

(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2017-103368

(P2017-103368A)

(43) 公開日 平成29年6月8日(2017.6.8)

| (51) Int.Cl.                          | F I             | テーマコード (参考) |
|---------------------------------------|-----------------|-------------|
| <b>H01L 21/027 (2006.01)</b>          | H01L 21/30 564C | 4D073       |
| <b>B05D 1/26 (2006.01)</b>            | B05D 1/26 Z     | 4D075       |
| <b>B05C 11/10 (2006.01)</b>           | B05C 11/10      | 4F033       |
| <b>B05B 1/14 (2006.01)</b>            | B05B 1/14 Z     | 4F042       |
| <b>B05C 11/08 (2006.01)</b>           | B05C 11/08      | 5F146       |
| 審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁) 最終頁に続く |                 |             |

(21) 出願番号 特願2015-235967 (P2015-235967)  
 (22) 出願日 平成27年12月2日 (2015.12.2)

(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 100091513  
 弁理士 井上 俊夫  
 (74) 代理人 100133776  
 弁理士 三井田 友昭  
 (72) 発明者 西 幸三  
 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 吉原 健太郎  
 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  
 Fターム(参考) 4D073 AA01 CC04 CC14

最終頁に続く

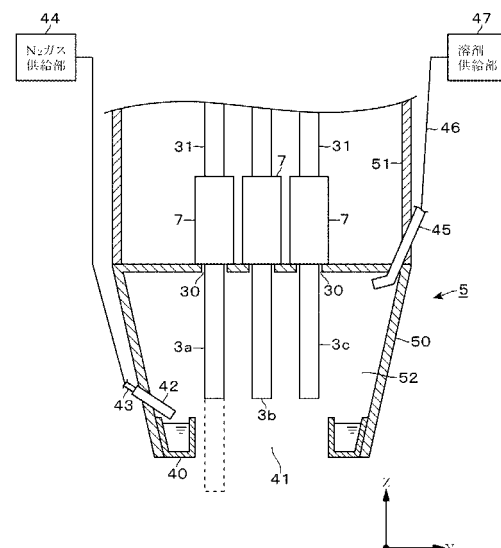
(54) 【発明の名称】 塗布液供給装置、塗布方法及び記憶媒体

## (57) 【要約】

【課題】レジスト液ノズルからウエハに向けてレジスト液を吐出するにあたって、塗布液ノズルの先端の乾燥を抑制すること。

【解決手段】水平に保持されたウエハWにレジスト液を供給する塗布液供給装置において、複数のレジスト液ノズル3a～3cをその先端がノズルホルダー50内の待機室52内に位置する待機位置と、先端が待機室52の下方に突出する吐出位置と、の間で個別に昇降するように構成している。そのためレジスト液ノズル3aを使用しないときに、その先端が待機室52内に収納されるため、先端の乾燥を防ぐことができる。またレジスト液ノズル3aが待機室52の下方に突出した状態で吐出を行うため、液はねによるノズルホルダー50へのレジスト液の付着を抑制することができる。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

水平に保持された基板に塗布液ノズルから塗布液を供給する塗布液供給装置において、アーム部に設けられ、その内部が塗布液ノズルを待機させるための待機室として形成されると共に、前記待機室の下面に塗布液ノズル昇降用の開口部が形成されたノズルホルダーと、

前記アーム部を移動させる移動機構と、

前記塗布液ノズルを、その先端が前記ノズルホルダー内に位置する待機位置と、先端が前記開口部からノズルホルダーの下方に突出し、塗布液を吐出する吐出位置と、の間で昇降させるための昇降機構と、を備えたことを特徴とする塗布液供給装置。

10

## 【請求項 2】

前記塗布液ノズルは複数設けられ、

前記昇降機構は、各塗布液ノズルを個別に昇降するように構成され、

前記複数の塗布液ノズルのの中から指定された塗布液ノズルを前記吐出位置に位置させるように昇降機構を制御すると共に、当該指定された塗布液ノズルが基板の中心部に位置するように前記移動機構を制御する制御部を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の塗布液供給装置。

## 【請求項 3】

前記ノズルホルダー内に、当該ノズルホルダー内を溶剤雰囲気とするための溶剤溜め部を設けたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の塗布液供給装置。

20

## 【請求項 4】

前記溶剤溜め部は、前記ノズルホルダーの内壁に沿って環状に形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の塗布液供給装置。

## 【請求項 5】

前記溶剤溜め部に溜められている溶剤の表面にガスを供給し、気化を促進させるガス供給部を備えることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の塗布液供給装置。

## 【請求項 6】

前記ノズルホルダー内に配置されている塗布液ノズルの先端部に溶剤を供給して当該先端部を洗浄するための溶剤供給部を備えていることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載の塗布液供給装置。

30

## 【請求項 7】

前記ノズルホルダー内に配置されている塗布液ノズルの先端部に溶剤を供給して当該先端部を洗浄するための溶剤供給部を備え、

前記溶剤供給部から供給された溶剤により前記溶剤溜め部に溶剤が補充されるように構成されることを特徴とする 3 ないし 5 のいずれか一項に記載の塗布液供給装置。

## 【請求項 8】

基板を基板保持部に水平に保持させる工程と、

アーム部に設けられ、内部が塗布液ノズルを待機させる待機室として形成され、前記待機室の下面に塗布液ノズル昇降用の開口部が形成されたノズルホルダーから、塗布液ノズルを下降させて当該ノズルホルダーの下方に塗布液ノズルの先端部を位置させる工程と、

40

次いで、前記ノズルホルダーから下降した塗布液ノズルから前記基板に塗布液を供給する工程と、

その後、当該塗布液ノズルを上昇させて前記ノズルホルダー内に待機させる工程と、を含むことを特徴とする塗布方法。

## 【請求項 9】

前記ノズルホルダー内における塗布液ノズルの待機時にノズルホルダー内を溶剤雰囲気にする工程を含むことを特徴とする請求項 8 に記載の塗布方法。

## 【請求項 10】

水平に保持された基板に塗布液ノズルから塗布液を供給する塗布液供給装置に用いられるにコンピュータプログラムを記憶した記憶媒体であって、

50

前記コンピュータプログラムは、請求項 8 または 9 に記載された塗布方法を実行するようにステップ群が組まれていることを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水平に保持された基板に向けて、ノズルから塗布液を吐出する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体製造工程の一つであるフォトリソ工程において用いられるレジスト液や、反  
射防止膜用の塗布液を塗布する液処理ユニットにおいては、例えばスピッチャックにより  
保持された基板に、塗布液ノズルから塗布液を供給してスピコーティングをする手法が  
用いられる。

