

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4900397号
(P4900397)

(45) 発行日 平成24年3月21日(2012.3.21)

(24) 登録日 平成24年1月13日(2012.1.13)

(51) Int.Cl. F I
 HO 1 L 21/027 (2006.01) HO 1 L 21/30 5 6 4 C
 HO 1 L 21/304 (2006.01) HO 1 L 21/30 5 6 9 C
 HO 1 L 21/304 6 4 3 A
 HO 1 L 21/304 6 4 3 C

請求項の数 6 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2009-18575 (P2009-18575)
 (22) 出願日 平成21年1月29日(2009.1.29)
 (65) 公開番号 特開2010-177458 (P2010-177458A)
 (43) 公開日 平成22年8月12日(2010.8.12)
 審査請求日 平成22年9月1日(2010.9.1)

(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
 (74) 代理人 100133776
 弁理士 三井田 友昭
 (72) 発明者 藤村 浩二
 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 増永 隆宏
 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

審査官 渡戸 正義

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板を水平に保持し、外部の搬送手段との間で基板の受け渡しを行う基板保持部を各々備えた3個の液処理部が横方向に一直列に配列されて液処理部の列を形成し、各液処理部への基板の搬入は、液処理部の列の一端側から他端側に向かって順番にかつ繰り返行われる液処理装置であって、

前記各基板保持部に保持された基板の表面に塗布液を供給するために、これら3個の液処理部に共通に設けられた塗布ノズルと、

前記塗布ノズルを、各液処理部における基板に塗布液を供給する塗布位置と、当該塗布ノズルが待機するために、互いに隣接する液処理部同士の間設定された2個の中間待機位置と、を通過するように移動させる駆動機構と、

各液処理部に搬入された基板に対して塗布液の供給を行うために、前記塗布ノズルを、基板の搬入順序に対応して往路方向である前記液処理部の列の一端側から他端側に向かって、各中間待機位置に一旦停止させて待機させた上で、各液処理部の塗布位置に順次移動させ、次いで復路方向である液処理部の列の他端側から一端側に向かって前記中間待機位置毎に停止させながら液処理部を跨いで移動させ、塗布液の供給が終了した、液処理部の列の他端側である第1の液処理部と、次に塗布液の供給を行う、液処理部の列の一端側である第2の液処理部との間に、塗布液の供給が行われた基板が置かれた第3の液処理部が介在するときには、その基板が当該第3の液処理部から搬出されるまで、前記第1の液処理部と第3の液処理部との間の中間待機位置で前記塗布ノズルを待機させるように前記駆

動機構を制御する制御手段と、を備えることを特徴とする液処理装置。

【請求項 2】

前記塗布ノズルを前記復路方向において中間待機位置同士の間で移動させるときの塗布ノズルの移動速度は、当該塗布ノズルを往路方向において移動させるときの移動速度よりも大きいことを特徴とする請求項 1 記載の液処理装置。

【請求項 3】

前記一列に配列された液処理部の端には、前記液処理部のいずれかにロットの 1 番目の基板が搬入される前に、塗布ノズルを待機させるメイン待機部が設けられることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液処理装置。

【請求項 4】

前記塗布ノズルに設けられ、塗布液を吐出していないときに塗布ノズルの先端部から塗布液を引き込むためのサックバックバルブと、

前記中間待機位置にて待機する塗布ノズルの先端部を撮像する撮像手段と、

この撮像手段による撮像結果に基づいて、前記先端部からの塗布液の液垂れの発生を判断する判断手段と、を備え

前記判断手段により塗布液の液垂れが発生したと判断されたときに、前記サックバックバルブによって塗布液を引き込むことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか一つに記載の液処理装置。

【請求項 5】

前記中間待機位置には、塗布ノズルから塗布液の吐出を行うための中間待機部が設けられることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか一つに記載の液処理装置。

【請求項 6】

前記中間待機位置にて待機する塗布ノズルの先端部を撮像する撮像手段と、

この撮像手段による撮像結果に基づいて、前記先端部からの塗布液の液垂れの発生を判断する判断手段と、を備え、

前記判断手段により塗布液の液垂れが発生したと判断されたときに、前記メイン待機部又は中間待機部にて塗布ノズルから塗布液を吐出させることを特徴とする請求項 5 記載の液処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板に対してレジスト液や現像液等の塗布液を供給する液処理装置に関する。

【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は、半導体ウエハ（以下、ウエハという）の表面にレジストを塗布し、このレジストを所定のパターンで露光した後に現像してレジストパターンを形成している。このような処理は、一般にレジストの塗布、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。

この際、特許文献 1 に記載されるように、レジスト液の塗布及び反射防止膜形成を行うレジスト膜等を形成するためのブロックと、現像処理を行うブロックとを分離して、ウエハがキャリアブロックから露光装置へ向かう搬送路と、露光装置からキャリアブロックに向かう搬送路とを夫々独立に形成し、スルーットをより一層向上させる装置が提案されている。

この装置では、例えば図 2 1 に示すように、レジスト液の塗布ユニットや現像ユニット等のウエハ W に対して液処理を行う液処理装置として、夫々共通の処理容器 10 の内部に複数個例えば 3 個の液処理部 11 ~ 13 を前記搬送路に沿って配列すると共に、共通の塗布ノズル 14 を前記搬送路に沿って移動自在に設け、この塗布ノズル 14 から夫々の液処理部 11 ~ 13 に配置されたウエハに対してレジスト液や現像液等の塗布液を供給する構成の装置が用いられている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

前記液処理部 1 1 ~ 1 3 は、例えば図 2 1 に示すように、ウエハ W をスピンチャック 1 5 上に保持し、このウエハ W に対して、スピンチャック 1 5 の上方側に位置する塗布ノズル 1 4 から塗布液を滴下し、このウエハ W を回転させることにより、前記塗布液を回転の遠心力によってウエハ W の径方向に広げるスピンコーティングが行われるように構成されている。図 2 1 中 1 6 は、スピンチャック 1 5 に保持されたウエハ W の側方部を覆うカップ体である。

【 0 0 0 4 】

そして液処理部 1 1 ~ 1 3 のスピンチャック 1 5 に対して順次ウエハが搬送され、例えば塗布ノズル 1 4 は、図 2 2 (a) に示すように、液処理部 1 1 の側方に設定された待機領域 1 6 から、液処理部 1 1 における塗布位置 1 1 a に移動して当該液処理部 1 1 のウエハ W に塗布液を塗布し、次いで図 2 2 (b) に示すように、前記塗布位置 1 1 a から液処理部 1 2 における塗布位置 1 2 a に移動して当該液処理部 1 2 のウエハ W に塗布液を塗布し、続いて図 2 2 (c) に示すように、前記塗布位置 1 2 a から液処理部 1 3 における塗布位置 1 3 a に移動して当該液処理部 1 3 のウエハ W に塗布液を供給するように構成されている。

【 0 0 0 5 】

そして塗布ノズル 1 4 は、既述のように液処理部 1 1 から液処理部 1 3 に移動してこれら液処理部 1 1 ~ 1 3 において塗布液供給を行った後、図 2 2 (d) に示すように、液処理部 1 3 から液処理部 1 1 (あるいは待機領域 1 6) に戻り、次に液処理部 1 1 ~ 1 3 に搬送されたウエハに対して同様に塗布液を供給するように制御されている。

【 0 0 0 6 】

一方塗布ノズル 1 4 では、当該ノズル 1 4 を前記塗布位置 1 1 a ~ 1 3 a に移動させてから直ちに塗布液の吐出を開始するために、ノズル 1 4 の先端近くまで塗布液を満たしておく必要がある。このため、搬送途中の位置でノズル 1 4 の先端から塗布液が液垂れしてしまうことがあるが、前記液処理部 1 3 から液処理部 1 1 に向かう復路にて、例えば図 2 2 (d) に示すように、既に塗布液が供給されたウエハ W 上に塗布液の液垂れが発生すると、当該ウエハ W については塗布液の膜厚が不均一になり、塗布液がレジスト液であれば露光不良の原因になったり、塗布液が現像液であれば現像欠陥が発生したり、レジストパターンがばらついたりといった現象を招いてしまい、歩留りの悪化に繋がるという問題がある。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 6 - 2 0 3 0 7 5 号 (段落 0 0 4 4 ~ 0 0 5 0 、 図 9 等)

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

本発明はこのような問題を解決するためになされたものであり、その目的は、塗布液が供給された基板上への塗布ノズルからの塗布液の液垂れの発生を防止する液処理装置を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

本発明の液処理装置は、基板を水平に保持し、外部の搬送手段との間で基板の受け渡しを行う基板保持部を各々備えた 3 個の液処理部が横方向に一列に配列されて液処理部の列を形成し、各液処理部への基板の搬入は、液処理部の列の一端側から他端側に向かって順番にかつ繰り返行われる液処理装置であって、

