

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7445021号
(P7445021)

(45)発行日 令和6年3月6日(2024.3.6)

(24)登録日 令和6年2月27日(2024.2.27)

(51)国際特許分類		F I			
H 0 1 L	21/027(2006.01)	H 0 1 L	21/30	5 6 4 C	
B 0 5 D	7/00 (2006.01)	B 0 5 D	7/00	P	
B 0 5 D	3/00 (2006.01)	B 0 5 D	3/00	D	
B 0 5 D	1/40 (2006.01)	B 0 5 D	1/40	A	
B 0 5 C	11/10 (2006.01)	B 0 5 D	3/00	B	
					請求項の数 13 (全11頁) 最終頁に続く
(21)出願番号 特願2022-575532(P2022-575532)			(73)特許権者 000219967		
(86)(22)出願日 令和4年1月4日(2022.1.4)			東京エレクトロン株式会社		
(86)国際出願番号 PCT/JP2022/000015			東京都港区赤坂五丁目3番1号		
(87)国際公開番号 WO2022/153887			(74)代理人 100096389		
(87)国際公開日 令和4年7月21日(2022.7.21)			弁理士 金本 哲男		
審査請求日 令和5年6月28日(2023.6.28)			(74)代理人 100101557		
(31)優先権主張番号 特願2021-3100(P2021-3100)			弁理士 萩原 康司		
(32)優先日 令和3年1月12日(2021.1.12)			(74)代理人 100167634		
(33)優先権主張国・地域又は機関			弁理士 扇田 尚紀		
日本国(JP)			(74)代理人 100187849		
			弁理士 齊藤 隆史		
			(74)代理人 100212059		
			弁理士 三根 卓也		
			(72)発明者 稲葉 翔吾		
			熊本県合志市福原1-1 東京エレクト		
			最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 塗布処理装置、塗布処理方法及びコンピュータ記憶媒体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板の周縁部に塗布液を塗布する塗布処理装置であって、
基板を保持して回転させる保持回転部と、
前記保持回転部によって保持されている基板の周縁部に塗布液を供給する塗布液供給ノズルと、
前記塗布液供給ノズルを移動させる移動機構と、
前記保持回転部、前記塗布液供給ノズル、及び前記移動機構を制御する制御部と、を有し、
前記制御部は、前記基板を保持した前記保持回転部を回転させながら、
前記塗布液供給ノズルにより塗布液を供給しつつ、前記移動機構を制御して第1の速度で
前記塗布液供給ノズルを前記基板の周辺外方から前記基板上の周縁の所定位置まで移動させ、
その後前記塗布液供給ノズルにより塗布液を供給しつつ、前記移動機構を制御して前記第1の速度よりも高速な第2の速度で前記塗布液供給ノズルを前記所定位置から前記基板の周辺外方へ移動させる制御を行うように構成された、塗布処理装置。

【請求項2】

前記第2の速度は、50mm/secを超える速度である、請求項1に記載の塗布処理装置。

【請求項3】

前記保持回転部の回転速度は、500rpm以上である、請求項1に記載の塗布処理装置。

【請求項 4】

前記第 2 の速度は、 50 mm/sec を超える速度であり、前記保持回転部の回転速度は、 500 rpm 以上である、請求項 1 に記載の塗布処理装置。

【請求項 5】

前記保持回転部の回転速度は、 $800\text{ rpm} \sim 2000\text{ rpm}$ である、請求項 4 に記載の塗布処理装置。

【請求項 6】

基板の周縁部に塗布液を塗布する塗布処理方法であって、

前記基板を回転させながら、塗布液供給ノズルにより塗布液を供給しつつ、第 1 の速度で前記塗布液供給ノズルを前記基板の周辺外方から前記基板上の周縁の所定位置まで移動させ、

その後前記塗布液供給ノズルにより塗布液を供給しつつ、前記第 1 の速度よりも高速な第 2 の速度で前記塗布液供給ノズルを前記所定位置から前記基板の周辺外方へ移動させる、塗布処理方法。

