 0 a には図 9 に示すように 1 ~ 1 0 μm の樹脂被膜 7 0 0 が形成される。このように、液状樹脂 7 0 を貯留する液状樹脂プール 7 およびウエーハ浸漬手段 9 は、半導体ウエーハ 1 0 の表面に樹脂被膜 7 0 0 を被覆する液状樹脂被覆装置として機能する。なお、上述した保持手段 9 1 の回転時に半導体ウエーハ 1 0 に付着されている液状樹脂 7 0 は遠心力によって飛散するが、飛散した液状樹脂 7 0 は液状樹脂プール 7 に落下するので再度使用することができる。

30

【0029】

上述したように半導体ウエーハ 1 0 の表面に樹脂被膜 7 0 0 を被覆したならば、エアシリンダ 9 2 1 を作動して保持手段 9 1 を上昇させる。ウエーハ浸漬手段 9 の旋回モータ 9 2 4 を作動して保持手段 9 1 を洗浄手段 1 6 の上方に位置付けられているウエーハ搬送手段 8 の保持手段 8 1 の上側に位置付ける。次に、図示しない吸引手段を作動しウエーハ搬送手段 8 の保持手段 8 1 によって、ウエーハ浸漬手段 9 の保持手段 9 1 に保持されている半導体ウエーハ 1 0 を保護テープを介して支持している環状のフレーム 1 1 を吸引保持する。そして、ウエーハ浸漬手段 9 の保持手段 9 1 による環状のフレーム 1 1 の吸引保持を解除する。

40

【0030】

次に、ウエーハ搬送手段 8 を旋回し保持手段 8 1 をチャックテーブル 3 の上方位置に位

50

置付ける。そして、保持手段 8 1 を上昇させ、図 1 0 に示すように反転モータ 8 2 を作動して半導体ウエーハ 1 0 の表裏を反転する。この結果、半導体ウエーハ 1 0 は、樹脂被膜 7 0 0 が被覆された表面 1 0 a が上側となる。このようにして、半導体ウエーハ 1 0 の表裏を反転したならば、ウエーハ搬送手段 8 の保持手段 8 1 を下降して保持している半導体ウエーハ 1 0 をチャックテーブル 3 の吸着チャック 3 2 上に載置する。そして、図示しない吸引手段を作動することにより、半導体ウエーハ 1 0 は吸着チャック 3 2 に吸引保持される。このようにして、半導体ウエーハ 1 0 がチャックテーブル 3 に吸引保持されたならば、ウエーハ搬送手段 8 は図 1 に示す位置に戻される。

【 0 0 3 1 】

上述したように半導体ウエーハ 1 0 を吸引保持したチャックテーブル 3 は、図示しない移動手段によってレーザー光線照射手段 4 に配設された撮像手段 5 の直下に位置付けられる。次に、撮像手段 5 および図示しない制御手段によって半導体ウエーハ 1 0 に所定方向に形成されているストリート 1 0 1 と、ストリート 1 0 1 に沿ってレーザー光線を照射するレーザー光線照射手段 4 の集光器 4 2 との位置合わせを行うためのパターンマッチング等の画像処理が実行され、レーザー光線照射位置のアライメントが遂行される。また、半導体ウエーハ 1 0 に形成されている上記所定方向に対して直角に延びるストリート 1 0 1 に対しても、同様にレーザー光線照射位置のアライメントが遂行される。このとき、半導体ウエーハ 1 0 のストリート 1 0 1 が形成されている表面 1 0 a には樹脂被膜 7 0 0 が形成されているが、樹脂被膜 7 0 0 が透明でない場合は赤外線撮像して表面からアライメントすることができる。

【 0 0 3 2 】

以上のようにしてチャックテーブル 3 上に保持されている半導体ウエーハ 1 0 に形成されているストリート 1 0 1 を検出し、レーザー光線照射位置のアライメントが行われたならば、図 1 1 の (a) で示すようにチャックテーブル 3 をレーザー光線を照射するレーザー光線照射手段 4 の集光器 4 2 が位置するレーザー光線照射領域に移動し、所定のストリート 1 0 1 を集光器 4 2 の直下に位置付ける。このとき、図 1 1 の (a) で示すように半導体ウエーハ 1 0 は、ストリート 1 0 1 一端 (図 1 1 の (a) において左端) が集光器 4 2 の直下に位置するように位置付けられる。次に、レーザー光線照射手段 4 の集光器 4 2 からパルスレーザー光線を照射しつつチャックテーブル 3 即ち半導体ウエーハ 1 0 を図 1 1 の (a) において矢印 X 1 で示す方向に所定の加工送り速度で移動せしめる (レーザー光線照射工程) 。そして、図 1 1 の (b) で示すようにストリート 1 0 1 の他端 (図 1 1 の (b) において右端) が集光器 4 2 の直下位置に達したら、パルスレーザー光線の照射を停止するとともにチャックテーブル 3 即ち半導体ウエーハ 1 0 の移動を停止する。このレーザー光線照射工程においては、パルスレーザー光線の集光点 P をストリート 1 0 1 の表面付近に合わせる。