前記各基板保持部に保持された基板の表面に塗布液を供給するために、これら 3 個の液処理部に共通に設けられた塗布ノズルと、

前記塗布ノズルを、各液処理部における基板に塗布液を供給する塗布位置と、

10

20

30

40

50

当該塗布ノズルが待機するために、互いに隣接する液処理部同士の間を設定された2個の中間待機位置と、を通過するように移動させる駆動機構と、

各液処理部に搬入された基板に対して塗布液の供給を行うために、前記塗布ノズルを、基板の搬入順序に対応して往路方向である前記液処理部の列の一端側から他端側に向かって、各中間待機位置に一旦停止させて待機させた上で、各液処理部の塗布位置に順次移動させ、次いで復路方向である液処理部の列の他端側から一端側に向かって前記中間待機位置毎に停止させながら液処理部を跨いで移動させ、塗布液の供給が終了した、液処理部の列の他端側である第1の液処理部と、次に塗布液の供給を行う、液処理部の列の一端側である第2の液処理部との間に、塗布液の供給が行われた基板が置かれた第3の液処理部が介在するときには、その基板が当該第3の液処理部から搬出されるまで、前記第1の液処理部と第3の液処理部との間の中間待機位置で前記塗布ノズルを待機させるように前記駆動機構を制御する制御手段と、を備えることを特徴とする。

10

【0010】

また前記一列に配列された液処理部の端には、前記液処理部にロットの1番目の基板が搬入される前に、塗布ノズルを待機させるメイン待機部を設けるようにしてもよい。

【0011】

さらに前記塗布ノズルに設けられ、塗布液を吐出していないときに塗布ノズルの先端部から塗布液を引き込むためのサックバックバルブと、前記中間待機位置にて待機する塗布ノズルの先端部を撮像する撮像手段と、この撮像手段による撮像結果に基づいて、前記先端部からの塗布液の液垂れの発生を判断する判断手段と、を備え、前記判断手段により塗布液の液垂れが発生したと判断されたときに、前記サックバックバルブによって塗布液を引き込むようにしてもよい。

20

【0012】

さらにまた前記中間待機位置には、塗布ノズルから塗布液の吐出を行うための中間待機部が設けられるようにしてもよいし、前記中間待機位置にて待機する塗布ノズルの先端部を撮像する撮像手段と、この撮像手段による撮像結果に基づいて、前記先端部からの塗布液の液垂れの発生を判断する判断手段と、を備え、前記判断手段により塗布液の液垂れが発生したと判断されたときに、前記メイン待機部又は中間待機部にて塗布ノズルから塗布液を吐出させるようにしてもよい。

【発明の効果】

30

【0013】

本発明によれば、塗布液が供給された基板が置かれた液処理部の上方側を塗布ノズルが移動しないように、当該塗布ノズルを、前記液処理部の手前側の中間待機位置にて当該液処理部から基板が搬出されるまで待機させ、この後次の液処理部に向けて移動させているので、当該基板への塗布ノズルからの塗布液の液垂れの発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明に係る塗布装置を示す概略斜視図である。

【図2】本発明に係る塗布装置を示す平面図である。

【図3】本発明に係る塗布装置を示す断面図である。

40

【図4】上記塗布装置内の液処理部と塗布液を供給する供給系とを示した構成図である。

【図5】塗布液を供給する塗布ノズルをノズルアームに取り付けた状態を示す斜視図である。

【図6】塗布ノズルの移動経路を説明するための説明図である。

【図7】上記塗布装置の作用を説明するための工程図である。

【図8】上記塗布装置の作用を説明するための説明図である。

【図9】上記塗布装置の作用を説明するための工程図である。

【図10】上記塗布装置の作用を説明するための工程図である。

【図11】塗布ノズルの他の移動経路を説明するための説明図である。

【図12】本発明の他の実施の形態を説明するための工程図である。

50

【図 1 3】本発明の他の実施の形態を説明するための工程図である。

【図 1 4】本発明の他の実施の形態の作用を説明するためのフローチャートである。

【図 1 5】本発明の他の実施の形態の作用を説明するための模式図である。

【図 1 6】本発明の他の実施の形態の作用を説明するための模式図である。

【図 1 7】本発明の他の実施の形態の作用を説明するための模式図である。

【図 1 8】上記塗布装置を適用した塗布、現像装置の実施の形態を示す平面図である。

【図 1 9】上記塗布、現像装置の斜視図である。

【図 2 0】上記塗布、現像装置の縦断面図である。

【図 2 1】従来の液処理装置の一例を示す平面図である。

【図 2 2】上記液処理装置の作用を説明するための工程図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明に係る液処理装置を、ウエハにレジスト液を塗布する塗布装置に適用した実施の形態について説明する。初めに実施の形態に係る塗布装置 2 の構成の概要を説明する。図 1 は前記塗布装置 2 の概略斜視図、図 2 はその平面図であり、図 3 はその縦断面図である。

【0016】

図 1 ~ 図 3 に示すように、本実施の形態に係る塗布装置 2 は、偏平な箱状の筐体 2 0 内に横方向（図 1 ~ 3 中 Y 方向）に一系列に配列された n 個（n は 3 個以上の整数）の液処理部 3 と、これら液処理部 3 にレジスト液やシンナー等の塗布液を供給する複数本のノズル部を備えた共通の塗布ノズル 5 と、を備えている。この例では 3 個の液処理部 3 A ~ 3 C、つまり 1 号機の液処理部 3 A、2 号機の液処理部 3 B、3 号機の液処理部 3 C を備えていて、これら液処理部 3（3 A、3 B、3 C）は共通の構成とされており、基板保持部としてのスピンチャック 3 1（3 1 a、3 1 b、3 1 c）と、これらスピンチャック 3 1 に保持されたウエハ W を取り囲むように設置されたカップ体 4 とを備えている。

20

【0017】

以下、液処理部 3 の構成について図 4 を用いて説明する。前記スピンチャック 3 1 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としての役割を果たす。このスピンチャック 3 1 は軸部 3 2 を介して駆動機構（スピンチャックモータ）3 3 に接続されており、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。スピンチャック 3 1 の側方には、昇降機構 3 4 a と接続された昇降ピン 3 4 がウエハ W の裏面を支持して昇降可能に設けられており、後述する外部の搬送手段（搬送アーム A 3）との協働作用によってスピンチャック 3 1 に対してウエハ W の受け渡しを行うことができるようになっている。なお図 2 に示した 2 1 は、筐体 2 0 壁面における前記搬送手段に臨む位置に形成されたウエハ W の搬入出口である。

30

【0018】

前記カップ体 4 は、スピンコーティング等の際にウエハ W を回転させることによって飛散したミストが筐体 2 0 内に飛び散るのを抑えると共に、当該ミストを塗布装置 2 外に排出する役割を果たす。このカップ体 4 は、ドーナツ状の外観を備えており、その内部は図 4 に示したような構造となっている。なお図 3 に示すカップ体 4 は簡略化して描いている。

40

【0019】

当該カップ体 4 の内部構造を簡単に説明すると、ドーナツ状のカップ本体 4 1 の下部側は液受け部 4 2 となっており、この液受け部 4 2 の底部にはカップ体 4 内を通流した気流を排気するための例えば 2 つの排気ポート 4 3 と、液受け部 4 2 に溜まったレジスト液のドレインを排出するためのドレインポート 4 4 とが設けられている。前記排気ポート 4 3 は図示しない排気ダクトに接続されており、また各液処理部 3 A、3 B、3 C の排気ポート 4 3 と接続された排気ダクトは、筐体 2 0 外にて排気用力設備に接続されている。またドレインポート 4 4 も図示しないドレイン管に接続されており、ドレインを塗布装置 2 外に排出できるようになっている。

50

【 0 0 2 0 】

次に塗布ノズル5の構成について説明する。この塗布ノズル5は、スピンチャック31に保持されたウエハW表面に塗布液この例ではレジスト液を供給する役割を果たすものであり、この例では例えば濃度や成分の異なる10種類のレジスト液と、ウエハW上でレジスト液を広がり易くするためのシンナーと（以下、これらを総称して塗布液という）を供給できるように、11本のノズル部50を備えている。図5に示すように、各ノズル部50はペン先のような形状をした筒状体であって、その内部には流路が形成されている。

