

(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2014-175461

(P2014-175461A)

(43) 公開日 平成26年9月22日(2014.9.22)

(51) Int.Cl.

H01L 21/301 (2006.01)

F I

H01L 21/78

L

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2013-46727 (P2013-46727)
 (22) 出願日 平成25年3月8日 (2013.3.8)

(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 九鬼 潤一
 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
 (72) 発明者 吉田 博斗
 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

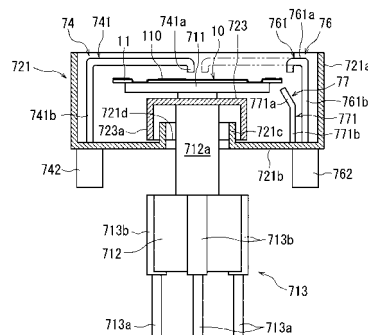
(54) 【発明の名称】 保護膜形成装置

(57) 【要約】

【課題】 ダイシングテープを介して被加工物を支持する環状のフレームに付着した液状樹脂を除去する機能を備えた保護膜形成装置を提供する。

【解決手段】 開口部を有する環状フレームの開口部に配設され環状のフレームとともにダイシングテープに貼着された被加工物の加工面に液状樹脂を被覆する保護膜形成装置であって、環状のフレームの内周より大きく外周より小さい外径を有する保持面を備えたスピナーテーブルと、スピナーテーブルを回転駆動する回転駆動手段と、スピナーテーブルに保持された被加工物の加工面に液状樹脂を供給する液状樹脂供給手段と、スピナーテーブルに保持された環状のフレームに付着した液状樹脂を洗浄する洗浄水を噴射する洗浄水噴射手段と、スピナーテーブルに保持された環状のフレームの上面にエアーを噴射する上部エアブロー手段と、スピナーテーブルに保持された環状のフレームの外周部下面にエアーを噴射する下部エアブロー手段と、を具備している。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

開口部を有する環状フレームの開口部に配設され環状のフレームとともにダイシングテープに貼着された被加工物の加工面に液状樹脂を被覆する保護膜形成装置であって、

環状のフレームの内周より大きく外周より小さい外径を有する保持面を備えたスピナーテーブルと、

該スピナーテーブルを回転駆動する回転駆動手段と、

該スピナーテーブルに保持された被加工物の加工面に液状樹脂を供給する液状樹脂供給手段と、

該スピナーテーブルに保持された環状のフレームに付着した液状樹脂を洗浄する洗浄水を噴射する洗浄水噴射手段と、

該スピナーテーブルに保持された環状のフレームの上面にエアーを噴射する上部エアブロー手段と、

該スピナーテーブルに保持された環状のフレームの外周部下面にエアーを噴射する下部エアブロー手段と、を具備している、ことを特徴とする保護膜形成装置。

【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被加工物の加工面に保護膜を被覆する保護膜形成装置に関する。

【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デバイスを製造している。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。

【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をストリートに沿って分割する方法として、ウエーハ等の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ー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。）

【0004】

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。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、このデブリがデバイスの表面に付着してデバイスの品質を低下させるという新たな問題が生じる。

【0005】

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（PVA）等の保護膜を被覆し、保護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機が提案されている。（例えば、特許文献 2 参照。）

【0006】

上記特許文献 2 に開示された保護膜の被覆方法は、スピナーテーブルに保持された被

10

20

30

40

50

加工物の中心部にポリビニルアルコール（PVA）等の液状樹脂を供給し、スピナーテーブルを回転することにより遠心力によって液状樹脂を被加工物の外周に向けて移動させ、被加工物の加工面に保護膜を形成する所謂スピコート法である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平10-305420号公報

【特許文献2】特開2004-322168公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0008】

而して、被加工物は環状のフレームに装着されたダイシングテープの表面に貼着されスピナーテーブルに保持された状態で保護膜が形成されるため、環状のフレームの上面および外周側面等に液状樹脂が残存する。このため、環状のフレームにダイシングテープを介して支持された被加工物を搬送する際に、環状のフレームの上面および外周側面等に残存している液状樹脂が搬送手段に付着して搬送に支障をきたすという問題がある。

また、レーザー加工機に保護膜形成装置が組み込まれていない場合には、独立した保護膜形成装置によって環状のフレームにダイシングテープを介して支持された被加工物に保護膜を形成した後、被加工物は環状のフレームにダイシングテープを介して支持された状態でカセットに収容されてレーザー加工機に搬送されるが、レーザー加工機を構成する搬出手段によってカセットから搬出する際に、環状のフレームの上面および外周側面等に残存している液状樹脂が搬出手段に付着したり、搬出手段によって被加工物が搬出された仮置き手段に環状のフレームに残存している液状樹脂が付着して搬送トラブルが生ずるという問題がある。

20

【0009】

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、ダイシングテープを介して被加工物を支持する環状のフレームに付着した液状樹脂を除去する機能を備えた保護膜形成装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

30

上記主たる技術課題を解決するため、本発明によれば、開口部を有する環状フレームの開口部に配設され環状のフレームとともにダイシングテープに貼着された被加工物の加工面に液状樹脂を被覆する保護膜形成装置であって、

