

(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2015-34813

(P2015-34813A)

(43) 公開日 平成27年2月19日(2015.2.19)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
GO1B	11/00	(2006.01)	GO1B	11/00	B	2F065		
B05C	11/00	(2006.01)	B05C	11/00		4F041		
B05C	5/02	(2006.01)	B05C	5/02		4F042		
H01L	21/52	(2006.01)	H01L	21/52	F	5F047		
H01L	21/56	(2006.01)	H01L	21/56	E	5F061		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2014-108494 (P2014-108494)
 (22) 出願日 平成26年5月26日 (2014.5.26)
 (31) 優先権主張番号 特願2013-143891 (P2013-143891)
 (32) 優先日 平成25年7月9日 (2013.7.9)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000219967
 東京エレクトロン株式会社
 東京都港区赤坂五丁目3番1号
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 大塚 慶崇
 東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i
 zタワー 東京エレクトロン株式会社内
 (72) 発明者 牧 哲也
 東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i
 zタワー 東京エレクトロン株式会社内
 (72) 発明者 寺田 尚司
 東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i
 zタワー 東京エレクトロン株式会社内

最終頁に続く

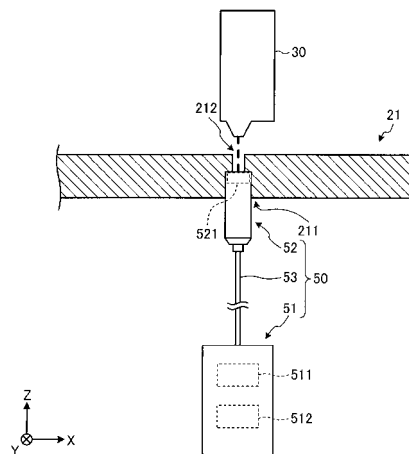
(54) 【発明の名称】 塗布装置

(57) 【要約】

【課題】ステージの上面からスリットノズルの下面までの距離の測定作業の効率化を図ること。

【解決手段】実施形態に係る塗布装置は、ステージと、スリットノズルと、測定部とを備える。ステージは、上面に基板が載置される。スリットノズルは、ステージよりも上方に配置され、ステージとの対向面にスリット状の吐出口を有する。測定部は、ステージの上面を挟んで基板と反対側に配置され、所定の測定位置から基板の下面までの距離および測定位置からスリットノズルまでの距離をステージを介して測定する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上面に基板が載置されるステージと、

前記ステージよりも上方に配置され、前記ステージとの対向面にスリット状の吐出口を有するスリットノズルと、

前記ステージの上面を挟んで前記基板と反対側に配置され、所定の測定位置から前記基板の下面までの距離および前記測定位置から前記スリットノズルまでの距離を前記ステージを介して測定する測定部と

を備えることを特徴とする塗布装置。

【請求項 2】

前記測定部から測定される前記測定位置から前記基板の下面までの距離および前記測定位置から前記スリットノズルまでの距離に基づき、前記ステージの上面から前記スリットノズルの下面までの距離を算出する処理を行う制御部

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の塗布装置。

【請求項 3】

前記ステージと前記測定部とを前記スリットノズルに対して相対的に水平移動させる移動機構

を備え、

前記制御部は、

前記移動機構による水平移動中に前記測定部によって測定される値に基づき、前記測定位置から前記スリットノズルまでの距離を決定すること

を特徴とする請求項 2 に記載の塗布装置。

【請求項 4】

前記スリットノズルは、

前記吐出口を形成する第 1 リップ部と第 2 リップ部とを有し、

前記測定部は、

前記第 1 リップ部および前記第 2 リップ部の下面の幅よりも小さい光軸径を有することを特徴とする請求項 1、2 または 3 に記載の塗布装置。

【請求項 5】

前記測定部は、

光源を含む本体部と、

前記本体部と別体に設けられ、レンズを含むヘッド部と、

前記光源からの光を前記ヘッド部へ供給する光伝送路と

を備え、

前記ステージの上面を挟んで前記基板と反対側に位置する前記ステージの下部に前記ヘッド部が設けられること

を特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の塗布装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

開示の実施形態は、塗布装置に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体ウェハやガラス基板等の基板に対して塗布液を塗布する手法の一つとして、スリットコート法が知られている。スリットコート法は、スリット状の吐出口を有する長尺状のスリットノズルを基板に対して平行に走査することによって、基板の上面に塗布液を塗布する手法である。

【0003】

かかるスリットコート法を採用する塗布装置には、スリットノズルの下面の高さ位置を検出するためのセンサが設けられる場合がある。たとえば、特許文献 1 には、基板が載置

10

20

30

40

50

されるステージの外方に非接触型の変位センサを備え、かかる変位センサを用いて所定の測定位置からスリットノズルの下面までの距離を測定する塗布装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2005-236059号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に記載の技術においては、基板が載置されるステージの上面からスリットノズルの下面までの距離を測定する場合の作業効率を高めるという点で更なる改善の余地があった。

10

【0006】

すなわち、ステージの上面からスリットノズルの下面までの距離を得るためには、まず、センサの測定位置からステージの上面までの距離を測定し、測定結果をゼロリセット値として保持しておくことが考えられる。しかしながら、特許文献1に記載の技術においてセンサの測定位置からステージの上面までの距離を測定する場合、たとえばスコヤなどの平面度の高い部材をステージ上に載置するなどして、ステージの上面と同一の高さの面をセンサの上方に設ける作業が発生する。このような作業は、人手を介して行われるため作業効率の面で改善の余地がある。