【 0 0 3 3 】

上述したレーザー光線照射工程を実施することにより、半導体ウエーハ 1 0 のストリート 1 0 1 には図 1 2 に示すようにレーザー加工溝 1 2 0 が形成される。このとき、図 1 2 に示すようにレーザー光線の照射によりデブリ 1 3 0 が発生しても、このデブリ 1 3 0 は樹脂被膜 7 0 0 によって遮断され、デバイス 1 0 2 およびボンディングパッド等に付着することはない。そして、上述したレーザー光線照射工程を半導体ウエーハ 1 0 の全てのストリート 1 0 1 に実施する。

【 0 0 3 4 】

なお、上記レーザー光線照射工程は、例えば以下の加工条件で行われる。

| | |
|-----------|------------------------------|
| レーザー光線の光源 | : Y V O 4 レーザーまたは Y A G レーザー |
| 波長 | : 3 5 5 n m |
| 繰り返し周波数 | : 2 0 k H z |
| 出力 | : 3 W |
| パルス幅 | : 0 . 1 n s |
| 集光スポット径 | : 5 μ m |

10

20

30

40

50

加工送り速度 : 100 mm / 秒

【0035】

上述したレーザー光線照射工程を半導体ウエーハ10の全てのストリート101に沿って実施したならば、半導体ウエーハ10を保持しているチャックテーブル3は、最初に半導体ウエーハ10を吸引保持した位置に戻され、ここで半導体ウエーハ10の吸引保持を解除する。次に、ウエーハ浸漬手段9を作動して保持手段91をチャックテーブル3に載置されている下降後の半導体ウエーハ10の上方に位置付け、保持手段91によって半導体ウエーハ10を吸引保持し、洗浄手段16に搬送する。洗浄手段16に搬送された加工後の半導体ウエーハ10は、ここで洗浄水によって洗浄され乾燥される(洗浄工程)。なお、洗浄手段16による洗浄においては、半導体ウエーハ10の表面10aに被覆された樹脂被膜700が上述したように水溶性の樹脂によって形成されているので、樹脂被膜700を容易に洗い流すことができるとともに、レーザー加工時に発生したデブリ130も除去される。

10

【0036】

上述した洗浄工程が終了したら、ウエーハ搬送手段8を作動し保持手段81によって加工後の半導体ウエーハ10を保護テープを介して支持している環状のフレーム11を吸引保持する。そして、ウエーハ搬送手段8は、吸引保持した半導体ウエーハ10を仮置きテーブル15に搬送する。仮置きテーブル15に搬送された加工後の半導体ウエーハ10は、被加工物搬出手段14によってカセット13の所定位置に収納される。

