

(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2009-54959

(P2009-54959A)

(43) 公開日 平成21年3月12日(2009.3.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/304 (2006.01)	HO 1 L 21/304 6 4 8 G	5 F 0 4 6
HO 1 L 21/027 (2006.01)	HO 1 L 21/304 6 4 3 A	5 F 1 5 7
	HO 1 L 21/30 5 6 9 C	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-222821 (P2007-222821)  
 (22) 出願日 平成19年8月29日 (2007. 8. 29)

(71) 出願人 000207551  
 大日本スクリーン製造株式会社  
 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1  
 (74) 代理人 100087701  
 弁理士 稲岡 耕作  
 (74) 代理人 100101328  
 弁理士 川崎 実夫  
 (72) 発明者 橋詰 彰夫  
 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内  
 Fターム(参考) 5F046 LA03 LA04 LA05 LA13 LA19  
 5F157 CD33 CE37 DB03

(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】 基板間の処理のばらつきを防止することができる基板処理装置を提供すること。

【解決手段】 薬液ノズル3には、混合部14から延びる薬液供給管15が接続されている。混合部14には、薬液原液供給管16および第1DIW供給管17が接続されている。薬液原液供給管16には、薬液供給源から薬液が供給される。第1DIW供給管17の途中部の分岐部27から、DIWライン20へとDIWを帰還させるためのDIW循環路23が分岐している。DIW循環路23の途中部には、温度センサ24が介装されている。温度センサ24の出力に基づいて、混合部14に供給される薬液原液およびDIWの流量比が調節される。これにより、薬液ノズル3から基板Wに供給される薬液の濃度(薬効成分の濃度)が変更される。

【選択図】 図1

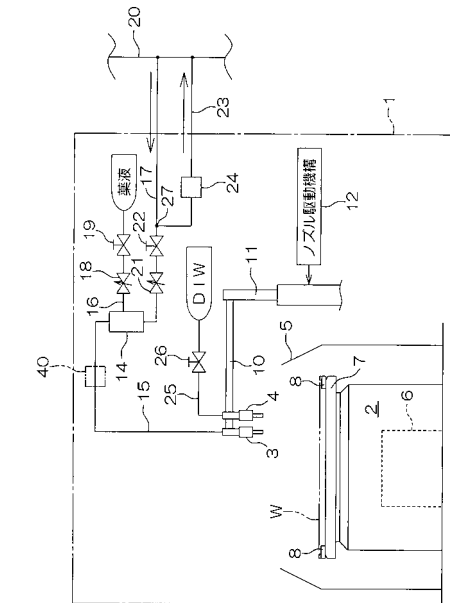


図1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

基板に向けて処理液を吐出するための処理液ノズルと、  
前記処理液ノズルに対して処理液を供給するための処理液供給管と、  
前記処理液供給管から前記処理液ノズルに供給される処理液の活性成分の濃度を変更するための濃度変更手段と、  
基板に供給される処理液の液温を検出するための処理液温度検出手段と、  
前記処理液温度検出手段により検出された処理液の液温に基づいて、前記濃度変更手段を制御する制御手段とを含む、基板処理装置。

**【請求項 2】**

処理液供給源からの活性成分を含む処理液原液を供給するための処理液原液供給管と、  
希釈液供給源からの希釈液を供給するための希釈液供給管と、  
前記処理液原液供給管および前記希釈液供給管に接続されて、前記処理液原液供給管からの処理液原液と、前記希釈液供給管からの希釈液とを混合して調製した処理液を、前記処理液供給管に供給する混合部とを、さらに備え、  
前記濃度変更手段は、前記処理液原液供給管から前記混合部に供給される処理液原液と、前記希釈液供給管から前記混合部に供給される希釈液との流量比を調節するための流量比調節手段とを含み、  
前記制御手段は、前記流量比調節手段を制御するものである、請求項 1 記載の基板処理装置。

**【請求項 3】**

前記希釈液供給管の途中部の分岐部に分岐接続され、前記希釈液供給源へと希釈液を循環させるための希釈液循環路をさらに含み、  
前記処理液温度検出手段は、前記分岐部よりも上流側の前記希釈液供給管および前記希釈液循環路のうち少なくとも一方を流通する希釈液の液温を検出する手段を含むものである、請求項 2 記載の基板処理装置。