20

【0007】

実施形態の一態様は、ステージの上面からスリットノズルの下面までの距離の測定作業の効率化を図ることのできる塗布装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

実施形態の一態様に係る塗布装置は、ステージと、スリットノズルと、測定部とを備える。ステージは、上面に基板が載置される。スリットノズルは、ステージよりも上方に配置され、ステージとの対向面にスリット状の吐出口を有する。測定部は、ステージの上面を挟んで基板と反対側に配置され、所定の測定位置から基板の下面までの距離および測定位置からスリットノズルまでの距離をステージを介して測定する。

30

【発明の効果】

【0009】

実施形態の一態様によれば、ステージの上面からスリットノズルの下面までの距離の測定作業の効率化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、本実施形態に係る塗布装置の構成を示す模式側面図である。

【図2】図2は、塗布処理の概略説明図である。

【図3A】図3Aは、スリットノズルの模式側断面図である。

【図3B】図3Bは、図3AのAA矢視断面図である。

40

【図4】図4は、ノズル高さ測定部の構成を示す図である。

【図5】図5は、ステージの模式平面図である。

【図6】図6は、第1測定処理の説明図である。

【図7】図7は、第2測定処理の説明図である。

【図8】図8は、第2測定処理の測定結果の一例を示す図である。

【図9A】図9Aは、異常検出処理の一例を示す説明図である。

【図9B】図9Bは、異常検出処理の他の一例を示す説明図である。

【図9C】図9Cは、異常検出処理の他の一例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

50

以下、添付図面を参照して、本願の開示する塗布装置の実施形態を詳細に説明する。なお、以下に示す実施形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0012】

図1は、第1の実施形態に係る塗布装置の構成を示す模式図である。なお、以下においては、位置関係を明確にするために、互いに直交するX軸、Y軸およびZ軸を規定し、Z軸正方向を鉛直上向き方向とする。

【0013】

図1に示すように、本実施形態に係る塗布装置1は、載置台10と、ステージ21と、第1の移動機構22と、スリットノズル30と、昇降機構40とを備える。

【0014】

ステージ21には、基板Wが載置される。具体的には、ステージ21は、吸引口が形成された水平な上面を有し、吸引口からの吸引によって基板Wを吸着することで、基板Wを水平保持する。かかるステージ21は、第1の移動機構22の上部に配置される。

【0015】

第1の移動機構22は、載置台10に載置され、ステージ21を水平方向（ここでは、X軸方向）に移動させる。これにより、ステージ21に水平保持された基板Wが水平移動する。

【0016】

スリットノズル30は、長尺状のノズルであり、ステージ21に保持される基板Wよりも上方に配置される。かかるスリットノズル30は、ステージ21の移動方向（X軸方向）に対して直交する水平方向（Y軸方向）に長手方向を向けた状態で、後述する昇降機構40に取り付けられる。

【0017】

スリットノズル30は、下部にノズル先端部6を備えており、かかるノズル先端部6に形成されたスリット状の吐出口からレジストや封止剤、接着剤といった高粘度の塗布液を吐出する。かかるスリットノズル30の構成については、後述する。

【0018】

昇降機構40は、スリットノズル30を鉛直方向（Z軸方向）に昇降させる機構部であり、載置台10に載置される。かかる昇降機構40は、スリットノズル30を固定する固定部41と、かかる固定部41を鉛直方向（Z軸方向）に移動させる駆動部42とを備える。

【0019】

また、塗布装置1は、ノズル高さ測定部50と、厚み測定部60と、第2の移動機構70と、ノズル待機部80と、制御装置100とを備える。

【0020】

ノズル高さ測定部50は、所定の測定位置からスリットノズル30の下面までの距離を測定する測定部である。

【0021】

本実施形態に係るノズル高さ測定部50は、従来とは異なり、ステージ21に埋設される。かかる点については、図4等を用いて後述する。

【0022】

厚み測定部60は、ステージ21上の基板Wよりも上方に配置され、基板Wの上面までの距離を測定する測定部である。本実施形態において、厚み測定部60は、昇降機構40に取り付けられる。なお、塗布装置1は、かかる厚み測定部60を用い、厚み測定部60の測定位置からステージ21の上面までの距離、および、厚み測定部60の測定位置からステージ21上に載置された基板Wの上面までの距離を測定する処理を行う。

【0023】

これらノズル高さ測定部50および厚み測定部60による測定結果は、後述する制御装置100へ送られ、たとえば塗布処理時におけるスリットノズル30の高さを決定するために用いられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

第2の移動機構70は、ノズル待機部80を水平方向に移動させる。かかる第2の移動機構70は、支持部71と駆動部72とを備える。支持部71は、ノズル待機部80を水平に支持する。駆動部72は、載置台10に載置され、支持部71を水平方向に移動させる。

【 0 0 2 5 】

ノズル待機部80は、塗布動作を終えたスリットノズル30を次の塗布動作が開始されるまで待機させておく場所である。ノズル待機部80では、スリットノズル30内に塗布液を補充する補充処理や、スリットノズル30の吐出口に付着する塗布液を拭き取って吐出口の状態を整えるプライミング処理などが行われる。

10

【 0 0 2 6 】

制御装置100は、塗布装置1の動作を制御する装置である。かかる制御装置100は、たとえばコンピュータであり、制御部101と記憶部102とを備える。記憶部102には、塗布処理等の各種の処理を制御するプログラムが格納される。制御部101は記憶部102に記憶されたプログラムを読み出して実行することによって塗布装置1の動作を制御する。