環状のフレームの内周より大きく外周より小さい外径を有する保持面を備えたスピナーテーブルと、

該スピナーテーブルを回転駆動する回転駆動手段と、

該スピナーテーブルに保持された被加工物の加工面に液状樹脂を供給する液状樹脂供給手段と、

該スピナーテーブルに保持された環状のフレームに付着した液状樹脂を洗浄する洗浄水を噴射する洗浄水噴射手段と、

40

該スピナーテーブルに保持された環状のフレームの上面にエアを噴射する上部エアブロー手段と、

該スピナーテーブルに保持された環状のフレームの外周部下面にエアを噴射する下部エアブロー手段と、を具備している、ことを特徴とする保護膜形成装置が提供される。

【発明の効果】

【0011】

本発明による保護膜形成装置は、環状のフレームの内周より大きく外周より小さい外径を有する保持面を備えたスピナーテーブルと、スピナーテーブルを回転駆動する回転駆動手段と、スピナーテーブルに保持された被加工物の加工面に液状樹脂を供給する液

50

状樹脂供給手段と、スピナーテーブルに保持された環状のフレームに付着した液状樹脂を洗浄する洗浄水を噴射する洗浄水噴射手段と、スピナーテーブルに保持された環状のフレームの上面にエアを噴射する上部エアブロー手段と、スピナーテーブルに保持された環状のフレームの外周部下面にエアを噴射する下部エアブロー手段を具備している。環状のフレームに装着されたダイシングテープの表面に貼着された被加工物の加工面に液状樹脂を被覆する際に環状のフレームの上面に付着した液状樹脂を、洗浄水噴射手段によって洗浄することにより洗い流すことができるが、洗浄水で薄められた液状樹脂が環状のフレーム 11 の上面から外周面に至り下面に付着する。そこで、上部エアブロー手段および下部エアブロー手段を作動することにより、環状のフレームに付着している洗浄水で薄められた液状樹脂は噴射されたエアによって吹き飛ばされて除去される。従って、環状のフレームに付着した液状樹脂が、搬送手段や仮置き手段に付着して発生する搬送トラブルを回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明に従って構成された保護膜形成装置を備えたレーザー加工機の斜視図。

【図2】本発明に従って構成された保護膜形成装置の一部を破断して示す斜視図。

【図3】図2に示す保護膜形成装置のスピナーテーブルを被加工物搬入・搬出位置に位置付けた状態を示す説明図。

【図4】図2に示す保護膜形成装置のスピナーテーブルを作業位置に位置付けた状態を示す説明図。

【図5】図1に示すレーザー加工機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6】本発明に従って構成された保護膜形成装置によって実施される保護膜形成工程を示す説明図。

【図7】本発明に従って構成された保護膜形成装置によって実施される液状樹脂洗浄工程を示す説明図。

【図8】本発明に従って構成された保護膜形成装置によって実施される洗浄水除去工程を示す説明図。

【図9】被加工物をダイシングテープを介して支持する環状のフレームの洗浄水除去に有効な実施形態を示す斜視図。

【図10】図1に示すレーザー加工機によって実施するレーザー光線照射工程を示す説明図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明に従って構成された保護膜形成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。

【0014】

図1には、本発明に従って構成された保護被膜形成装置が装備されたレーザー加工機の斜視図が示されている。

図1に示すレーザー加工機は、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、被加工物を保持する被加工物保持手段としてのチャックテーブル3が切削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34が配設されている。

【0015】

図示のレーザー加工機は、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、レーザー光線発振手段４１と、該レーザー光線発振手段によって発振されたレーザー光線を集光する集光器４２を具備している。

【００１６】

図示のレーザー加工機は、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は顕微鏡やＣＣＤカメラ等の光学手段からなっており、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。

【００１７】

図示のレーザー加工機は、加工前の被加工物であるウエーハの表面(加工面)に保護膜を被覆する保護膜形成装置７を具備している。この保護膜形成装置７について、図２乃至図４を参照して説明する。

図示の実施形態における保護膜形成装置７は、スピナーテーブル機構７１と、該スピナーテーブル機構７１を包囲して配設された洗浄水受け手段７２を具備している。スピナーテーブル機構７１は、スピナーテーブル７１１と、該スピナーテーブル７１１を回転駆動する電動モータ７１２と、該電動モータ７１２を上下方向に移動可能に支持する支持機構７１３を具備している。スピナーテーブル７１１は多孔性材料から形成された上面が被加工物を保持する保持面となる吸着チャック７１１ａを具備しており、この吸着チャック７１１ａが図示しない吸引手段に連通されている。従って、スピナーテーブル７１１は、吸着チャック７１１ａに被加工物であるウエーハを載置し図示しない吸引手段により負圧を作用せしめることにより吸着チャック７１１上にウエーハを保持する。なお、スピナーテーブル７１１は、後述する環状のフレームの内周より大きく外周より小さい外径に形成されており、従って、後述する環状のフレームがスピナーテーブル７１１の上面に保持されると、環状のフレームの外周部がスピナーテーブル７１１の外周から外側に突出された状態となる。上記電動モータ７１２は、その駆動軸７１２ａの上端に上記スピナーテーブル７１１を連結する。上記支持機構７１３は、複数本（図示の実施形態においては３本）の支持脚７１３ａと、該支持脚７１３ａをそれぞれ連結し電動モータ７１２に取り付けられた複数本（図示の実施形態においては３本）のエアシリンダ７１３ｂとからなっている。このように構成された支持機構７１３は、エアシリンダ７１３ｂを