**【請求項 4】**

前記処理液温度検出手段は、前記処理液供給管を流通する処理液の液温を検出する手段を含むものである、請求項 1 または 2 記載の基板処理装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

この発明は、処理液を用いて基板を処理するために用いられる基板処理装置に関する。処理の対象となる基板には、たとえば、半導体ウエハ、液晶表示装置用基板、プラズマディスプレイ用ガラス基板、FED(Field Emission Display)用基板、光ディスク用基板、磁気ディスク用基板、光磁気ディスク用基板、フォトマスク用基板等が含まれる。

**【背景技術】****【0002】**

半導体装置や液晶表示装置の製造工程では、半導体ウエハや液晶表示パネル用ガラス基板などの基板の表面に処理液による処理を施すために、基板を 1 枚ずつ処理する枚葉型の基板処理装置が用いられることがある。

この枚葉型の基板処理装置は、処理対象の基板をほぼ水平に保持しつつ、その基板を回転させるスピンチャックと、スピンチャックによって回転される基板の表面に薬液を吐出するためのノズルと、ノズルに対して薬液を供給するための薬液供給管とを備えている。薬液供給管には、混合部が接続されている。混合部には、薬液供給源からの薬液原液が供給される薬液原液供給管と、薬液原液を希釈するための希釈液が供給される希釈液供給管とが接続されている。混合部は、薬液原液供給管からの薬液原液を、希釈液供給管からの希釈液で希釈して、所定の濃度の薬液を調製し、その調製後の薬液を薬液供給管に供給する（たとえば、特許文献 1 参照）。

**【0003】**

希釈液としてはたとえばD I W ( deionized water ) が用いられており、希釈液供給管には、工場内の各施設において共通して用いられるD I WラインからのD I Wが供給されるようになっている。

【特許文献1】特開2004-281464号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところが、工場内のD I Wラインを流通するD I Wの液温が変化すると、希釈液供給管に供給されるD I Wの液温が変化し、それに伴い、ノズルから吐出される薬液の液温も変化する。薬液の活性度はその液温に依存している。そのため、基板に供給される薬液の液温が変化すると、基板の処理レートが所望の処理レートから変化するおそれがある。このため複数の基板に対して処理を施す際に基板間で処理がばらつくおそれがある。

10

【0005】

そこで、この発明の目的は、基板間の処理のばらつきを防止することができる基板処理装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記の目的を達成するための請求項1記載の発明は、基板(W)に向けて処理液を吐出するための処理液ノズル(3)と、前記処理液ノズルに対して処理液を供給するための処理液供給管(15)と、前記処理液供給管から前記処理液ノズルに供給される処理液の活性成分の濃度を変更するための濃度変更手段(18, 21)と、基板に供給される処理液の液温を検出するための処理液温度検出手段(24)と、前記処理液温度検出手段により検出された処理液の液温に基づいて、前記濃度変更手段を制御する制御手段(30)とを含む、基板処理装置(1)である。

20

【0007】

なお、括弧内の英数字は、後述の実施形態における対応構成要素等を表す。以下、この項において同じ。

この構成によれば、処理液ノズルから基板に供給される処理液の活性成分の濃度が、基板に供給される処理液の液温に基づいて変更される。このとき、前記制御手段は、処理液ノズルから基板に供給される処理液の活性度がほぼ一定となるように、処理液温度検出手段により検出された処理液の液温に応じて、処理液ノズルに供給される処理液の活性成分の濃度を制御することが好ましい。この場合、基板に供給される処理液の活性度を、処理液の液温に拘わらず、一定に保つことができる。このため、処理液による処理を、基板に対し所望の処理ルートで施すことができる。これにより、基板間の処理のばらつきを防止することができる。