【 0 0 2 1 】

このような11本のノズル部50はその基端側がノズルアーム51のノズルヘッド部52に取り付けられている。前記ノズルアーム51は前記ノズルヘッド部52と、このノズルヘッド部52を支えるアーム部53とから構成されており、ノズルヘッド部52の先端部下面に、上述したノズル部50の基部を差し込むことにより、各々のノズル部50を保持できるようになっている。この結果、11本のノズル部50は先端部を下向きにした状態で一列に並び、且つそれらの配列方向が図1～図3に示した塗布ノズル5の搬送方向（Y方向）と一致するように配置される。一方、ノズルヘッド部52の基部側には後述する供給系7の供給管71が接続されており、ノズルヘッド部52内部を介してノズル部50へ塗布液を供給できるようになっている。こうしてノズルアーム51側から供給された塗布液はノズル部50内の流路を介して先端部からウエハWへ向けて吐出されることになる。なお図1～図3では図示の便宜上ノズル部50の本数を省略して示してある。

【 0 0 2 2 】

前記ノズルアーム51の他端側は基台22上に設けられた駆動機構54に接続されている。この駆動機構54は前記基台22に液処理部3A～3Cの配列方向と平行して伸長するように設けられたガイド55に沿って横方向（Y方向）に移動できるように構成されると共に、ノズルアーム51を昇降させるように構成されている。またノズルアーム51の長さは、その先端部に設けられたノズル部50から各液処理部3A～3Cのスピンチャック31上に載置されたウエハWの略中心に塗布液が供給されるように設定されている。駆動機構54の横方向移動及びノズルアーム51の昇降動作は後述する制御部8からの制御信号を受けて制御される。さらに図5に示す塗布ノズル5は、撮像手段であるCCDカメラ56及び光源57を備えているが、これらについては他の実施の形態にて説明する。

【 0 0 2 3 】

さらにまた塗布装置2は、塗布液の供給を行わないときに塗布ノズル5を載置して待機させるためのホームポジション位置に設けられたメイン待機部61と、塗布ノズル5の移動途中で当該ノズル5を載置して待機させるために隣接する液処理部3同士の間設けられた2個の中間待機部62、63（第1の中間待機部62及び第2の中間待機部63）とを備えている。前記ホームポジション位置とは、例えば一列に配列した液処理部3A～3Cの側方の位置である。これら待機部61、62、63は夫々上側が開口したカップ部64を備え、このカップ部64の開口部は例えば塗布ノズル5のノズル部50全体の吐出領域よりも大きく設定されている。

【 0 0 2 4 】

こうしてメイン待機部61と、1号機の液処理部3A、第1の中間待機部62、2号機の液処理部3B、第2の中間待機部63、3号機の液処理部3Cとは交互に一列に配列され、塗布ノズル5は、メイン待機部61上のメイン待機位置P0（図6参照）と、1号機の液処理部3Aのスピンチャック31a上のウエハWに塗布液を供給する第1の塗布位置P1と、第1の中間待機部62上の第1の中間待機位置P2と、2号機の液処理部3Bのスピンチャック31b上のウエハWに塗布液を供給する第2の塗布位置P3と、第2の中間待機部63上の第2の中間待機位置P4と、3号機の液処理部3Cのスピンチャック31c上のウエハWに塗布液を供給する第3の塗布位置P3とを通るように移動される。

【 0 0 2 5 】

またメイン待機部61及び中間待機部62、63において、塗布ノズル5のダミーディスプレイを行うことができるように、前記カップ部64の下端側には排液路65が接続さ

10

20

30

40

50

れている。なお塗布装置 2 の作用で説明するように塗布ノズル 5 は、塗布装置 2 による処理開始後、例えば 1 つのロットなど所定の複数のウエハ W に対して処理が終わるまでは、メイン待機部 6 1 に戻らず、前記中間待機部 6 2 , 6 3 にて待機する。

【 0 0 2 6 】

さらに上述の塗布装置 2 は、ウエハ W に塗布されたレジスト膜の周縁部を除去するためのエッジ・ビード・リムーバ (Edge Bead Remover : E B R) ノズル 6 6 を備えている。この E B R ノズル 6 6 は、ウエハ W 上のレジスト膜の周縁部を除去するために、リンス液をウエハ W 周縁部に供給する役割を果たす。この E B R ノズル 6 6 は各々の液処理部 3 A ~ 3 C に設けられており、その E B R アーム 6 7 先端部にリンス液を吐出する図示しないノズル部を設けて構成されている。この E B R アーム 6 7 は、その基端側が駆動機構 6 8 10

【 0 0 2 7 】

この E B R ノズル 6 6 は、既述の塗布ノズル 5 の移動や、外部の搬送手段によるスピッチャック 3 1 へのウエハ W の受け渡しを妨げないように、その長さや設置個所が決定されており、この例では、例えば塗布ノズル 5 のガイド 5 5 と E B R ノズル 6 6 のガイド 6 9 とが、スピッチャック 3 1 を挟んで互いに平行に設けられている。また図中 6 0 は、前記待機位置に設けられた E B R ノズル 6 6 の待機部である。

【 0 0 2 8 】

次に塗布ノズル 5 に塗布液を供給する供給系 7 の構成について図 4 を参照しながら説明する。前記供給系 7 は、例えば塗布液を溜めた図示しない供給タンクと、この供給タンクにガスを供給してその内部を加圧することにより供給タンク内の塗布液を塗布装置 2 へ向けて送液するための図示しない加圧部と、を含む塗布液供給機構 7 0 (塗布液供給部) を塗布液の種類に対応する数だけ備えている。

【 0 0 2 9 】

夫々の塗布液供給機構 7 0 は、塗布液の給断を切り替えるためのエアオペレーティドバルブ 7 2 と、塗布液を供給していないときにノズル部 5 0 の先端部から塗布液を引き込むためのサックバックバルブ 7 3 とを介して供給管 7 1 により各ノズル部 5 0 に接続されており、10 種類のレジスト液とシンナーとを切り替えて供給することができるようになって

【 0 0 3 0 】

また図 1 及び図 4 に示すように、塗布装置 2 や塗布ノズル 5 の駆動機構 5 4 や供給系 7 は各機器の動作を統括制御する制御部 8 と接続されている。なお制御部 8 は、本実施の形態に係る塗布装置 2 を備える塗布、現像装置全体の動作を統括制御する機能も兼ね備えている。前記制御部 8 は、例えばコンピュータからなり、不図示のプログラム格納部を有している。このプログラム格納部には、後述の作用で説明するレジスト液の塗布処理が行われるように命令が組まれた例えばソフトウエアからなるプログラムが格納され、このプログラムが制御部 8 に読み出されることで制御部 8 はウエハの回転速度、ウエハへの塗布液の供給などを制御する。

【 0 0 3 1 】

また制御部 8 には、後述するように塗布ノズル 5 の移動を制御する塗布ノズル制御プログラム 8 1 も格納されている。この塗布ノズル制御プログラム 8 1 は、各液処理部 3 A ~ 3 C へのウエハ W の搬入や搬出のタイミング、レジスト液の塗布処理のタイミングと合わせて、塗布ノズル 5 の移動を制御するプログラムである。これらプログラムは、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またはメモリーカードなどの記憶媒体に収納された状態でプログラム格納部に格納される。

【 0 0 3 2 】

以上の構成に基づいて先ず塗布装置 2 によりウエハ W にレジスト液を塗布する動作について 1 号機の液処理部 3 A を例にして簡単に説明する。外部の搬送手段によって搬入出口

10

20

30

40

50

21より筐体20内に搬入されたロットの1番目のウエハW1は、当該搬送手段と昇降ピン34との協働作用により、液処理部3Aのスピンチャック31aに受け渡される。そして塗布ノズル5を、シンナーを供給するノズル部50がウエハW1の略中央上方の位置するように移動させ、その位置にてノズルアーム51を降下させて塗布位置に配置する。その後静止しているウエハW1上にノズル部50からシンナーを供給した後、当該処理にて塗布するレジスト液のノズル部50がウエハW1の略中央上方に位置するように、ノズルアーム51を横方向に移動させる。この移動動作と並行して、スピンチャック31aを例えば高速回転させ、その回転中のウエハW1上にレジスト液を供給、停止してウエハWの径方向に広げるスピニングを行う。

【0033】

続けてスピンチャック31aを低速で回転させ、スピニングしたレジスト膜の膜厚を均一にし、次いで再び高速回転させることによりコーティングしたレジスト液の振り切り乾燥を行う。この間、塗布ノズル5はロットの2番目のウエハW2が搬入される2号機の液処理部3B側に移動させて、第1の中間待機部62で待機させる。

【0034】

一方、振り切り乾燥の完了したウエハW1に対しては対応するEBRノズル66をウエハW1の周縁部まで搬送して、ここにリンス液を塗布し、スピンチャック31aを回転させることでウエハW1周縁部に塗布したレジスト膜を除去した後、レジスト膜の場合と同様にリンス液の振り切り乾燥を行って一連の液処理を完了する。EBRノズル66を待機部60まで退避させたあと、レジスト膜が形成されたウエハW1は、搬入時とは逆の順序で外部の搬送手段に受け渡され、塗布装置2から搬出される。こうして各液処理部3には、予め決められたウエハの搬入順序に従ってウエハが例えば24秒間隔で順次搬送され、同様の処理が行われる。

