

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4923936号  
(P4923936)

(45) 発行日 平成24年4月25日 (2012. 4. 25)

(24) 登録日 平成24年2月17日 (2012. 2. 17)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/027 (2006. 01)

H O 1 L 21/30 5 7 7

G O 3 F 7/20 (2006. 01)

G O 3 F 7/20 5 0 1

請求項の数 4 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2006-280579 (P2006-280579)  
 (22) 出願日 平成18年10月13日 (2006. 10. 13)  
 (65) 公開番号 特開2008-98520 (P2008-98520A)  
 (43) 公開日 平成20年4月24日 (2008. 4. 24)  
 審査請求日 平成21年1月6日 (2009. 1. 6)

(73) 特許権者 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 100091513

弁理士 井上 俊夫

(72) 発明者 小杉 仁

東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放

送センター 東京エレクトロン株式会社内

(72) 発明者 山本 太郎

東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放

送センター 東京エレクトロン株式会社内

(72) 発明者 山田 善章

東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放

送センター 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、現像装置及び塗布、現像方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板の表面にレジスト膜を形成し、液浸露光装置により行われるレジストパターン形成のためのパターン露光後の基板に対して現像処理を行う塗布、現像装置において、

基板の表面に反射防止膜形成用の塗布液を塗布し、その後基板の周縁部の不要な反射防止膜を除去する反射防止膜形成ユニットと、

前記反射防止膜の上にレジスト液を塗布し、その後基板の周縁部の不要なレジスト膜を有機溶剤により除去する塗布ユニットと、

この塗布ユニットとは別個に設けられ、レジスト膜が形成された、パターン露光前の基板の周縁部に対して露光処理を行う周辺露光装置と、

前記塗布ユニットにてレジスト膜が形成された基板を前記周辺露光装置に搬送するための基板搬送手段と、を備え、

前記周辺露光装置は、

基板を水平に保持するための基板保持部と、

この基板保持部に保持された基板の外縁の位置データを検出するための位置検出手段と

、  
 前記基板保持部に保持された基板の周縁部に対して露光処理を行うための周辺露光手段と、

前記基板保持部に保持され、前記周縁部に露光処理が行われた基板に対して、その露光された領域に現像液を供給し、前記露光された領域のレジスト膜を溶解して除去するため

10

20

の現像液供給手段と、

前記基板保持部に保持された基板と前記周辺露光手段とを相対的に水平方向に移動させるための位置合わせ手段と、

前記周辺露光手段により露光処理を行う際に、前記基板の外縁の位置データに基づいて、基板の外縁と周辺露光手段との位置関係が一定になるように前記位置合わせ手段を制御する制御手段と、を備え、

前記周辺露光手段の露光領域は、レジスト膜のコブ状の部位を含む領域であって、周縁部が除去された後の反射防止膜の外周よりも外側に設定されることを特徴とする塗布、現像装置。

【請求項 2】

前記基板保持部に保持され、前記周縁部の露光処理が行われた基板に対して、前記露光された領域に洗浄液を供給して当該領域を洗浄するための洗浄液供給手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の塗布、現像装置。

【請求項 3】

前記周辺露光装置は、露光装置との間で基板の受け渡しをするためのインターフェイス部に設けられることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の塗布、現像装置。

【請求項 4】

基板の表面に反射防止膜形成用の塗布液を塗布し、その後基板の周縁部の不要な反射防止膜を除去する工程と、

塗布ユニットにて、前記反射防止膜の上にレジスト液を塗布し、その後基板の周縁部の不要なレジスト膜を有機溶剤により除去する工程と、

その後、前記塗布ユニットとは別個に設けられた周辺露光装置に基板を搬送し、パターン露光前の基板の周縁部に対して処理を行う工程と、

前記周辺露光装置にて処理された基板に対して、基板表面に液層を形成して露光を行う液浸露光処理を行う工程と、

次いで前記液浸露光処理が行われた基板に対して現像処理を行う工程と、を含み、

前記周辺露光装置にて行われる工程は、

前記基板を基板保持部に水平に保持させる工程と、

次いで前記基板保持部に保持された基板の外縁の位置データを検出する工程と、

次いで前記基板の外縁の位置データに基づいて、前記基板保持部に保持された基板に対して周辺露光手段を相対的に水平方向に移動させて、前記基板の外縁と前記周辺露光手段との位置関係が一定になるように位置合わせを行ないながら、前記周辺露光手段により基板の周縁部に対して露光処理を行う工程と、

次いで前記基板の外縁の位置データに基づいて、前記基板保持部に保持された基板に対して現像液供給手段を相対的に水平方向に移動させて、前記基板の外縁と前記現像液供給手段との位置関係が一定になるように位置合わせを行ないながら、現像液供給手段により前記基板の周縁部の露光された領域に現像液を供給し、前記露光された領域のレジスト膜を溶解して除去する工程と、を含み、

前記周辺露光手段の露光領域は、レジスト膜のコブ状の部位を含む領域であって、周縁部が除去された後の反射防止膜の外周よりも外側に設定されることを特徴とする塗布、現像方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば塗布膜が形成された基板に対して、前記基板の周縁部の不要な塗布膜を除去する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体デバイスやLCD基板の製造プロセスにおいては、フォトリソグラフィと呼ばれる技術により基板に対してレジストパターンの形成が行なわれている。この技術は、例え

10

20

30

40

50

ば半導体ウエハ（以下ウエハという）などの基板に、レジスト液を塗布し、このレジストを所定のパターンで露光した後に、現像処理を行なうことにより所望のパターンを得る、一連の工程により行われている。このような処理は、一般にレジスト液の塗布や現像を行う塗布、現像装置に、露光装置を接続したシステムを用いて行われる。

【 0 0 0 3 】

ところで、近年、デバイスパターンは益々微細化、薄膜化が進む傾向にあり、これに伴い、露光の解像度を上げる要請が強まっている。そこで例えばフッ化アルゴン（ArF）やフッ化クリプトン（KrF）による露光技術を更に改良して解像度を上げるため、基板の表面に光を透過させる液層を形成した状態で露光する手法（以下「液浸露光」という）の検討が成されている。この液浸露光は例えば光を純水の中を透過させる技術であり、水中では光の波長が短くなることから193nmのArFの波長が水中では実質134nmになる、という特徴を利用するものである。

10

【 0 0 0 4 】

一方、従来からレジスト液の塗布後には、ウエハの回路形成領域の外側の周縁部のレジスト膜を除去するエッジリンスが行われている。ウエハの周縁部は搬送アームにより保持されるためにベベル構造になっているが、ここにレジスト膜が存在すると、当該レジスト膜が搬送アームに付着してしまい、搬送工程において搬送アームからレジスト膜が剥がれ、欠陥原因となるパーティクルの発生原因となり、それが装置内に飛散したり、或いは他のウエハWに転写したりして、パーティクル汚染を引き起こす要因になるからである。

【 0 0 0 5 】

20

前記エッジリンスは、例えば図13（a）に示すように、レジスト液の塗布処理を行う塗布ユニットにおいて、ウエハ10表面にレジスト液を塗布して、レジスト膜11を形成した後、ウエハ10の周縁部に向けてノズル12からシンナー液等の有機溶剤を吐出することにより行われている。また特許文献1に記載されるように、ウエハの周縁部の不要な塗布膜を高い精度で除去するためのエッジリンス工程専用の塗布膜除去装置を用いて行われる場合もある。

【 0 0 0 6 】

しかしながら有機溶剤にてエッジリンスを行うと、有機溶剤と塗布膜との相性があるため、レジスト液の種類によっては前記ウエハの周縁部のレジスト膜を、端部形状が直線的になるように切れの良い状態で切断することが難しく、例えば図13（b）に示すように、レジスト膜がコブ状に盛り上がる部位13や、除去しようとする領域にレジスト膜の溶解成分が液ダレしてきてウエハの外縁近傍にレジスト膜が薄く残ってしまう部位14が存在し、レジスト膜が切れが悪い状態で切断される場合が多い。特にウエハWの周縁部はベベル構造になっていることから、前記レジスト膜が除去されにくく、ウエハWの周縁部の傾斜面に残留する可能性がある。