30

【0008】

請求項2記載の発明は、処理液供給源からの活性成分を含む処理液原液を供給するための処理液原液供給管(16)と、希釈液供給源(20)からの希釈液を供給するための希釈液供給管(17)と、前記処理液原液供給管および前記希釈液供給管に接続されて、前記処理液原液供給管からの処理液原液と、前記希釈液供給管からの希釈液とを混合して調製した処理液を、前記処理液供給管に供給する混合部(14)とを、さらに備え、前記濃度変更手段は、前記処理液原液供給管から前記混合部に供給される処理液原液と、前記希釈液供給管から前記混合部に供給される希釈液との流量比を調節するための流量比調節手段(18, 21)とを含み、前記制御手段は、前記流量比調節手段を制御するものである、請求項1記載の基板処理装置である。

40

【0009】

この構成によれば、混合部に供給される処理液原液および希釈液の流量比を調節することによって、処理液供給管に供給される処理液の活性成分の濃度を変更することができる。このため、簡単な構成で、基板に供給される処理液の活性成分の濃度を変更することができる。

50

請求項 3 記載の発明は、前記希釈液供給管の途中部の分岐部 ( 2 7 ) に分岐接続され、前記希釈液供給源へと希釈液を循環させるための希釈液 ( 2 3 ) 循環路をさらに含み、前記処理液温度検出手段は、前記分岐部よりも上流側の前記希釈液供給管および前記希釈液循環路のうち少なくとも一方を流通する希釈液の液温を検出する手段を含むものである、請求項 2 記載の基板処理装置である。

【 0 0 1 0 】

この構成によれば、分岐部よりも上流側の希釈液供給管および希釈液循環路の少なくとも一方を流通する希釈液の液温に基づいて、混合部に供給される処理液原液および希釈液の流量比が調節される。

混合部に供給される処理液原液の流量に比べて、混合部に供給される希釈液の流量が極めて大きい場合、混合部に供給される希釈液の液温を、基板に供給される処理液の液温とみなすことができる。これにより、希釈液循環路または分岐部よりも上流側の前記希釈液供給管を流通する希釈液の液温を検出することにより、基板に供給される処理液の液温を求めることができる。

【 0 0 1 1 】

また、たとえば、処理液ノズルから基板に向けて吐出される処理液の液温を検出し、その液温に基づいて混合部に供給される処理液原液および希釈液の流量比を調節する場合、流量比が調節された後の適正濃度の処理液だけでなく、流量比が調節される前の適正濃度でない処理液も基板に供給されてしまう。このため、基板の処理レートが変化するというおそれがある。

【 0 0 1 2 】

これに対し、希釈液循環路および分岐部よりも上流側の希釈液供給管を流通する希釈液の液温に基づいて、混合部に供給される処理液原液および希釈液の流量比を調節する構成では、流量比の調節後に、調節後の流量比の処理液原液および希釈液を混合部に供給することにより、流量比が調節された後の適正濃度の処理液だけを基板に供給することができる。このため、処理液による処理を、基板に対し一層確実に所望の処理ルートで施すことができ、これにより、基板間の処理のばらつきをより一層防止することができる。

【 0 0 1 3 】

請求項 4 記載の発明は、前記処理液温度検出手段は、前記処理液供給管を流通する処理液の液温を検出する手段 ( 4 0 ) を含むものである、請求項 1 または 2 記載の基板処理装置である。

この構成によれば、処理液温度検出手段によって、処理液供給管の内部を流通する薬液の液温が検出される。したがって、基板に供給される処理液の液温を精度良く検出することができる。このため、処理液による処理を、基板に対し一層確実に所望の処理ルートで施すことができ、これにより、基板間の処理のばらつきをより一層防止することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 4 】

以下では、この発明の実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。

図 1 は、本発明の一実施形態に係る基板処理装置 1 の構成を概念的に示す断面図である。

基板処理装置 1 は、薬液および D I W を用いて、基板 W から汚染物質を除去するための洗浄処理を実行するための枚葉型の装置である。この基板処理装置 1 は、基板 W をほぼ水平に保持して回転させるためのスピンチャック 2 と、スピンチャック 2 に保持された基板 W の表面 ( 上面 ) に向けて薬液を吐出するための薬液ノズル 3 と、スピンチャック 2 に保持された基板 W の表面にリンス液としての D I W を供給するための D I W ノズル 4 と、スピンチャック 2 の周囲を取り囲み、基板 W から流下または飛散する薬液や D I W を受け取るための容器状のカップ 5 とを備えている。