【0035】

続いて、本発明における塗布ノズル5の動きについて図6～図9を参照しながら説明する。ウエハは外部の搬送手段により、ロットの1番目のウエハW1から順に1号機の液処理部3A 2号機の液処理部3B 3号機の液処理部3Cの順序で各液処理部3A～3Cに繰り返して搬入される。そして塗布ノズル5は、図6に示すように、往路では、メイン待機位置P0 第1の塗布位置P1 第1の中間待機位置P2 第2の塗布位置P3 第2の中間待機位置P4 第3の塗布位置P5まで夫々の位置に停止しながら移動し、次いで復路では、前記第2の中間待機位置P4に一旦停止した後、間の2号機の液処理部3Bを跨いで第1の中間待機位置P2に移動し、次に1号機の液処理部3Aに搬入されるロットの4番目のウエハW4(図示せず)に塗布液を供給するときには、メイン待機位置P0には戻らず、当該第1の中間待機位置P2から直接第1の塗布位置P1に移動する。

【0036】

続いて図7～図9を用いて本発明の作用について具体的に説明する。本発明は、塗布ノズル5を、各液処理部3A～3Cに搬入されたウエハWに対して塗布液の供給を行うために、予め決められたウエハWの搬入順序に沿って、各液処理部の塗布位置に順次移動させると共に、塗布液の供給が終了した第1の液処理部と、次に塗布液の供給を行う第2の液処理部との間に、塗布液の供給が行われた基板が置かれた第3の液処理部が介在するときには、そのウエハWが当該第3の液処理部から搬出されるまで、前記第1の液処理部と第3の液処理部との間の中間待機位置で前記塗布ノズルを待機させるように前記駆動機構54を制御するものであるので、この点について説明する。

【0037】

図8は、塗布ノズル5の位置と、液処理部3A～3Cの処理状態とを時系列(タイミングa～タイミングg)に沿って示したものである。塗布ノズル5の位置P0～P5は図6に示す位置であり、液処理部3A～3Cの処理状態では、スピンチャック31上にウエハWが置かれている様子を示しており、斜線で示す部位が当該ウエハWに塗布ノズル5から塗布液を供給している状態、点線で示す部位がこれら液処理部3A～3CからウエハWを搬出する作業を実行している状態を夫々示している。また図8のタイミングa～タイミン

10

20

30

40

50

グ i は図 9 及び図 10 に示す (a) ~ (i) と一致している。

【 0038 】

この実施の形態では、先ずタイミング a (図 9 (a)) は、あるロットのウエハ W に対するレジスト液の塗布処理を開始する直前の様子を示し、塗布ノズル 5 はメイン待機位置 P 0 に位置しており、各液処理部 3 A ~ 3 C のスピチャック 3 1 a ~ 3 1 c には、ウエハ W が未だ搬送されていない状態である。

【 0039 】

次いでタイミング b (図 9 (b)) では、あるロットの 1 番目のウエハ W 1 が 1 号機の液処理部 3 A のスピチャック 3 1 a に搬送されると共に、塗布ノズル 5 は第 1 の塗布位置 P 1 に移動し、当該スピチャック 3 1 a 上のウエハ W に対して塗布液の供給を行う (ステップ S 1) 。ここで実際には、ウエハ W 1 がスピチャック 3 1 a 上に搬送されるタイミングと、塗布ノズル 5 が移動するタイミングと、塗布ノズル 5 からの塗布液の供給開始のタイミングとの間には、夫々タイムラグが発生しているが、便宜上前記タイミング b はこれらのタイミングのずれを包含するものとして説明する。

【 0040 】

続いてタイミング c (図 9 (c)) では、塗布液の供給が終了した塗布ノズル 5 が第 1 の中間待機位置 P 2 に移動して停止し (ステップ S 2) 、タイミング d (図 9 (d)) では、前記ロットの 2 番目のウエハ W 2 が 2 号機の液処理部 3 B のスピチャック 3 1 b に搬送されると共に、塗布ノズル 5 は第 2 の塗布位置 P 3 に移動し、当該スピチャック 3 1 b 上のウエハ W に対して塗布液の供給を行う (ステップ S 3) 。続いてタイミング e (図 9 (e)) では、塗布液の供給が終了した塗布ノズル 5 が第 2 の中間待機位置 P 4 に移動して停止する (ステップ S 4) 。

【 0041 】

そしてタイミング f (図 10 (f)) では、前記ロットの 3 番目のウエハ W 3 が 3 号機の液処理部 3 C のスピチャック 3 1 c に搬送されると共に、塗布ノズル 5 は第 3 の塗布位置 P 5 に移動し、当該スピチャック 3 1 c 上のウエハ W 3 に対して塗布液の供給を行う (ステップ S 5) 。続いてタイミング g (図 10 (g)) では、塗布液の供給が終了した塗布ノズル 5 が復路方向に移動し、第 2 の中間待機位置 P 4 に戻り停止する (ステップ S 6) 。このタイミングでは、進行方向の前方側にある 2 号機の液処理部 3 B のスピチャック 3 1 b 上には、既に塗布液が供給されたウエハ W 2 が載置されているので、塗布ノズル 5 は当該第 2 の中間待機位置 P 4 にて、前記ウエハ W 2 が 2 号機の液処理部 3 B から搬出されるまで待機する (タイミング h (図 10 (h - 1))) 。そして当該ウエハ W 2 が当該液処理部 3 B から搬出された後 (ステップ S 7) 、図 10 (h - 2) に示すように、塗布ノズル 5 は、第 1 の中間待機位置 P 2 への移動を開始し、当該中間待機位置 P 2 で停止する (ステップ S 8) 。

【 0042 】

次いでタイミング i (図 10 (i)) では、前記ロットの 4 番目のウエハ W 4 が 1 号機の液処理部 3 A のスピチャック 3 1 a に受け渡されると共に、塗布ノズル 5 は第 1 の塗布位置 P 1 に移動し、当該スピチャック 3 1 a 上のウエハ W 4 に対して塗布液の供給を行う (ステップ S 9) 。この後、既述の図 9 (c) ~ 図 10 (i) の工程を繰り返して行い、当該ロットの全てのウエハ W に対して順次塗布液の塗布を行って、当該ロットの最後のウエハへの塗布処理が終了した後、塗布ノズル 5 はメイン待機位置 P 0 に戻る。このような塗布ノズル 5 の移動の制御は、制御部 8 の塗布ノズル制御プログラム 8 1 により、駆動機構 5 4 を介して行われる。

【 0043 】

この例では、塗布液の供給が終了した第 1 の液処理部が 3 号機の液処理部 3 C、次に塗布液の供給を行う第 2 の液処理部が 1 号機の液処理部 3 A、塗布液の供給が行われたウエハ W が置かれた第 3 の液処理部が 2 号機の液処理部 3 B に夫々相当する。そして 2 号機の液処理部 3 B に塗布液の供給が行われたウエハ W 2 が置かれているので、当該ウエハ W 2 が当該 2 号機の液処理部 3 B から搬出されるまで、前記 3 号機の液処理部 3 C と 2 号機の

10

20

30

40

50

液処理部 3 A との間の第 2 の中間待機位置 P 4 で前記塗布ノズル 5 を待機させる制御が行われている。

【 0 0 4 4 】

上述の実施の形態によれば、既述のように 2 号機の液処理部 3 B に塗布液の供給が行われたウエハ W 2 が置かれているときには、当該ウエハ W 2 が当該 2 号機の液処理部 3 B から搬出されるまで、前記塗布ノズル 5 を 2 号機の液処理部 3 A の手前の第 2 の中間待機位置 P 4 で待機させているので、塗布液が供給されたウエハ W の上方側を塗布ノズル 5 が移動することがない。このため塗布ノズル 5 の先端近くまで塗布液が満たされ、移動中に塗布液の液垂れが発生しやすい状態であっても、前記塗布液が供給されたウエハ W への塗布ノズル 5 からの液垂れの発生を防止することができる。これにより塗布液の膜厚が不均一になって、露光不良の原因になるといったことが抑えられて、不良品の発生が防止され、歩留まり向上に貢献することができる。