【 0 0 2 7 】

なお、かかるプログラムは、コンピュータによって読み取り可能な記録媒体に記録されていたものであって、その記録媒体から制御装置100の記憶部102にインストールされたものであってもよい。コンピュータによって読み取り可能な記録媒体としては、たとえばハードディスク(HD)、フレキシブルディスク(FD)、コンパクトディスク(CD)、マグネットオプティカルディスク(MO)、メモリカードなどがある。

20

【 0 0 2 8 】

次に、塗布装置1が実行する塗布処理の概略について図2を用いて説明する。図2は、塗布処理の概略説明図である。

【 0 0 2 9 】

図2に示すように、塗布装置1は、まず、スリットノズル30のノズル先端部6に形成されたスリット状の吐出口から塗布液Rをわずかに露出させて、吐出口に塗布液Rのビード(液滴)を形成する。その後、塗布装置1は、昇降機構40(図1参照)を用いてスリットノズル30を降下させ、吐出口に形成された塗布液Rのビードを基板Wの上面に接触させる。

30

【 0 0 3 0 】

そして、塗布装置1は、第1の移動機構22(図1参照)を用い、ステージ21上に載置された基板Wを吐出口の長手方向と直交する方向(ここでは、X軸正方向)に水平移動させる。これにより、スリットノズル30内部の塗布液Rが基板Wの移動に伴って吐出口から引き出されて、基板Wの全面に塗布液Rが塗り広げられる。

【 0 0 3 1 】

このように、塗布装置1は、スリットノズル30の吐出口から露出させた塗布液Rを基板Wに接触させ、この状態で基板Wを水平移動させることにより、基板W上に塗布液Rを塗り広げて塗布膜を形成する。

40

【 0 0 3 2 】

次に、スリットノズル30の具体的な構成について図3Aおよび図3Bを参照して説明する。図3Aは、スリットノズル30の模式側断面図である。また、図3Bは、図3AのAA矢視断面図である。

【 0 0 3 3 】

なお、以下では、スリットノズル30の基板Wに対する相対的な移動方向(すなわち、X軸負方向)に対して前方側(すなわち、X軸負方向側)をスリットノズル30の前方側とし、上記移動方向に対して後方側(すなわち、X軸正方向側)をスリットノズル30の後方側とする。

【 0 0 3 4 】

50

図 3 A および図 3 B に示すように、スリットノズル 3 0 は、第 1 壁部 3 1 と、第 2 壁部 3 2 を備える。第 1 壁部 3 1 および第 2 壁部 3 2 は、それぞれスリットノズル 3 0 の前面部および背面部を構成する部材であり、所定の間隔を空けて対向配置される。また、スリットノズル 3 0 は、スリットノズル 3 0 の天井部を構成する蓋部 3 3 と、第 2 壁部 3 2 の第 1 壁部 3 1 との対向面の下部に設けられる長尺状のランド部 3 4 と、スリットノズル 3 0 の側壁部を構成する 2 つの第 3 壁部 3 5 を備える。

【 0 0 3 5 】

スリットノズル 3 0 は、これら第 1 壁部 3 1、第 2 壁部 3 2、第 3 壁部 3 5、蓋部 3 3 およびランド部 3 4 によって形成される内部空間を有する。かかる内部空間のうち、第 1 壁部 3 1 と第 2 壁部 3 2 とによって挟まれる空間は、塗布液 R が貯留される貯留部 S である。また、上記内部空間のうち、第 1 壁部 3 1 とランド部 3 4 とによって挟まれる貯留部 S よりも幅狭な空間は、貯留部 S に貯留された塗布液 R を吐出口 E へと導く流路 P である。流路 P の幅は一定であり、吐出口 E の幅も流路 P と同一である。

10

【 0 0 3 6 】

また、スリットノズル 3 0 の下部にはノズル先端部 6 が設けられる。かかるノズル先端部 6 は、第 1 リップ部 6 1 と、第 2 リップ部 6 2 とを備える。

【 0 0 3 7 】

第 1 リップ部 6 1 は、スリットノズル 3 0 の後方側に設けられるリップ部であり、たとえばランド部 3 4 の下部に形成される。また、第 2 リップ部 6 2 は、スリットノズル 3 0 の前方側に設けられるリップ部であり、たとえば第 1 壁部 3 1 の下部に形成される。これら第 1 リップ部 6 1 および第 2 リップ部 6 2 により、流路 P の一部および吐出口 E が形成される。

20

【 0 0 3 8 】

次に、ノズル高さ測定部 5 0 の構成について図 4 を参照して説明する。図 4 は、ノズル高さ測定部 5 0 の構成を示す図である。

【 0 0 3 9 】

図 4 に示すように、ステージ 2 1 の下部には凹部 2 1 1 が形成される。また、ステージ 2 1 の上面には、凹部 2 1 1 に連通する貫通孔 2 1 2 が形成される。

【 0 0 4 0 】

ノズル高さ測定部 5 0 は、たとえば LED (Light Emitting Diode) 光やレーザ光を用いて対象物までの距離を測定する非接触式の変位センサであり、本体部 5 1 と、ヘッド部 5 2 と、光伝送路 5 3 とを備える。

30

【 0 0 4 1 】

本体部 5 1 は、光源 5 1 1 および処理部 5 1 2 等を含んで構成される。処理部 5 1 2 は、たとえば、ヘッド部 5 2 から光伝送路 5 3 を介して供給される光 (反射光) の色情報を距離に変換する処理を行う電子回路である。かかる本体部 5 1 は、ステージ 2 1 から離れた場所に載置される。なお、本体部 5 1 には、光源 5 1 1 および処理部 5 1 2 の他に、分光器や受光素子なども設けられる。