【 0 0 1 5 】

薬液ノズル 3 から吐出される薬液として、フッ酸、バッファードフッ酸 ( Buffered HF :

10

20

30

40

50

フッ酸とフッ化アンモニウムとの混合液)、SC1(アンモニア過酸化水素水混合液)およびSC2(塩酸過酸化水素水混合液)などを例示することができる。

スピンチャック2は、モータ6と、このモータ6の回転駆動力によって鉛直軸線まわりに回転される円盤状のスピンベース7と、スピンベース7の周縁部の複数箇所にほぼ等間隔で設けられ、基板Wをほぼ水平な姿勢で挟持するための複数個の挟持部材8とを備えている。これにより、スピンチャック2は、複数個の挟持部材8によって基板Wを挟持した状態で、モータ6の回転駆動力によってスピンベース7を回転させることにより、その基板Wを、ほぼ水平な姿勢を保った状態で、スピンベース7とともに鉛直軸線まわりに回転させることができる。

【0016】

なお、スピンチャック2としては、このような構成のものに限らず、たとえば、真空吸着式のバキュームチャックが採用されてもよい。このバキュームチャックは、基板Wの下面を真空吸着することにより、基板Wをほぼ水平な姿勢で保持することができる。そして、バキュームチャックは、基板Wを保持した状態で、ほぼ鉛直な軸線まわりに回転することにより、基板Wをほぼ水平な姿勢を保ったまま回転させることができる

薬液ノズル3およびDIWノズル4は、スピンチャック2の上方でほぼ水平に延びるアーム10の先端部に取り付けられている。アーム10の基端部は、カップ5の側方においてほぼ鉛直に延びるアーム支持軸11の上端部に支持されている。アーム支持軸11には、モータ(図示せず)を含むノズル駆動機構12が結合されている。ノズル駆動機構12からアーム支持軸11に回転力を入力して、アーム支持軸11を回動させることにより、スピンチャック2の上方でアーム10を揺動させることができる。

【0017】

薬液ノズル3には、混合部14から延びる薬液供給管15が接続されている。混合部14には、薬液原液供給管16および第1DIW供給管17が接続されている。

薬液原液供給管16には、薬液供給源から薬液が供給される。第1DIW供給管17には、基板処理装置1が配置される工場内の各施設において共通して用いられるDIWライン20(DIW供給源)から希釈液としてのDIWが供給される。混合部14は、薬液原液供給管16からの薬液原液を、第1DIW供給管17からのDIW(薬液の約80~220倍の流量のDIW)で希釈して、所定の濃度の薬液を調製し、その調製後の薬液を薬液供給管15に供給する。

【0018】

薬液原液供給管16の途中部には、薬液原液流量調節バルブ18および薬液バルブ19が、混合部14側からこの順に介装されている。薬液原液供給管16にはヒータ等の温度調節機構が設けられておらず、混合部14には、薬液原液供給管16から温度調節がされていない薬液原液が供給される。

第1DIW供給管17の途中部にはDIW流量調節バルブ21および第1DIWバルブ22が、混合部14側からこの順に介装されている。

【0019】

第1DIW供給管17の途中部の分岐部27から、DIWライン20へとDIWを帰還させるためのDIW循環路23が分岐している。DIW循環路23の他端部は、DIWライン20に接続されている。DIW循環路23の途中部には、DIW循環路23の内部を流通するDIWの液温を検出するための温度センサ24が介装されている。前述のように、混合部14は、薬液原液供給管16からの薬液原液を、第1DIW供給管17からのDIW(薬液の約80~220倍の流量のDIW)で希釈するものである。このため、基板Wに供給される薬液の液温は、DIW循環路23を流通するDIWの液温、すなわち温度センサ24の検出温度とほぼ同一の温度である。このため、温度センサ24の検出温度を、基板Wに供給される薬液の液温とみなすことができる。

【0020】

第1DIWバルブ22が閉じられた状態では、DIWライン20からのDIWは、第1DIW供給管17を通して分岐部27に至り、循環路23を通してDIWライン20へと

10

20

30

40

50

帰還する循環経路内で循環する。第1DIWバルブ22が開かれると、DIWライン20からのDIWは、第1DIW供給管17を通して、混合部14に供給される。第1DIW供給管17にはヒータ等の温度調節機構が設けられておらず、そのため、混合部14には、第1DIW供給管17から、温度調節がされていないDIWが供給される。