10

【 0 0 4 5 】

なお液処理部が 4 個の場合には、図 1 1 に示すように、3 号機の液処理部 3 C と 4 号機の液処理部 3 D との間に第 3 の中間待機部を設け、往路では、メイン待機位置 P 0 第 1 の塗布位置 P 1 第 1 の中間待機位置 P 2 第 2 の塗布位置 P 3 第 2 の中間待機位置 P 4 第 3 の塗布位置 P 5 第 3 の中間待機部上の第 3 の中間待機位置 P 6 4 号機の液処理部 3 D における第 4 の塗布位置 P 7 まで順に移動し、次いで復路では、第 3 の中間待機位置 P 6 第 2 の中間待機位置 P 4 第 1 の中間待機位置 P 2 の経路で順に移動する。この際復路では、例えば 3 号機の液処理部 3 C と 2 号機の液処理部 3 B に塗布液が供給されたウエハ W が置かれているので、第 3 の中間待機位置 P 6 にて 3 号機の液処理部 3 C から塗布液が供給されたウエハ W 3 が搬出されるまで待機し、当該ウエハ W 3 の搬出後、第 2 の中間待機位置 P 4 に向けての移動を開始する。また第 2 の中間待機位置 P 4 にて、2 号機の液処理部 3 B から塗布液が供給されたウエハ W 2 が搬出されるまで待機し、当該ウエハ W 2 の搬出後、第 1 の中間待機位置 P 2 に向けての移動を開始する。

20

【 0 0 4 6 】

以上において本発明では、前記塗布ノズル 5 を復路方向において中間待機位置同士の間で移動させるときの塗布ノズル 5 の移動速度が、当該塗布ノズル 5 を往路方向において移動させるときの移動速度よりも大きくなるように設定してもよい。これにより中間待機位置にて、塗布液が供給されたウエハ W の搬出を待機したとしても、この待機時間分の時間の増加を塗布ノズル 5 の移動時間を短縮することにより補償することができるので、スループットの低下を抑えることができる。

30

【 0 0 4 7 】

さらに本発明は、例えば 3 個の液処理部 3 A ~ 3 C を横方向に一列に配列したときに、配列方向の一方側に 1 号機の液処理部 3 A を設け、配列方向の他方側に 2 号機の液処理部 3 B を設け、これらの真中に 3 号機の液処理部 3 C を配置し、ウエハ W の搬入を 1 号機の液処理部 3 A 2 号機の液処理部 3 B 3 号機の液処理部 3 C の順序に沿って繰り返して行う場合にも適用できる。つまり図 1 2 (a) に示すように、1 号機の液処理部 3 A にロットの 1 番目のウエハ W 1 を受け渡し、次いで図 1 2 (b) に示すように、2 号機の液処理部 3 B にロットの 2 番目のウエハ W 2 を受け渡し、図 1 2 (c) に示すように、3 号機の液処理部 3 C にロットの 3 番目のウエハ W 3 が受け渡される。

40

【 0 0 4 8 】

この場合には、図 1 3 (a) に示すように、1 号機の液処理部 3 A (第 1 の液処理部) にてロットの 4 番目のウエハ W に対して塗布ノズル 5 による塗布液の供給が行われた後、塗布ノズル 5 を 2 号機の液処理部 3 B (第 2 の液処理部) の塗布位置に移動するが、これらの間に配列された 3 号機の液処理部 3 C (第 3 の液処理部) には塗布液が供給されたロットの 3 番目のウエハ W 3 が置かれているので、塗布ノズル 5 は前記 1 号機の液処理部 3 A と 3 号機の液処理部 3 C との間の第 1 の中間待機位置にて当該ウエハ W 3 の搬出を待機し、前記ウエハ W 3 の搬出が終了してから、塗布ノズル 5 の移動を開始する。次いで塗布

50

ノズル 5 は、例えば図 13 (b) に示す、3号機の液処理部 3C と 2号機の液処理部 3B との間の第 2 の中間待機位置を通過して、第 3 の液処理部 3C の第 3 の塗布位置 P5 に移動される。

【0049】

続いて本発明の他の実施の形態について説明する。図 4 及び図 5 に説明を戻すと、塗布ノズル 5 はノズル部 50 の先端部を撮像する撮像手段として例えば CCD カメラ等のカメラ 56 を備えると共に、撮像されるノズル部 50 照明用の光源 57 が設けられている。図 5 中 58 は前記カメラ 56 の固定部材である。そして制御部 8 はカメラ 56 より取得した撮像結果に基づいて各ノズル部 50 先端部からの塗布液の液垂れが発生したことを判断し、その判断結果に基づいて塗布ノズル 5 に所定の処置動作を実行させる機能を更に備えている。

10

【0050】

例えば制御部 8 では、塗布ノズル 5 のノズル部 50 に液垂れが発生しているときに所定の処理を実行する液垂れ処理プログラム (図示せず) を備えている。この液垂れ処理プログラムは、塗布ノズル 5 のノズル部 50 に液垂れが発生しているか否かを判断し、液垂れが発生するノズルを識別する機能を有する判断手段や、判断手段による判断に基づいて対処作業を実行するための実行手段等を備えている。ここで本実施の形態において「液垂れ」とはノズル部 50 の先端面より下方に塗布液の露出した状態を意味する。

【0051】

この実施の形態の作用について図 14 ~ 図 17 を用いて簡単に説明する。塗布液ノズル 5 は中間待機位置で待機しているときに、ノズル部 50 の先端が前記カメラ 56 により撮像され、これによりノズル部 50 先端部の画像情報を取得し (ステップ S11)、判断手段によりこの画像情報 (撮像結果) に基づいて、液垂れが発生しているか否かを判断する (ステップ S12)。ここで本実施の形態において「液垂れ」とは、図 15 に示すようにノズル部 50 の先端面より下方に塗布液 R が露出した状態を意味しており、ノズル部 50 の先端面より下方側に塗布液 R が露出していれば液垂れが発生していると判断する。そして液垂れが発生していなければ処理を続行し、液垂れの発生が認められれば、前記判断手段により液垂れが発生しているノズル部 50 を特定する (ステップ S13)。このノズル部 50 の特定は、例えば取得した画像情報を X-Y 座標上に展開して、液垂れの確認された位置に基づいてそのノズル部 50 を識別することにより行われる。

20

30

【0052】

次いで判断手段により液垂れが発生しているノズル部 50 が次の塗布処理に用いるノズル部 50 か否かを判断し (ステップ S14)、次の塗布処理に用いないノズル部 50 であれば、実行手段によりサックバックバルブの吸引量を大きくして、例えば図 16 に示すようにノズル部 50 の先端部の塗布液 R の吸引による引き込みを実行し (ステップ S15)、処理を続行する。

【0053】

一方次の塗布処理に用いるノズル部 50 であれば、実行手段により当該中間待機部において、例えば図 17 に示すように所定量の塗布液の吐出 (ダミーディス Pens) を実行し (ステップ S16)、しかる後処理を続行する。この一連の作業については中間待機部にて待機しているときに実行される。

40

【0054】

この実施の形態によれば、中間待機部 62, 63 にて塗布ノズル 5 に液垂れの発生が認められた場合に、塗布ノズル 5 を移動させる前に、サックバックやダミーディス Pens 等の対処作業が行われるので、塗布ノズル 5 の移動中に、目的外の位置での塗布液の滴下を未然に防止できるため、不良品の発生が防止され歩留まり向上に貢献することができる。この際、塗布ノズル 5 が中間待機位置にて待機している時間に、液垂れの発生の有無の確認作業や、液垂れ発生時における対処作業を行っているので、塗布ノズル 5 の待機時間を有効に利用することができる。またこの実施の形態においては、処理に用いるノズル部 50 に対してはダミーディス Pens を行っているが、これは塗布処理時における塗布液の吐

50

出量を安定させるためである。但し、塗布処理に用いるノズル部 50 に対してもサックバックを行うようにしてもよい。

【0055】

なおこの実施の形態では、ダミーディスペンスを中間待機部 62, 63 にて行っているが、メイン待機部 61 に塗布ノズル 5 を戻して行うようにしてもよい。この場合には、中間待機部 62, 63 には、必ずしもダミーディスペンス用のカップ部 64 や排液路 65 は設ける必要はない。また前記液垂れの発生の有無や、液垂れの発生したノズルの特定は、警告やアラームを発報させ、撮像した画像情報に基づいてオペレータが行い、オペレータによりサックバックやダミーディスペンスの指示を行うようにしてもよい。

【0056】

次に塗布、現像装置に上述の塗布装置 2 を適用した一例について簡単に説明する。図 18 は塗布、現像装置に露光装置が接続されたシステムの平面図であり、図 19 は同システムの斜視図である。また図 20 は同システムの縦断面図である。この装置にはキャリアブロック S1 が設けられており、その載置台 91 上に載置された密閉型のキャリア C から受け渡しアーム D1 がウエハ W を取り出して処理ブロック S2 に受け渡し、処理ブロック S2 から受け渡しアーム D1 が処理済みのウエハ W を受け取ってキャリア C に戻すように構成されている。