【００１８】

上記洗浄水受け手段７２は、洗浄水受け容器７２１と、該洗浄水受け容器７２１を支持する３本（図２には２本が示されている）の支持脚７２２と、上記電動モータ７１２の駆動軸７１２ａに装着されたカバー部材７２３とを具備している。洗浄水受け容器７２１は、図３および図４に示すように円筒状の外側壁７２１ａと底壁７２１ｂと内側壁７２１ｃとからなっている。底壁７２１ｂの中央部には上記電動モータ７１２の駆動軸７１２ａが挿通する穴７２１ｄが設けられおり、この穴７２１ｄの周縁から上方に突出する内側壁７２１ｃが形成されている。また、図２に示すように底壁７２１ｂには排液口７２１ｅが設けられており、この排液口７２１ｅにドレンホース７２４が接続されている。上記カバー部材７２３は、円盤状に形成されており、その外周縁から下方に突出するカバー部７２３ａを備えておる。このように構成されたカバー部材７２３は、電動モータ７１２およびスピナーテーブル７１１が図４に示す作業位置に位置付けられると、カバー部７２３ａが上記洗浄水受け容器７２１を構成する内側壁７２１ｃの外側に隙間をもって重合するように位置付けられる。

【００１９】

図示の実施形態における保護膜形成装置７は、上記スピナーテーブル７１１に保持された加工前の被加工物であるウエーハの加工面に液状樹脂を供給する液状樹脂供給手段７

4を具備している。液状樹脂供給手段74は、スピナーテーブル711に保持された加工前のウエーハの加工面に向けて液状樹脂を供給する樹脂供給ノズル741と、該樹脂供給ノズル741を揺動せしめる正転・逆転可能な電動モータ742を備えており、樹脂供給ノズル741が図示しない樹脂液供給源に接続されている。樹脂供給ノズル741は、水平に延びるノズル部741aと、該ノズル部741aから下方に延びる支持部741bとからなっており、支持部741bが上記洗浄液回収容器721を構成する底壁721bに設けられた図示しない挿通穴を挿通して配設され図示しない樹脂液供給源に接続されている。なお、樹脂供給ノズル741の支持部741bが挿通する図示しない挿通穴の周縁には、支持部741bとの間をシールするシール部材（図示せず）が装着されている。

【0020】

図示の実施形態における保護膜形成装置7は、上記スピナーテーブル711に保持された後述する環状のフレームおよび加工後の被加工物であるウエーハに洗浄水を噴射するための洗浄水噴射手段75を具備している。洗浄水噴射手段75は、スピナーテーブル711に保持された後述する環状のフレームに付着した液状樹脂を洗浄する洗浄水を噴射するとともに、スピナーテーブル711に保持された加工後のウエーハに向けて洗浄水を噴出する洗浄水ノズル751と、該洗浄水ノズル751を揺動せしめる正転・逆転可能な図示しない電動モータを備えており、該洗浄水ノズル751が図示しない洗浄水供給源に接続されている。洗浄水ノズル751は、水平に延び先端部が下方に屈曲されたノズル部751aと、該ノズル部751aの基端から下方に延びる支持部751bとからなっており、支持部751bが上記洗浄液回収容器721を構成する底壁721bに設けられた図示しない挿通穴を挿通して配設され図示しない洗浄水供給源に接続されている。なお、洗浄水ノズル751の支持部751bが挿通する図示しない挿通穴の周縁には、支持部751bとの間をシールするシール部材（図示せず）が装着されている。

【0021】

また、図示の実施形態における保護膜形成装置7は、上記スピナーテーブル711に保持された後述する環状のフレームおよび加工後の被加工物であるウエーハにエアーを噴射するための上部エアブロー手段76を具備している。上部エアブロー手段76は、上記スピナーテーブル711に保持された後述する環状のフレームの上面にエアーを噴射するとともに、スピナーテーブル711に保持された洗浄後のウエーハに向けてエアーを噴出するエアーノズル761と、該エアーノズル761を揺動せしめる正転・逆転可能な電動モータ762を備えており、該エアーノズル761が図示しないエアー供給源に接続されている。エアーノズル761は、水平に延び先端部が下方に屈曲されたノズル部761aと、該ノズル部761aの基端から下方に延びる支持部761bとからなっており、支持部761bが上記洗浄液回収容器721を構成する底壁721bに設けられた図示しない挿通穴を挿通して配設され図示しないエアー供給源に接続されている。なお、エアーノズル761の支持部761bが挿通する図示しない挿通穴の周縁には、支持部761bとの間をシールするシール部材（図示せず）が装着されている。