30

【 0 0 0 7 】

このような状態になると、既述の液浸露光処理では、図13（c）に示すように、ウエハ10と露光部15とを水16を介して接触させた状態で前記露光部15を移動させて処理を行っているので、コブ状の部位13の存在により、水流や露光部15の移動の際の影響が変化して、ウエハ10からレジスト膜が剥がれる現象が発生するおそれがある。また前記ウエハの外縁近傍に薄く残るレジスト膜11とウエハWとの間から、水16が毛細管現象により入り込み、これが原因となって図13（d）に示すように、レジスト膜11の膜剥がれが発生するおそれもある。さらに例えばレジスト膜11の下に反射防止膜を形成する場合等のように複数の塗布膜を積層する場合には、反射防止膜とレジスト膜11との境界付近に水16が侵入しやすく、当該領域から膜剥がれが発生することもある。このように液浸露光処理時にレジスト膜11等の塗布膜の膜剥がれが発生すると、これがウエハ10に再付着し、欠陥として検出されることが報告されている。

40

【 0 0 0 8 】

また有機溶剤によるエッジリンスは、既述のようにレジスト液と有機溶剤との相性があり、これによって除去しようとする膜の切れ幅の精度が悪化したり、切れ面の形状が悪化

50

する。さらに例えばレジスト膜の下に反射防止膜を形成する場合等のように複数の塗布膜を積層する場合には、下層側の塗布膜のエッジリンスを行ってから上層側の塗布膜が形成されるので、下層側の塗布膜では上層側の塗布膜が形成される分を見越して切れ幅を設定しなければならず、切れ幅のマージンをより大きくする必要がある。このため結果として切れ幅が大きくなり、その分ウエハ 10 の回路形成領域が小さくなってしまうというおそれもある。

#### 【0009】

ここでウエハの周縁部の不要なレジスト膜を除去する手法として、周辺露光処理を行う場合もある。この周辺露光とは、露光処理を行う前に、ウエハの周縁部の不要なレジスト膜に対して選択的に露光処理を行っておき、後の現像工程において前記周縁部の不要なレジスト膜を除去しようとするものである。この手法によれば、前記周縁部のレジスト膜を光学的に除去しているので、前記不要なレジスト膜を端部形状が直線的になるように切れのよい状態で除去できるという利点がある。しかしながら露光処理後の現像処理を行わないと周縁部の不要なレジスト膜を除去できないので、現像処理に至るまでの搬送工程において、既述のように搬送アームにレジスト膜が付着し、パーティクルが発生するおそれがあるし、液浸露光処理時にはウエハの周縁部にはレジスト膜が存在するため、水との接触によって膜剥がれを発生させるおそれもある。

#### 【0010】

ところで上述の特許文献 1 は、基板の外縁位置を検出し、これに基づいてリンス液吐出部の位置を位置決めすることにより、ウエハの周縁部に形成された不要な塗布膜を高い精度で除去するものであり、特許文献 1 の構成によっても、液浸露光処理時のレジスト膜のウエハ 10 からの膜剥がれについては解決できない。

#### 【0011】

【特許文献 1】特開 2001 - 110712 号公報

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0012】

本発明は、このような事情の下になされたものであり、その目的は、基板の周縁部の不要な塗布膜を高い形状精度、幅精度で除去できる技術を提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0013】

このため本発明の塗布、現像装置は、基板の表面にレジスト膜を形成し、液浸露光装置により行われるレジストパターン形成のためのパターン露光後の基板に対して現像処理を行う塗布、現像装置において、

基板の表面に反射防止膜形成用の塗布液を塗布し、その後基板の周縁部の不要な反射防止膜を除去する反射防止膜形成ユニットと、

前記反射防止膜の上にレジスト液を塗布し、その後基板の周縁部の不要なレジスト膜を有機溶剤により除去する塗布ユニットと、

この塗布ユニットとは別個に設けられ、レジスト膜が形成された、パターン露光前の基板の周縁部に対して露光処理を行う周辺露光装置と、

前記塗布ユニットにてレジスト膜が形成された基板を前記周辺露光装置に搬送するための基板搬送手段と、を備え、

前記周辺露光装置は、

基板を水平に保持するための基板保持部と、

この基板保持部に保持された基板の外縁の位置データを検出するための位置検出手段と、

前記基板保持部に保持された基板の周縁部に対して露光処理を行うための周辺露光手段と、

前記基板保持部に保持され、前記周縁部に露光処理が行われた基板に対して、その露光された領域に現像液を供給し、前記露光された領域のレジスト膜を溶解して除去するため

10

20

30

40

50

の現像液供給手段と、

前記基板保持部に保持された基板と前記周辺露光手段とを相対的に水平方向に移動させるための位置合わせ手段と、

前記周辺露光手段により露光処理を行う際に、前記基板の外縁の位置データに基づいて、基板の外縁と周辺露光手段との位置関係が一定になるように前記位置合わせ手段を制御する制御手段と、を備え、

前記周辺露光手段の露光領域は、レジスト膜のコブ状の部位を含む領域であって、周縁部が除去された後の反射防止膜の外周よりも外側に設定されることを特徴とする。

【0014】

ここで前記周辺露光装置に、前記基板保持部に保持され、前記周縁部の露光処理が行われた基板に対して、前記露光された領域に洗浄液を供給して当該領域を洗浄するための洗浄液供給手段を備えるようにしてもよい。

【0016】

ここで前記周辺露光装置は、例えば前記インターフェイス部に設けられていることが望ましい。

【0017】

また本発明の塗布、現像方法は、基板の表面に反射防止膜形成用の塗布液を塗布し、その後基板の周縁部の不要な反射防止膜を除去する工程と、

塗布ユニットにて、前記反射防止膜の上にレジスト液を塗布し、その後基板の周縁部の不要なレジスト膜を有機溶剤により除去する工程と、

その後、前記塗布ユニットとは別個に設けられた周辺露光装置に基板を搬送し、パターン露光前の基板の周縁部に対して処理を行う工程と、

前記周辺露光装置にて処理された基板に対して、基板表面に液層を形成して露光を行う液浸露光処理を行う工程と、

次いで前記液浸露光処理が行われた基板に対して現像処理を行う工程と、を含み、

前記周辺露光装置にて行われる工程は、

前記基板を基板保持部に水平に保持させる工程と、

次いで前記基板保持部に保持された基板の外縁の位置データを検出する工程と、

次いで前記基板の外縁の位置データに基づいて、前記基板保持部に保持された基板に対して周辺露光手段を相対的に水平方向に移動させて、前記基板の外縁と前記周辺露光手段との位置関係が一定になるように位置合わせを行ないながら、前記周辺露光手段により基板の周縁部に対して露光処理を行う工程と、

次いで前記基板の外縁の位置データに基づいて、前記基板保持部に保持された基板に対して現像液供給手段を相対的に水平方向に移動させて、前記基板の外縁と前記現像液供給手段との位置関係が一定になるように位置合わせを行ないながら、現像液供給手段により前記基板の周縁部の露光された領域に現像液を供給し、前記露光された領域のレジスト膜を溶解して除去する工程と、を含み、

前記周辺露光手段の露光領域は、レジスト膜のコブ状の部位を含む領域であって、周縁部が除去された後の反射防止膜の外周よりも外側に設定されることを特徴とすることを特徴とする。