【 0 0 4 2 】

ヘッド部 5 2 は、本体部 5 1 と別体に構成されており、光源 5 1 1 から照射された光および対象物からの反射光を集光するレンズ 5 2 1 を含む。かかるヘッド部 5 2 は、ステージ 2 1 の凹部 2 1 1 に取り付けられており、第 1 の移動機構 2 2 によってステージ 2 1 とともに水平移動する。

40

【 0 0 4 3 】

光伝送路 5 3 は、たとえば光ファイバケーブルであり、本体部 5 1 とヘッド部 5 2 とを接続する。かかる光伝送路 5 3 は、光源 5 1 1 から照射された光をヘッド部 5 2 へ供給したり、ヘッド部 5 2 のレンズ 5 2 1 によって集光された反射光を本体部 5 1 へ供給したりする。

【 0 0 4 4 】

本実施形態に係るノズル高さ測定部 5 0 は、上記のように構成されており、ステージ 2

50

1の貫通孔212を介して所定の測定位置(たとえば、ヘッド部52の上端面)からスリットノズル30の下面までの距離を測定する。

【0045】

ここで、本実施形態に係るノズル高さ測定部50は、光源511や処理部512などの発熱源が本体部51に収容されており、ステージ21に取り付けられるヘッド部52には発熱源が設けられていない。このため、発熱によるステージ21の変形などの不具合が生じるおそれがない。

【0046】

塗布装置1は、複数のノズル高さ測定部50を備える。かかる点について図5を参照して説明する。図5は、ステージ21の模式平面図である。

10

【0047】

図5に示すように、ステージ21の上面には、スリットノズル30の長手方向(すなわち、Y軸方向)に沿って2つの貫通孔212が形成される。各貫通孔212の下部には、上述した凹部211(ここでは図示せず)が形成されており、各凹部211にノズル高さ測定部50のヘッド部52が取り付けられる。また、各貫通孔212は、スリットノズル30の両端部に対応する位置に形成され、各ノズル高さ測定部50は、スリットノズル30の両端部の下面までの距離をそれぞれ測定する。

【0048】

なお、ステージ21は、いわゆるパキュムチャックであり、ステージ21の上面に形成された複数の吸引口213からの吸引によって基板Wを吸着することで、基板Wを保持する。

20

【0049】

基板Wを保持するステージとしては、パキュムチャック以外に、たとえば浮上ステージがあるが、浮上ステージは、気体の噴出により基板Wを浮上させた状態で保持するステージであるため、上面に多数の噴出口を形成する必要がある。このため、浮上ステージに対して、ヘッド部52を埋設するための凹部やヘッド部52からの光を通すための貫通孔を形成することは困難である。

【0050】

これに対し、パキュムチャックは、上面に形成される吸引口213の数が、浮上ステージにおける噴出口の数と比べて少ないため、貫通孔212や凹部211を容易に形成することができ、基板Wの保持に与える影響も少ない。

30

【0051】

次に、本実施形態に係るノズル高さ測定部50を用いたノズル高さ測定処理の内容について説明する。ここで、ノズル高さ測定処理は、ステージ21の上面からスリットノズル30の下面までの距離を測定する処理である。

【0052】

ノズル高さ測定処理は、ノズル高さ測定部50の測定位置からステージ21の上面までの距離を測定する第1測定処理と、上記測定位置からスリットノズル30の下面までの距離を測定する第2測定処理とを含む。

【0053】

まず、第1測定処理の内容について図6を参照して説明する。図6は、第1測定処理の説明図である。なお、塗布装置1は、制御装置100の制御部101による制御に基づいて図6に示す第1測定処理を実行する。

40

【0054】

図6に示すように、第1測定処理は、ステージ21の上面に基板Wが載置された状態で行われる。かかる基板Wは、図示しない基板搬送装置によってステージ21の上面に載置される。基板搬送装置は、たとえば一般的な水平多関節型のロボットアームであり、ステージ21と外部(たとえば、カセット)との間で基板Wの受け渡しを行う。

【0055】

なお、第1測定処理に用いられる基板Wは、製品となる基板でもよいし、第1測定処理

50

用のダミー基板であってもよい。

【0056】

ステージ21の貫通孔212は、ステージ21の上面に基板Wが載置された場合に、基板Wによって塞がれる位置に形成される。塗布装置1は、ステージ21に基板Wを載置し、かかる基板Wによって貫通孔212が塞がれた状態で、ノズル高さ測定部50による測定を行う。この結果、ノズル高さ測定部50の測定位置Z0から基板Wの下面位置Z1までの距離L1が測定される。距離L1の測定結果は、制御装置100へ送られる。

【0057】

基板Wの下面位置Z1は、ステージ21の上面位置と同視し得る。したがって、測定位置Z0から基板Wの下面位置Z1までの距離L1を測定することにより、測定位置Z0からステージ21の上面までの距離の情報を得ることができる。

10

【0058】

このように、本実施形態に係る塗布装置1では、ノズル高さ測定部50のヘッド部52をステージ21に埋設し、ノズル高さ測定部50の測定位置からステージ21の上面までの距離を基板Wを利用して測定することとした。

【0059】

これにより、従来のように、スコヤなどの平面度の高い部材をステージ21上に載置する人手を介した作業が不要となるため、ノズル高さ測定部50の測定位置Z0からステージ21の上面までの距離の測定作業を効率化することができる。

【0060】

次に、ノズル高さ測定部50の測定位置Z0からスリットノズル30の下面までの距離を測定する第2測定処理の内容について図7を参照して説明する。図7は、第2測定処理の説明図である。なお、塗布装置1は、制御装置100の制御部101による制御に基づいて図7に示す第2測定処理を実行する。