【請求項 7】

前記第 2 の速度は、 50 mm/sec を超える速度である、請求項 6 に記載の塗布処理方法。

【請求項 8】

前記基板の回転速度は、 500 rpm 以上である、請求項 6 に記載の塗布処理方法。

【請求項 9】

前記第 2 の速度は、 50 mm/sec を超える速度であり、前記保持回転部の回転速度は、 500 rpm 以上である、請求項 6 に記載の塗布処理方法。

【請求項 10】

前記保持回転部の回転速度は、 $800\text{ rpm} \sim 2000\text{ rpm}$ である、請求項 9 に記載の塗布処理方法。

【請求項 11】

基板の周縁部に塗布液を塗布する塗布処理方法を、塗布処理装置によって実行させるように、当該塗布処理装置を制御する制御部のコンピュータ上で動作するプログラムを格納した読み取り可能なコンピュータ記憶媒体であって、

前記塗布処理装置は、

前記基板を保持して回転させる保持回転部と、前記保持回転部によって保持されている基板の周縁部に塗布液を供給する塗布液供給ノズルと、前記塗布液供給ノズルを移動させる移動機構を有し、

前記塗布処理方法は、

前記基板を回転させながら、前記塗布液供給ノズルにより塗布液を供給しつつ、第 1 の速度で前記塗布液供給ノズルを前記基板の周辺外方から前記基板上の周縁の所定位置まで移動させ、

その後前記塗布液供給ノズルにより塗布液を供給しつつ、前記第 1 の速度よりも高速な第 2 の速度で前記塗布液供給ノズルを前記所定位置から前記基板の周辺外方へ移動させる、コンピュータ記憶媒体。

【請求項 12】

前記第 2 の速度は、 50 mm/sec を超える速度である、請求項 11 に記載のコンピュータ記憶媒体。

【請求項 13】

前記基板の回転速度は、 500 rpm 以上である、請求項 11 に記載のコンピュータ記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、塗布処理装置、塗布処理方法及びコンピュータ記憶媒体に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

従来から半導体ウェハ（以下、単にウェハということがある）などの基板の周縁部に塗布液を塗布する処理が行われている。

【0003】

この点に関し、特許文献1には、円形の基板を水平に保持して回転させる回転保持部と、前記基板の表面の周縁部に塗布膜を形成するために塗布液を供給するノズルと、前記塗布液の供給位置を基板の周縁部と基板の外側位置との間で移動させるために、前記ノズルを移動させる移動機構と、前記回転保持部による基板の回転と、前記ノズルからの塗布液の吐出と、移動機構によるノズルの移動とを制御するために制御信号を出力する制御部と、を備えた周縁部塗布装置が記載されている。そして前記制御部は、基板の回転及びノズルからの塗布液の供給を行いながら、塗布液の供給位置を基板の外側から基板の周縁部に向けて移動させ、当該基板を平面で見たときにその角度が10°以下である楔型に塗布液を塗布し、次いで、基板の回転及び塗布液の供給を続けたままノズルの移動を停止し、基板の周縁部に沿って帯状に塗布液を塗布し、この帯状に塗布された塗布液の端部が前記楔型に塗布された塗布液に接触して、基板の全周に亘って塗布液が塗布されるように制御信号を出力する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

