

明 細 書

発明の名称：封止シート切断方法および封止シート切断装置

技術分野

[0001] 本発明は、半導体素子を封止するために半導体基板に貼り付けられた樹脂組成物からなる封止層の形成された封止シートを半導体基板の形状に切断する封止シート切断方法および封止シート切断装置に関する。

背景技術

[0002] 半導体ウエハ（以下、適宜に「ウエハ」という）の回路面に貼り付けられた保護シートを当該半導体ウエハの外径に沿って切断する方法が提案および実施されている。すなわち、カッタの角度および旋回方向を変更させながら半導体ウエハの円弧部分とノッチ部分に当該カッタを沿わせて保護シートを切断している。具体的には、ノッチの近傍からカッタを突き刺してノッチの一方の傾斜面にカッタの側面を沿わせて奥端まで保護テープを切断した後、切断軌道に沿って当該カッタを初期位置まで後退させ、刃先の向きを変更して円弧部分に沿って保護テープを切断する。ノッチの他方の開口端にカッタが到達するとカッタの角度を変更し、ノッチの傾斜面にカッタの側面を沿わせ奥端まで保護テープを切断し、前半の切り込みと繋がらせて保護テープを切り抜いている（特許文献1を参照）。

[0003] 特許文献1：特開2009-125871号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来、バックグラインド処理により薄化されたウエハをダイシング処理した後に、個片に分断された半導体素子ごとに樹脂でモールドして半導体装置を製造している。近年、生産効率の向上を図るために、バックグラインド処理されたウエハの素子形成面の全面に樹脂組成物からなる封止シートを貼り付けて当該封止層を硬化させた後にダイシング処理する方法が提案されている。

[0005] 当該封止シートは、保護テープに比べて厚みを有するとともに硬度が高いので、切断過程でカッタの切り込み角度を容易に変更することでないといった不都合が生じている。すなわち、ウエハの円弧部分からノッチ部分にかけて切り込み角度を大きく変更しようとする、封止層またはカッタの刃が欠けたり、或いは、角度変更時の押圧による負荷がノッチ部分にかかりウエハを破損させたりするといった問題が生じている。

[0006] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであって、半導体ウエハに貼り付けられた封止シートをウエハ形状に精度よく切断することのできる封止シート切断方法および封止シート切断装置を提供することを主たる目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] この発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。

[0008] すなわち、半導体基板に貼り付けられた樹脂組成物からなる封止層の形成された封止シートを切断する封止シート切断方法であって、

前記半導体基板よりも大形の封止シートを当該半導体基板に貼り付ける貼付け過程と、

前記半導体基板に形成されたノッチを覆って貼り付けられた封止シートの当該ノッチ部分を残しながら、第1切断機構に備わった第1切断刃を半導体基板の外径に沿わせて当該封止シートを切断する第1切断過程と、

前記半導体基板の形状に切り抜かれた封止シートを回収する回収過程と、

前記ノッチの開口端の一方から第2切断機構の第2切断刃をノッチに沿わせて奥端まで切り込みを入れる第2切断過程と、

前記ノッチの開口端の他方から第2切断機構の第2切断刃をノッチに沿わせて奥端まで切り込みを入れて前半の切り込みと繋ぎ合わせてノッチ形状に封止シートを切り抜く第3切断過程と、

を備えたことを特徴とする。

[0009] (作用・効果) 上記方法によれば、第1切断刃の切り込み角度を固定し、封止シートを略半導体基板の形状に切断することができる。また、第1切

断過程で残されたノッチ部分を覆う封止シートは、ノッチの各開口端から第2切断刃によって切り込みを入れることができるので、円弧部分からノッチにかけて第2切断刃の切り込み角度を大きく変更する必要がない。換言すれば、半導体基板のノッチ部分、封止層および第2切断刃のいずれに対しても角度変更時に伴う押圧による過剰な負荷がかからない。したがって、半導体基板の破損、封止層および第2切断刃の欠けを回避することができる。さらに、第2切断刃の欠けを回避することにより、長期間にわたり第2切断刃を使用することができる。

[0010] なお、上記方法において、第2切断過程および第3切断過程では、ホルダに揺動可能に軸支された第2切断刃を切り込み方向に弾性付勢させながら封止シートに切り込みを入れることが好ましい。

[0011] この方法によれば、ノッチ分部の封止シートを切断する過程で、第2切断刃に過剰な押圧力が作用すると、第2切断刃が進行方向の付勢力に抗して後退する。したがって、第2切断刃や半導体基板などの破損を回避することができる。

[0012] また、上記方法において、少なくとも第3切断過程においてノッチ部分を吸引しながら封止シートを切り抜くことが好ましい。

[0013] この方法によれば、ノッチ部分の封止シートの切断時に発生する切り屑を直ちに吸引除去することができる。したがって、切り屑によって半導体基板が汚染されるのを抑制することができる。