20

【0061】

まず、塗布装置1は、第1の移動機構22を用いてヘッド部52をスリットノズル30の下方へ移動させる。また、塗布装置1は、昇降機構40(図1参照)を用いてスリットノズル30をステージ21の近傍まで降下させる。

【0062】

その後、塗布装置1は、図7に示すように、第1の移動機構22を用いてヘッド部52を低速で水平移動(スキャン)させる。また、ノズル高さ測定部50は、この水平移動中に測定位置Z0からスリットノズル30の下面位置Z2までの距離L2を測定し続け、これによって測定された距離L2の値を制御装置100へ送る。

30

【0063】

なお、図7に示すように、ノズル高さ測定部50は、スリットノズル30の第1リップ部61の下面611の幅W1および第2リップ部62の下面621の幅W2よりも小さい光軸径W3を有する。このため、塗布装置1によれば、ノズル高さ測定部50の測定位置Z0からスリットノズル30の下面位置Z2までの距離L2を精密に測定することができる。

【0064】

本実施形態に係る塗布装置1のように、ヘッド部52をスキャンさせる場合、ノズル高さ測定部50は、第1リップ部61の下面611の幅W1および第2リップ部62の下面621の幅W2に対して1/3以下、より好ましくは、1/4以下の光軸径W3を有することが好ましい。

40

【0065】

制御装置100の制御部101は、第1の移動機構22によるスキャン中にノズル高さ測定部50によって測定された距離L2の値に基づいて、測定位置Z0からスリットノズル30の下面位置Z2までの距離L2を決定する処理を行う。かかる処理の内容について図8を参照して説明する。図8は、第2測定処理の測定結果の一例を示す図である。なお、図8には、スリットノズル30の貯留部S内に塗布液Rが貯留されていない状態で第2

50

測定処理を行った結果を示している。

【 0 0 6 6 】

図 8 に示すように、第 1 リップ部 6 1 の下面 6 1 1 および第 2 リップ部 6 2 の下面 6 2 1 には、実際には、微少な凹凸が存在するため、スキャンにより得られる距離 L 2 の値にはバラツキが生じる。

【 0 0 6 7 】

制御部 1 0 1 は、たとえば、スキャンによって得られた L 2 の最小値 H m i n を測定位置 Z 0 からスリットノズル 3 0 の下面位置 Z 2 までの距離 L 2 として採用する。これにより、スリットノズル 3 0 と基板 W との接触を確実に防止することができる。なお、制御部 1 0 1 は、スキャンによって得られた L 2 の平均値を測定位置 Z 0 からスリットノズル 3 0 の下面位置 Z 2 までの距離 L 2 として採用してもよい。

10

【 0 0 6 8 】

また、制御部 1 0 1 は、領域 R 1、領域 R 2 および領域 R 3 を除外した残りの領域 R 4 および領域 R 5 における測定値を用いて、測定位置 Z 0 からスリットノズル 3 0 の下面位置 Z 2 までの距離 L 2 を決定する。

【 0 0 6 9 】

領域 R 1 は、たとえば、第 2 リップ部 6 2 の下面 6 2 1 の前端から光軸径 W 3 分だけ後方側の位置 a 1 よりもスリットノズル 3 0 の前方側の領域である。また、領域 R 2 は、たとえば、第 2 リップ部 6 2 の下面 6 2 1 の後端よりも光軸径 W 3 分だけ前方側の位置 a 2 から第 1 リップ部 6 1 の下面 6 1 1 の前端よりも光軸径 W 3 分だけ後方側の位置 a 3 までの領域である。また、領域 R 3 は、たとえば、第 1 リップ部 6 1 の下面 6 1 1 の後端から光軸径 W 3 分だけ前方側の位置 a 4 よりもスリットノズル 3 0 の後方側の領域である。

20

【 0 0 7 0 】

このように、領域 R 1 ~ R 3 における測定値を除外することで、測定位置 Z 0 からスリットノズル 3 0 の下面位置 Z 2 までの距離 L 2 を適切に決定することができる。

【 0 0 7 1 】

そして、制御部 1 0 1 は、上記のようにして決定した距離 L 2 と、第 1 測定処理によって測定された距離 L 1 とに基づき、ノズル高さ、すなわち、ステージ 2 1 の上面からスリットノズル 3 0 の下面までの距離を算出する。具体的には、距離 L 2 から距離 L 1 を減じることにより、ステージ 2 1 の上面からスリットノズル 3 0 の下面までの距離が得られる。

30

【 0 0 7 2 】

このようにして得られたステージ 2 1 の上面からスリットノズル 3 0 の下面までの距離の情報、たとえば、塗布動作の際のスリットノズル 3 0 の高さ位置を決定する処理に用いられる。

【 0 0 7 3 】

すなわち、厚み測定部 6 0 の測定位置からステージ 2 1 の上面までの距離を A、厚み測定部 6 0 の測定位置からステージ 2 1 上に載置された基板 W の上面までの距離を B、ステージ 2 1 の上面からスリットノズル 3 0 の下面までの距離を C とすると、基板 W の上面からスリットノズル 3 0 の下面までの距離 D は、 $D = C - (A - B)$ で表される。制御部 1 0 1 は、かかる距離 D が所望の値と一致するように、塗布動作を行う際のスリットノズル 3 0 の高さ位置を決定する。これにより、塗布装置 1 は、所望の膜厚の塗布膜を基板 W 上に形成することができる。