【0021】

薬液バルブ19および第1DIWバルブ22が開かれると、薬液供給源からの薬液原液およびDIWライン20からのDIWが、所定の混合比で混合部14に供給される。これにより、薬液原液がDIWによって希釈されて、混合部14において予め定める濃度（薬効成分の濃度）に調製された薬液が調製される。そして、この薬液が、薬液供給管15を通して薬液ノズル3に供給され、薬液ノズル3から下方に向けて吐出される。

10

【0022】

DIWノズル4には、DIWライン20とは別のDIW供給源からDIWが供給される第2DIW供給管25が接続されている。この第2DIW供給管25の途中部には、第2DIWバルブ26が介装されている。第2DIWバルブ26が開かれると、第2DIW供給管25からDIWノズル4にDIWが供給され、DIWノズル4からDIWが吐出される。

【0023】

なお、第2DIW供給管25に、DIWライン20からのDIWが供給されるようになっていてもよい。

図2は、基板処理装置1の電氣的構成を示すブロック図である。

20

基板処理装置1は、CPU31およびメモリ32を備えたマイクロコンピュータを含む構成の制御装置30を備えている。

【0024】

この制御装置30には、制御対象として、モータ6、ノズル駆動機構12、薬液原液流量調節バルブ18、薬液バルブ19、DIW流量調節バルブ21、第1DIWバルブ22および第2DIWバルブ26などが制御対象として接続されている。

また、制御装置30には、温度センサ24が接続されており、温度センサ24から出力された検出信号が制御装置30に入力されるようになっている。

【0025】

メモリ32には、DIW循環路23を流通するDIWの液温と、薬液ノズル3に供給される薬液の濃度（薬効成分の濃度）との関係を示すとの関係を示すデータ（一次関数の式）が記憶されている。このデータは、その薬液処理における処理レートごとに、複数記憶されている。

30

制御装置30は、モータ6およびノズル駆動機構12の動作を制御する。また、制御装置30は、薬液バルブ19、第1DIWバルブ22および第2DIWバルブ26の開閉を制御し、薬液原液流量調節バルブ18の開度を制御する。さらに、制御装置30は、温度センサ24から出力された検出信号に基づいて、DIW流量調節バルブ21の開度を制御する。

【0026】

図3は、基板処理装置1において行われる処理について説明するための工程図である。

40

処理対象の基板Wは、図示しない搬送ロボットによって基板処理装置1内に搬入されて、その表面を上方に向けた状態でスピンチャック2に保持される（ステップS1）。なお、スピンチャック2への基板Wの受け渡し時には、基板Wの搬入を阻害しないように、薬液ノズル3およびDIWノズル4は、カップ5の側方の待機位置に退避されている。

【0027】

基板Wがスピンチャック2に保持されると、制御装置30は、モータ6を駆動して、スピンチャック2を所定の液処理回転速度で等速回転させる（ステップS2）。さらに、制御装置30は、ノズル駆動機構12を制御して、薬液ノズル3およびDIWノズル4を、カップ5の側方の待機位置から、スピンチャック2に保持されている基板Wの上方に移動させる。

50

## 【0028】

その後、薬液ノズル3から薬液が吐出される（ステップS4）。その薬液ノズル3からの薬液の吐出の直前に、制御装置30は、温度センサ24の出力（DIW循環路23を流通するDIWの液温）を参照し、その出力に基づいてDIW流量調節バルブ21の開度を制御する（ステップS3）。

具体的には、CPU31が、メモリ32に記憶されているデータ（一次関数の式）を参照し、このデータに基づき、温度センサ24の出力（DIW循環路23を流通するDIWの液温）に対応する薬液の濃度を算出する。そして、CPU31は、薬液ノズル3に供給される薬液の濃度が、データ（一次関数の式）に基づいて算出された薬液の濃度となるように、DIW流量調節バルブ21の開度を制御する。