[0014] また、上記方法において、第3切断過程の後にノッチ部分の封止シートの切断不良を検査する検査過程を備えてもよい。

[0015] この場合、ノッチ部分の封止シートの切断不良を検出することができる。すなわち、当該切断不良を検出した場合、第2切断過程および第3切断過程のうち少なくともいずれか一方を行ってノッチ部分の封止シートを確実に切断除去することができる。

[0016] さらに、上記方法において、第1切断過程ないし第3切断過程は、第1切断刃および第2切断刃を加熱器で加熱しながら封止シートを切断してもよい。

。

[0017] この方法によれば、加熱器によって封止シートの封止層を軟化させながら切断することができるので、微小なノッチ部分の封止シートを確実に切断除去することができる。

[0018] また、この発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。

[0019] すなわち、半導体基板に貼り付けられた樹脂組成物からなる封止層の形成された封止シートを切断する封止シート切断装置であって、

前記半導体基板を載置保持する第1保持テーブルと、

前記半導体基板に封止シートを貼り付ける貼付け機構と、

前記半導体基板に形成されたノッチを覆って貼り付けられた封止シートの当該ノッチ部分を残しながら、半導体基板の外形に第1切断刃を沿わせて当該封止シートを切断する第1切断機構と、

前記半導体基板の形状に切り抜かれた残余の封止シートを回収するシート回収機構と、

前記封止シートの貼り付けられた半導体基板を載置保持しながら水平移動するとともに、半導体基板の中心軸周りに回転する第2保持テーブルと、

前記第2保持テーブルに載置保持された半導体基板のノッチを検出する検出器と、

第2切断刃の刃縁をノッチに沿わせて当該ノッチ部分を覆う封止シートを切り抜く第2切断機構を備え、

前記検出器によって検出されたノッチの位置情報に基づいて、第2保持テーブルを回転および水平移動させてノッチの開口端と第2切断刃の刃先を対向するよう位置合わせするごとに、第2切断機構に配備された第2切断刃に対して当該第2保持テーブルを往復移動させる過程で、当該第2切断刃をノッチに沿わせてノッチ奥端まで切り込みを入れ、両切り込みをノッチ奥端で繋ぎ合わせてノッチ形状に封止シートを切り抜くように構成した

ことを特徴とする。

- [0020] (作用・効果) この構成によれば、第1切断刃および第2切断刃を半導体基板の円弧部分とノッチ部分とで使い分けることができる。つまり、ノッチ部分を覆う封止シートを切断するとき、ノッチ部分だけを切断する第2切断刃を利用することにより、従来のように切断しながら切断刃の切り込み角度を大きく変更させる必要がない。したがって、上記方法を好適に実施することができる。
- [0021] なお、上記装置は、例えば第2切断刃を第2切断機構のホルダに揺動可能に軸支し、かつ、封止シートの切り込み方向に弾性付勢させることが好ましい。
- [0022] この構成によれば、ノッチ分部の封止シートを切断する過程で、第2切断刃に過剰な押圧力が作用すると、第2切断刃が進行方向の付勢力に抗して後退する。したがって、第2切断刃や半導体基板などの破損を回避することができる。
- [0023] なお、上記構成において、吸引機構を設けてノッチ分部の封止シートの切断時に発生する切り屑を直ちに吸引除去してもよい。
- [0024] この構成によれば、半導体基板の汚染を回避することができる。
- [0025] また、第1切断刃および第2切断刃を加熱器で加熱し、封止シートを軟化させながら切断してもよい。
- [0026] さらに、検出器を設けてノッチ分部の封止シートの切断の有無を検出し、切断不良を検出するように構成してもよい。

発明の効果

- [0027] 本発明の封止シート切断方法および封止シート切断装置によれば、ノッチの形成された半導体基板に貼り付けた封止シートを当該半導体基板の形状に精度よく切断することができる。

図面の簡単な説明

- [0028] [図1]封止シートの原反ロールを示す斜視図である。
- [図2]封止シートの縦断面図である。
- [図3]封止シート貼付け装置の全体を示す斜視図である。