20

【文献】日本国特開2013-62436号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本開示にかかる技術は、基板の周縁部の側面に精度よく塗布膜を形成する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の一態様は、基板の周縁部に塗布液を塗布する塗布処理装置であって、基板を保持して回転させる保持回転部と、前記保持回転部によって保持されている基板の周縁部に塗布液を供給する塗布液供給ノズルと、前記塗布液供給ノズルを移動させる移動機構と、前記保持回転部、前記塗布液供給ノズル、及び前記移動機構を制御する制御部と、を有し、前記制御部は、前記基板を保持した前記保持回転部を回転させながら、前記塗布液供給ノズルにより塗布液を供給しつつ、前記移動機構を制御して第1の速度で前記塗布液供給ノズルを前記基板の周辺外方から前記基板上の周縁の所定位置まで移動させ、その後前記塗布液供給ノズルにより塗布液を供給しつつ、前記移動機構を制御して前記第1の速度よりも高速な第2の速度で前記塗布液供給ノズルを前記所定位置から前記基板の周辺外方へ移動させる制御を行うように構成されている。

30

【発明の効果】

【0007】

本開示によれば、基板の周縁部の側面に精度よく塗布膜を形成することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】ウェハの周縁部の保護膜の形成状態を示す説明図である。

【図2】カップ内面淵部に保護液が付着した状態を示す説明図である。

【図3】実施の形態にかかる塗布処理装置の構成の概略を模式的に示した側面断面の説明図である。

【図4】実施の形態にかかる塗布処理装置の構成の概略を模式的に示した平面の説明図である。

【図5】実施の形態にかかる塗布処理方法によるノズルの移動を示す説明図である。

【図6】ノズルのウェハからのスキャンアウト時のレジスト液の飛び散る様子を示す説明

50

図である。

【図 7】ウェハの周縁部の下側まで保護膜が形成された状態を示す説明図である。

【図 8】ウェハの周縁部の上側のみ保護膜が形成された状態を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

半導体デバイス等の製造プロセスには、ウェハ上にレジスト液を供給しレジスト膜を形成するレジスト塗布処理等を含む一連のフォトリソ工程が行われ、ウェハ上に所定のレジストパターンが形成される。上記一連の処理は、ウェハを処理する各種液処理装置、熱処理装置、ウェハを搬送する搬送装置等を搭載した塗布現像処理システムで行われている。またフォトリソ工程が終わったウェハに対してはその後エッチング処理等が行われ、再びフォトリソ工程の一連の処理が行われることがある。

10

【0010】

このようなプロセスにおいて、前記エッチング処理時のウェハの周縁部を保護を目的として、当該周縁部に保護膜を形成する塗布処理が実施されることがある。これを図 1 に基づいて詳述すると、図示のようにウェハ W の周縁部は、概ね上面側平坦部のゾーン Z 1、ゾーン Z 1 から続く斜面のゾーン Z 2、ゾーン Z 2 から続く垂直の側端面（周縁部側端面）であるゾーン Z 3、ゾーン Z 3 から続く斜面のゾーン Z 4、そしてゾーン Z 4 から続く下面側平坦部のゾーン Z 5 とに区画される。

【0011】

そしてエッチング処理時においてレジストパターンが形成されておらず、したがってエッチャントによってダメージを受けやすいゾーン Z 1、ゾーン Z 2、ゾーン Z 3 に対して、保護膜 P が形成される。保護膜 P としては例えばレジスト液によるレジスト膜が用いられる。

20

【0012】

このような周縁部の塗布処理は、従来から周縁部塗布処理装置によって行われている。具体的には、ウェハを保持したスピンチャックなどの保持回転部によってウェハを回転させながら、図 2 に示した保護膜を形成する保護液供給ノズル N を、保護液を吐出させつつウェハ W の周辺部外方からウェハ W の中心側へと移動させ、塗布領域のウェハ W 中心側の端部で停止させ、その後再び保護液供給ノズル N をウェハ W の周辺部外方へと退避させている。これによって、図 1 に示したように、ウェハ W の周縁部のゾーン Z 1、ゾーン Z 2、ゾーン Z 3 に対して、保護膜 P が形成される。

30

【0013】

そしてゾーン Z 3 に対して、所望の領域、例えば上端から 60%～80%の領域に保護膜 P を形成するために、スピンチャックなどの保持回転部の回転速度を調整することが行われる。