【0057】

前記処理ブロック S2 は、図 19 に示すようにこの例では現像処理を行うための第 1 のブロック (DEV 層) B1、レジスト膜の下層側に形成される反射防止膜の形成処理を行うための第 2 のブロック (BC T 層) B2、レジスト膜の塗布を行うための第 3 のブロック (COT 層) B3、レジスト膜の上層側に形成される反射防止膜の形成を行うための第 4 のブロック (TCT 層) B4 を、下から順に積層して構成されている。

【0058】

第 2 のブロック (BC T 層) B2 と第 4 のブロック (TCT 層) B4 とは、各々反射防止膜を形成するための塗布液をスピコーティングにより塗布する本実施の形態に係わる塗布装置 2 と、この塗布装置 2 にて行われる処理の前処理及び後処理を行うための加熱・冷却系の処理ユニット群と、前記塗布装置 2 と処理ユニット群との間に設けられ、これらの間でウエハ W の受け渡しを行う搬送アーム A2、A4 とにより構成されている。第 3 のブロック (COT 層) B3 についても前記塗布液がレジスト液であることを除けば同様の構成である。

【0059】

一方、第 1 のブロック (DEV 層) B1 については例えば一つの DEV 層 B1 内に現像ユニットが 2 段に積層されている。そして当該 DEV 層 B1 内には、これら 2 段の現像ユニットにウエハ W を搬送するための搬送アーム A1 が設けられている。

【0060】

更に処理ブロック S2 には、図 18 及び図 20 に示すように棚ユニット U1 が設けられ、この棚ユニット U1 の各部には処理ブロック S2 の受け渡しアーム D2 によりアクセスされると共に、棚ユニット U1 の一部にはキャリアブロック S1 の受け渡しアーム D1 がアクセスされるように構成されている。そしてキャリアブロック S1 からのウエハ W は前記棚ユニット U1 の一つの受け渡しユニット、例えば第 2 のブロック (BC T 層) B2 の対応する受け渡しユニット CPL2 に、前記受け渡しアーム D1 によって順次搬送される。第 2 のブロック (BC T 層) B2 内の搬送アーム A2 は、この受け渡しユニット CPL2 からウエハ W を受け取って各ユニット (反射防止膜ユニット及び加熱・冷却系の処理ユニット群) に搬送し、これらユニットにてウエハ W には反射防止膜が形成される。

【0061】

その後、ウエハ W は棚ユニット U1 の受け渡しユニット BF2、受け渡しアーム D2、棚ユニット U1 の受け渡しユニット CPL3 及び搬送アーム A3 を介して第 3 のブロック (COT 層) B3 に搬入され、レジスト膜が形成される。更にウエハ W は、搬送アーム A3 棚ユニット U1 の受け渡しユニット BF3 受け渡しアーム D2 を経て棚ユニット U

10

20

30

40

50

1における受け渡しユニットCPL11に受け渡される。なおレジスト膜が形成されたウエハWは、第4のブロック(TCT層)B4にて更に反射防止膜が形成される場合もある。この場合は、ウエハWは受け渡しユニットCPL4を介して搬送アームA4に受け渡され、反射防止膜が形成された後、搬送アームA4により受け渡しユニットTRS4、受け渡しアームD2を介して受け渡しユニットCPL11に搬送される。

【0062】

一方DEV層B1内の上部には、前記棚ユニットU1の受け渡しユニットCPL11から棚ユニットU2に設けられた受け渡しユニットCPL12にウエハWを直接搬送するための専用の搬送手段であるシャトルアームEが設けられている。レジスト膜や更に反射防止膜の形成されたウエハWは、前記受け渡しユニットCPL11からシャトルアームEにより棚ユニットU2の受け渡しユニットCPL12に直接搬送され、インターフェイスブロックS3に取り込まれることになる。なお図20中のCPLが付されている受け渡しユニットは温調用の冷却ユニットを兼ねており、BFが付されている受け渡しユニットは複数枚のウエハWを載置可能なバッファユニットを兼ねている。

10

【0063】

次いで、ウエハWはインターフェイスアームD3により露光装置S4に搬送され、ここで所定の露光処理が行われた後、棚ユニットU2の受け渡しユニットTRS6に載置されて処理ブロックS2に戻される。戻されたウエハWは、第1のブロック(DEV層)B1にて現像処理が行われ、搬送アームA1により棚ユニットU1の受け渡し台TRS1に受け渡される。そして受け渡しアームD1を介して元のキャリアCに戻される。なお図18

20

【0064】

以上において、本発明の塗布ノズルは必ずしも撮像手段や照明を備える必要はなく、これら撮像手段や照明は、中間待機位置にて塗布ノズルの先端部を撮像できる構成であれば、その形状や取り付け位置は適宜設定可能である。また本発明の塗布液には、レジスト液の他、現像液、反射防止膜形成用の薬液、保護膜形成用の薬液、層間絶縁膜形成用の薬液、洗浄液等が含まれ、液処理部としては、現像処理部や反射防止膜形成処理部、保護膜形成用の液処理部、層間絶縁膜形成用の液処理部、洗浄処理用の液処理部等に適用できる。

【符号の説明】

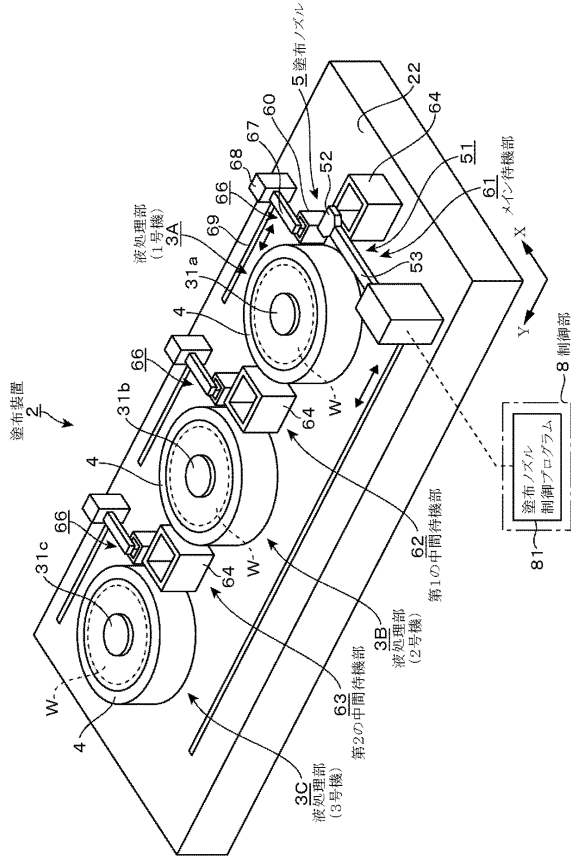
30

【0065】

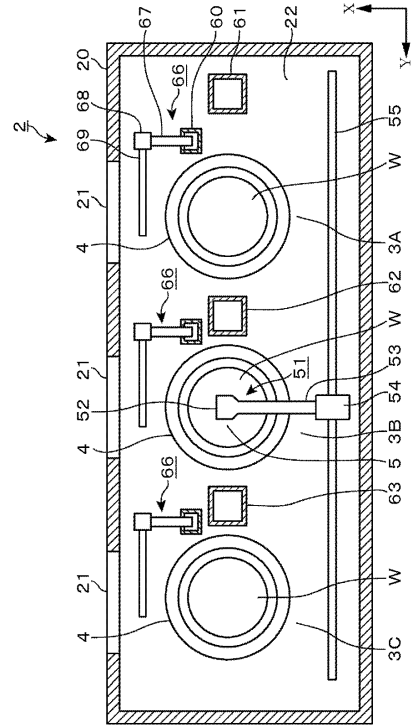
W	ウエハ
2	塗布装置
3 (3A、3B、3C)	液処理部
31	スピンチャック
4	カップ体
5	塗布ノズル
51	ノズルアーム
50	ノズル部
54	駆動機構
61	メイン待機部
62, 63	中間待機部
66	EBRノズル
7	供給系
8	制御部
81	塗布ノズル制御プログラム