[図4]封止シート貼付け装置の平面図である。

[図5]封止シート貼付け装置の要部を示す斜視図である。

[図6]第1切断機構周りの構成を示す正面図である。

[図7]第2切断機構周りの構成を示す正面図である。

[図8]第2切断機構周りの構成を示す平面図である。

[図9]封止シートの貼付け動作を示す概略正面図である。

[図10]第1切断機構による封止シートの切断動作を示す概略正面図である。

[図11]封止シートの剥離動作を示す概略正面図である。

[図12]切り抜かれた封止シートの回収動作を示す概略正面図である。

[図13]第2切断機構による封止シートの切断動作を示す部分拡大図である。

[図14]第2切断機構による封止シートの切断動作を示す平面図である。

[図15]第2切断機構による封止シートの切断動作を示す平面図である。

[図16]変形例のカッタの正面図である。

[図17]変形例のカッタの平面図である。

符号の説明

[0029]	4	...	第1保持テーブル
	5	...	シート供給部
	7	...	貼付けユニット
	8	...	第1切断機構
	9	...	剥離ユニット
	10	...	シート回収部
	11	...	第2切断機構
	41	...	カッタ（第1切断刃）
	50	...	第2保持テーブル
	64	...	カッタ（第2切断刃）
	65	...	吸引ノズル
	T	...	封止シート
	V	...	ノッチ部分

W … 半導体基板

発明を実施するための最良の形態

[0030] 以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。表面に複数個の半導体素子が形成された半導体基板に、樹脂組成物からなる封止層の形成された封止シートを貼り付ける場合を例に取って説明する。

[0031] <封止シート>

封止シートTは、例えば、図1および図2に示すように、長尺の封止シートTを巻き回した原反ロールで供給される。また、当該封止シートTは、封止層Mの両面に保護用の第1剥離ライナS1および第2剥離ライナS2が添設されている。

[0032] 封止層Mは、封止材料からシート形状に形成されている。封止材料としては、例えば、熱硬化性シリコン樹脂、エポキシ樹脂、熱硬化性ポリイミド樹脂、フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ジアリルフタレート樹脂、熱硬化性ウレタン樹脂、などの熱硬化性樹脂が挙げられる。また、封止材料として、上記した熱硬化性樹脂と、添加剤を適宜の割合で含有する熱硬化性樹脂組成物を挙げることもできる。

[0033] 添加剤としては、例えば、充填剤、蛍光体などが挙げられる。充填剤としては、例えば、シリカ、チタニア、タルク、アルミナ、窒化アルミニウム、窒化ケイ素などの無機微粒子、例えば、シリコン粒子、などの有機微粒子などが挙げられる。蛍光体は、波長変換機能を有しており、例えば、青色光を黄色光に変換することのできる黄色蛍光体、青色光を赤色光に変化することのできる赤色蛍光体などを挙げることができる。黄色蛍光体としては、例えば、 $Y_3Al_5O_{12}:Ce$ (YAG (イットリウム・アルミニウム・ガーネット):Ce) などのガーネット型蛍光体が挙げられる。赤色蛍光体としては、例えば、 $CaAlSiN_3:Eu$ 、 $CaSiN_2:Eu$ などの窒化物蛍光体などが挙げられる。

[0034] 封止層Mは、半導体素子を封止する前において、半固形状に調整されており、具体的には、封止材料が熱硬化性樹脂を含有する場合には、例えば、完

全硬化（Cステージ化）する前、つまり、半硬化（Bステージ）状態で調整されている。

[0035] 封止層Mの寸法は、半導体素子および基板の寸法に応じて適宜に設定されている。具体的には、封止シートが長尺のシートとして用意される場合における封止層の左右方向における長さ、つまり、幅は、例えば、100mm以上、好ましくは、200mm以上であり、例えば、1500mm以下、好ましくは、700mm以下である。また、封止層の厚みは、半導体素子に寸法に対応して適宜に設定され、例えば、30 μ m以上、好ましくは、100 μ m以上であり、また、例えば、3000 μ m以下、好ましくは、1000 μ m以下である。

[0036] 第1剥離ライナS1および第2剥離ライナS2は、例えば、ポリエチレンシート、ポリエステルシート（PETなど）、ポリスチレンシート、ポリカーボネートシート、ポリアミドシートなどのポリマーシート、例えば、セラミックシート、例えば、金属箔などが挙げられる。剥離ライナにおいて、封止層と接触する接触面には、フッ素処理などの離型処理を施すこともできる。第1剥離ライナおよび第2剥離ライナの寸法は、剥離条件に応じて適宜に設定され、厚みが、例えば、15 μ m以上、好ましくは、25 μ m以上であり、また、例えば、125 μ m以下、好ましくは、75 μ m以下である。

[0037] <封止シート貼付け装置>

以下、図面を参照し半導体基板（以下、単に「基板」という）に上記封止シートを貼り付ける装置について説明する。

[0038] 図3は、封止シート貼付け装置の全体構成を示す斜視図、図4は、封止シート貼付け装置の平面図、図5は、封止シート貼付け装置の要部を示す斜視図である。

[0039] 図3および図4に示すように、封止シート貼付装置は、基板供給／回収部1、基板搬送機構2、アライメントステージ3、第1保持テーブル4、シート供給部5、セパレータ回収部6、貼付けユニット7、第1切断機構8、剥離ユニット9、シート回収部10、第2切断機構11などが備えられている。