【発明の効果】

【0020】

以上において本発明の周辺露光装置及び周辺露光方法では、基板の周縁部の塗布膜に対して周辺露光を行い、次いで同じ装置にて前記周辺露光された領域に現像液を供給しているので、この装置内において、基板の周縁部の不要な塗布膜が除去される。このため次工程に搬送する際に、基板の周縁部の不要な塗布膜の膜剥がれが原因となるパーティクル汚染の発生を抑えることができる。また塗布膜の周縁部を露光して当該領域を感光させ、次いで現像処理を行うことにより、感光領域を溶解させるという光学的な手法により、基板周縁部の不要な塗布膜を除去しているので、前記塗布膜を直線的な断面形状を有するように高い形状精度で切断できる。また基板の外縁の位置データを検出し、この位置データに

10

20

30

40

50

基づいて基板と周辺露光手段との位置関係が一定になるように位置合わせを行いながら周辺露光手段による露光を行っているので、基板の外縁からの露光幅が一定になり、基板周縁部の塗布膜を高い幅精度で除去することができる。

【 0 0 2 1 】

また本発明の塗布、現像装置及び塗布、現像方法では、前記周辺露光装置及び周辺露光方法を含んでいるので、露光装置にて露光処理を行う前に、基板の周縁部の不要な塗布膜を形状精度や幅精度が高い状態で除去することができ、露光装置における、前記基板の周縁部の不要な塗布膜の膜剥がれが原因となるパーティクル汚染の発生を抑えることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

10

【 0 0 2 2 】

先ず本発明の周辺露光装置が組み込まれる塗布、現像装置に、露光装置を接続したレジストパターン形成システムの全体構成について図 1 及び図 2 を参照しながら簡単に説明する。図中 B 1 は、基板例えばウエハ W が、例えば 1 3 枚密閉収納されたキャリア 2 を搬入出するためのキャリア載置部であり、キャリア 2 を複数個並べて載置可能な載置部 2 0 a を備えたキャリアステーション 2 0 と、このキャリアステーション 2 0 から見て前方の壁面に設けられる開閉部 2 1 と、前記開閉部 2 1 を介してキャリア 2 からウエハ W を取り出すための受け渡し手段 A 1 とが設けられている。

【 0 0 2 3 】

前記キャリア載置部 B 1 の奥側には、筐体 2 2 にて周囲を囲まれる処理部 B 2 が接続されており、この処理部 B 2 には手前側から順に加熱・冷却系のユニットを多段化した棚ユニット U 1 , U 2 , U 3 と、これら棚ユニット U 1 ~ U 3 及び液処理ユニット U 4 , U 5 の各ユニット間のウエハ W の受け渡しを行う主搬送手段 A 2 , A 3 とが交互に配列して設けられている。即ち、棚ユニット U 1 , U 2 , U 3 及び主搬送手段 A 2 , A 3 はキャリア載置部 B 1 側から見て前後一列に配列されており、各々の接続部位には図示しないウエハ搬送用の開口部が形成されていて、ウエハ W は処理部 B 2 内を一端側の棚ユニット U 1 から他端側の棚ユニット U 3 まで自由に移動できるようになっている。

20

【 0 0 2 4 】

また主搬送手段 A 2 , A 3 は、キャリア載置部 B 1 から見て前後一例に配列される棚ユニット U 1 , U 2 , U 3 側の一面側と、後述する例えば右側の液処理ユニット U 4 , U 5 側の一面側と、左側の一面をなす背面部とで構成される区画壁 2 3 により囲まれる空間内に置かれている。また、図中 2 4 は各ユニットで用いられる処理液の温度調節装置や温湿度調節用のダクト等を備えた温湿度調整ユニットである。

30

【 0 0 2 5 】

前記棚ユニット U 1 , U 2 , U 3 は、液処理ユニット U 4 , U 5 にて行なわれる処理の前処理及び後処理を行うための各種ユニットを複数段例えば 1 0 段に積層した構成とされており、その組み合わせは、受け渡しユニット、ウエハ W を所定温度に調整するための温調ユニット ( C P L )、レジスト液の塗布前にウエハ W の加熱処理を行うための加熱ユニット ( B A K E )、レジスト液の塗布後にウエハ W の加熱処理を行うためのプリベーキングユニットなどと呼ばれている加熱ユニット ( P A B )、現像処理後のウエハ W を加熱処理するポストベーキングユニットなどと呼ばれている加熱ユニット ( P O S T ) 等が含まれている。

40

【 0 0 2 6 】

また液処理ユニット U 4 , U 5 は、例えば図 2 に示すように、ウエハ W に反射防止膜形成用の塗布液を塗布して反射防止膜を形成するための反射防止膜形成ユニット ( B A R C ) 2 6、ウエハ W にレジスト液を塗布してレジスト膜を形成するための塗布ユニット ( C O T ) 2 7、ウエハ W に現像液を供給して現像処理するための現像ユニット ( D E V ) 2 8等を複数段、例えば 5 段に積層して構成されている。

【 0 0 2 7 】

前記処理部 B 2 における棚ユニット U 3 の奥側には、インターフェイス部 B 3 を介して

50

例えば液浸露光を行う露光装置 B 4 が接続されている。前記インターフェイス部 B 3 は、処理部 B 2 と露光装置 B 4 との間に前後に設けられる第 1 の搬送室 3 A 及び第 2 の搬送室 3 B により構成されており、夫々に昇降自在及び鉛直軸周りに回転自在かつ進退自在な第 1 の搬送アーム 3 1 及び第 2 の搬送アーム 3 2 を備えている。

【 0 0 2 8 】

さらにまた第 1 の搬送室 3 A には、第 1 の搬送アーム 3 1 を挟んでキャリア載置部 B 1 側から見た右側に棚ユニット U 6 が設けられており、この棚ユニット U 6 には、例えば本発明の周辺露光装置 4 や、受け渡しユニット、高精度温調ユニット ( C P L )、及び液浸露光済みのウエハ W をポストエクスポージャーベーク処理する加熱・冷却ユニット ( P E B ) 等が例えば上下に積層して設けられている。なお前記周辺露光装置 4 や高精度温調ユ

10

【 0 0 2 9 】

前記液浸露光を行う露光装置 B 4 について図 3 を用いて簡単に説明すると、図示しない保持機構により水平姿勢に保持されたウエハ W の上方には、ウエハ W の表面と隙間を開けて対向するように露光手段 3 3 が配置されている。この露光手段 3 3 の中央先端部にはレンズ 3 4 が介設されており、このレンズ 3 4 の外周側にはウエハ W の表面に液層を形成するための溶液例えば純水を供給するための供給口 3 5 と、ウエハ W に供給した純水を吸引して回収するための吸引口 3 6 とが夫々設けられている。この場合、前記供給口 3 5 からウエハ W の表面に純水を供給すると共に、この純水を吸引口 3 6 により回収することにより、レンズ 3 4 とウエハ W の表面との間に液膜 ( 純水膜 ) が形成される。そして図示しない光源から光が発せられ、この光は当該レンズ 3 4 を通過し、当該液膜を透過してウエハ W に照射されることで所定の回路パターンがレジストに転写される。

20

【 0 0 3 0 】

続いて例えば図 4 に示すように、レンズ 3 4 とウエハ W の表面との間に液膜を形成した状態で、露光手段 3 3 を横方向にスライド移動させて次の転写領域 ( ショット領域 ) 3 7 に対応する位置に当該露光手段 3 3 を配置し、光を照射する動作を繰り返すことによりウエハ W の表面に所定の回路パターンを順次転写していく。なおショット領域 3 7 は実際よりも大きく記載してある。

【 0 0 3 1 】

30

次にウエハ W に対してレジスト液の塗布処理を行う塗布ユニット 2 7 について図 5 を用いて簡単に説明すると、図 5 中 5 は、ウエハ W の裏面側中央部を吸引吸着して水平に保持するための基板保持部をなすスピンチャックである。このスピンチャック 5 は駆動機構 5 1 によりウエハ W を保持した状態で回転及び昇降自在に構成されている。前記スピンチャック 5 に保持されたウエハ W の周縁外側には、このウエハ W を囲むようにして上部側が開くカップ体 5 2 が設けられている。前記カップ体 5 2 の底部側には凹部状をなす液受け部 5 3 がウエハ W の周縁下方側に全周に亘って設けられており、その底部には貯留した塗布液などのドレインを排出するための排液路 5 3 a と排気路 5 3 b とが接続されている。