10

基板である半導体ウェハ（以下「ウェハ」という）に例えばレジスト液を供給するにあ  
たって、その処理種別に応じて供給するレジスト液が異なり、レジスト液毎にノズルを用  
意する必要がある。このため装置構成を簡潔にして、設計コストを抑える観点から、塗布  
液ノズルを集合させてノズルユニットを構成し、このノズルユニットを各液処理モジュール  
に対して共通に用いる手法が知られている。

【0003】

しかしながらノズルユニットから塗布液を供給するにあたって、選択された塗布液ノズ  
ル以外の塗布液ノズルにおいて、塗布液ノズルの先端部の乾燥が進み、塗布液が固着して  
しまうおそれがあり、特に粘度の高い塗布液を用いる場合には、塗布液の流動性が低く、  
固化が速いため塗布液ノズルの先端に固着しやすく、パーティクルの発生や塗布ムラの要  
因となっていた。

20

【0004】

そのため従来は、塗布液ノズルから塗布液を吐出する前に待機バスにて、レジスト液の  
吐出を行うダミーディスペンスを行うことにより、固着部分を溶解除去させていた。また  
ノズルヘッドの待機位置にて塗布液ノズルの先端に溶剤を供給して、塗布液ノズルの先端  
の洗浄を行うことによりレジスト液の固着を抑えたり、塗布液ノズル内に先端からシンナ  
ーなどの溶剤を吸引し、レジスト液の先端面と吐出口との間にシンナーの層を形成し、レ  
ジスト液の乾燥を抑制することも検討されていた。また特許文献 1 には、ノズルヘッドの  
待機位置にて塗布液ノズルの先端を容器で囲み、容器中を溶剤雰囲気として、塗布液ノズ  
ルの乾燥を抑制する技術が記載されている。しかしながらこのような構成においては、レ  
ジスト液や溶剤の消費量が多くなる問題があった。

30

【0005】

特許文献 2 には、ノズルアームに支持されたレジスト液供給ノズルにおいて、レジスト  
液ノズルの先端を覆うようにカバー体を設け、カバー体の内部を溶剤雰囲気として、待機  
位置から移動したノズルユニットにおいても、レジスト液供給ノズルの先端を常に溶剤雰  
囲気中におく構成が記載されている。しかしながらレジスト液ノズルの下方にカバー体が  
位置するため、レジスト液の跳ね返りによる汚染が問題となる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開平 2-132444 号公報

【特許文献 2】特開平 9-115821 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

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、塗布液ノズルから基  
板に向けて塗布液を吐出するにあたって、塗布液ノズルの先端の乾燥を抑制する技術を提

50

供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の塗布液供給装置は、水平に保持された基板に塗布液を供給する塗布液供給装置において、

下方に向けて塗布液を吐出する塗布液ノズルと、

前記塗布液ノズルの周囲を囲むように形成され、下面に開口部が形成されたノズルホルダーと、

前記塗布液ノズルを、その先端がノズルホルダー内に位置する上方位置と、先端が前記開口部からノズルホルダーの下方に突出し、塗布液を吐出する下方位置と、の間で昇降させるための昇降機構と、を備えたことを特徴とする。

10

【0009】

本発明の塗布方法は、基板を基板保持部に水平に保持させる工程と、

アーム部に設けられ、内部が塗布液ノズルを待機させる待機室として形成され、前記待機室の下面に塗布液ノズル昇降用の開口部が形成されたノズルホルダーから、塗布液ノズルを下降させて当該ノズルホルダーの下方に塗布液ノズルの先端部を位置させる工程と、

次いで、前記ノズルホルダーから下降した塗布液ノズルから前記基板に塗布液を供給する工程と、

その後、当該塗布液ノズルを上昇させて前記ノズルホルダー内に待機させる工程と、を含むことを特徴とする。

20

【0010】

本発明の記憶媒体は、水平に保持された基板に塗布液ノズルから塗布液を供給する塗布液供給装置に用いられるにコンピュータプログラムを記憶した記憶媒体であって、

前記コンピュータプログラムは、上述の塗布方法を実行するようにステップ群が組まれていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明は、水平に保持された基板に塗布液を供給するにあたって、塗布液ノズルをその先端がノズルホルダー内に位置する待機位置と、先端がノズルホルダーの下方に突出し、塗布液の吐出を行う吐出位置と、の間で昇降するように構成している。そのため塗布液ノズルを使用しないときに、その先端がノズルホルダー内に収納されるため、先端の乾燥を防ぐことができ、さらに塗布液を吐出するときには、塗布液ノズルの先端がノズルホルダーの下方側に突出するため塗布液の液はねによる付着を抑制することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施の形態に係るレジスト塗布装置を示す斜視図である。

【図2】本発明の実施の形態に係るレジスト塗布装置を示す縦断面図である。

【図3】レジスト液供給装置におけるノズルヘッドの断面図である

【図4】レジスト液供給装置におけるノズルヘッドの断面斜視図である

【図5】レジスト液ノズルの昇降機構を示す断面図である。

40

【図6】ノズルヘッド内の溶剤雰囲気を示す説明図である。

【図7】レジスト液供給装置の作用を示す説明図である。

【図8】レジスト液供給装置の作用を示す説明図である。

【図9】レジスト液供給装置の作用を示す説明図である。

【図10】レジスト液供給装置の作用を示す説明図である。

【図11】レジスト液供給装置の作用を示す説明図である。

【図12】レジスト液供給装置の作用を示す説明図である。

【図13】レジスト液ノズルの洗浄を示す説明図である。

【図14】レジスト液供給装置の作用を示す説明図である。

【図15】レジスト液ノズルの昇降機構の他の例を示す断面図である。

50

## 【発明を実施するための形態】

## 【0013】

本発明の塗布液供給装置を塗布液であるレジスト液をウエハWに塗布するレジスト塗布装置に適用した実施の形態について説明する。図1、図2に示すようにレジスト塗布装置は、例えば直径300mmのウエハWの裏面中央部を真空吸着することにより、当該ウエハWを水平に保持する基板保持部であるスピンチャック11を備えている。このスピンチャック11は、下方より軸部12を介して回転機構13に接続されており、当該回転機構13により鉛直軸回りに回転することができる。