。ここで、基板供給・回収部１、基板搬送機構２、アライメントステージ３および第１保持テーブル４は、基台１２の上面に配備されている。シート供給部５およびシート回収部１０は、基台１２の上面に立設した縦壁の前面に装備される。貼付けユニット７および剥離ユニット９は、縦壁の下方開口部に臨設され、かつ、ユニット駆動部１３は縦壁の背部に配備されている。さらに、第２切断機構１１は、基台１２の側面に隣接されている。以下、各構成について詳述する。

[0040] 基板供給・回収部１は、封止シートＴを貼り付ける前の基板Ｗおよび封止シートＴを貼り付けた後の基板Ｗを収納するカセットＣ１、Ｃ２を差込み収納してカセット台の上に装填するようになっている。基板Ｗは、回路面を上向きにし、かつ、上下に所定間隔をおいて多段に各カセットＣ１、Ｃ２に収納されている。

[0041] 基板搬送機構２にロボットアーム１４が備わっている。ロボットアーム１４は、水平進退、旋回および昇降可能に構成されている。ロボットアーム１４の先端に馬蹄形の吸着保持部１４ａを備えている。吸着保持部１４ａは、基板供給・回収部１のいずれかのカセットＣ１、Ｃ２から基板Ｗを取り出し、アライメントステージ３、第１保持テーブル４、第２切断機構１１およびウエハ供給・回収部１の順に基板Ｗを搬送および回収する。

[0042] アライメントステージ３は、保持面から進退する吸着パッドで基板Ｗの裏面を吸着保持した状態で回転させながら、基板Ｗの外周に形成されたアライメント用のノッチを検出し、当該検出結果に基づいて中心合わせを行う。

[0043] 第１保持テーブル４は、図６および図９に示すように、基板搬送機構２から移載されて所定の位置合わせ姿勢で載置された基板Ｗを真空吸着する。また、第１保持テーブル４の上面には、後述する第１切断機構８に備えられたカッタ４１を基板Ｗの外形に沿って旋回させて封止シートＴを切断するためにカッタ走行溝１５が形成されている。また、第１保持テーブル４のテーブル中心には、基板搬入搬出時に進退する吸着保持部１５ａが設けられている。

[0044] シート供給部５は、供給ボビン１６から繰り出されたセパレータＳ付きの

封止シートTを送りローラ17およびガイドローラ18で巻回案内してナイフエッジ状の剥離案内バー19に導く。さらに、剥離案内バー19の先端での折り返しによって封止シートTからセパレータSを剥離し、セパレータSが剥離された封止シートTを貼付けユニット7に導くよう構成されている。なお、封止シートTから剥離されたセパレータSは、セパレータ回収部6に導かれる。

[0045] 送りローラ17は、ピンチローラ20との間に封止シートTを挟持案内するとともに、モータ21によって回転駆動されるようになっている。また、送りローラ17は、必要に応じて封止シートTを強制的に送り出す。

[0046] 供給ボビン16は、電磁ブレーキに連動連結されて適度の回転抵抗がかけられている。したがって、過剰なシート繰り出しが防止されている。

[0047] セパレータ回収部6は、封止シートTから剥離されたセパレータSを巻き取る回収ボビン22が備えられ、モータ23によって正逆に回転駆動制御されるようになっている。

[0048] 貼付けユニット7は、シリンダなどによって上下に位置変更可能な貼付けローラ24を備えている。また、貼付けユニット7全体がガイドレール25に沿って水平移動可能に支持されるとともに、モータ26によって正逆回転駆動されるネジ軸27によって往復ネジ送り駆動されるようになっている。

[0049] 剥離ユニット9は、剥離ローラ28、モータ駆動される送り出しローラ29、ガイドローラ30およびピンチローラ31が備えられている。また、この剥離ユニット9全体がガイドレール25に沿って水平移動可能に支持されるとともに、モータ32によって正逆回転駆動されるネジ軸33によって往復ネジ送り駆動されるようになっている。

[0050] ピンチローラ31は、シリンダによって昇降し、送り出しローラ29と協働して封止シートTを挟持する。

[0051] シート回収部10は、図5および図6に示すように、モータ駆動される回収ボビン35が備えられ、円形に切り抜かれた封止シートTを巻き取る方向に回転駆動される。