【 0 0 3 2 】

40

図中 5 4 はウエハ W に塗布液であるレジスト液を供給するための塗布液ノズルであり、この塗布液ノズル 5 4 は、ノズル駆動部 5 4 A によって、例えば昇降自在、及びスピンチャック 5 に保持されたウエハ W の中央部にレジスト液を供給する処理位置と、カップ体 5 2 の外部に設けられた待機位置との間で回転自在に構成されている。

【 0 0 3 3 】

さらに図中 5 5 は、スピンチャック 5 に保持されたウエハ W の回路形成領域の外側の周縁部に、当該領域の不要なレジスト液を除去するために、リンス液例えばシンナー液などの有機溶剤を供給するためのエッジリンス機構であり、このエッジリンス機構 5 5 は、スピンチャック 5 に保持されたウエハ W にリンス液を供給するためのリンスノズル 5 6 と、当該リンスノズル 5 6 を昇降自在及び、スピンチャック 5 に保持されたウエハ W の周縁部

50

にリンス液を供給する処理位置と、カップ体 5 2 の外部に設けられた待機位置との間で回転自在に駆動させる駆動部 5 6 A とで構成されている。

【 0 0 3 4 】

そしてこのような塗布ユニット 2 7 では、スピンチャック 5 上にウエハ W を保持させ、当該ウエハ W の中心に塗布液であるレジスト液を供給しながら、ウエハ W を回転させることにより、ウエハ W 表面にレジスト液を伸展させてレジスト液の塗布が行われ、次いでリンスノズル 5 6 からウエハ W 表面の周縁部に有機溶剤よりなるリンス液を吐出しながら、ウエハ W を回転させることにより、ウエハ W の周縁部の不要なレジスト液の除去が行われる。

【 0 0 3 5 】

また反射防止膜形成ユニット 2 6 も塗布ユニット 2 7 と同様に構成され、スピンチャック 5 上にウエハ W を保持させ、当該ウエハ W の中心に反射防止膜形成用の塗布液を供給しながら、ウエハ W を回転させることにより、ウエハ W 表面に反射防止膜形成用の塗布液の塗布が行われ、次いでリンスノズル 5 6 からウエハ W 表面の周縁部に有機溶剤よりなるリンス液を吐出しながら、ウエハ W を回転させることにより、ウエハ W の周縁部の不要な反射防止膜の除去が行われる。

【 0 0 3 6 】

このようなレジストパターン形成システムにおけるウエハ W の流れの一例について、図 6 を参照しながら説明すると、キャリア載置部 B 1 に載置されたキャリア 2 内のウエハ W は、温調ユニット ( C P L ) 反射防止膜形成ユニット 2 6 の経路で搬送され、ウエハ W の表面に既述のように反射防止膜 B が形成される ( 図 6 ( a ) 参照 ) 。そして反射防止膜形成ユニット 2 6 では、既述のように反射防止膜形成用の塗布液の塗布が終了した後、エッジリンス処理が行われ、周縁部の不要な反射防止膜が有機溶剤により溶解されて除去される ( 図 6 ( b ) 参照 ) 。

【 0 0 3 7 】

次いでウエハ W は、加熱ユニット ( B A K E ) 温調ユニット ( C P L ) 塗布ユニット 2 7 の経路で搬送されて、反射防止膜 B の上にレジスト膜 R が形成される ( 図 6 ( c ) 参照 ) 。そして塗布ユニット 2 7 では、既述のようにレジスト液の塗布が終了した後、エッジリンス処理が行われ、周縁部の不要なレジスト膜 R が有機溶剤により溶解されて除去される ( 図 6 ( d ) 参照 ) 。なお図 6 ( d ) では、背景技術の欄に記載したように、有機溶剤によるエッジリンス処理によって、ウエハ W の周縁部にレジスト膜がコブ状に盛り上がる部位 1 3 や、液ダレによりレジスト膜が薄く残ってしまう部位 1 4 が存在する状態を描いている。この後ウエハ W は、加熱ユニット ( P A B ) 周辺露光装置 4 の経路で搬送されて、ここで後述するように、周縁部の不要なレジスト膜が精度よく除去される。

【 0 0 3 8 】

続いてウエハ W は露光装置 B 4 に搬送されて、ウエハ W の表面に例えば純水の液膜を形成した状態で液浸露光が行われる。液浸露光処理後のウエハ W は、加熱ユニット ( P E B ) 高精度温調ユニット ( C P L ) 現像ユニット 2 8 加熱ユニット ( P O S T ) 温調ユニット ( C P L ) キャリア載置部 B 1 のキャリア 2 の経路で搬送される。

【 0 0 3 9 】

続いて上述のレジストパターン形成装置に組み込まれる本発明の周辺露光装置 4 の実施の形態について図 7 ~ 図 1 2 を用いて説明する。図 7 中 4 1 は、処理容器 4 0 の内部に設けられ、ウエハ W の裏面側中央部を真空吸着して水平に保持するための基板保持部をなすスピンチャック 4 1 である。このスピンチャック 4 1 は軸部 4 2 を介して駆動機構 4 3 に接続されており、この駆動機構 4 3 によりウエハ W を保持した状態で鉛直軸回りに回転自在及び、例えば後述するカップ体 4 6 の上方側の、ウエハの外縁の位置データを取得すると共に、ウエハ W に対して周辺露光処理が行われる第 1 の位置 ( 図 7 に一点鎖線で示す位置 ) と、ウエハ W がカップ体 4 6 の内部に位置し、ウエハ W に対して液処理が行われる第 2 の位置 ( 図 7 に実線で示す位置 ) との間で昇降自在に構成されている。

【 0 0 4 0 】



図中４４は、図８中Ｘ方向に伸張するガイドレール４５にガイドされるように設けられた基台であり、前記駆動機構４３はこの基台４４の上部に配設されている。そして前記基台４４は例えばボールネジを用いた機構やプーリとベルトとを用いた機構からなる駆動部（図示せず）により、ガイドレール４５に沿って移動できるように構成され、こうしてスピチャック４１はＸ方向に移動自在に構成されている。この例では前記基台４４とガイドレール４５と駆動部とにより位置合わせ手段が構成されている。

#### 【００４１】

前記スピチャック４１に保持されたウエハＷの周縁外側には、このウエハＷを囲むようにして上部側が開口するカップ体４６が、例えば前記基台４４に取り付けられるような状態で設けられている。なお図８は図示の便宜上、カップ体４６を省略して描いている。前記カップ体４６の側周面上端側は内側に傾斜しており、前記カップ体４６の底部側には貯留した後述する現像液や洗浄液等のドレインを排出するための排液路４７が接続されている。こうしてこのカップ体４６は、スピチャック４１と共にＸ方向に移動自在に設けられ、さらにスピチャック４１はカップ体４６とは独立して昇降自在、回転自在に設けられることになる。

#### 【００４２】

図７中６は周辺露光手段をなす露光部であり、この露光部６は例えば処理容器４０に取り付けられていて、図９に模式的に示すように、光源６１とリフレクタ６２と集光レンズ６３とスリット６５を備えた遮光マスク６４とを有している。前記光源６１としては例えば超高圧水銀やキセノンフラッシュなどの放射状に光を発する光源が用いられ、この光源６１の周囲には、当該光源６１を覆うようにリフレクタ６２が設けられていて、リフレクタ６２は光源６１から放射された光の一部を反射することで、集光レンズ６３の入射面に光をビームとして照射するように構成されている。また集光レンズ６３の下部側には、例えば板状の遮光マスク６４が設けられ、この遮光マスク６４には、例えば矩形状のスリット６５が開口し、露光スポット６６の形状を整えている。こうして露光部６では、光源６１から発せられた光ビームが集光レンズ６３上に照射され、集光レンズ６３では前記光ビームをスリット６５の周囲に向けて集光させ、スリット６５を透過した光ビームはスピチャック４１上に保持されたウエハＷの周縁部の照射領域に照射されることで周辺露光が行われるようになっている。