40

【 0 0 7 4 】

上述してきたように、本実施形態に係る塗布装置 1 は、ステージ 2 1 と、スリットノズル 3 0 と、ノズル高さ測定部 5 0 とを備える。ステージ 2 1 は、上面に基板 W が載置される。スリットノズル 3 0 は、ステージ 2 1 よりも上方に配置され、ステージ 2 1 との対向面にスリット状の吐出口 E を有する。ノズル高さ測定部 5 0 は、ステージ 2 1 の上面を挟んで基板 W と反対側に配置され、所定の測定位置から基板 W の下面までの距離および上記測定位置からスリットノズル 3 0 までの距離をステージ 2 1 を介して測定する。

50

【 0 0 7 5 】

したがって、本実施形態に係る塗布装置 1 によれば、ステージ 2 1 の上面からスリットノズル 3 0 の下面までの距離の測定作業の効率化を図ることができる。

【 0 0 7 6 】

ところで、塗布装置 1 は、ノズル高さ測定部 5 0 を用いて、スリットノズル 3 0 の異常を検出することも可能である。かかる点について図 9 A ~ 図 9 C を参照して説明する。図 9 A は、異常検出処理の一例を示す説明図である。また、図 9 B および図 9 C は、異常検出処理の他の一例を示す説明図である。

【 0 0 7 7 】

たとえば、塗布装置 1 は、ノズル高さ測定部 5 0 を用いて、第 1 リップ部 6 1 および第 2 リップ部 6 2 の組付状態の異常を検出することができる。

10

【 0 0 7 8 】

具体的には、塗布装置 1 は、上述した第 2 測定処理と同様、ヘッド部 5 2 に対してスリットノズル 3 0 の下面をスキャンさせる。ここで、図 9 A に示すように、第 1 リップ部 6 1 と第 2 リップ部 6 2 とに段差がある場合、ノズル高さ測定部 5 0 の測定位置から第 2 リップ部 6 2 の下面 6 2 1 までの距離と上記測定位置から第 1 リップ部 6 1 の下面 6 1 1 までの距離とに差 G 1 が生じる。

【 0 0 7 9 】

制御部 1 0 1 は、かかる差 G 1 が所定の閾値を超えたと判定した場合に、たとえば、第 1 リップ部 6 1 と第 2 リップ部 6 2 とに段差が生じている旨を図示しないモニタに表示したり、図示しないランプを点灯させたりといった異常対応処理を行う。

20

【 0 0 8 0 】

これにより、第 1 リップ部 6 1 および第 2 リップ部 6 2 の組付状態の異常を検出することができる。なお、かかる異常検出処理は、たとえばスリットノズル 3 0 を組み直しを行った後やスリットノズル 3 0 の取り替えを行った後に実行されることが好ましい。

【 0 0 8 1 】

また、塗布装置 1 は、スリットノズル 3 0 の吐出口 E における塗布液 R の異常を検出することも可能である。

【 0 0 8 2 】

スリットノズル 3 0 の下部は塗布液 R が付着して汚れることがあるため、シンナー等を用いて塗布液 R を拭き取る作業が行われることがある。このとき、スリットノズル 3 0 の下部に付着した塗布液 R とともに吐出口 E 内の塗布液 R も拭き取られてしまうと、図 9 B に示すように、塗布液 R が吐出口 E よりも内側に凹んだ状態となる。このような状態で塗布処理を行うと、膜厚均一性等に影響を及ぼすおそれがある。

30

【 0 0 8 3 】

そこで、塗布装置 1 は、上述した第 2 測定処理と同様、ヘッド部 5 2 に対してスリットノズル 3 0 の下面をスキャンさせる。また、制御部 1 0 1 は、ノズル高さ測定部 5 0 の測定位置からスリットノズル 3 0 の下面までの距離と、上記測定位置から塗布液 R までの距離の最大値との差 G 2 が所定の閾値を超えたか否かを判定する。そして、制御部 1 0 1 は、上記差 G 2 が閾値を超えたと判定した場合に、たとえば、吐出口 E における塗布液 R の状態が適切ではない旨を図示しないモニタに表示したり、図示しないランプを点灯させたりといった異常対応処理を行う。

40

【 0 0 8 4 】

これにより、塗布液 R が適切な状態ではないまま基板 W に対して塗布処理が実行され、この基板 W に膜厚均一性等の低い塗布膜が形成されることを防止することができる。

【 0 0 8 5 】

なお、塗布装置 1 は、たとえば、ノズル高さ測定部 5 0 の測定位置からスリットノズル 3 0 の下面までの距離と、上記測定位置から塗布液 R までの距離の最小値との差に基づいて、スリットノズル 3 0 の吐出口 E に形成されている塗布液 R のビードの大きさを検出することも可能である。

50

【 0 0 8 6 】

また、図 9 C に示すように、塗布装置 1 は、スリットノズル 3 0 の長手方向の傾きを検出することも可能である。

【 0 0 8 7 】

具体的には、制御部 1 0 1 は、スリットノズル 3 0 の両端部に対応する位置にそれぞれ設けられた 2 つのノズル高さ測定部 5 0 の測定結果を比較し、これらの測定結果の誤差 G 3 が所定の閾値を超えたか否かを判定する。そして、制御部 1 0 1 は、この誤差 G 3 が閾値を超えたと判定した場合に、たとえば、スリットノズル 3 0 が傾いている旨を図示しないモニタに表示したり、図示しないランプを点灯させたりといった異常対応処理を行う。