- [0052] 第1切断機構8は、昇降可能な可動台42の下部に、第1保持テーブル4の中心上に位置する縦軸心X周りに駆動旋回可能に支持アーム43が装備されている。また、この支持アーム43の遊端側に備えたカッタユニット44に、刃先を下向きにした先細りテーパ状のカッタ41が装着されている。そして、この支持アーム43が、縦軸心X周りに旋回することによって、カッタ41が基板Wの外周に沿って走行して封止シートTを円形に切り抜くように構成されている。
- [0053] 第2切断機構11は、図7および図8に示すように、第2保持テーブル50、カッタユニット51およびカメラユニット52を備えている。
- [0054] 第2保持テーブル50は、基板Wの直径よりも小径な吸着面を有し、基板搬送機構2から移載されて所定の位置合わせ姿勢で載置された基板Wの裏面を真空吸着する。また、第2保持テーブル50は、第1可動台53および第2可動台54によって前後左右に水平移動するとともに、旋回モータによって中心軸X周りに回転可能に構成されている。
- [0055] すなわち、第1可動台53は、基板搬送機構2側からカッタユニット51側に向かって基台12に敷設されたガイドレール55に沿って水平移動する。また、第2可動台54は、第1可動台53上でガイドレール55と直交する方向に敷設されたガイドレール56に沿って水平移動する。
- [0056] カッタユニット51は、縦壁60に垂直に敷設されたガイドレール61に沿って昇降可能となるようにシリンダ62に連結された可動台63を備えている。可動台63の下部には、刃先を下向きにした先細りテーパ状のカッタ64が、カッタホルダに着脱可能に装着されている。
- [0057] カッタユニット51の下方には、同じガイドレール61に沿って昇降可能となるようシリンダ67に連結された可動台68に吸引ノズル65が、その吸引口をカッタ64に向けて配備されている。当該吸引ノズル65は、外部の真空装置66に連通接続されている。
- [0058] カメラユニット52は、カッタユニット51の切断位置から第2保持テーブル50よりも配備されており、ウエハWの外周を裏面側から撮像する。撮

像した画像データは、制御部 70 に送信される。なお、制御部 70 については、以下の装置の動作説明において後述する。

[0059] 次に、上記実施例装置を用いて表面保護用の封止シート T を基板 W の表面に貼付けるための一連の動作を図 6 から図 15 に基づいて説明する。

[0060] 貼付け指令が出されると、まず、基板搬送機構 2 のロボットアーム 14 がカセット台に載置されたカセット C1 に向けて移動される。ロボットアーム 14 の基板保持部 14a がカセット C1 に収容されている基板 W 同士の隙間に挿入される。基板保持部 14a によって基板 W を裏面から吸着保持したロボットアーム 14 は、カセット C1 から基板 W を搬出してアライメントステージ 3 に移載する。

[0061] アライメントステージ 3 に載置された基板 W は、外周に形成されているノッチを利用して位置合わせされる。位置合わせの済んだ基板 W は、再びロボットアーム 14 によって搬出されて第 1 保持テーブル 4 に載置される。

[0062] 第 1 保持テーブル 4 に載置された基板 W は、その中心が第 1 保持テーブル 4 の中心上にあるように位置合わせされた状態で吸着保持される。このとき、図 6 に示すように、貼付けユニット 7 と剥離ユニット 9 は左側の初期位置にある。また、第 1 切断機構 8 のカッタ 41 は、上方の初期位置で待機している。

[0063] まず、剥離ユニット 9 が、シリンダを作動させてピンチローラ 31 を下降させて送り出しローラ 29 とで封止シート T を把持する。

[0064] 次に、図 9 に示すように、貼付けローラ 24 が下降されるとともに貼付けユニット 7 が前進移動する。この移動に伴って貼付けローラ 24 で封止シート T を基板 W に押圧しながら前方（図では右方向）に転動する。このとき、基板 W よりも幅広の封止シート T が、基板 W の表面に図中左端から貼付けられてゆく。

[0065] 図 10 に示すように、貼付けユニット 7 が第 1 保持テーブル 4 を越えた終端位置に達すると、上方に待機していたカッタ 41 が下降される。カッタ 41 は、第 1 保持テーブル 4 のカッタ走行溝 15 において封止シート T に突き