## 【0014】

スピンチャック11の下方側には、軸部12を隙間を介して取り囲むように円形板14が設けられる。また円形板14を貫通するように周方向等間隔に3本の昇降ピン15が設けられ、これら昇降ピン15は、昇降によりレジスト塗布装置の外部の搬送アームとスピンチャック11との間で、ウエハWを受け渡す役割を持っている。図中16は、昇降ピン15を昇降させる昇降機構である。

## 【0015】

またスピンチャック11を取り囲むようにカップ体2が設けられている。カップ体2は、回転するウエハWより飛散したり、こぼれ落ちた排液を受け止め、当該排液をレジスト塗布装置外に排出するように構成されている。カップ体2は、前記円形板14の周囲に断面形状が山型のリング状に設けられた山型ガイド部21を備え、山型ガイド部21の外周端から下方に伸びるように環状の垂直壁23が設けられている。山型ガイド部21は、ウエハWよりこぼれ落ちた液を、ウエハWの外側下方へとガイドする。

## 【0016】

また、山型ガイド部21の外側を取り囲むように垂直な筒状部22と、この筒状部22の上縁から内側上方へ向けて斜めに伸びる上側ガイド部24とが設けられている。上側ガイド部24には、周方向に複数の開口部25が設けられている。また、筒状部22の下方側は、山型ガイド部21及び垂直壁23の下方に断面が凹部型となるリング状の液受け部26が形成されている。この液受け部26においては、外周側に排液路27が接続されると共に、排液路27よりも内周側には、排気管28が下方から突入する形で設けられている。

## 【0017】

また上側ガイド部24の基端側周縁から上方に伸びるように筒状部31が設けられ、この筒状部31の上縁から内側上方へ伸び出すように傾斜壁32が設けられる。当該ウエハWの回転により飛散した液は、傾斜壁32、上側ガイド部24及び垂直壁23、31により受け止められて排液路27に導入される。

## 【0018】

レジスト塗布装置は、塗布液供給装置であるノズルユニット5を備えている。図3も参照して説明すると、ノズルユニット5は、垂直方向に伸びる円筒形の筒状部51と、筒状部51の下端に設けられたレジスト液ノズル3a～3cの先端を収納するノズルホルダー50と、を備えている。ノズルホルダー50は、概略円柱形の部材であり、下方に向かうに従い、徐々に口径が狭くなるように形成されている。ノズルホルダー50は、その内部が、レジスト液ノズル3a～3cを待機させるための待機室52として形成され、下面側にレジスト液ノズル3a～3c昇降用の開口部41が形成されている。

## 【0019】

またノズルホルダー50の先端部の内周面に沿って、円環型の溶剤溜め部40が設けられている。溶剤溜め部40は、上面側が開口し、内部に溶剤が貯留されている。

図3、図4に示すようにノズルホルダー50の内部には、溶剤溜め部40に貯留された溶剤の表面に溶剤溜め部40の周方向に向かう気流を形成するガス、例えば窒素( $N_2$ )ガスを供給するガス供給部となるガス供給ノズル42が設けられている。ガス供給ノズル42は、ノズルホルダー50を貫通し、ノズルユニット5の外部に伸びるガス供給管43を介して、 $N_2$ ガス供給部44に接続されている。

## 【0020】

またノズルホルダー50の内部における上方寄りの位置には、ノズルホルダー50の内壁に沿って、周方向に向けて例えばシンナーなどの溶剤を吐出する溶剤供給部となる、溶剤供給ノズル45が設けられている。溶剤供給ノズル45は、ノズルホルダー50を貫通し、ノズルユニット5の外部に伸びる溶剤供給管46を介して、溶剤供給部47に接続されている。

## 【0021】

図2～図4に示すようにノズルユニット5は、例えば100cP～500cPの粘度の3種類のレジスト液を夫々供給する3本の塗布液ノズルであるレジスト液ノズル3a～3cを備えている。レジスト液は、レジスト成分を溶媒である溶剤に溶解させており、例えば溶剤の含有量により異なる粘度に調整されている。各レジスト液ノズル3a～3cは、円筒形状に形成され、垂直方向に伸びるように設けられている。各レジスト液ノズル3a～3cは、ノズルホルダー50の天井面に形成された貫通孔30に挿入され、後述するガイドレール59の伸びる方向（Y軸方向）に等間隔に並べて配置されている。貫通孔30とレジスト液ノズル3a～3cの間には、レジスト液ノズル3a～3cの昇降に支障のない程度のわずかな隙間が形成されている。

## 【0022】

図2、図3に示すように各レジスト液ノズル3a～3cの基端側は、各々筒状部51内を伸びるレジスト液供給管31を介して、レジスト液供給源32に接続され、レジスト液供給管31には、上流側から流量調整部33及びバルブ34が設けられている。

## 【0023】

図3に示すようにノズルホルダー50の上方側には、各レジスト液ノズル3a～3cを個別に昇降させるための昇降機構7が各々設けられている。昇降機構7について、レジスト液ノズル3aを昇降する昇降機構7を示す図5も参照して説明する。なお図5は、ノズルホルダー50内部について簡略化すると共に、大きさを誇張して記載している。昇降機構7は、各レジスト液ノズル3aにおけるノズルホルダー50の上方の部位の周囲を囲むように設けられた筐体70を備えている。筐体70の天井面は電磁石71となっており、電源74から電磁石71に電力を供給することにより、下面側がS極となる磁場を発生させるように構成されている。筐体70の内部におけるレジスト液ノズル3aの周囲には、電磁石71と対向し、上面側がS極となるように配置された板状磁石72が設けられ、板状磁石72とレジスト液ノズル3aとは、一体となり昇降するように構成されている。また板状磁石72及びレジスト液ノズル3aは、縮退されたばね部材73の上端に接続されている。さらにノズルホルダー50の上面側における貫通孔30の周縁と板状磁石72の下面との間には、ノズルホルダー50内と、筐体70内とを気密に区画するためのペローズ75が設けられている。