【0022】

更に、図示の実施形態における保護膜形成装置7は、上記スピナーテーブル711に保持された後述する環状のフレームの外周部下面にエアーを噴射する下部エアブロー手段77を具備している。下部エアブロー手段77は、スピナーテーブル711に保持された後述する環状のフレームの外周部下面にエアーを噴射するエアーノズル771を備えており、該エアーノズル771が図示しないエアー供給源に接続されている。エアーノズル771は、図3および図4に示すようにノズル部771aと、該ノズル部771aの基端から下方に延びる支持部771bとからなっており、支持部771bが上記洗浄液回収容器721を構成する底壁721bに設けられた図示しない挿通穴を挿通して配設され図示しないエアー供給源に接続されている。なお、エアーノズル771の支持部771bが挿通する図示しない挿通穴の周縁には、支持部771bとの間をシールするシール部材（図示せず）が装着されている。

【0023】

図1に戻って説明を続けると、図示のレーザー加工機は、被加工物であるウエーハとしての半導体ウエーハ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、開口部111を有する環状フレーム11の開口部111に配設され環状のフレーム11とともにダイシングテープ12に貼着されており、ダイシングテープ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5に示すように表面10aに格子状に配列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に装着されたダイシングテープ12に表面10a即ちストリート101およびデバイス102が形成されている面を上側にして裏面が貼着される。

10

【0024】

図示のレーザー加工機は、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を仮置き部14aに配設された仮置き手段14に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に搬入する被加工物搬出・搬入手段15と、仮置き手段14に搬出された加工前の半導体ウエーハ10を保護膜形成装置7に搬送するとともに保護膜形成装置7によって表面に保護膜が被覆された半導体ウエーハ10を上記チャックテーブル3上に搬送する第1の被加工物搬送手段16と、チャックテーブル3上でレーザー加工された半導体ウエーハ10を保護膜形成装置7に搬送する第2の被加工物搬送手段17を具備している。

20

【0025】

図示のレーザー加工機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。

図1に示すように環状のフレーム11にダイシングテープ12を介して支持された加工前の半導体ウエーハ10（以下、単に半導体ウエーハ10という）は、加工面である表面10aを上側にしてカセット13の所定位置に収容されている。カセット13の所定位置に収容された加工前の半導体ウエーハ10は、図示しない昇降手段によってカセットテーブル131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15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10を仮置き部14aに配設された仮置き手段14に搬出する。仮置き手段14に搬出された半導体ウエーハ10は、仮置き手段14によって所定の位置に位置合せされる。次に、仮置き手段14によって位置合わせされた加工前の半導体ウエーハ10は、第1の被加工物搬送手段16の旋回動作によって保護膜形成装置7を構成するスピナーテーブル711の吸着チャック711a上に搬送され、該吸着チャック711aに吸引保持される（ウエーハ保持工程）。このとき、スピナーテーブル711は図3に示す被加工物搬入・搬出位置に位置付けられており、樹脂液供給手段74の樹脂供給ノズル741と洗浄水噴射手段75の洗浄水ノズル751および上部エアブロー手段76のエアーノズル761は図2および図3に示すようにスピナーテーブル711の上方から離隔した待機位置に位置付けられている。

30

40

【0026】

加工前の半導体ウエーハ10が保護膜形成装置7のスピナーテーブル711上に保持するウエーハ保持工程を実施したならば、スピナーテーブル711を作業位置に位置付けるとともに、液状樹脂供給手段74を構成する樹脂供給ノズル741の電動モータ742を駆動して図6の(a)に示すように樹脂供給ノズル741のノズル部741aの噴出口をスピナーテーブル711上に保持された半導体ウエーハ10の中心部上方に位置付ける。そして、スピナーテーブル711を矢印で示す方向に所定の回転速度（例えば200rpm）で回転しつつ、環状のフレーム11に装着されたダイシングテープ12の表面に貼着された半導体ウエーハ10の表面10a（加工面）の中央領域に液状樹脂供給手段74の樹脂供給ノズル741から所定量（例えば、半導体ウエーハ10の直径が200mmの場合

50

合に1cc)の液状樹脂100を滴下する。なお、液状の保護材料は、ポリビニールアルコール(PVA:Poly Vinyl Alcohol)等の水溶性のレジストが望ましい。

【0027】

このようにして、スピナーテーブル711に保持されたレーザー加工前の半導体ウエーハ10の表面10a(加工面)の中央領域にポリビニールアルコール等の液状樹脂100を1cc滴下し、スピナーテーブル711を200rpmの回転速度で60秒程度回転することにより、図6の(b)に示すように半導体ウエーハ10の表面10a(加工面)には厚さが1μ程度の保護膜110が被覆される(保護膜形成工程)。この保護膜形成工程においては、液状樹脂100は遠心力によって環状のフレーム11に向けて流動し、図6の(b)に示すように環状のフレーム11の上面に付着する。

10

【0028】

上述した保護膜形成工程を実施したならば、環状のフレーム11の上面および外周面に付着した液状樹脂を除去する環状フレーム洗浄工程を実施する。即ち図7の(a)に示すように洗浄水噴射手段75の図示しない電動モータを駆動して洗浄水ノズル751のノズル部751aの噴出口をスピナーテーブル711上に保持された環状のフレーム11の上方に位置付ける。そして、スピナーテーブル711を例えば100rpmの回転速度で回転しつつノズル部751aの噴出口から純水とエアーとからなる洗浄水を噴出する。なお、ノズル部751aは所謂2流体ノズルで構成され、0.2MPa程度の純水が供給されるとともに、0.3~0.5MPa程度のエアーが供給され、純水がエアーの圧力で噴出して環状のフレーム11の上面を洗浄する。この結果図7の(b)に示すように環状のフレーム11に付着した液状樹脂100は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、容易に洗い流すことができるが、洗浄水で薄められた液状樹脂100が環状のフレーム11の上面から外周面に至り下面に付着する。