刺される。

- [0066] カッタ 4 1 が所定の切断高さ位置まで下降されて停止すると、支持アーム 4 3 が所定の方向に回転される。この回転に伴ってカッタ 4 1 が縦軸心 X 周りに旋回し、封止シート T がウエハ外形に沿って円形に切り抜かれる。
- [0067] 基板 W の外周に沿ったシート切断が終了すると、図 1 1 に示すように、カッタ 4 1 は元の待機位置まで上昇される。同時に剥離ユニット 9 のピンチローラ 3 1 を上昇させて封止シート T の把持を解除し、剥離ユニット 9 全体が剥離作業の終了位置へ移動する。
- [0068] このとき、剥離ユニット 9 の移動速度に同調して送り出しローラ 2 9 が駆動し、シート回収部 1 0 に向けて円形に切り抜かれた封止シート T を送り出す。
- [0069] シート貼付け処理が終了すると、図 1 2 に示すように、剥離ユニット 9 および貼付けユニット 7 は、元の待機位置まで戻る。このとき、これら剥離ユニット 9 および貼付けユニット 7 の移動速度に応じた長さの封止シート T が、シート供給部 5 から繰り出される。
- [0070] 剥離ユニット 9 および貼付けユニット 7 が、待機位置に達すると、第 1 保持テーブル 4 による基板 W の吸着が解除され、その後に基板 W は、ロボットアーム 1 4 の吸着保持部 1 4 a に保持されて第 1 保持テーブル 4 の上方に持ち上げられ、第 2 切断機構 1 1 へと搬出される。
- [0071] ロボットアーム 1 4 は、待機位置にある第 2 保持テーブル 5 0 に基板 W を載置する。第 2 保持テーブル 5 0 によって基板 W が吸着されると、吸着保持部 1 4 a による基板 W の吸着を解除する。第 2 保持テーブル 5 0 は、基板 W の外周がカメラユニット 5 2 の視野に収まる予め決めた位置まで移動する。
- [0072] 所定位置に第 2 保持テーブル 5 0 が達すると、第 2 保持テーブル 5 0 を回転させながら基板 W の外周の画像を撮像する。取得した画像データを制御部 7 0 に送信する。制御部 7 0 は、予め取得した基準画像と現時点で取得した実画像から例えばパターンマッチングを利用して基板 W の中心位置を求めるとともにノッチの位置を求める。求めた結果に基づいて制御部 7 0 は、カッ

タ 6 4 を所定位置まで下降させるとともに、吸引ノズル 6 5 も所定位置まで上昇させる。その後、制御部 7 0 は、図 1 4 (a) の一点鎖線で示すように、カッタ 6 4 と V 字状のノッチの奥端とが対向するよう第 2 保持テーブル 5 0 を水平および回転させて基板 W の中心合わせをする。

[0073] 次に、制御部 7 0 は、図 1 4 (b) の一点鎖線で示すように、一方のノッチの開口端から奥端までの側面とカッタ 6 4 の側面とが平行して接触するように第 2 保持テーブル 5 0 を前後水平並びに中心周りに回転させて位置合わせを行う。

[0074] 位置合わせが完了すると、第 2 保持テーブル 5 0 の位置が固定され、図 1 4 (c) に示すように、カッタ 6 4 に向けて第 2 保持テーブル 5 0 を所定距離だけ移動させる。すなわち、カッタ 6 4 の刃縁をノッチの側面に沿わせながら奥端まで切り込んでゆく。カッタ 6 4 の刃先がノッチ奥端に達すると、第 2 保持テーブル 5 0 を後退させてノッチから引き出す。

[0075] 本実施例では、ノッチの深さが数ミリ以下なので、第 2 保持テーブル 5 0 を水平移動させるだけでよい。なお、中心合わせての一点鎖線とカッタ 6 4 の刃縁とが成す角度 θ およびノッチの深さに応じて、封止シート T を切断する過程で、第 2 保持テーブル 5 0 を進行方向と直交する方向に水平移動させながら刃縁とノッチの側面とを平行に保つようにする。ノッチの奥端からカッタ 6 4 を抜き取るとき、第 2 保持テーブル 5 0 を切り込み時と逆の動作で移動せる。

[0076] 次に、制御部 7 0 は、図 1 5 (a) に示すように、他方のノッチの開口端から奥端までの側面とカッタ 6 4 の側面とが平行して接触するように第 2 保持テーブル 5 0 を前後水平並びに中心周りに回転させて位置合わせを行う。

[0077] 位置合わせが完了すると、前半の切り込み動作と同様に、第 2 保持テーブル 5 0 の位置が固定され、図 1 5 (b) に示すように、カッタ 6 4 に向けて第 2 保持テーブル 5 0 を所定距離だけ移動させる。すなわち、図 1 5 (c) に示すように、カッタ 6 4 の刃縁をノッチの側面に沿わせながら奥端まで切り込んで前半の切り込みと繋げてノッチ形状に封止シート T を切り抜く。