#### 【００４３】

ここで露光部６は、ウエハＷが、当該ウエハＷの中心とスピチャック４１の中心とが位置合わせされた状態でスピチャック４１上に保持されたときに、当該露光部６から常にウエハＷの周縁部の予定された照射領域に露光ビームが照射され、ウエハＷの周縁部を予め設定された均一な幅で露光できる位置に配設されている。

#### 【００４４】

図７中７は位置検出手段である。この位置検出手段７はウエハＷの外縁の位置を検出するための手段であり、ウエハＷの外縁の位置を検出する位置検出部と、この位置検出部を駆動させる位置検出部駆動機構とにより構成される。この例では前記位置検出部は例えばＣＣＤカメラ７１よりなり、このＣＣＤカメラ７１は例えばコ字状の支持部材７２により支持されていて、この支持部材７２がウエハＷのカップ体４６の上方側にて、位置検出部駆動機構７３により、前記ＣＣＤカメラ７１がウエハＷの外縁の位置を検出するときの検出位置と、カップ体４６の外側の待機位置との間で水平方向に移動自在に構成されている。

#### 【００４５】

そしてウエハＷをカップ体４６の上方側の前記第１の位置に配置し、ウエハＷの外縁を前記コ字状の支持部材７２にて外側から挟むようにＣＣＤカメラ７１を位置させ、前記ＣＣＤカメラ７１によって前記ウエハ外縁近傍を撮像しながら、ウエハＷをスピチャック４１により例えば１００ｒｐｍ程度の回転速度で３６０度回転させることによって、前記ウエハＷの外縁全周の位置データを把握するようになっている。この例では例えばウエハＷの外縁の位置データはＸ，Ｙ座標位置の位置データとして把握され、後述する制御手段

10

20

30

40

50

に格納されるようになっている。なお位置検出部としては、ＣＣＤカメラ７１以外に、ＣＣＤセンサや発光素子と受光素子とを組み合わせで構成されたもの等を用いることができる。

#### 【００４６】

図７中８１は、スピンチャック４１上に保持されたウエハＷの周縁部に現像液を供給するための現像ノズルであり、この現像ノズル８１は現像ノズル駆動部８２により、例えば昇降自在、及びウエハＷに現像液を供給する現像液供給位置とカップ体４６の外側の待機位置との間で回転自在に構成されている。また図中８３は、スピンチャック４１上に保持されたウエハＷの周縁部に洗浄液例えば純水を供給するための洗浄ノズルであり、この洗浄ノズル８３としては例えば１０ｋＰａ～１ＭＰａ程度の吐出圧で洗浄液を圧力調整した

10

#### 【００４７】

ここで前記現像液供給位置及び洗浄液供給位置は、ウエハＷが、当該ウエハＷの中心とスピンチャック４１の中心とが位置合わせされた状態でスピンチャック４１上に保持されたときに、前記ウエハＷの前記周辺露光が行われた領域を含む領域に現像液及び洗浄液を夫々供給する位置である。前記現像ノズル８１と洗浄ノズル８３には、夫々現像液供給路８５ａ、洗浄液供給路８６ａ、流量調整部Ｖ１、Ｖ２を介して夫々現像液供給源８５、洗浄液供給源８６が接続されている。この例では、現像ノズル８１と現像ノズル駆動部８２

20

#### 【００４８】

上述の例では、位置検出手段７と現像ノズル８１と洗浄ノズル８３とは、夫々前記検出位置、現像液供給位置、洗浄液供給位置と、待機位置との間で移動するときに、互いに干渉しない位置に設けられている。そして当該処理容器４０の側壁部にはウエハＷの搬出入口４８が形成されており、ここから搬出入されたウエハＷは、例えば前記第１の位置においてスピンチャック４１との間で受け渡しが行われるようになっている。

#### 【００４９】

この周辺露光装置４には制御手段１００が備えられている。この制御手段１００は、例えばコンピュータからなるプログラム格納部を備えており、プログラム格納部には、後述するような周辺露光装置４の作用、つまりウエハＷの処理、ウエハＷの受け渡しの制御などが実施されるように命令が組まれた例えばソフトウェアからなるプログラムが格納される。そして当該プログラムが制御手段１００に読み出されることにより、制御手段１００はスピンチャック４１の駆動機構４３、基台４４の駆動部、露光部６、流量調整部Ｖ１、Ｖ２、現像ノズル駆動機構８２、洗浄ノズル駆動機構８４等に指令を出力し、後述する周辺露光装置４の作用を制御する。なおこのプログラムは、例えばハードディスク、コンパクトディスク、マグネットオプティカルディスク、メモリーカード等の記憶媒体に収納された状態でプログラム格納される。

30

#### 【００５０】

さらに制御手段１００は、位置検出手段７にて取得されたウエハＷの外縁の位置データに基づいて、スピンチャック４１に保持されたウエハＷに対して、周辺露光処理時のウエハＷの外縁と露光部６との位置関係が一定になるように、また現像液供給時のウエハＷの外縁と現像ノズル８１との位置関係が一定になるように、さらに洗浄液供給時のウエハＷの外縁と洗浄ノズル８３の位置関係が一定になるように前記位置合わせ手段を制御するようになっている。

40

#### 【００５１】

既述のようにウエハＷの中心とスピンチャック４１の中心とが位置合わせされた状態でウエハＷがスピンチャック４１上に保持されれば、露光部６から常にウエハＷの周縁部の予定された照射領域に露光ビームが照射されて、ウエハＷの周縁部を均一な幅で露光でき

50

、また現像ノズル 8 1、洗浄ノズル 8 3 から、常にウエハ W の周縁部の予定された領域に現像液、洗浄液が夫々供給されるようになっていて、ウエハ W の中心とスピチャック 4 1 の中心とが合わない状態でスピチャック 4 1 上に保持される場合があり、この場合にもウエハ W の周縁部を均一な幅で露光し、また現像ノズル 8 1、洗浄ノズル 8 3 からウエハ W の周縁部の予定された領域に現像液、洗浄液を夫々供給するために、この位置合わせ作業が行われる。

【 0 0 5 2 】

具体的に、周辺露光時の露光部 6 の位置合わせを例にして説明すると、既述のように、位置検出手段 7 により検出されたウエハ W の外縁の X , Y 座標位置の位置データは制御手段 1 0 0 の位置データ格納部 1 0 1 に格納される。制御手段 1 0 0 では、補正量算出部 1 0 2 により、ウエハ外縁の X , Y 座標位置の位置データに基づいて、周辺露光処理時においてウエハ W の外縁と露光部 6 との位置関係が常に一定になるように、露光部 6 の X , Y 座標位置とウエハ W の回転速度と時間とにより、例えばある時間における基台 4 4 の X 方向の補正量を求める。

【 0 0 5 3 】

つまり露光部 6 は処理容器 4 0 に取り付けられていて、その Y 座標位置は固定されているため、ウエハ W の外縁と露光部 6 との位置関係が一定になるように、例えば常に照射領域がウエハ W の外縁から均一な幅になる状態で露光できるように、ある時間における前記 Y 座標位置の露光部 6 の X 座標位置を算出し、この値とのずれ量を求めることにより、基台 4 4 の X 方向の補正量を求める。そして補正部 1 0 3 により、基台 4 4 の駆動部に前記補正量分 X 方向に移動させるように指令を出力し、これに基づいて基台 4 4 をガイドレール 4 5 に沿って移動させながら、スピチャック 4 1 を回転させることで、ウエハ W の外縁と露光部 6 との位置関係を常に一定になるようにした状態で周辺露光処理が行い、これによってウエハ W の周縁部を均一な幅で露光する。