20

【0029】

次に、上記環状フレーム洗浄工程が実施された環状のフレーム11に付着している洗浄水で薄められた液状樹脂を除去する液状樹脂除去工程を実施する。即ち、図8の(a)に示すように上部エアーブロー手段76の電動モータ762を駆動してエアーノズル761のノズル部761aの噴出口をスピナーテーブル711上に保持された環状のフレーム11の上方に位置付ける。なお、下部エアーブロー手段77のエアーノズル771を構成するノズル部771aは、スピナーテーブル711上に保持された環状のフレーム11の外周部下面に向けられている。そして、スピナーテーブル711を例えば100rpmの回転速度で回転しつつノズル部761aの噴出口からエアーを噴出する。この結果、図8の(b)に示すように環状のフレーム11に付着している洗浄水で薄められた液状樹脂100は噴射されたエアーによって吹き飛ばされて除去される。

30

なお、上述した液状樹脂除去工程において、スピナーテーブル711を例えば200rpmで高速回転することで環状のフレーム11に付着している洗浄水で薄められた液状樹脂100は遠心力で飛ばされるが、半導体ウエーハ10の表面10aに被覆された保護膜110も飛散するので、スピナーテーブル711の回転速度は100rpm程度が好ましい。

【0030】

また、上述した液状樹脂除去工程において、環状のフレーム11を保持しているスピナーテーブル711を回転しつつ上部エアーブロー手段76のエアーノズル761および下部エアーブロー手段77のエアーノズル771からエアーを噴射すると、環状のフレーム11の外周に付着している洗浄水で薄められた液状樹脂は移動して逃げる状態となり洗浄水で薄められた液状樹脂の除去が迅速に実施されない場合がある。このような問題を考慮して環状のフレーム11を図9に示すように示すように構成することが望ましい。即ち、図9に示す環状のフレーム11は、外周部に凹部111および凸部112が設けられている。この凹部111と凸部112は、いずれか一方でよい。このように構成された環状のフレーム11においては、上述した液状樹脂除去工程において上部エアーブロー手段76のエアーノズル761および下部エアーブロー手段77のエアーノズル771からエアー

40

50

ーを噴射に伴って環状のフレーム 11 の外周に付着している洗浄水で薄められた液状樹脂が移動すると、凹部 111 または凸部 112 によって集められるので、上部エアブロー手段 76 のエアノズル 761 および下部エアブロー手段 77 のエアノズル 771 から噴射されるエアによって迅速に除去される。

【0031】

上述したように半導体ウエーハ 10 の加工面である表面 10a に保護膜 110 を形成するとともに、環状のフレーム 11 に付着した液状樹脂を除去したならば、スピナーテーブル 711 を図 3 に示す被加工物搬入・搬出位置に位置付けるとともに、スピナーテーブル 711 に保持されている半導体ウエーハ 10 の吸引保持を解除する。そして、スピナーテーブル 711 上の半導体ウエーハ 10 は、第 1 の被加工物搬送手段 16 によってチャックテーブル 3 の吸着チャック 32 上に搬送される。そして、図示しない吸引手段を作動することにより、該吸着チャック 32 にダイシングテープ 12 側が吸引保持される。また、環状のフレーム 11 はクランプ 34 によって固定される。このようにして半導体ウエーハ 10 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。

【0032】

チャックテーブル 3 が撮像手段 5 の直下に位置付けられると、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 10 に所定方向に形成されているストリート 101 と、ストリート 101 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 42 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 10 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 101 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 10 のストリート 101 が形成されている表面 10a には保護被膜 110 が形成されているが、保護膜 110 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。

【0033】

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 10 に形成されているストリート 101 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 42 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 101 を集光器 42 の直下に位置付ける。このとき、図 10 の (a) で示すように半導体ウエーハ 10 は、ストリート 101 の一端 (図 10 の (a) において左端) が集光器 42 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 42 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 を図 10 の (a) において矢印 X1 で示す方向に所定の加工送り速度で移動せしめる。そして、図 11 の (b) で示すようにストリート 101 の他端 (図 11 の (b) において右端) が集光器 42 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 の移動を停止する。このレーザー加工溝形成工程においては、パルスレーザー光線の集光点 P をストリート 101 の表面付近に合わせる。

【0034】

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 10 のストリート 101 には図 10 の (c) に示すようにレーザー加工溝 120 が形成される。このとき、レーザー光線の照射によりデブリ 130 が発生しても、このデブリ 130 は保護膜 110 によって遮断され、デバイス 102 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 10 の全てのストリート 101 に実施する。