- [0078] このとき、可動台 6 8 を上昇させてノッチ部分を基板 W の裏面側から吸引ノズル 6 5 で吸引している。したがって、ノッチ部分 V の切断時に発生する切り屑およびノッチ形状に切り抜かれた封止シート片が吸引除去される。
- [0079] なお、封止シート T の吸引時に、ノッチ部分 V から切り抜かれた封止シート片が、吸引ノズル 6 5 に吸引されたかどうかを検出器で検出するようにしてもよい。検出器としては、例えば、吸引ノズル 6 5 に非接触式の光センサなどを配備してもよいし、或いは封止シート片の吸引時の圧力変化を圧力計または流量変化を流量計で検出するように構成してもよい。
- [0080] ノッチ分部の封止シート T の切断処理が完了すると、カッタユニット 5 1 およびカッタ受台 6 8 をそれぞれ待機位置に戻す。同時に第 2 保持テーブル 5 0 は、基板 W をロボットアーム 1 4 に受け渡す位置まで移動する。
- [0081] ロボットアーム 1 4 が基板 W を吸着保持すると、第 2 保持テーブル 5 0 は基板 W の吸着保持を解除する。その後、ロボットアーム 1 4 は、カセット C 2 へと基板 W を搬送する。
- [0082] 以上で 1 回の封止シート T の貼付け処理が完了し、以後、所定枚数の基板 W に対してシート貼付け処理が完了するまで上記作動を順次繰り返してゆく。
- [0083] 以上で、上記実施例装置の一連の動作が終了する。
- [0084] 上述のように、第 1 切断機構 8 によってウエハ W と略同じ円形に封止シート T を切り抜いた後に、第 2 切断機構 1 1 の第 2 切断刃 6 4 によって V 字状のノッチ部分 V を覆っている封止シート T を切断することにより、ノッチ部分 V の封止シート T を切断する過程で、従来のカッタの切り込み角度の変更に伴う過剰な押圧が、基板 W およびカッタ 6 4 に作用しなし。したがって、基板 W および封止層 M の欠けや割れ、並びにカッタ 6 4 の刃こぼれも抑制される。
- [0085] さらに、ノッチ部分 V の封止シート切断時に基板 W を挟んでカッタ 6 4 に吸引ノズル 6 5 と対向配備しているので、封止シート T の切断時に発生する切り屑、固形粒子などの塵埃および封止シート片などは、直ちに吸引除去さ

れる。したがって、基板Wの汚染を抑制することができる。

[0086] なお、本発明は以下のような形態で実施することもできる。

[0087] (1) 上記実施例装置において、第2切断機構11の備わったカッタ64は、図16に示すように、封止シートTの切り込み方向の前後に揺動するよう軸支されているとともに、上部に長孔71にネジ72を挿入して固定することにより、角度を変更可能に構成してもよい。

[0088] さらに、当該構成において、封止シートTの切り込み方向にカッタ64を弾性付勢するのが好ましい。すなわち、封止シートTの切り込み過程で過剰な押圧が刃縁に作用すると弾性付勢に抗してカッタ64が後方に揺動する。したがって、基板Wの欠けや割れ、さらには、カッタ64の刃こぼれを確実に回避することができる。

[0089] (2) 上記実施例装置において、第1切断機構8のカッタ41および第2切断機構11のカッタ64のうち、少なくともカッタ64を加熱器で加熱するように構成してもよい。すなわち、カッタユニット51にヒータを埋設し、カッタ64を加熱するように構成すればよい。この構成によれば、カッタ64の熱によって封止シートTを軟化させながら切断することができる。

[0090] (3) 上記実施例では基板Wの円弧部分の封止シートTを先に切断した後、個別の位置に配備した第2切断機構11によってノッチ部分Vの封止シートTを切断していたが、当該構成に限定されない。したがって、例えば、ノッチ部分Vの封止シートTを切断した後に、円弧部分の封止シートTを切断してもよい。

[0091] この場合、第2切断機構11に備わった吸引ノズル65の機能を第1保持テーブル4に持たせればよい。例えば、第1保持テーブル4はチャックテーブルであるので、基板Wの吸着用の溝と封止シート片を吸引回収する部分を区画し、異なる吸引系統で封止シート片のみを回収するよう構成すればよい。なお、ノッチの検出は、アライメントステージ3で行い、当該位置情報に基づいてノッチ部分Vが切断位置にくるようロボットアーム14で載置すればよい。また、位置精度を高めるために、第1保持テーブル4をシート供給

方向の前後左右および中心軸周りに回転するよう構成してもよい。

[0092] (4) 上記実施例では略円形の半導体基板を例にとって説明したが、長方形や正方形などの四角形の基板などにノッチが形成されている場合に適用することができる。また基板Wに形成されたノッチはV字状に限定されず、湾曲した凹入形状なども含む。

[0093] ノッチが凹入湾曲している場合、カッタ64の刃縁が湾曲形状に追従するよう、カッタホルダとカッタ64を縦軸芯周りに回転するよう構成すればよい。例えば、図17に示すように、縦軸芯周りに回転自在に装着されたカッタ64の切り込み方向の後端寄りの両側面にピンシリンダ73を当接させておき、左右のピンシリンダ73のロッドの付勢力の調整し、ノッチの側面に適度な付勢力でカッタ64の刃縁が接触するように構成する。