## 【0024】

昇降機構7は、電源74から電力の供給が停止されているときには、図5中実線で示すように、ばね部材73の反発力とレジスト液ノズル3a及び板状磁石72の自重とが釣り合った状態となっており、そのためレジスト液ノズル3aが、その先端部がノズルホルダー50の下面（開口部41）よりも上方側の実線で示す待機位置（上方位置）に位置する。そして、電源74から電力を供給することにより、電磁石71が、下面がS極となる磁場を発生させる。このため電磁石71の下面側と板状磁石72の上面側とが磁力により反発し合い、板状磁石72及びレジスト液ノズル3aがばね部材73の反発力に抗して、押し下げられる。これにより、レジスト液ノズル3aが図5中鎖線で示すように、その先端部が開口部41からノズルホルダー41の下方に突出し、レジスト液を吐出する吐出位置（下方位置）に位置する。

## 【0025】

図1に戻って、ノズルユニット5は、前述のレジスト液ノズル3a～3cが並ぶ方向に対して直交する方向（X軸方向）に水平に伸びるアーム部57により支持されており、このアーム部57は移動体58に図示しない昇降機構により昇降されるように設けられてい

る。この移動体 58 は基台 100 上にレジスト液ノズル 3a~3c の並ぶ方向 (Y 軸方向) に伸びるように設けられたガイドレール 59 にガイドされるように構成されている。移動体 58 は図示しないボールネジ機構などによりガイドレール 59 にガイドされて移動し、これによりノズルユニット 5 はカップ体 2 に保持されたウエハ W の上方領域と、カップ体 2 の外部に設けられたノズルユニット 5 の待機位置となる待機バス 56 との間を移動する。昇降機構、移動体 58 及びガイドレール 59 は、移動機構を構成する。

#### 【0026】

またレジスト塗布装置は、ウエハ W にプリウェット処理を行うための溶剤であるシンナーを供給するシンナーノズル 6 を備えている。図 2 に示すようにシンナーノズル 6 は、シンナー供給管 61 を介して、シンナー供給源 62 と接続されている。シンナー供給管 61 には上流側から流量調整部 63 及びバルブ 64 が設けられている。図 1 に戻って溶剤ノズル 6 はアーム 65 により支持されており、このアーム 65 は移動体 66 に図示しない昇降機構により昇降されるように設けられている。移動体 66 は、ガイドレール 67 にガイドされて移動し、溶剤ノズル 6 がウエハ W の外部に設けられた待機バス 68 とウエハ W の上方領域との間を移動できるように構成されている。上述のカップ体 2、ノズルユニット 5 及びシンナーノズル 6 の移動領域は、図示しない筐体の中に設けられている。

#### 【0027】

レジスト塗布装置には、図 2 に示すようにコンピュータである制御部 10 が設けられている。制御部 10 には、例えばフレキシブルディスク、コンパクトディスク、ハードディスク、MO (光磁気ディスク) 及びメモリーカードなどの記憶媒体に格納されたプログラムがインストールされる。インストールされたプログラムは、レジスト塗布装置の各部に制御信号を送信してその動作を制御するように命令 (各ステップ) が組み込まれている。また上述したように各レジスト液ノズル 3a~3c は、Y 軸に沿って並べて設けられており、制御部 10 のメモリには、使用するレジスト液ノズル 3a~3c ごとの各レジスト液ノズル 3a~3c を、スピンチャック 11 に保持されたウエハ W の中心に位置させる時の移動体 58 の Y 座標が記憶されている。従って例えばボールねじの回転数を調整することにより、ノズルヘッド 5 の Y 座標の位置を調整し、使用するレジスト液ノズル 3a~3c をスピンチャック 11 に保持されたウエハ W の中心に位置させる。

#### 【0028】

続いてレジスト塗布装置の作用について説明する。まずウエハ W に対してレジスト液の供給を行う前において、溶剤溜め部 40 に溶剤を貯留し、ガス供給ノズル 42 から貯留された溶剤の表面に向けて  $N_2$  ガスを供給する。これにより図 4 に示すように溶剤溜め部 40 内の溶剤が溶剤溜め部 40 を循環する。この溶剤の表面への  $N_2$  ガスの供給により溶剤が揮発し、溶剤を循環させることにより溶剤が効率よく気流に曝され、揮発が促進される。この結果図 6 に示すようにノズルホルダー 50 の内部が溶剤溜め部 40 から揮発した溶剤の雰囲気で満たされる。レジスト液の供給の開始前においては、すべてのレジスト液ノズル 3a~3c は、上方位置に位置している。そのためレジスト液ノズル 3a~3c の先端は、ノズルホルダー 50 の待機室 52 内に収納されている。レジスト液塗布装置の内部は、天井部に設けられた例えばファンフィルターユニットにより清浄空気の下流気流が形成されているため、レジスト液ノズル 3a~3c の先端は、乾燥しやすいが、ノズルホルダー 50 で覆うことにより、清浄空気の下流気流に曝されることがないため乾燥が抑制される。更にノズルホルダー 50 内を溶剤雰囲気で満たすことにより、レジスト液中の溶剤が揮発しにくくなるため、よりレジスト液ノズル 3a~3c の先端の乾燥が抑制される。

#### 【0029】

そしてウエハ W にレジスト液の塗布を行うにあたって、まずウエハ W が、レジスト塗布装置の外部に設けられた図示しない搬送アームにより、レジスト塗布装置内に搬入される。ウエハ W は搬送アームと、昇降ピン 15 と、の協同作用により、スピンチャック 11 に載置される。続いて、シンナーノズル 6 が移動し、ウエハ W の中心部の上方に位置する。