【0014】

ところで、スピンチャックなどの保持回転部の外側には、図 2 に示されるカップ C が配置されているが、前記したようにゾーン Z 3 の所望の領域に保護膜を形成する際に、保持回転部を高速回転させると、カップ C の淵部、特に後述するカップ C の淵部に設けられているブロック体の内面にまで保護液が飛び散り、カップ C の淵部内面に保護液による汚れ D が付着することが分かった。

40

【0015】

そこで本開示にかかる技術は、ウェハなどの基板の周縁部に塗布液を塗布するにあたり、カップの内面淵部への保護液の付着を抑え、当該周縁部側面に対して、保護膜を精度よく形成する。

【0016】

以下、本実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、本明細書において、実質的に同一の機能構成を有する要素においては、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0017】

50

図３は実施の形態にかかる塗布処理装置１の縦断側面を模式的に示し、図４は同じく平面を模式的に示している図である。この塗布処理装置１はウェハＷの周縁部に、保護液として例えばレジスト液を塗布して保護膜を形成する装置として構成されている。塗布処理装置１は保持回転部として、スピનチャック１０を備えている。スピンチャック１０は、真空吸着により例えばその直径が３００mmの円形基板であるウェハＷを水平に保持するように構成されている。スピンチャック１０は、モータなどを含む回転駆動部１１に接続されている。回転駆動部１１は、後述の制御部１００から出力される制御信号に応じた回転速度で、スピンチャック１０を鉛直回りに回転させる。

【００１８】

スピンチャック１０へのウェハＷの授受は、ウェハＷの裏面を支持する３本の支持ピン１２（図では図示の都合上２本のみ示している）の昇降によって行われる。支持ピン１２は、基台１３上に設けられており、基台１３は昇降機構１４の駆動によって昇降自在である。

【００１９】

スピンチャック１０の下方側には断面形状が山形のガイドリング２０が設けられており、このガイドリング２０の外周縁部には、下方に延びた環状の外周壁２１が設けられている。そしてスピンチャック１０及びガイドリング２０を囲むように、カップ２２が配置されている。すなわちカップ２２は上面が円形に開口しており、スピンチャック１０に保持されるウェハＷを囲む形態を有している。またカップ２２の頂上部の内縁には円筒状のブロック体２２ａが設けられている。ブロック体２２ａは、カップ２２内のミストが外側へと放出されることを抑え、かつダウンスローを適切にカップ２２内に案内する機能を有している。

【００２０】

前記したようにカップ２２は上側が開口し、スピンチャック１０にウェハＷを受け渡すことができるようになっている。カップ２２の内側周面とガイドリング２０の外周壁２１との間には排出路を構成する隙間２３が形成されている。カップ２２の底部２２ｂには、底部２２ｂから上方に起立した排気管２４が設けられている。またカップ２２の底部２２ｂには排液口２５が設けられている。

【００２１】

塗布処理装置１は、保護液（塗布液）を供給する塗布液供給ノズルとしてのノズル３０を備えている。ノズル３０は下端面に吐出口３０ａが形成されている。ノズル３０は、レジスト液供給管３１を介して、レジスト液が貯留されたレジスト液供給源３２に接続されている。レジスト液供給源３２はポンプを備え、レジスト液をノズル３０側へ圧送し、圧送されたレジスト液は、吐出口３０ａから吐出される。レジスト液供給管３１にはバルブや流量調整部等を含む供給機器群３３が設けられており、制御部１００から出力される制御信号に基づいてレジスト液の供給、停止及びノズル３０への供給量が制御される。

【００２２】

ノズル３０は、図４に示したように水平方向に伸びたアーム４１に支持されている。なお図示の都合上、図３においてノズル３０は、垂直方向に支持されているが、実際は後述の図５のように、ウェハＷの接線方向に対して平面視で、所定角度、例えば３０度程度斜め配置され、ウェハＷの外側に向けられている。またウェハＷの水平面に対しても、垂直ではなく所定角度、例えば３０度程度傾いで配置されている。これらのノズル３０の配置角度については任意の範囲で定められる。