産業上の利用可能性

[0094] 以上のように、本発明は、ノッチの形成された半導体基板に貼り付けた封止シートを当該半導体基板の形状に精度よく切断するのに適している。

請求の範囲

- [請求項1] 半導体基板に貼り付けられた樹脂組成物からなる封止層の形成された封止シートを切断する封止シート切断方法であって、
- 前記半導体基板よりも大形の封止シートを当該半導体基板に貼り付ける貼付け過程と、
- 前記半導体基板に形成されたノッチを覆って貼り付けられた封止シートの当該ノッチ部分を残しながら、第1切断機構に備わった第1切断刃を半導体基板の外径に沿わせて当該封止シートを切断する第1切断過程と、
- 前記半導体基板の形状に切り抜かれた封止シートを回収する回収過程と、
- 前記ノッチの開口端の一方から第2切断機構の第2切断刃をノッチに沿わせて奥端まで切り込みを入れる第2切断過程と、
- 前記ノッチの開口端の他方から第2切断機構の第2切断刃をノッチに沿わせて奥端まで切り込みを入れてノッチ形状に封止シートを切り抜く第3切断過程と、
- を備えたことを特徴とする封止シート切断方法。
- [請求項2] 請求項1に記載の封止シート切断方法において、
- 前記第2切断過程および第3切断過程は、ホルダに揺動可能に軸支された第2切断刃を切り込み方向に弾性付勢させながら封止シートに切り込みを入れる
- ことを特徴とする封止シート切断方法。
- [請求項3] 請求項1に記載の封止シート切断方法において、
- 前記第2切断過程および第3切断過程のうち、少なくとも第3切断過程においてノッチ部分を吸引しながら封止シートを切り抜く
- ことを特徴とする封止シート切断方法。
- [請求項4] 請求項1に記載の封止シート切断方法において、
- 前記第3切断過程の後、ノッチ部分の封止シートの切断不良を検査

する検査過程を備えた

ことを特徴とする封止シート切断方法。

[請求項5]

請求項1に記載の封止シート切断方法において、

前記第1切断過程ないし第3切断過程は、第1切断刃および第2切断刃を加熱器で加熱しながら封止シートを切断する

ことを特徴とする封止シート切断方法。

[請求項6]

半導体基板に貼り付けられた樹脂組成物からなる封止層の形成された封止シートを切断する封止シート切断装置であって、

前記半導体基板を載置保持する第1保持テーブルと、

前記半導体基板に封止シートを貼り付ける貼付け機構と、

前記半導体基板に形成されたノッチを覆って貼り付けられた封止シートの当該ノッチ部分を残しながら、半導体基板の外形に第1切断刃を沿わせて当該封止シートを切断する第1切断機構と、

前記半導体基板の形状に切り抜かれた残余の封止シートを回収するシート回収機構と、

前記封止シートの貼り付けられた半導体基板を載置保持しながら水平移動するとともに、半導体基板の中心軸周りに回転する第2保持テーブルと、

前記第2保持テーブルに載置保持された半導体基板のノッチを検出する検出器と、

第2切断刃の刃縁をノッチに沿わせて当該ノッチ部分を覆う封止シートを切り抜く第2切断機構を備え、

前記検出器によって検出されたノッチの位置情報に基づいて、第2保持テーブルを回転および水平移動させてノッチの開口端と第2切断刃の刃先を対向するよう位置合わせするごとに、第2切断機構に配備された第2切断刃に対して当該第2保持テーブルを往復移動させる過程で、当該第2切断刃をノッチに沿わせてノッチ奥端まで切り込みを入れ、両切り込みをノッチ奥端で繋ぎ合わせてノッチ形状に封止シ-

トを切り抜くように構成した

ことを特徴とする封止シート切断装置。

[請求項7]

請求項6に記載の封止シート切断装置において、

前記第2切断刃は、第2切断機構のホルダに揺動可能に軸支されており、かつ、封止シートの切り込み方向に弾性付勢されている

ことを特徴とする封止シート切断装置。

[請求項8]

請求項6に記載の封止シート切断装置において、

前記半導体基板を挟んで第2切断刃と対向配備され、ノッチ部分を吸引する吸引機構を備えた

ことを特徴とする封止シート切断装置。

[請求項9]

請求項6に記載の封止シート切断装置において、

前記第2切断刃を加熱する加熱器を備えた

ことを特徴とする封止シート切断装置。

[請求項10]

請求項6に記載の封止シート切断装置において、

前記ノッチ部分の封止シートの切断の有無を検出する検出器と、

当該検出器からの検出信号に基づいて、ノッチ部分の切断不良を判別する判別部を備えた

ことを特徴とする封止シート切断装置。