#### 【0030】

次いでウエハ W を例えば 1000 rpm の回転数で回転させながら、シンナーノズル 6

10

20

30

40

50

から、ウエハWの中心部に溶剤を供給する。供給されたシンナーはウエハWの高速回転による遠心力によりウエハWの中心から周縁部に向かって一気に展伸され、ウエハWの表面全体が濡れた状態となる。

#### 【0031】

続いてシンナーノズル6をウエハWの外に退避させると共に、図7に示すようにノズルユニット5をウエハWの中心部上方に位置させる。この時使用するレジスト液ノズルを例えばレジスト液ノズル3aとすると、レジスト液ノズル3aに対応した移動体58のY軸方向の座標が制御部10により読み出され、ウエハWの中心の上方にレジスト液ノズル3aが位置するようにノズルユニット5が移動する。その後図8に示すようにノズルユニット5を下降させる。この時ノズルホルダー50は、レジスト液ノズル3aを下降させたときに、レジスト液ノズル3aの先端がレジスト液を吐出する高さとなる高さに移動する。

続いて、電源74をオンにすることにより、既述のように電磁石71により磁場を形成されることで、ばね部材73が押されて、当該使用するレジスト液ノズル3aが下降する。これにより図9に示すように使用するレジスト液ノズル3aがノズルホルダー50の下方に突出する。

その後ウエハWを回転させながら、当該レジスト液ノズル3aからレジスト液を吐出する。これにより図10に示すようにウエハWの表面にレジスト液が拡がる。さらに続けてウエハWを回転させて、ウエハWの表面のレジスト液を振り切ると共にレジスト液の液膜を乾燥させることでレジストの塗布膜が得られる。

#### 【0032】

レジスト液ノズル3aからウエハWに向けてレジスト液を吐出するときには、ウエハWに強い衝撃で衝突すると、液はねが起こりやすくなるため、レジスト液の吐出位置を低くすることが好ましい。しかしながらノズルユニット5の高さ位置を低くすると、レジスト液が液はねを起こしたときにノズルホルダー50に付着し、パーティクル発生の要因となるおそれがある。そこでノズルホルダー50から一本のレジスト液ノズル3aを下方に突出させることにより、ノズルホルダー50の下面とウエハWとの距離を長くしながら、レジスト液ノズル3aの先端からウエハWまでの距離を近くすることができるため、液はねによるノズルホルダー50へのレジスト液の付着を抑制することができる。

#### 【0033】

そしてレジスト液の供給を終えると、使用していたレジスト液ノズル3aを上昇させて、ノズルホルダー50内にレジスト液ノズル3aの先端を収納する。ノズルホルダー50内の待機室52の内部は、上述したように、溶剤溜め部40に貯留された溶剤が揮発して、溶剤雰囲気で満たされている。使用していたレジスト液ノズル3aの先端は、レジスト液により濡れた状態となっているが、溶剤雰囲気に曝されることでレジスト液中の溶剤の揮発が抑制されるため、レジスト液ノズル3aの先端への固着が抑制される。

#### 【0034】

その後図11に示すようにノズルユニット5を上昇させ、図12に示すようにノズルユニット5をウエハWの外部の待機バス56の上方に退避させる。そして図13に示すように待機バス56の上方において、溶剤供給ノズル45からノズルホルダー50内に溶剤を供給する。溶剤供給ノズル45は、ノズルホルダー50の内壁面に沿って周方向に溶剤を吐出するように設けられているため、溶剤は待機室52内において壁面に沿って回転しながら下方に向けて流れる。また待機室52内は、下方側ほど狭くなっているため、溶剤は待機室52内において、徐々に回転半径が狭くなる螺旋状に流れる。そして待機室52内を螺旋状に流れた溶剤は、一部が、ノズルホルダー50の内壁に沿って形成された溶剤溜め部40に流れ込む。これにより溶剤溜め部40に溶剤が補充される。また螺旋状に流れた溶剤の一部は開口部41から、ノズルホルダー50の下方に位置する待機バス56に落下し、排液される。この時待機室52内に収納されたレジスト液ノズル3a～3cの先端は、待機室52内を螺旋状に流れ、開口部41から落下する溶剤に曝されて洗浄される。

#### 【0035】

その後、ウエハWのロットが切り替わり、次のロットのウエハWがレジスト塗布装置に

搬入され、例えば、使用したレジスト液ノズル 3 a とは、異なるレジスト液ノズル、例えばレジスト液ノズル 3 b からレジスト液を吐出するにあたっては、ウエハ W にプリウェット処理を行った後、制御部 10 によりレジスト液ノズル 3 b に対応した移動体 58 の Y 軸方向の座標が読み出される。これにより図 14 に示すように、ノズルユニット 5 を移動させたときに、使用するレジスト液ノズル 3 b がウエハ W の中心部上方に位置する。そして使用するレジスト液ノズル 3 b を下降させて、同様にレジスト液の吐出を行う。

#### 【0036】

また先のロットで使用したレジスト液ノズル 3 a は、レジスト液の吐出終了後、レジスト液ノズル 3 a の先端がノズルホルダー 50 内に位置している（待機室 52 内に待機している）。そのため他のレジスト液ノズル 3 b、3 c を使用している間も、例えばレジスト液供給装置内を流れる清浄空気の気流に曝されることがないため、先端のレジスト液ノズル 3 a の乾燥が抑制される。更に溶剤溜め部 40 に溶剤を貯留し、ノズルホルダー 50 内を溶剤雰囲気としているため、レジスト液ノズル 3 a の先端を濡らしているレジスト液中の溶剤の揮発が抑制され、さらにレジスト液ノズルの先端の乾燥が抑制される。