同様に、現像液供給時の現像ノズル 8 1 と、洗浄液供給時の洗浄ノズル 8 3 とについても同様の位置合わせ作業を行い、現像液供給時のウエハ W の外縁と現像ノズル 8 1 との位置関係が一定になるように、洗浄液供給時のウエハ W の外縁と洗浄ノズル 8 3 の位置関係が一定になるように夫々前記位置合わせ手段 7 を制御しながら、常にウエハ W の周縁部の予定された領域に現像液、洗浄液を夫々供給して、夫々の作業を行う。

【 0 0 5 4 】

続いて周辺露光装置 4 の作用について、図 1 0 ~ 図 1 2 を参照しながら説明する。図 1 0 ( a ) に示すように、ウエハ W は処理容器 4 0 内に搬出入口 4 8 を介して搬入され、カップ体 4 6 の上方側の前記第 1 の位置にてスピチャック 4 1 上に受け渡される。ここで処理容器 4 0 内に搬入されるウエハ W は、既述の図 6 ( d ) に示すように、反射防止膜形成ユニット 2 6 にて反射防止膜用の塗布液が塗布された後、エッジリンス処理により周縁部の不要な反射防止膜が除去され、次いで塗布ユニット 2 7 にてレジスト液が塗布された後、エッジリンス処理により周縁部の不要なレジスト膜が除去されたものであり、この例では反射防止膜 B とその上層側のレジスト膜 R とにより塗布膜が構成されている。

【 0 0 5 5 】

次いでウエハ W を保持したスピチャック 4 1 を前記第 1 の位置に位置させたまま、位置検出手段 7 を前記検出位置に位置させ、スピチャック 4 1 を例えば 1 0 0 r p m 程度の回転速度で回転させながら、ウエハ W の外縁のウエハ W の外縁の位置データを、既述のように X , Y 座標位置の位置データとして検出し、制御手段 1 0 0 に格納する。制御手段 1 0 0 では、既述のように周辺露光時のスピチャック 4 1 の基台 4 4 の X 方向の補正量と、現像液供給時のスピチャック 4 1 の基台 4 4 の X 方向の補正量と、洗浄液供給時のスピチャック 4 1 の基台 4 4 の X 方向の補正量とを求める。

【 0 0 5 6 】

そして図 1 0 ( b )、図 1 2 ( a ) に示すように、位置検出手段 7 をカップ体 4 6 の外側の待機位置まで退行させ、露光部 6 からウエハ W の周縁部に向けて露光ビームを照射し、ウエハ W の外縁と露光部 6 とが一定の位置関係になるように、制御手段 1 0 0 により基

10

20

30

40

50

台 4 4 をガイドレール 4 5 に沿って前記補正量に相当する分移動させながら、スピinchャック 4 1 を回転させることで、ウエハ W の周縁を均一な幅 L 1 で露光する。

【 0 0 5 7 】

ここでこの幅 L 1 は、ウエハ W 外縁から長さ L 1 分内側までの距離であり、露光領域に相当する。また前記幅 L 1 はこの例ではレジスト膜 R のコブ状の部位 1 3 と液ダレにより形成された部位 1 4 とを含む大きさに設定されている。従ってレジスト膜 R のエッジリンス幅は、周辺露光処理時の前記露光領域内に前記コブ状の部位 1 3 が含まれるように設定され、これにより塗布ユニット 2 7 にて行われる有機溶剤のエッジリンス幅は前記露光領域よりもウエハ W 外縁からの距離が小さく、幅狭に設定されることになる。

10

【 0 0 5 8 】

続いて図 1 1 ( a )、図 1 2 ( b ) に示すように、ウエハ W を保持したスピinchャック 4 1 をカップ体 4 6 の内側の前記第 2 の位置まで下降させ、現像ノズル 8 1 を前記現像液供給位置に位置させて、現像ノズル 8 1 から所定流量の現像液をウエハ W の周縁部に向けて吐出する。ここで現像液の吐出領域は前記露光領域 ( 幅 L 1 ) を含む領域である。この際、ウエハ W の外縁と現像ノズル 8 1 とが一定の位置関係になるように、制御手段 1 0 0 により基台 4 4 をガイドレール 4 5 に沿って前記補正量に相当する分移動させながら、スピinchャック 4 1 を回転させることで、ウエハ W の周縁部の幅 L 1 を含む所定の領域に対して常に正確に現像液が供給される。これによりウエハ W 表面のレジスト膜 R では、前記露光部 6 により露光された領域の不要なレジスト膜 R が現像液に溶解して除去される。

20

【 0 0 5 9 】

続いて図 1 1 ( b )、図 1 2 ( c ) に示すように、現像ノズル 8 1 を前記待機位置に位置させると共に、洗浄ノズル 8 3 を洗浄液供給位置に位置させて、当該洗浄ノズル 8 3 から所定流量の洗浄液を例えば 5 0 k P a 程度の吐出圧でウエハ W の周縁部に向けて吐出する。ここで洗浄液の吐出領域は前記露光領域 ( 幅 L 1 ) を含む領域である。この際、ウエハ W の外縁と洗浄ノズル 8 3 とが一定の位置関係になるように、制御手段 1 0 0 により基台 4 4 をガイドレール 4 5 に沿って前記補正量に相当する分移動させながら、スピinchャック 4 1 を回転させることで、ウエハ W の周縁部の幅 L 1 を含む所定の領域に対して常に正確に洗浄液が供給される。前記所定の領域では洗浄液が圧力調整された状態で供給されるので、当該領域に残存するレジスト膜の溶解成分やパーティクルが速やかに除去される。

30

【 0 0 6 0 】

次いで図 1 2 ( d ) に示すように、洗浄ノズル 8 3 を待機位置に位置させ、ウエハ W を例えば 1 0 0 0 r p m 程度の回転速度で高速回転させることにより、ウエハ W 表面を乾燥させる。続いてスピinchャック 4 1 を前記第 1 の位置まで上昇させ、こうしてウエハ W の周縁部の不要なレジスト膜 R に対して、周辺露光処理と現像処理とが行われ、前記不要なレジスト膜 R が除去されたウエハ W は、搬出入口 4 8 を介して図示しない搬送アームにより次工程に搬送される。

【 0 0 6 1 】

このような周辺露光装置 4 では、ウエハ W の周縁部の不要なレジスト膜 R に対して周辺露光を行い、次いで同じ装置にて前記周辺露光された領域に現像液を供給しているので、1 つの装置においてウエハ W の周縁部の不要なレジスト膜 R を除去することができる。これにより次工程への搬送の際に、ウエハ W の周縁部の不要なレジスト膜が剥がれ落ち、これが原因となってパーティクル汚染を引き起こすおそれがない。

40

【 0 0 6 2 】

またこの際、レジスト膜の周縁部を露光して当該領域を感光させ、次いで前記露光領域に対して現像液を供給して、前記露光領域 ( 感光領域 ) を溶解させるという光学的な手法によりウエハ W の周縁部の不要なレジスト膜を除去しているので、有機溶剤によるエッジリンスで問題となるような、有機溶剤とレジスト膜との相性等の問題もなく、レジスト膜の種類によらず、当該レジスト膜を直線的な断面形状を有するように高い形状精度で切断

50

できる。さらにウエハWの外縁の位置データを検出し、この位置データに基づいてウエハWと露光部6との位置関係が一定になるようにスピンチャック41を移動させて位置合わせを行ないながら周辺露光処理を行っているので、ウエハWの外縁からの露光幅が常に一定になり、ウエハWの周縁部のレジスト膜を高い幅精度で除去することができる。このため有機溶剤によるエッジリンスで問題となるような切れ幅のマージンを増大する必要がなく、レジスト膜の回路形成領域を大きく設定することができる。