【図面の簡単な説明】

20

【0037】

【図1】本発明に従って構成されたレーザー加工装置の斜視図。

【図2】図1に示すレーザー加工装置に装備されるウエーハ浸漬手段の断面図。

【図3】図1に示すレーザー加工装置によって加工される被加工物としての半導体ウエーハの斜視図。

【図4】図1に示すレーザー加工装置に装備されるウエーハ搬送手段によって仮置きテーブルに搬出された半導体ウエーハを保持した状態を示す斜視図。

【図5】図4に示すようにウエーハ搬送手段によって保持された半導体ウエーハの表裏を反転した状態を示す斜視図。

【図6】ウエーハ搬送手段に保持された半導体ウエーハをウエーハ浸漬手段によって吸引保持する状態を示す斜視図。

30

【図7】ウエーハ浸漬手段によって保持された半導体ウエーハの表面を液状樹脂プールに貯留された液状樹脂の液面に浸漬した状態を示す断面図。

【図8】ウエーハ浸漬手段によって保持され表面に液状樹脂が付着された半導体ウエーハを回転している状態を示す断面図。

【図9】表面に樹脂皮膜が被覆された半導体ウエーハの要部拡大断面図。

【図10】ウエーハ搬送手段によって保持され表面に樹脂皮膜が被覆された半導体ウエーハの表裏を反転した状態を示す斜視図。

【図11】図1に示すレーザー加工装置によるレーザー光線照射工程を示す説明図。

【図12】図11に示すレーザー光線照射工程によってレーザー加工された被加工物としての半導体ウエーハの要部拡大断面図。

40

【符号の説明】

【0038】

2 : 装置ハウジング

3 : チャックテーブル

4 : レーザー光線照射手段

41 : ケーシング

42 : 集光器

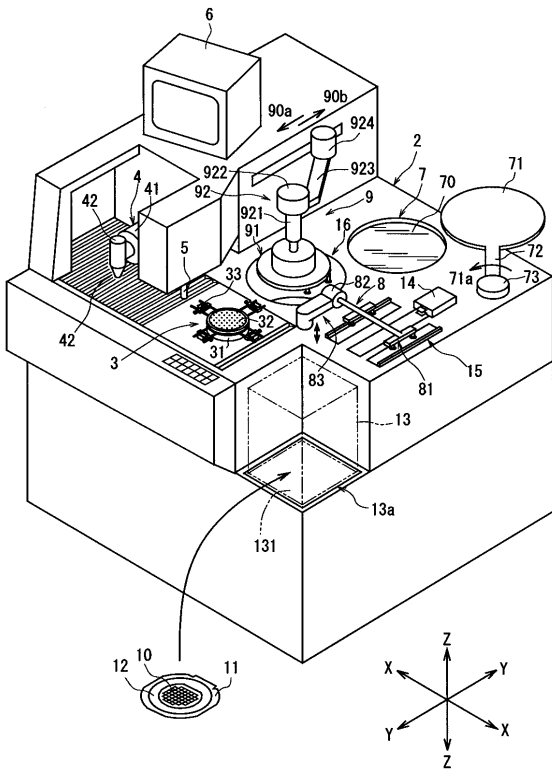
5 : 撮像機構

6 : 表示手段

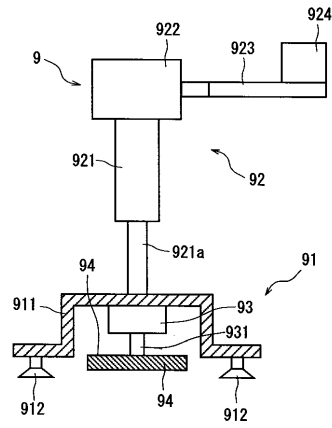
50

| | | |
|-------|--------------|----|
| 7 | : 液状樹脂プール | |
| 7 0 | : 液状樹脂 | |
| 7 0 0 | : 樹脂被膜 | |
| 7 1 | : 蓋 | |
| 8 | : ウエーハ搬送手段 | |
| 8 1 | : 保持手段 | |
| 8 2 | : 反転モータ | |
| 8 3 | : 支持手段 | |
| 9 | : ウエーハ浸漬手段 | |
| 9 1 | : 保持手段 | 10 |
| 9 1 1 | : 保持部材 | |
| 9 1 2 | : 吸引パッド | |
| 9 2 | : 支持手段 | |
| 9 2 1 | : エアシリンダ | |
| 9 2 2 | : 回転モータ | |
| 9 2 3 | : 支持アーム | |
| 9 2 4 | : 旋回モータ | |
| 9 3 | : エアシリンダ | |
| 9 4 | : 押圧部材 | |
| 1 0 | : 半導体ウエーハ | 20 |
| 1 0 1 | : ストリート | |
| 1 0 2 | : デバイス | |
| 1 1 0 | : 保護被膜 | |
| 1 1 | : 環状のフレーム | |
| 1 2 | : 保護テープ | |
| 1 3 | : カセット | |
| 1 4 | : 被加工物搬・搬入手段 | |
| 1 5 | : 仮置きテーブル | |
| 1 6 | : 洗浄手段 | |