【 0 0 8 8 】

これにより、スリットノズル 3 0 の取付角度が不適切であることを作業者等に報知することができる。

【 0 0 8 9 】

上述してきた実施形態では、第 1 の移動機構 2 2 がステージ 2 1 を水平移動させる場合の例を示したが、第 1 の移動機構 2 2 に代えて、スリットノズル 3 0 を水平移動させる移動機構を設けてもよい。つまり、移動機構は、ステージ 2 1 とノズル高さ測定部 5 0 とをスリットノズル 3 0 に対して吐出口 E の長手方向と直交する方向に相対的に水平移動させることができればよい。

【 0 0 9 0 】

さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。このため、本発明のより広範な態様は、以上のように表しかつ記述した特定の詳細および代表的な実施形態に限定されるものではない。したがって、添付の特許請求の範囲およびその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神または範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

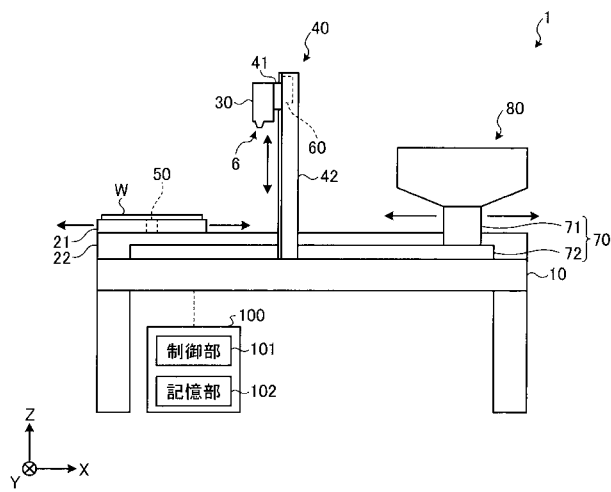
【 符号の説明 】

【 0 0 9 1 】

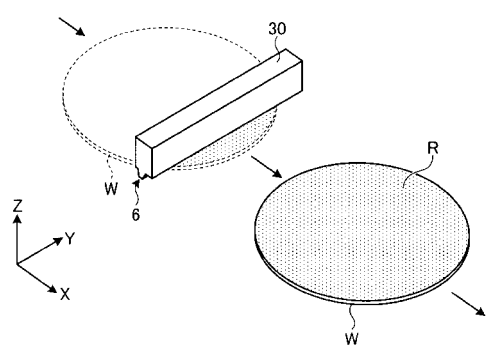
W	基板	
R	塗布液	
S	貯留部	
P	流路	30
E	吐出口	
1	塗布装置	
2 1	ステージ	
2 2	第 1 の移動機構	
3 0	スリットノズル	
3 1	第 1 壁部	
3 2	第 2 壁部	
3 3	蓋部	
3 4	ランド部	
3 5	第 3 壁部	40
5 0	ノズル高さ測定部	
5 1	本体部	
5 2	ヘッド部	
5 3	光伝送路	
6 1	第 1 リップ部	
6 2	第 2 リップ部	
1 0 0	制御装置	
1 0 1	制御部	
1 0 2	記憶部	
2 1 1	凹部	50