【００２３】

ノズル３０は、アーム４１を介して移動機構４２に接続されている。移動機構４２は、横方向に伸びたガイドレール４３に沿って移動し、またアーム４１を昇降させることができる。そして制御部１００からの制御信号に従って移動機構４２が移動し、この移動機構４２の移動によって、ノズル３０はカップ２２の外部に設けられた待機位置４４とウェハＷの周縁との間で移動することができる。また移動機構４２の移動距離、移動速度、移動方向についても制御部１００からの制御信号によって制御される。

10

20

30

40

50

【0024】

以上の構成を有する塗布処理装置1は、既述したように制御部100によって制御される。制御部100は、例えばCPUやメモリ等を備えたコンピュータにより構成され、プログラム格納部（図示せず）を有している。プログラム格納部には、塗布処理装置1における各種処理を制御するプログラムが格納されている。なお、当該プログラムは、コンピュータに読み取り可能な記憶媒体Hに記録されていたものであって、当該記憶媒体から制御部100にインストールされたものであってもよい。記憶媒体Hは、一時的か非一時的かを問わない。

【0025】

次に以上の構成にかかる塗布処理装置1を用いた塗布処理方法の一例を説明する。まずウェハWがスピントラップ10上に吸着保持されると、回転駆動部11によって当該ウェハWを回転させる。そして既述した図3で示される待機位置44からノズル30をウェハWの中心側に移動させ、図5(a)に示したように、カップ22の内側でかつウェハWの周辺外方、より具体的にはカップ22のブロック体22a内周面とウェハWの外方端部との間の位置で、レジスト液の吐出を開始する。この状態で、第1の速度、例えば1~10 mm/secでウェハWの周縁部の所定位置まで移動させる（スキャンイン）。ここで所定位置とは、レジスト液によって形成しようとする所望の保護膜の径方向の幅を実現できる位置である。この保護膜の幅は、形成しようとする保護膜の特性、性質、その後のエッチング処理の種類によって設定され、例えば1~5 mm程度である。

【0026】

次いで図5(b)に示したように、ノズル30が所定位置に達したら、停止する。そしてそのままウェハWが例えば1~5回転する間、ノズル30からレジスト液を吐出し続ける。これによって、ウェハWの周縁部には、レジスト液による保護膜Pが、前記した幅で形成される。

【0027】

次いで図5(c)に示したように、ノズル30を前記した第1の速度より高速の第2の速度、例えば50 mm/secを超える速度、好ましくは、80~200 mm/secの速度で、図5(b)の所定位置からウェハWの周辺外方へと移動させる（スキャンアウト）。その後は、レジスト液の吐出を停止し、次いでノズル30を待機位置44へと移動させる。

【0028】

このようにして、ウェハWの周縁部にレジスト液を吐出させることで、図1に示したように、ウェハWの周縁部のゾーンZ1、ゾーンZ2、ゾーンZ3に対して、保護膜Pが形成される。そして従来みられた図2に示したような、カップCの淵部内面に付着した汚れDは発生しないことが確認できた。より具体的に言えば、ブロック体22aの内周面に保護液が飛び散って、ブロック体22aの内周面に汚れDが発生しないことが確認できた。

ブロック体22aにレジスト液が付着して汚れDが発生するということは、ブロック体22aを越えてカップ22の外面にまでレジスト液が飛散している可能性がある。またブロック体22aの内周面に飛散したレジスト液PLが、当該内周面に衝突してウェハW上に跳ね返り、レジスト液が塗布されていない領域に付着してしまうおそれもある。そしてレジスト液がブロック体22aの内周面に付着堆積していくと、そのような跳ね返りのリスクも高まっていく。一方で、カップ22の内面であれば、溶剤等の洗浄液で洗浄可能であるが、ブロック体22aの洗浄は難しいという面がある。したがってブロック体22aの内周面に保護液が飛び散ることを抑制、防止することは、これらの課題を解決することができる。