【0035】

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 : YVO4 レーザーまたは YAG レーザー

波長 : 355 nm

繰り返し周波数 : 50 kHz
出力 : 4 W
集光スポット径 : 9.2 μ m
加工送り速度 : 200 mm/秒

【0036】

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。そして、半導体ウエーハ10は、第2の被加工物搬送手段17によって保護膜形成装置7を構成するスピナーテーブル711の吸着チャック711a上に搬送され、該吸着チャック711aに吸引保持される。このとき、樹脂液供給手段74の樹脂供給ノズル741と洗浄水噴射手段75の洗浄水ノズル751および上部エアブロー手段76のエアーノズル761は、図2および図3に示すようにスピナーテーブル711の上方から離隔した待機位置に位置付けられている。

【0037】

加工後の半導体ウエーハ10が保護膜形成装置7のスピナーテーブル711上に保持されたならば、被加工物洗浄工程を実行する。即ち、スピナーテーブル711を作業位置に位置付けるとともに、洗浄水噴射手段75の図示しない電動モータを駆動して洗浄水ノズル751のノズル部751aの噴出口をスピナーテーブル711上に保持された半導体ウエーハ10の中心部上方に位置付ける。そして、スピナーテーブル711を例えば800 rpmの回転速度で回転しつつノズル部751aの噴出口から純水とエアーとからなる洗浄水を噴出する。なお、ノズル部751aは所謂2流体ノズルで構成され0.2 MPa程度の純水が供給されるとともに、0.3~0.5 MPa程度のエアーが供給され、純水がエアーの圧力で噴出して半導体ウエーハ10の加工面である表面10aを洗浄する。このとき、図示しない電動モータが駆動して洗浄水ノズル751のノズル部751aの噴出口から噴出された洗浄水がスピナーテーブル711に保持された半導体ウエーハ10の中心に当たる位置から外周部に当たる位置までの所要角度範囲で揺動せしめられる。この結果、半導体ウエーハ10の表面10aに被覆された保護膜110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、保護被膜1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。

【0038】

上述した洗浄工程が終了したら、被加工物乾燥工程を実行する。即ち、洗浄水ノズル751を待機位置に位置付けるとともに、上部エアブロー手段76のエアーノズル761のノズル部761aの噴出口をスピナーテーブル711上に保持された半導体ウエーハ10の中心部上方に位置付ける。そして、スピナーテーブル711を例えば2000 rpmの回転速度で回転しつつノズル部761aの噴出口からエアーを15秒程度噴出する。このとき、エアーノズル761をノズル部761aの噴出口されたエアーがスピナーテーブル711に保持された半導体ウエーハ10の中心に当たる位置から外周部に当たる位置までの所要角度範囲で揺動せしめられる。この結果、半導体ウエーハ10の表面が乾燥される。

【0039】

上述したようにして、被加工物洗浄工程および被加工物乾燥工程を実施したならば、スピナーテーブル711の回転を停止するとともに、上部エアブロー手段76のエアーノズル761を待機位置に位置付ける。そして、スピナーテーブル711を図3に示す被加工物搬入・搬出位置に位置付けるとともに、スピナーテーブル711に保持されている半導体ウエーハ10の吸引保持を解除する。次に、スピナーテーブル711上の加工後の半導体ウエーハ10は、第1の被加工物搬送手段16によって仮置き部14aに配設された仮置き手段14に搬送する。仮置き手段14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・搬入手段15によってカセット13の所定位置に収納される。

【0040】

以上のように図示の実施形態における保護膜形成装置 7 は、スピナーテーブル機構 7 1 と液状樹脂液供給手段 7 4 と洗浄水噴射手段 7 5 と上部エアブロー手段 7 6 および下部エアブロー手段 7 7 を備えているので、切削加工前の半導体ウエーハ 1 0 の表面に保護被膜 1 0 3 を被覆する保護膜形成するとともに、切削加工後の半導体ウエーハ 1 0 に被覆されている保護膜を除去して半導体ウエーハ 1 0 を洗浄および乾燥する機能を備えている。

【0041】

なお、上述した実施形態においては、保護膜形成装置 7 をレーザー加工機 2 に組み込んだ例を示したが、保護膜形成装置 7 は独立した装置として用いることができる。

【符号の説明】

10

【0042】

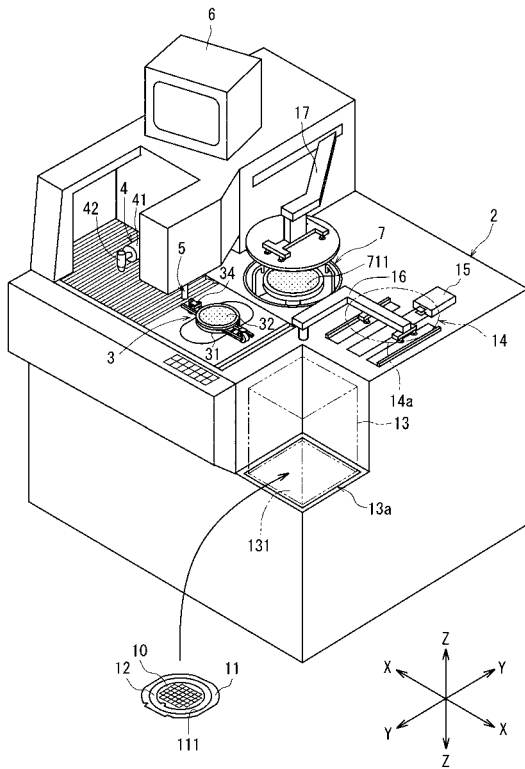
- 2：装置ハウジング
- 3：チャックテーブル
- 4：レーザー光線照射手段
- 4 1：レーザー光線発振手段
- 4 2：集光器
- 5：撮像手段
- 6：表示手段
- 7：保護膜形成装置
- 7 1：スピナーテーブル機構
- 7 1 1：スピナーテーブル
- 7 1 2：電動モータ
- 7 2：洗浄水受け手段
- 7 4：樹脂液供給手段
- 7 4 1：樹脂液供給ノズル
- 7 5：洗浄水噴射手段
- 7 5 1：洗浄水ノズル
- 7 6：上部エアブロー手段
- 7 6 1：エアーノズル
- 7 7：下部エアブロー手段
- 7 7 1：エアーノズル
- 1 0：半導体ウエーハ
- 1 0 1：ストリート
- 1 0 2：デバイス
- 1 1 0：保護膜
- 1 1：環状のフレーム
- 1 2：ダイシングテープ
- 1 3：カセット
- 1 4：仮置き手段
- 1 5：被加工物搬出・搬入手段
- 1 6：第 1 の被加工物搬送手段
- 1 7：第 2 の被加工物搬送手段