- 2 1 2 貫通孔
- 5 1 1 光源
- 5 1 2 処理部
- 5 2 1 レンズ

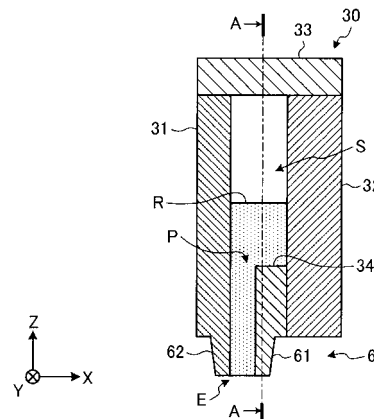
【 図 1 】



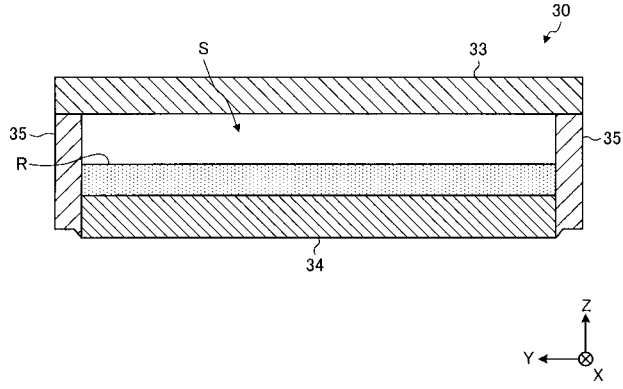
【 図 2 】



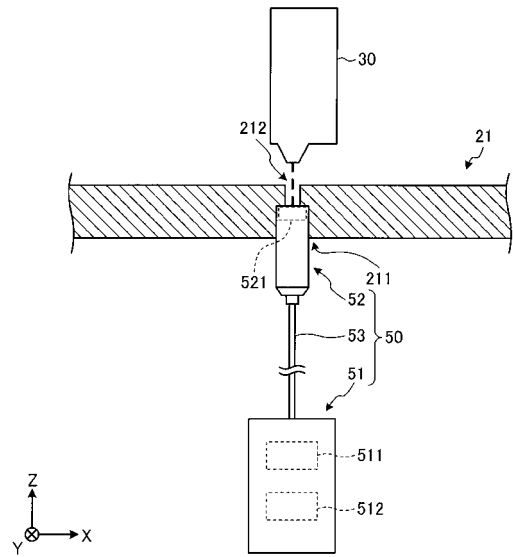
【 図 3 A 】



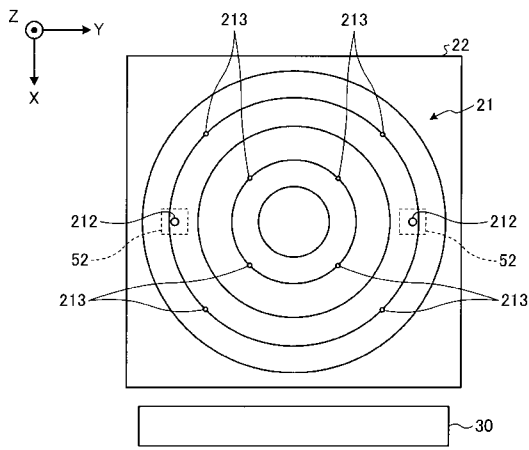
【 図 3 B 】



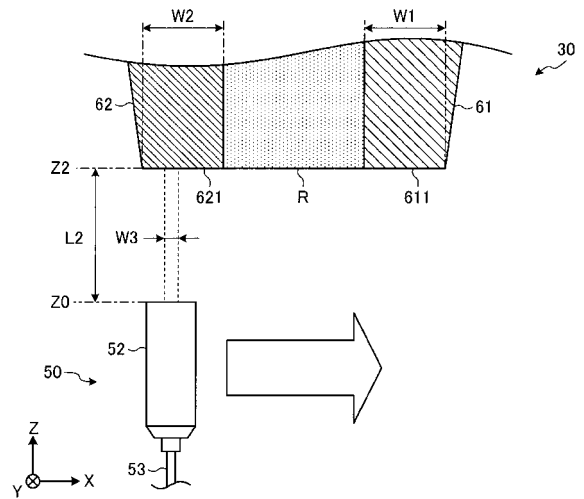
【 図 4 】



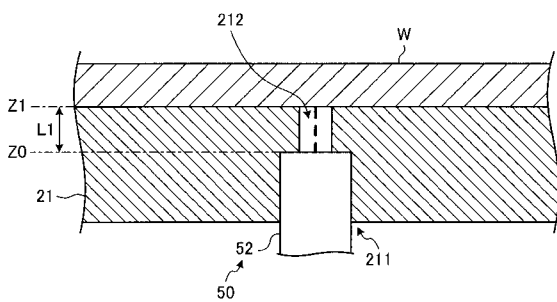
【 図 5 】



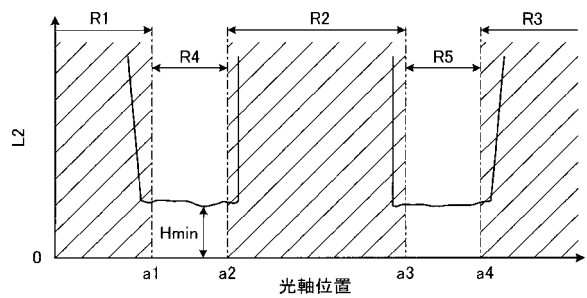
【 図 7 】



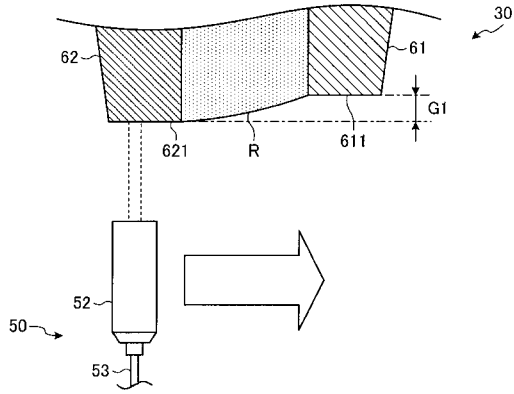
【 図 6 】



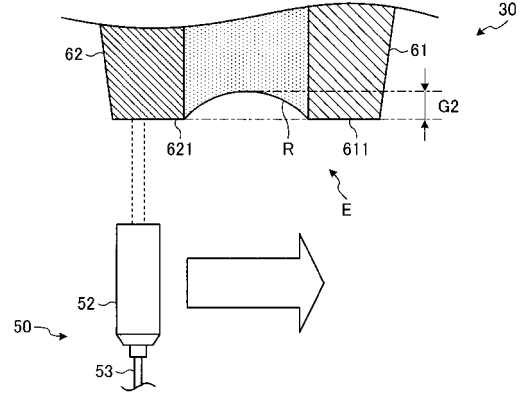
【 図 8 】



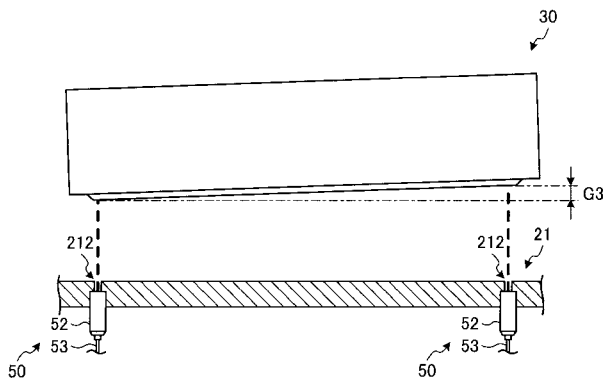
【 図 9 A 】



【 図 9 B 】



【 図 9 C 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2F065 AA02 AA06 AA20 AA24 AA30 BB02 CC19 CC31 DD06 EE01
FF10 FF41 GG04 GG07 HH05 LL01 LL02 NN20 PP12 SS03
SS09 SS13 TT02 TT08
4F041 AA02 AA06 AB01 BA22
4F042 AA02 AA07 BA08 DH00
5F047 AA17 BB11 BB16 BB19 FA22 FA71
5F061 AA01 BA04 CA05 CB02