#### 【0037】

上述の実施の形態によれば、水平に保持されたウエハ W にレジスト液を供給する塗布液供給装置において、複数のレジスト液ノズル 3 a ~ 3 c をその先端がノズルホルダー 50 内の待機室 52 内に位置する待機位置と、先端が待機室 52 の下方に突出する吐出位置と、の間で個別に昇降するように構成している。そして使用するレジスト液ノズル 3 a をウエハ W の中央に位置させると共に、当該レジスト液ノズル 3 a を下降させる。レジスト液ノズル 3 a が待機室 52 の下方に突出した状態で吐出を行うため、液はねによるノズルホルダー 50 へのレジスト液の付着を抑制することができる。その後レジスト液の吐出を終えた後、当該レジスト液ノズル 3 a を上方位置に移動させるようにしている。そのためレジスト液ノズル 3 a を使用しないときに、その先端がノズルホルダー 50 内に収納されるため、先端の乾燥を防ぐことができる。

#### 【0038】

またレジスト液ノズル 3 a ~ 3 c の周囲を囲む環状の溶剤溜め部 40 を設け、溶剤溜め部 40 に貯留した溶剤を揮発させて、ノズルホルダー 50 内を溶剤雰囲気とするようにしている。そのためノズルホルダー 50 内に収納されたレジスト液ノズル 3 a ~ 3 c の先端の乾燥がさらに抑制される。

さらにガス供給ノズル 42 を設けて、溶剤溜め部 40 に貯留された溶剤の表面にガスを供給することにより、溶剤の揮発が促進され、さらにガスの流れにより溶剤を循環させることでさらに溶剤に揮発しやすくなっている。そのためノズルホルダー 50 内に溶剤雰囲気が安定して形成され、よりレジスト液ノズル 3 a ~ 3 c の先端の乾燥を確実に抑制することができる。

#### 【0039】

またノズルホルダー 50 内に溶剤供給ノズル 45 を設け、待機位置にあるレジスト液ノズル 3 a ~ 3 c に向けて溶剤を供給して、レジスト液ノズル 3 a ~ 3 c の先端を洗浄することができる。また溶剤溜め部 40 を上方位置にあるレジスト液ノズル 3 a ~ 3 c の先端よりも下方に設けているため、溶剤供給ノズル 45 からレジスト液ノズル 3 a ~ 3 c の先端に向けて溶剤を供給することにより、溶剤溜め部 40 に溶剤を補充することができる。

#### 【0040】

またレジスト液の粘度が 100 cP ~ 500 cP と高い場合には、レジスト液が乾燥しやすく固着しやすい。そのため本発明の塗布液供給装置を適用することで、より大きな効果を得ることができる。

さらにレジスト液ノズルは、各ノズルユニット 5 に 1 本のレジスト液ノズルを備えた構成であってもよい。あるいは、ノズルユニット 5 に複数の塗布液ノズルを設けるにあたって、一の塗布液ノズルが溶剤供給ノズルであってもよい。また複数のカップ体 2 を横方向（Y 軸方向）に並べて配置し、複数のカップ体 2 に共通のノズルユニット 5 を設け、ノズルユニット 5 を Y 軸方向に移動自在に構成してもよい。

## 【0041】

さらにレジスト液ノズル3a～3cを上方位置と下方位置との間で昇降させる昇降機構は、例えばエアシリンダを用いた構成でもよい。例えば図15に示すようにレジスト液ノズル3aの周囲にレジスト液ノズル3aと一体となって昇降する昇降板81を設け、昇降板81の上方にエアシリンダ82を設ける。なお図中87は、ベローズである。そしてエアシリンダ82に、例えばソレノイドバルブ85を接続し、ソレノイドバルブ85にソレノイド信号を送信して、エアシリンダ82を駆動して、昇降板及81及びレジスト液ノズル3aを昇降させるように構成してもよい。

## 【0042】

さらに図15に示すように各レジスト液ノズル3aの位置を確認するためのセンサ83を設けてもよく、例えばエアシリンダ82中のシリンダの高さ位置を検知することにより各レジスト液ノズル3a～3cが待機位置にあるのか、吐出位置にあるのかを判別するようにしてもよい。

10

## 【0043】

さらにレジスト液ノズル3a～3cは、周方向等間隔に配置されていてもよい。その場合には、アーム部57を水平方向（X軸方向）に伸縮する伸縮機構を設け、制御部10に各レジスト液ノズル3a～3cをウエハWの中心に位置させるための、ノズルユニット5のY座標及びX座標を記憶させるようにすればよい。