40

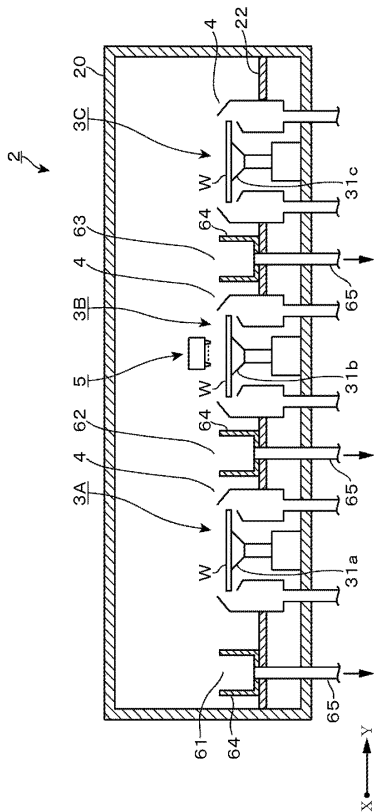
【図1】



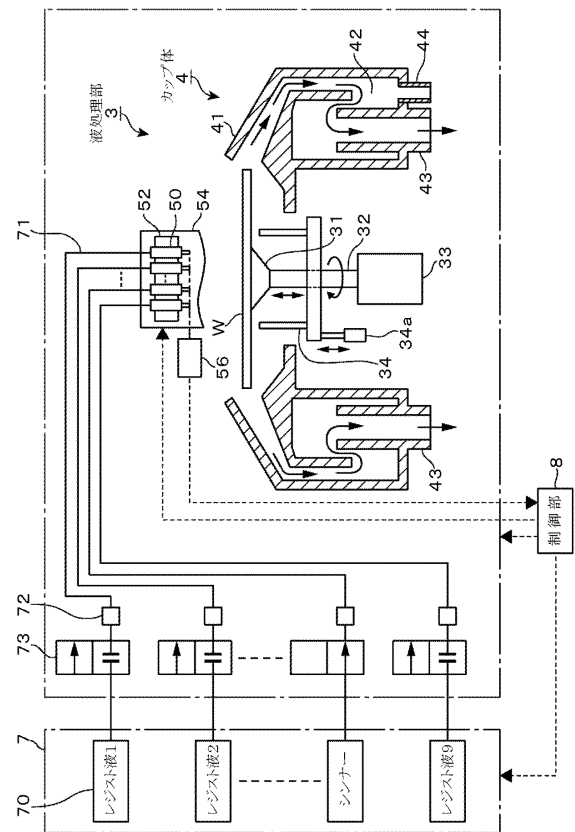
【図2】



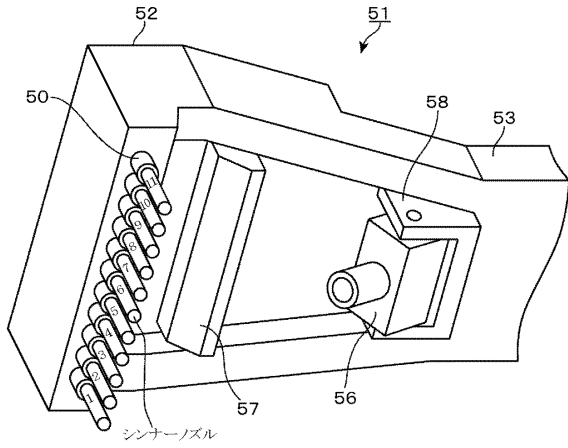
【図3】



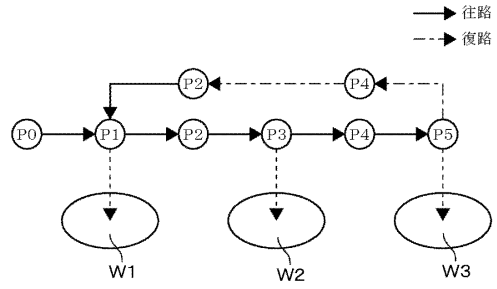
【図4】



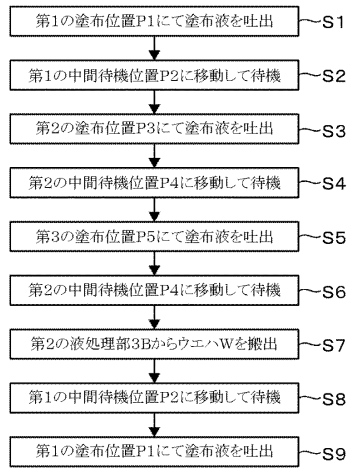
【図5】



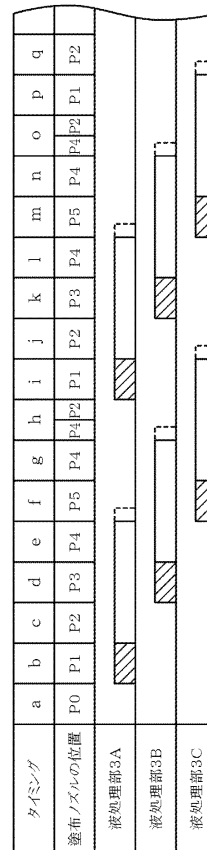
【図6】



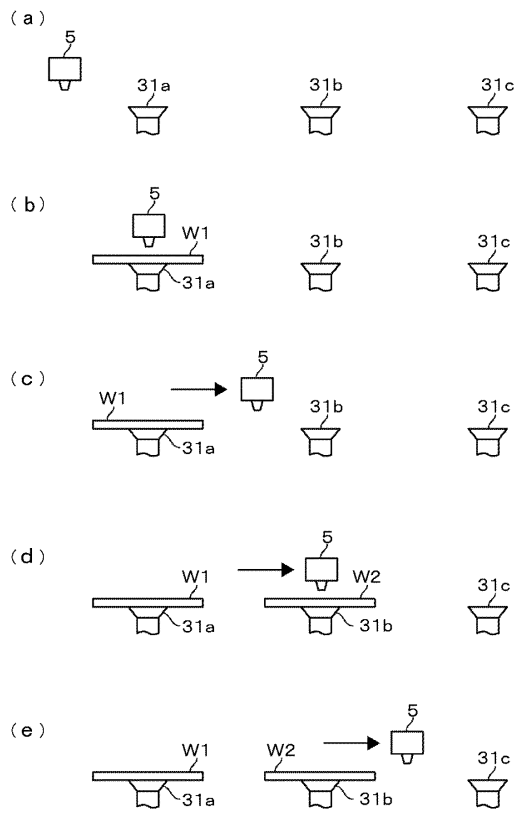
【図7】



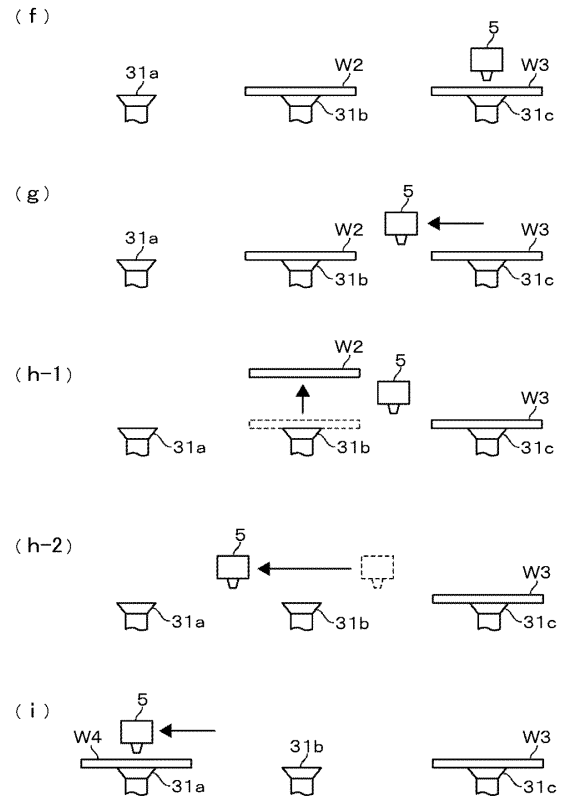
【図8】



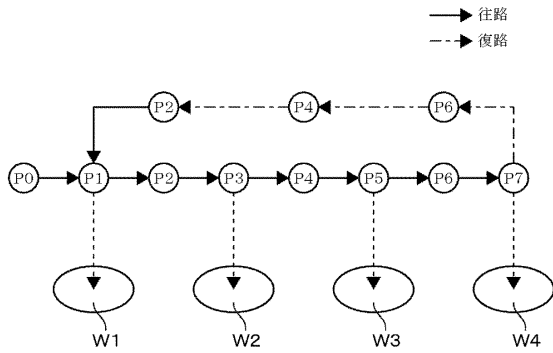
【図9】



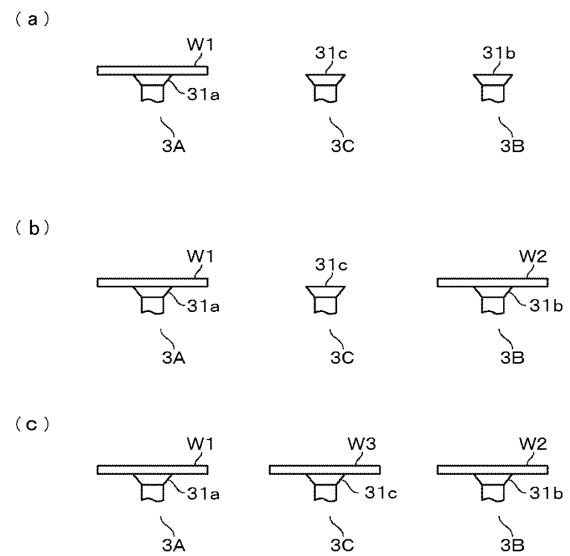
【図10】



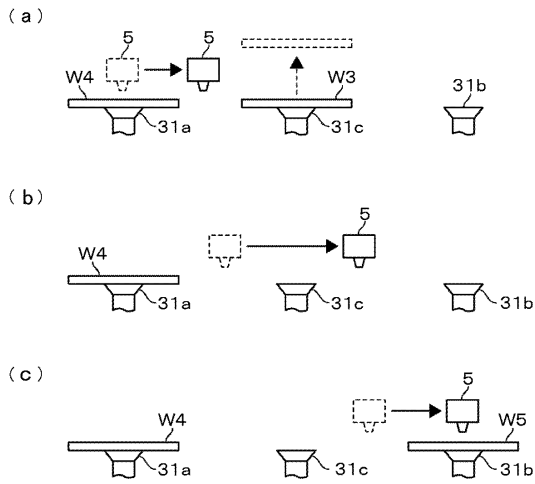
【図11】



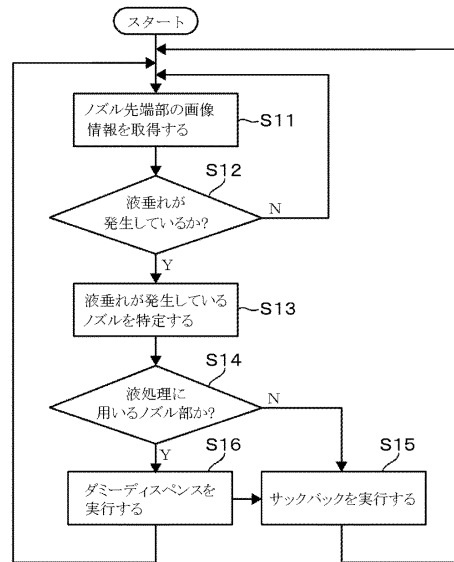
【図12】