【0029】

発明者が種々実験して調べたところ、従来はノズル30が所定位置まで移動する際（スキャンイン時）と、ノズル30が所定位置からウェハWの周辺外方へ移動する際（スキャンアウト時）とは同じ速度であった。そしてノズル30が所定位置まで移動する際（スキャンイン時）には、カップ22の淵部内面に保護液が付着しないが、ノズル30が所定位置

10

20

30

40

50

置からウェハWの周辺外方に移動する際（スキャンアウト時）に、カップ22の淵部内面に保護液が付着していることが判明した。

【0030】

さらにカップCの淵部内面、ブロック体22aの内周面に保護液が付着する原因について検討したところ、カップCの淵部内面に保護液が付着するのは、図6に示したように、ウェハWの周縁部上面に既に保護膜Pが形成されている状態で、その上からさらにレジスト液PLを吐出させることで、乾ききっていない保護膜Pに対して吐出されたレジスト液PLが衝突して、その際にレジスト液PLが勢いよく飛び散ることが確認できた。そのため、そのように衝突してレジスト液PLが飛び散る時間を極力短くすれば、カップ22の淵部内面、ブロック体22aの内周面に保護液が飛び散って付着する量をその分抑えることができる。

10

【0031】

したがって、前記した実施の形態のように、ノズル30のスキャンアウト時の速度を、ノズル30のスキャンアウト時の速度よりも高速にすることで、そのように乾ききっていない保護膜Pに対して吐出されたレジスト液PLが衝突する時間を短くすることができ、それによって、飛び散ったレジスト液PLが、カップ22の淵部内面、特にブロック体22aの内周面に付着することを抑えることができる。

【0032】

ところでこの種の保護膜Pは、図1に示したように、ウェハWの周縁部のゾーンZ1、ゾーンZ2、並びにゾーンZ3に対して形成される必要があり、またゾーンZ3における形成領域は上端から60～80%の領域をカバーすることが好ましい。そしてそのような形成領域の制御は、ノズル30によって保護液であるレジスト液を吐出している間のウェハWの回転速度によって行われる。

20

【0033】

例えばウェハWの回転速度が低くなりすぎると、図7に示したように、保護膜Pは、ゾーンZ3のみならず、ゾーンZ4にまで回り込んでしまい、その後の搬送や処理に支障をきたす。一方で、ウェハWの回転速度が高くなりすぎると、図8に示したように、保護膜PはゾーンZ3には到達せず、ゾーンZ1、Z2しかカバーできない恐れがあり、保護膜Pの本来の目的である、エッチング処理時のゾーンZ3の保護が図られない。

【0034】

そのため、保護液吐出時のウェハWの回転速度の制御は重要であるが、単にウェハWの回転速度のみ注視して、これを制御すると、既述したように、スキャンアウト時に飛び散ったレジスト液PLがカップ22の淵部内面やブロック体22aの内周面に付着するおそれがある。そのため、保護液吐出時のウェハWの回転速度の制御を任意に行いつつ、しかもそのような保護液PLがカップ22の内面淵部、特にブロック体22aの内周面に付着することをいかに抑えるかは極めて難しい問題であった。

30

【0035】

この点既述したように、本開示の技術では、ノズル30のスキャンアウト時の速度をスキャンイン時の速度よりも高速にすることで、そのようなカップ22の内面淵部、特にブロック体22aの内周面への保護液の付着を抑えることができるから、ゾーンZ3への保護膜Pの形成領域の制御のみに注力して、ウェハWの回転速度を任意に制御することが可能になっている。そのため、本開示にかかる技術は、基板の周縁部の側面に精度よく塗布膜を形成することができ、かつカップ内面淵部、とりわけブロック体22aの内周面にレジスト液PLが付着することを抑えることができる。