## 【符号の説明】

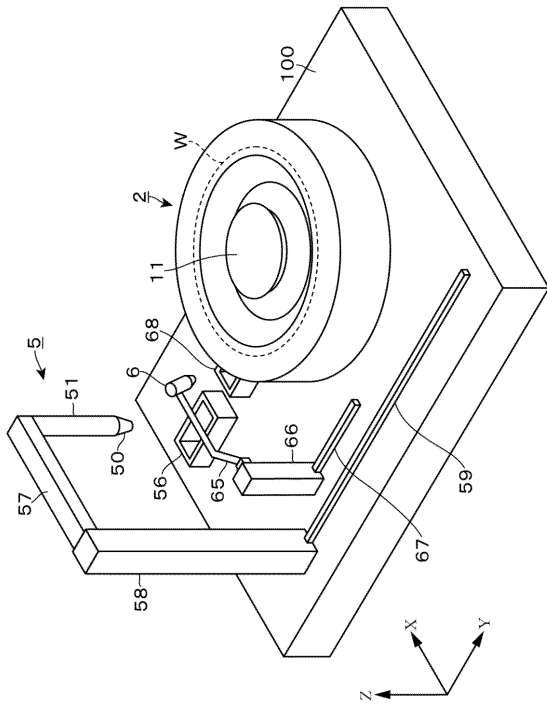
## 【0044】

20

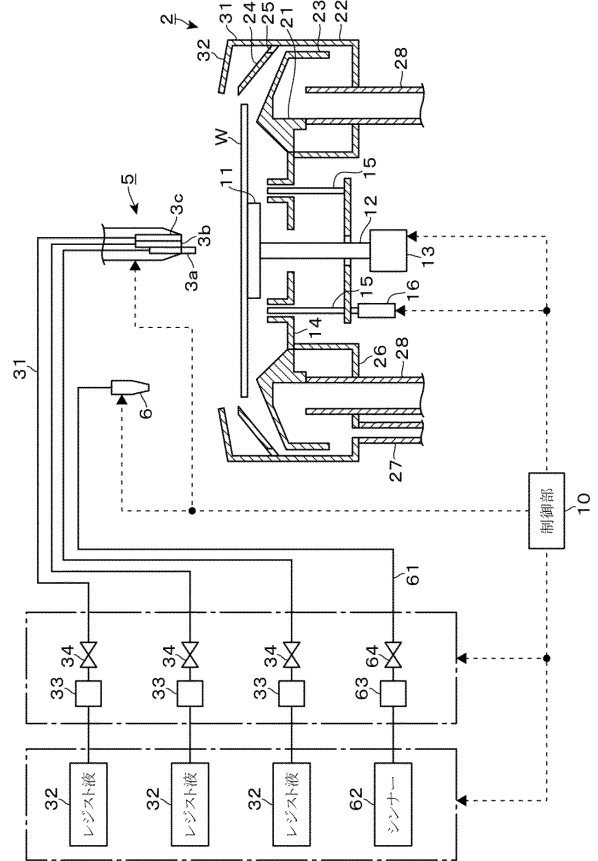
|       |          |
|-------|----------|
| 3a～3c | レジスト液ノズル |
| 5     | ノズルユニット  |
| 7     | 昇降機構     |
| 10    | 制御部      |
| 40    | 溶剤溜め部    |
| 41    | 開口部      |
| 42    | ガス供給ノズル  |
| 45    | 溶剤供給ノズル  |
| 50    | ノズルホルダー  |
| W     | ウエハ      |