#### 【0063】

さらにこのような周辺露光装置4を組み込んだ塗布、現像装置では、当該周辺露光装置4において周縁部の不要なレジスト膜Rを除去することができるので、例えば露光装置において、ウエハWの周縁部の不要なレジスト膜が剥がれ落ちて、パーティクル汚染を引き起こし、結果として欠陥を発生させるおそれがない。さらにまたウエハWに水を接触させて処理が行われる液浸露光処理を行う場合であっても、レジスト膜Rにコブ状の部位13や液ダレにより薄く残る部位14が存在しないことから、これらが原因となるレジスト膜の膜剥がれ現象が発生するおそれがなく、剥がれたレジスト膜がウエハWに再付着し、欠陥として検出されるといった事態の発生が抑えられる。

#### 【0064】

さらにまた反射防止膜形成ユニット26、塗布ユニット27において、予めウエハWの周縁部の不要な反射防止膜Bやレジスト膜Rに対して有機溶剤のエッジリンスによる除去処理を行うことにより、これら反射防止膜形成ユニット26、塗布ユニット27から次工程のユニットに搬送する際の、これら反射防止膜Bやレジスト膜Rの付着が抑えられるので、反射防止膜Bを形成し、レジスト膜Rを形成した後から周辺露光装置4までの搬送工程においても、搬送アームへの塗布膜の付着が要因となるパーティクル汚染の発生が抑えられる。

#### 【0065】

ここで前記周辺露光装置4にて、反射防止膜Bとレジスト膜Rとの積層膜に対して前記周辺露光処理と現像処理とを行なった場合には、ウエハWの周縁部の不要なレジスト膜Rのみが除去されることになり、前記反射防止膜Bについては、反射防止膜形成ユニット26における有機溶剤によるエッジリンス処理により、コブ状の部位13や液ダレにより薄く伸びる部位14が発生するおそれがあるが、反射防止膜Bの上層にレジストRが形成されており、また反射防止膜Bの厚さは50nm~100nm程度であって、100nm~200nm程度の厚さに形成されるレジスト膜Rに対して薄いので、前記コブ状部位13等が発生したとしても、液浸露光時に膜剥がれ等が発生するおそれは少ない。

さらに本発明の周辺露光装置4をインターフェイス部に設けることにより、当該周辺露光装置4にて処理されたウエハWを直ちに露光装置B4に搬送することができるので、搬送の際のパーティクルの付着等が抑えられ、より露光装置B4内のパーティクル汚染を抑制した状態で露光処理を行うことができる。

#### 【0066】

以上において、本発明は、塗布膜としてレジスト膜のみが形成されたウエハWの周辺露光処理に対しても適用でき、塗布膜として、レジスト膜の上に保護膜が形成されたウエハWの周辺露光処理に対しても適用できる。ここで保護膜とは液浸露光処理を行なうにあたり、レジスト膜を液膜側に溶出させないために、ウエハWにレジスト液を塗布した後液浸露光を行なう前に形成されるものであり、例えばレジスト膜の溶出を抑えると共に、液浸露光時の液体をウエハW表面に残りにくくするために、撥水性の保護膜が用いられる。

#### 【0067】

レジスト膜と保護膜との積層膜の場合には、塗布ユニットにてレジスト膜の形成と、有機溶剤のエッジリンスによるウエハW周縁部の不要なレジスト膜の除去が行なわれ、次いで保護膜形成ユニットにて、保護膜の形成と、有機溶剤のエッジリンスによるウエハW周縁部の不要な保護膜の除去が行なわれる。そしてこの後、周縁露光装置4にて、ウエハW周縁部の不要な保護膜とレジスト膜に対する周縁露光処理と現像処理とが行なわれて、当該領域の不要な保護膜とレジスト膜が除去される。この際、前記保護膜は非感光膜であり

10

20

30

40

50

、前記周辺露光処理にて露光されても影響は受けないが、現像液に可溶な膜であるため、下層側のレジスト膜が前記周辺露光処理にて露光され、このときの露光領域が現像液によって溶解される過程において、レジスト膜と同時に除去される。

【0068】

さらに本発明の露光装置は、必ずしも液浸露光処理を行う露光装置に限られるものではなく、液浸露光処理を行う露光装置以外の露光装置を用いた場合についても適用できる。露光処理を行う前に周辺露光装置4にてウエハ周縁部の不要なレジスト膜の除去を行うことにより、露光処理時のレジスト膜の膜剥がれを抑えて、露光装置内部におけるパーティクル汚染の発生を抑えることができるという効果が得られるからである。

【0069】

さらに上述の例では、洗浄ノズル83による洗浄液の供給は現像液供給後に行ったが、露光部6による周辺露光処理の前に、ウエハWの周縁部に圧力調整した状態で洗浄液を供給することにより、この水圧によって予め膜剥がれ要因となりうる部位を洗浄除去するようにしてもよい。

【0070】

さらにまた上述の例では、現像液供給時と洗浄液供給時についても、ウエハWの外縁と現像ノズル81、洗浄ノズル83との位置関係が一定になるように、位置調整手段7によりスピンチャック41の位置を調整しながら現像液や洗浄液の供給を行うようにしたが、現像ノズル81、洗浄ノズル83から、露光領域を含む領域に現像液、洗浄液を確実に供給できるように構成されていれば、現像液供給時と洗浄液供給時については、スピンチャック41の位置調整は必ずしも必要ではない。露光領域が正確であり、この露光領域を含む領域に現像液や洗浄液が供給できれば、ウエハ周縁部の不要なレジスト膜は、一定の幅で精度良く除去できるからである。

【0071】

さらに上述の例では、スピンチャック41をX、Y方向に移動自在に設け、ウエハ外縁の位置データに基づいて、スピンチャック41をX、Y方向に移動させることによって、スピンチャック41に保持されたウエハの外縁と露光部6、現像ノズル81、洗浄ノズル83との位置関係を一定にさせるようにしてもよい。また露光部6や現像ノズル81、洗浄液ノズル73側を水平方向に移動自在に設け、スピンチャック41に保持されたウエハの外縁と露光部6等との位置関係が一定になるように、露光部6等側を移動させながら、前記周辺露光処理や現像液の供給、洗浄液の供給を行うようにしてもよい。

【0072】

さらにまた位置検出部としてCCDカメラ71のようにウエハWの表面側から撮像して検出する手段を設ける場合には、前記支持部材72は必ずしもウエハWの外縁を挟む込む構成にする必要がないのでコ字状に構成しなくてもよく、ウエハ表面側にCCDカメラ71を配置して位置検出を行うこともできる。従ってこの場合には、例えばCCDカメラ71と露光部6とをウエハW上の所定の位置と、カップ体46の外側の待機位置との間で移動自在に設け、ウエハWをカップ体46内の第2の位置に配置した状態で、位置検出手段7によるウエハ外縁の位置検出や、露光部6によるウエハ周縁部の露光処理を行うようにしてもよい。さらにまた周辺露光装置4のスピンチャック41には、スピンチャック41に対してウエハWの受け渡しを行うために、昇降自在に構成された昇降ピンを設けるようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図1】本発明に係る塗布、現像装置の実施の形態を示す平面図である。