40

【0036】

発明者の知見によれば、ウェハWの回転速度は500rpm以上、好ましくは800rpm～2000rpmに維持することで、前記したノズル30のスキャンアウト時の移動速度と相俟って、ウェハWの周縁部のゾーンZ3における保護膜Pの形成領域を60～80%の範囲に収めることができ、しかも保護液であるレジスト液PLがカップ22の内面淵部に付着することを適切に抑えることができる。

50

【0037】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。上記の実施形態は、添付の請求の範囲及びその主旨を逸脱することなく、様々な形態で省略、置換、変更されてもよい。

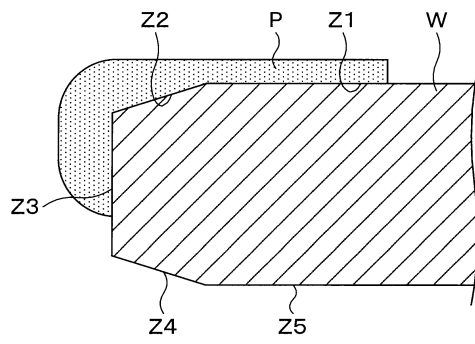
【符号の説明】

【0038】

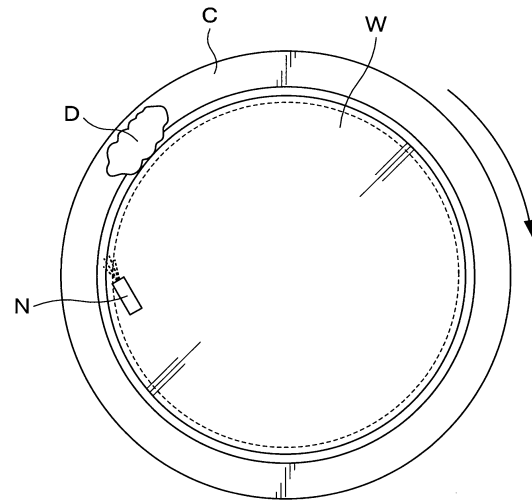
1	塗布処理装置	
10	スピンチャック	
11	回転駆動部	
12	支持ピン	10
13	基台	
14	昇降機構	
20	ガイドリング	
21	外周壁	
22	カップ	
22a	ブロック体	
23	隙間	
24	排気管	
25	排液口	
30	ノズル	20
30a	吐出口	
31	レジスト液供給管	
32	レジスト液供給源	
33	供給機器群	
41	アーム	
42	移動機構	
43	ガイドレール	
100	制御部	
H	記憶媒体	
P	保護膜	30
PL	レジスト液	
W	ウェハ	
Z1～Z5	ゾーン	