20

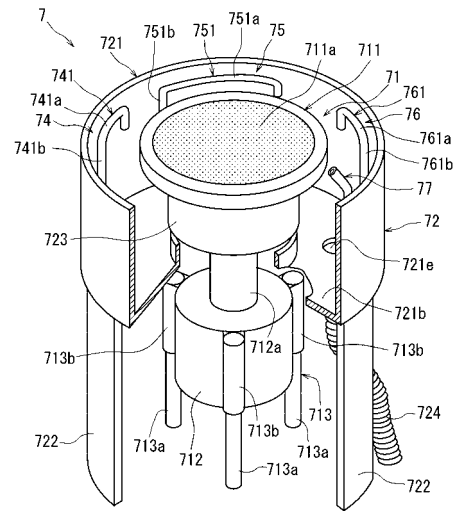
30

40

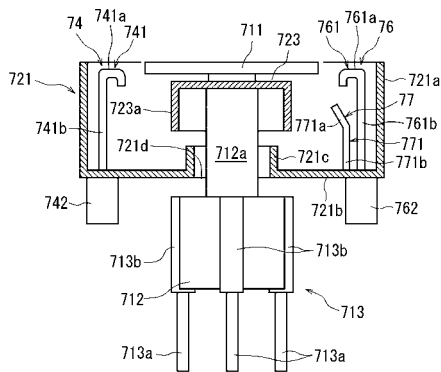
【図 1】



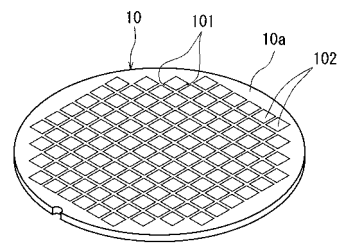
【図 2】



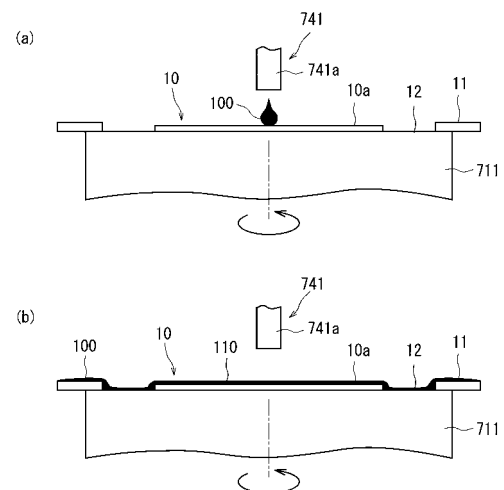
【図 3】



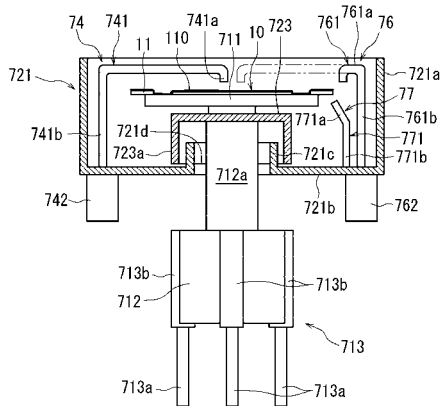