【図2】前記塗布、現像装置を示す斜視図である。

【図3】液浸露光を説明するための側部断面図である。

【図4】液浸露光を説明するための平面図である。

【図5】前記塗布、現像装置に組み込まれる塗布ユニットを示す側部断面図である。

【図6】前記塗布、現像装置の作用を説明するための工程図である。

【図 7】前記塗布、現像装置に組み込まれる周辺露光装置を示す側部断面図である。

【図 8】前記周辺露光装置を示す概略斜視図である。

【図 9】前記周辺露光装置に含まれる露光部を示す概略斜視図である。

【図 10】前記周辺露光装置の作用を説明するための工程図である。

【図 11】前記周辺露光装置の作用を説明するための工程図である。

【図 12】前記周辺露光装置の作用を説明するための工程図である。

【図 13】前記洗浄装置のさらに他の例を示す側部断面図である。

【符号の説明】

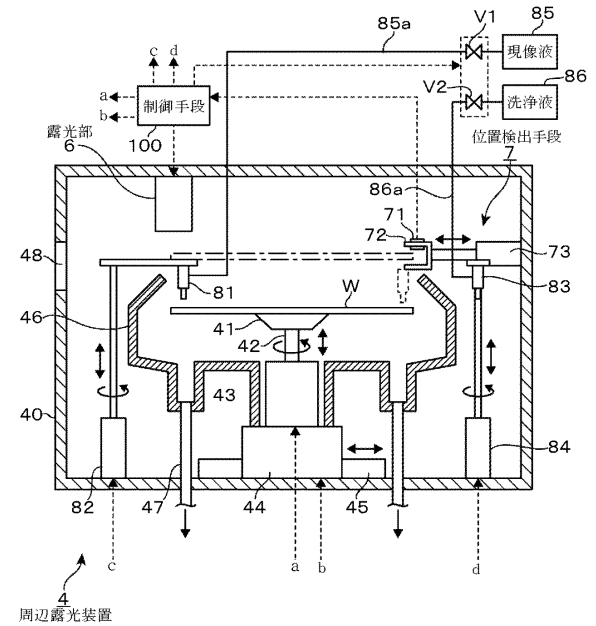
【 0 0 7 4 】

W	半 導 体 ウ エ ハ	10
B	反 射 防 止 膜	
R	レ ジ ス ト 膜	
2 0	キ ャ リ ア	
2 6	反 射 防 止 膜 形 成 ユ ニ ッ ト	
2 7	塗 布 ユ ニ ッ ト	
4	周 辺 露 光 装 置	
4 1、5	ス ピ ン チ ャ ッ ク	
4 3	駆 動 機 構	
4 4	基 台	
4 5	ガ イ ド レ ー ル	20
4 6	カ ッ プ 体	
5 4	塗 布 液 ノ ズ ル	
5 5	エ ッ ジ リ ン ス 機 構	
6	露 光 部	
7	位 置 検 出 手 段	
7 1	C C D カ メ ラ	
8 1	現 像 ノ ズ ル	
8 3	洗 浄 ノ ズ ル	
1 0 0	制 御 手 段	

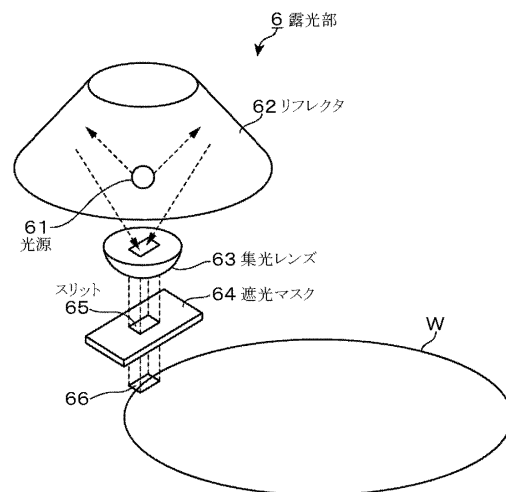




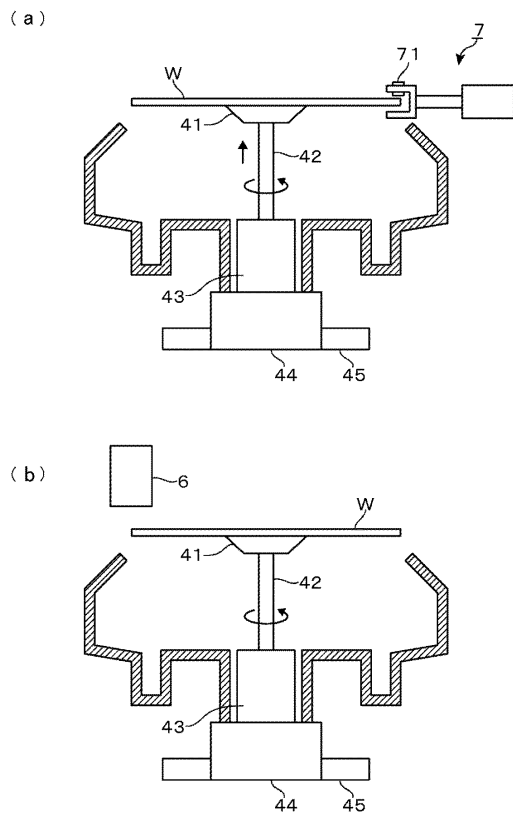
【圖 7】



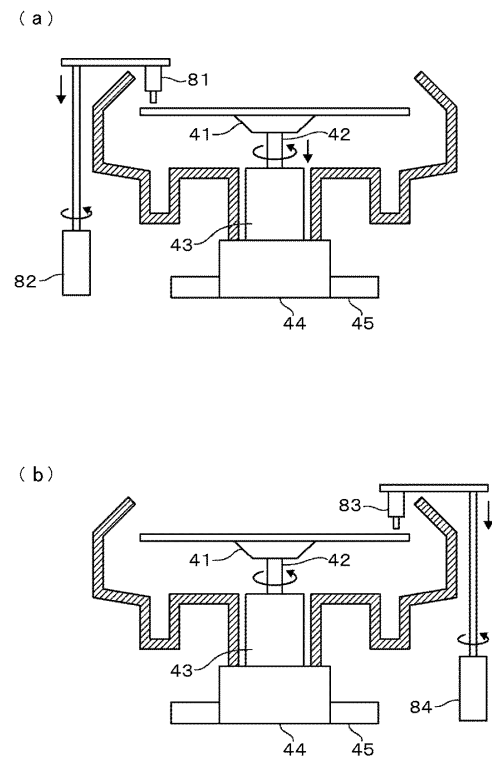
【 図 9 】



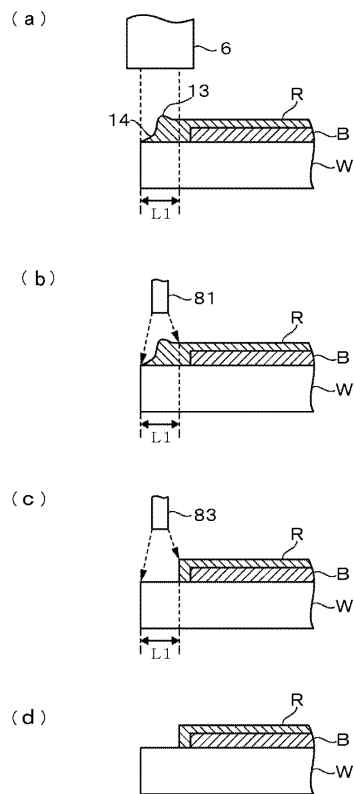
【図 10】



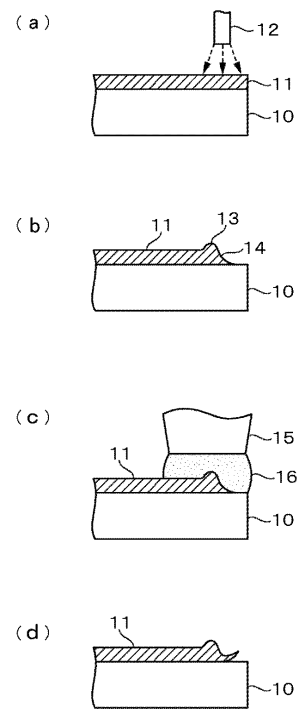
【図 11】



【図 12】



【図 13】



---

フロントページの続き

(72)発明者 雑賀 康仁

東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター 東京エレクトロン株式会社内

審査官 久保田 創

(56)参考文献 特開平03-256321(JP,A)  
特開2001-217184(JP,A)  
特開平11-219894(JP,A)  
特開2001-110712(JP,A)  
特開2004-303967(JP,A)  
特開2005-186028(JP,A)  
特開2005-175079(JP,A)  
特開2006-235230(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/027

G03F 7/20