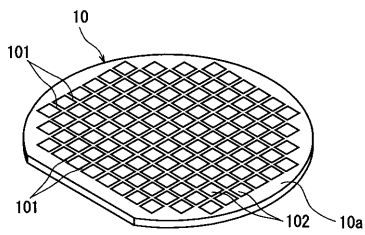
【 図 1 】



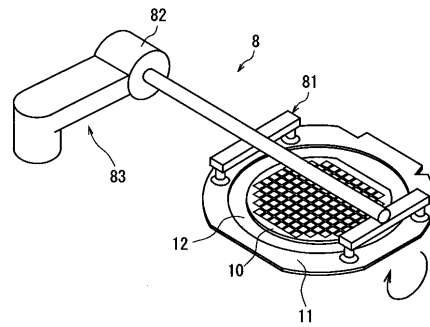
【 図 2 】



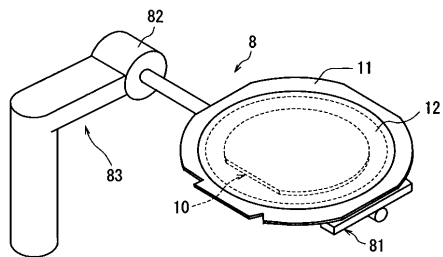
【 図 3 】



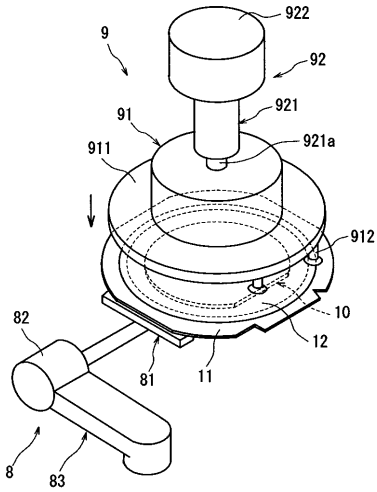
【 図 4 】



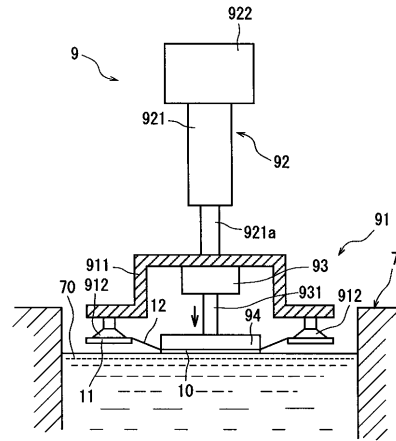
【 図 5 】



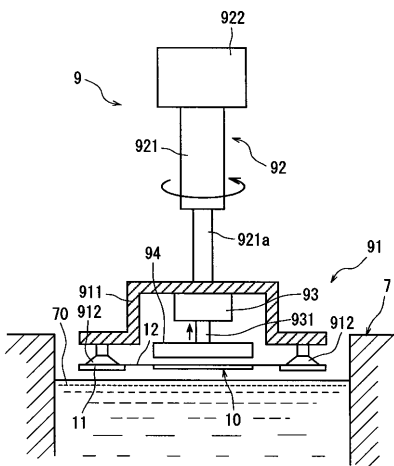
【 図 6 】



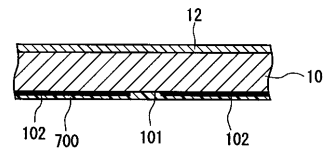
【 図 7 】



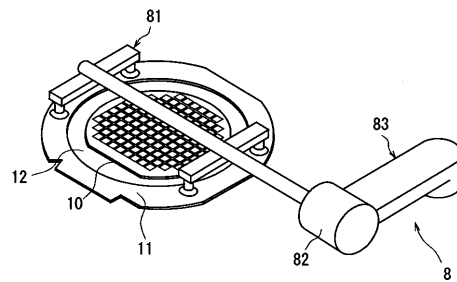
【 図 8 】



【 図 9 】

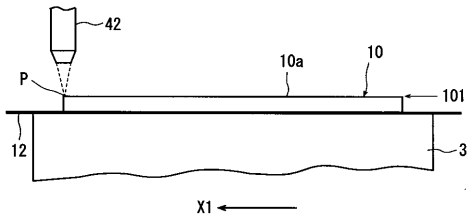


【 図 10 】

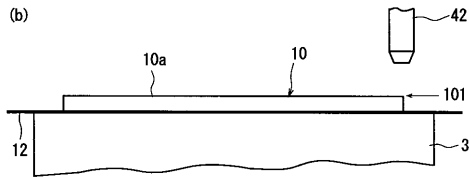


【 図 1 1 】

(a)



(b)



【 図 1 2 】