【図面】

【図 1】

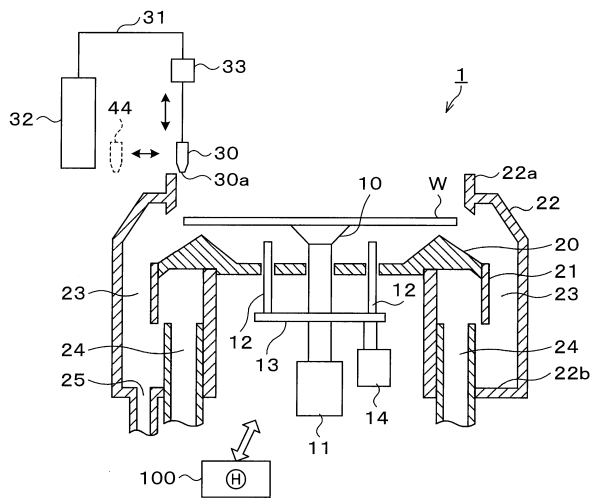


【図 2】

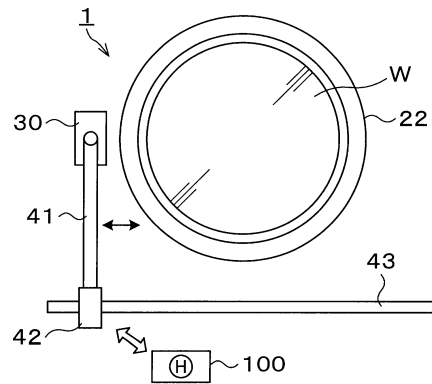


10

【図 3】



【図 4】



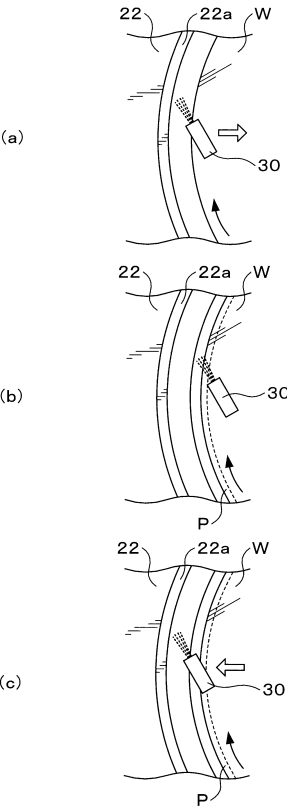
20

30

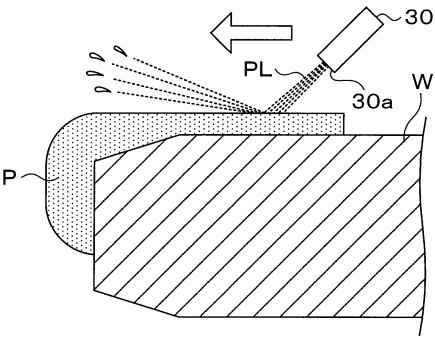
40

50

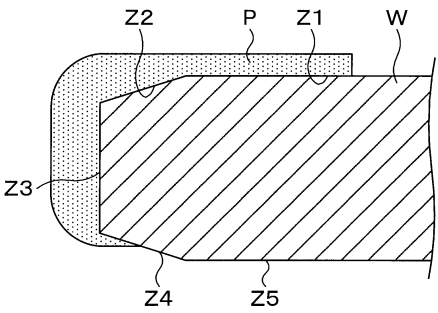
【図 5】



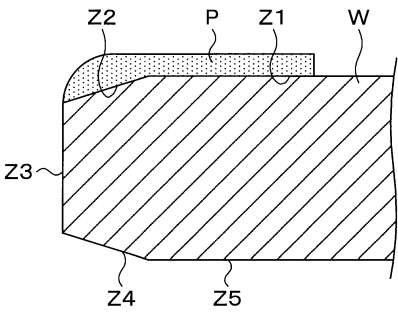
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(51)国際特許分類		F I		
B 0 5 C	11/08 (2006.01)	B 0 5 C	11/10	
B 0 5 C	5/00 (2006.01)	B 0 5 C	11/08	
		B 0 5 C	5/00	1 0 1
		H 0 1 L	21/30	5 6 9 C
		H 0 1 L	21/30	5 7 0

ロン九州株式会社内

審査官 田中 秀直

- (56)参考文献 特開 2 0 2 0 - 1 7 7 9 8 2 (J P , A)
特開 2 0 1 8 - 4 9 9 8 7 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 2 6 5 2 0 (J P , A)
韓国公開特許第 1 0 - 2 0 2 0 - 0 1 3 7 1 1 2 (K R , A)

- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
H 0 1 L 2 1 / 0 2 7
B 0 5 D 7 / 0 0
B 0 5 D 3 / 0 0
B 0 5 D 1 / 4 0
B 0 5 C 1 1 / 1 0
B 0 5 C 1 1 / 0 8
B 0 5 C 5 / 0 0