【図 5】

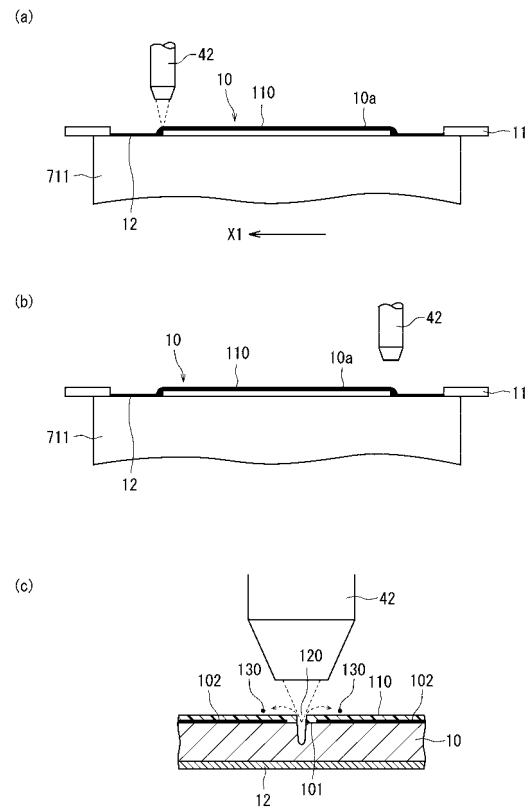


【図 6】



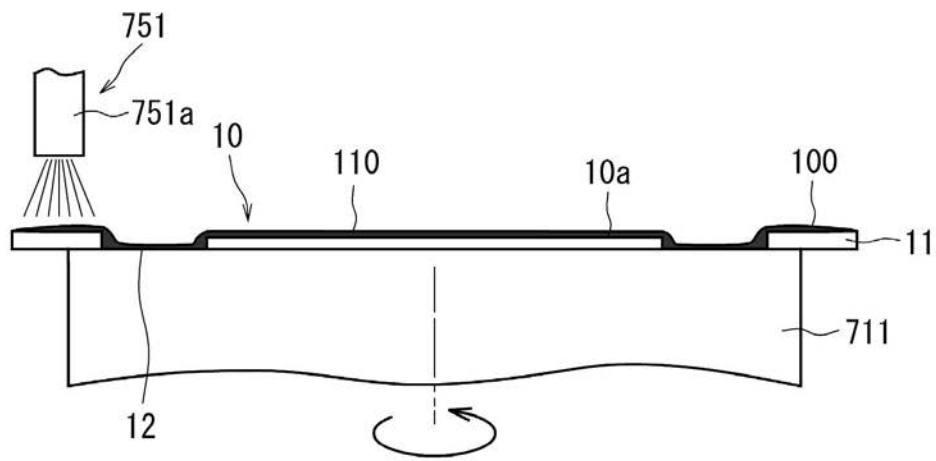
【図 4】



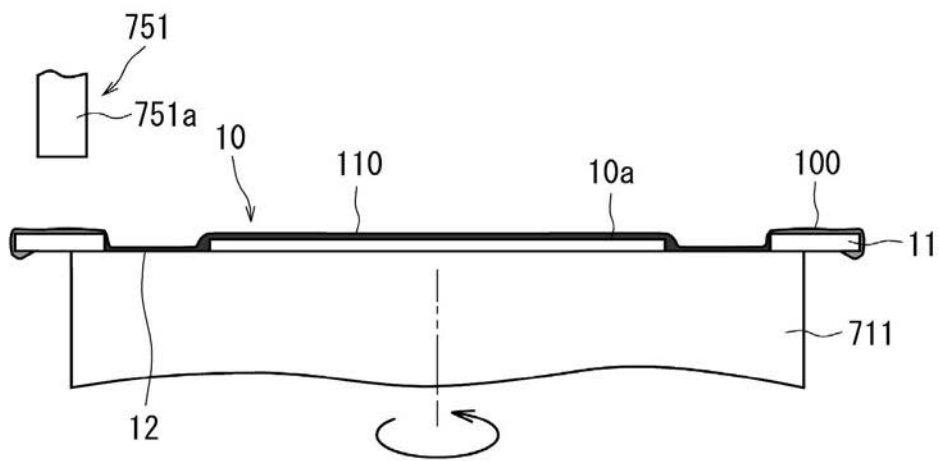


【図 7】

(a)

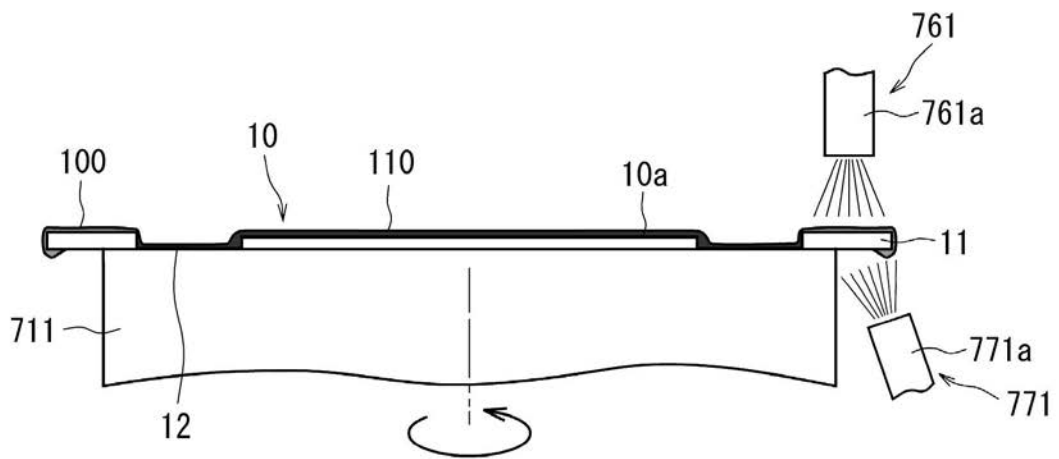


(b)



【図 8】

(a)



(b)