30

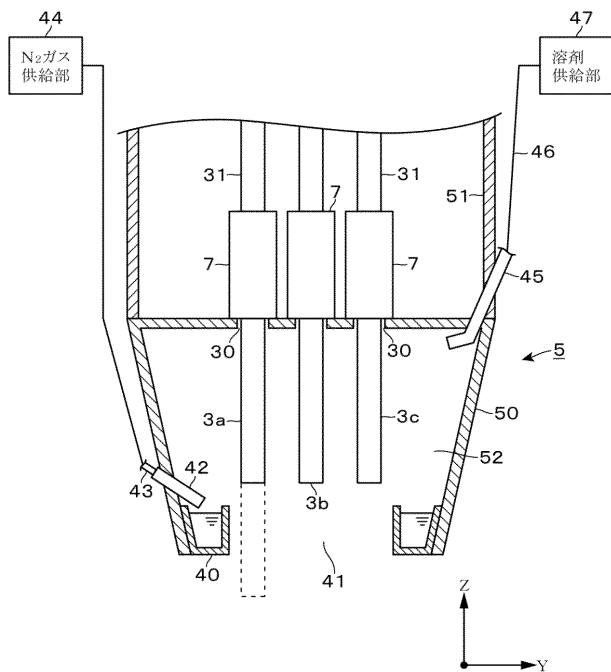
【図 1】



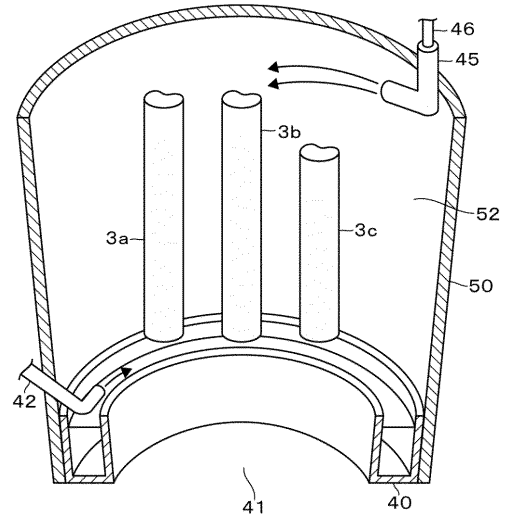
【図 2】



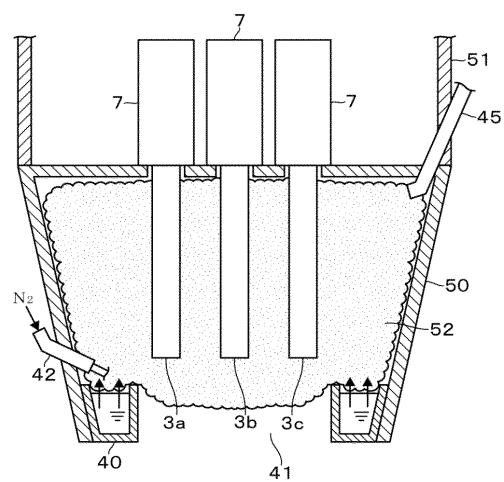
【図 3】



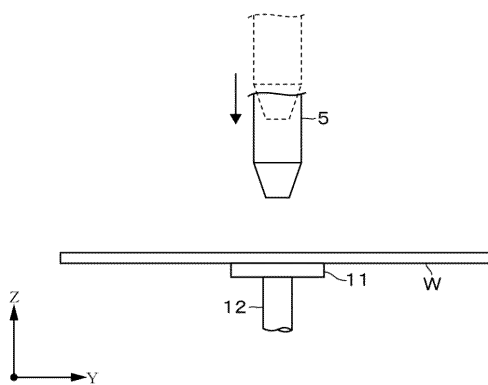
【図 4】



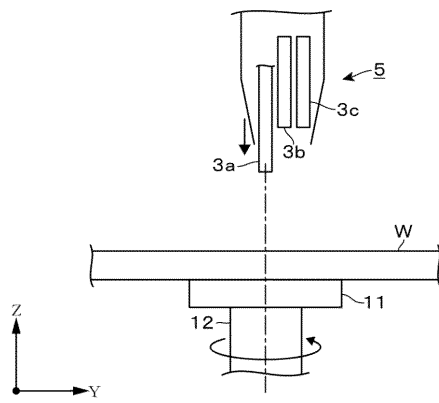
【图 6】



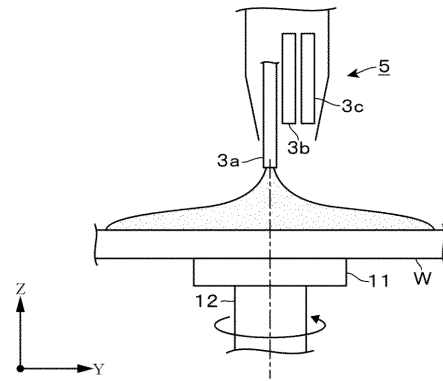
【图 8】



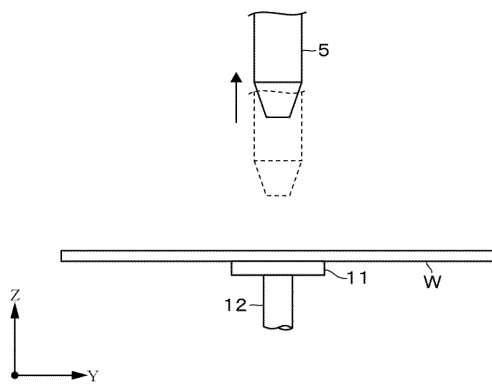
【図 9】



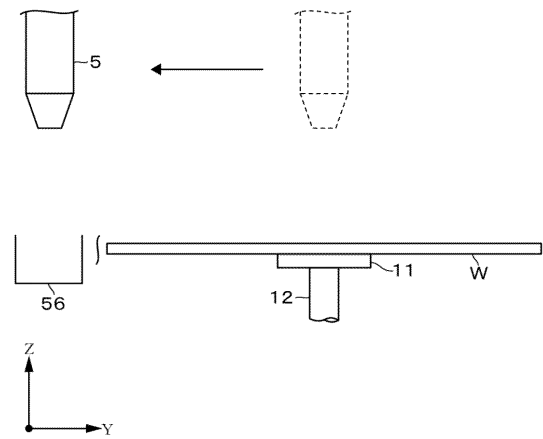
【図 10】



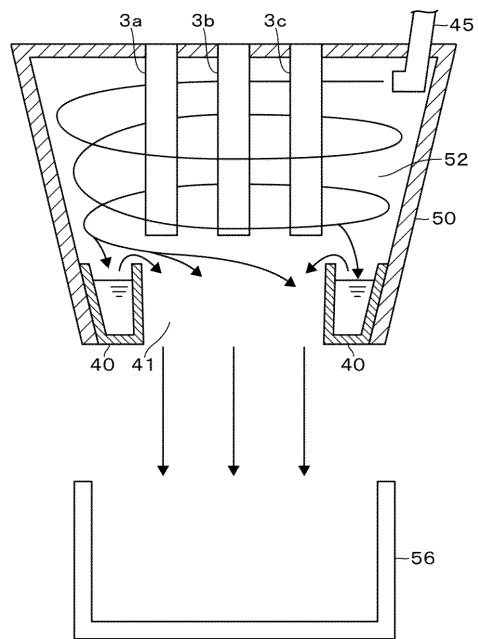
【図 11】



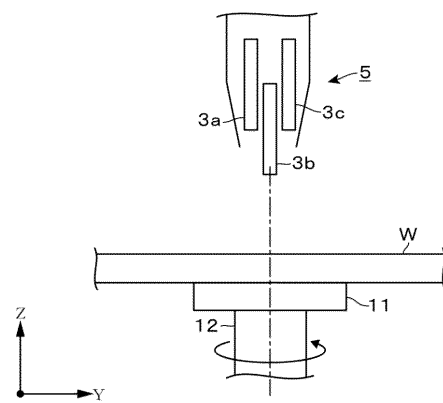
【図 12】



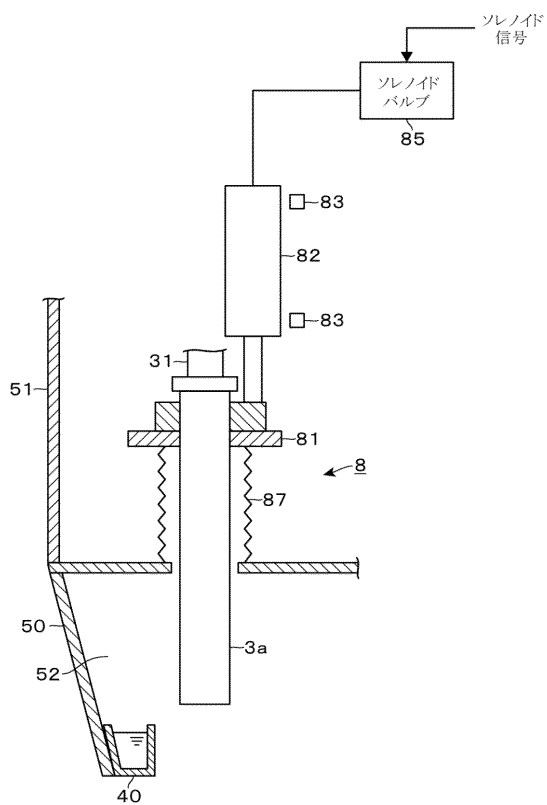
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



---

フロントページの続き

|                |             |                  |         |       |             |
|----------------|-------------|------------------|---------|-------|-------------|
| (51)Int.Cl.    |             |                  | F I     |       | テーマコード (参考) |
| <b>B 0 5 C</b> | <b>9/12</b> | <b>(2006.01)</b> | B 0 5 C | 9/12  |             |
| B 0 5 B        | 15/02       | (2006.01)        | B 0 5 B | 15/02 |             |

|           |       |      |      |      |      |       |       |      |      |      |      |
|-----------|-------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|
| F ターム(参考) | 4D075 | AC06 | AC09 | AC88 | AC93 | BB57X | BB57Z | DA08 | DB14 | DC22 | EA45 |
|           | 4F033 | AA01 | BA03 | DA03 | EA03 | LA03  |       |      |      |      |      |
|           | 4F042 | AA07 | BA08 | CC04 | CC08 | CC10  | DB55  | EB05 | EB09 | EB13 | EB18 |
|           |       |      | EB19 |      |      |       |       |      |      |      |      |
|           | 5F146 | JA02 | JA07 | JA09 |      |       |       |      |      |      |      |