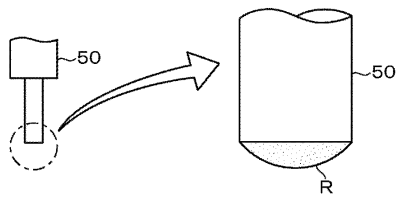
【図13】



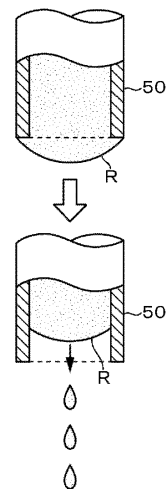
【図14】



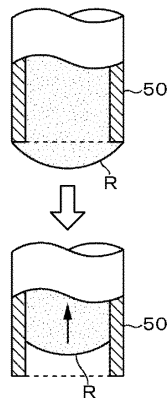
【図15】



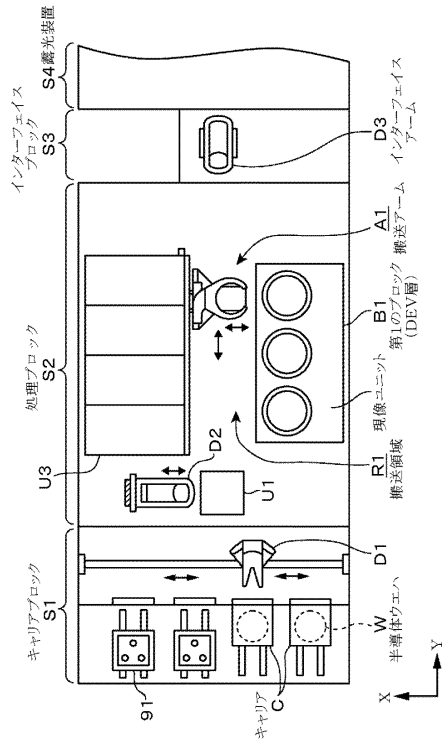
【図17】



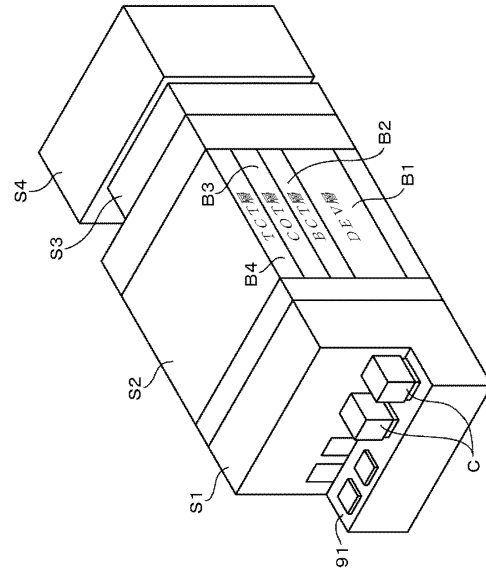
【図16】



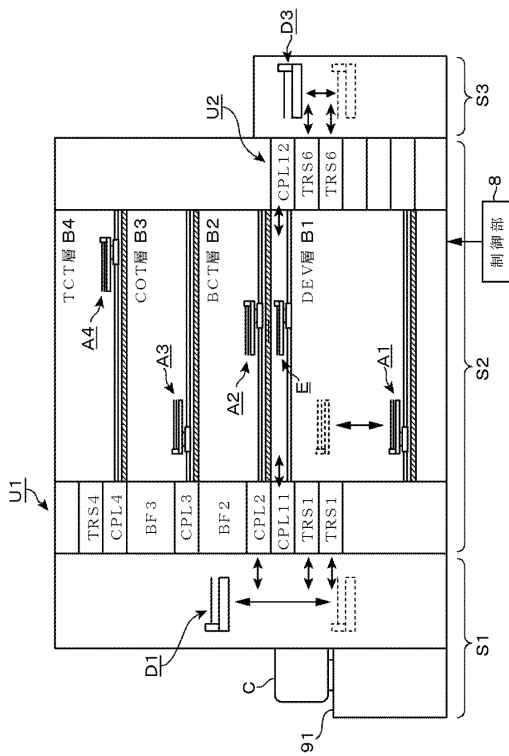
【図18】



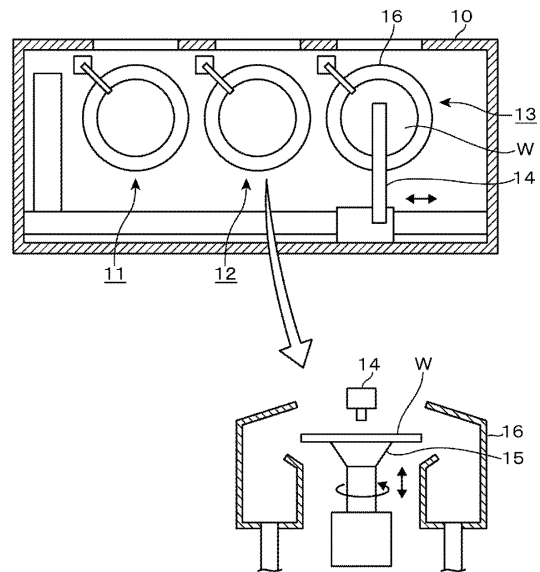
【図19】



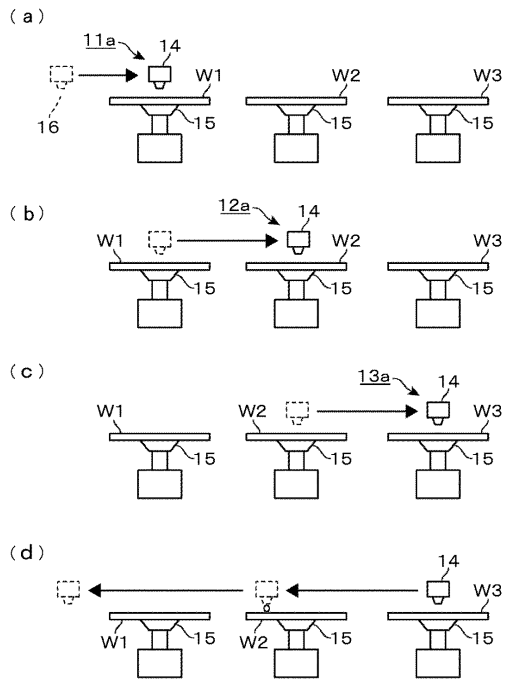
【図20】



【図21】



【 図 2 2 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-135679(JP,A)
特開2001-057334(JP,A)
特開2008-072016(JP,A)
特開2006-100722(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/027
H01L 21/304