10

## 【0029】

図4は、DIW循環路23を流通するDIWの液温（DIW TENP.）と、薬液ノズル3に供給される薬液の濃度（DHF濃度1:X）との関係の一例を示すグラフである。

図4中の「 $\square$ 」、「 $\triangle$ 」、「 $\diamond$ 」、「 $\circ$ 」は、図1の基板処理装置1を用いて行った実験結果を示す。図4中の「 $\square$ 」は、その処理レートが16.0（ $\text{min}^{-1}$ ）であるとき、図4中の「 $\triangle$ 」は、その処理レート（エッチングレート）が21.0（ $\text{min}^{-1}$ ）であるとき、図4中の「 $\diamond$ 」は、その処理レートが25.0（ $\text{min}^{-1}$ ）であるとき、図4中の「 $\circ$ 」は、その処理レートが30.0（ $\text{min}^{-1}$ ）であることを示している。なお、この実験では、薬液として希フッ酸（DHF：Dilute HF）が用いられており、図4の縦軸のDHF濃度の目盛りは、混合部14に供給されるフッ酸原液（49%wt）とDIWとの流量比（混合比）=1:Xで表されている。

20

## 【0030】

この実験結果により、一定の処理レートを達成するために、薬液ノズル3に供給すべき薬液の濃度は、DIW循環路23を流通するDIWの液温の一次関数とみなせることがわかる。図4中の4本の直線のグラフは、各一定の処理レートを得るために、DIW循環路23を流通するDIWの液温に応じて薬液ノズル3に供給すべき薬液の濃度を示しており、図4の上方から順に、それぞれ16.0（ $\text{min}^{-1}$ ）、21.0（ $\text{min}^{-1}$ ）、25.0（ $\text{min}^{-1}$ ）および30.0（ $\text{min}^{-1}$ ）の処理レートに対応するものである。

## 【0031】

そして、温度センサ24の出力を、所望の処理レートに対応するグラフに当てはめて得られる濃度の薬液を、基板Wに供給することで、薬液の活性度を一定に保つことができるとともに、薬液処理における基板Wの処理レートを所望の一定値とすることができる。

30

この図4の例では、たとえば25.0（ $\text{min}^{-1}$ ）の処理レートで基板Wに薬液による処理を施す場合、温度センサ24の出力（DIW循環路23を流通するDIWの液温）が26.0であるとき、CPU31は、第1DIW供給管17から混合部14に供給されるDIWの流量が、薬液原液供給管16から混合部14に供給される薬液原液の約150倍となるように、DIW流量調節バルブ21の開度を制御する。

## 【0032】

DIW流量調節バルブ21の開度を制御した後、制御装置30は、薬液バルブ19および第1DIWバルブ22を開く（ステップS4）。

40

薬液バルブ19および第1DIWバルブ22が開かれると、薬液供給源からの薬液原液およびDIWライン20からのDIWが混合されて、第1DIW供給管17を流通するDIWの液温に対応する所定の濃度の薬液が調製される。そして、薬液供給管15を通して薬液ノズル3に供給された薬液は、薬液ノズル3から下方に向けて吐出されて、回転中の基板Wの表面に供給される。基板Wに供給される薬液の液温に拘わらず、その活性度が一定に保たれた薬液が基板Wに供給される。

## 【0033】

一方で、制御装置30は、ノズル駆動機構12を駆動して、アーム10を所定の角度範囲内で揺動させる。これによって、薬液ノズル3からの薬液が導かれる基板Wの表面上の

50

着液位置（供給位置）は、基板Wの回転中心から基板Wの周縁部に至る範囲内を、基板Wの回転方向と交差する円弧状の軌跡を描きつつ往復移動する。

基板Wの表面に供給された薬液は、基板Wの表面の全域に広がる。基板Wの表面に供給された薬液が基板Wの表面を洗浄する。

【0034】

薬液による処理が予め定められた処理時間にわたって施された後、制御装置30は、薬液バルブ19および第1DIWバルブ22を閉じて、薬液ノズル3からの薬液の吐出を停止させる。

再び図3を参照して、次に、制御装置30は、基板Wの回転およびアーム10の揺動を継続したまま、第2DIWバルブ26を開く。これにより、回転中の基板Wの表面にDIWノズル4からのDIWが供給される（ステップS5）。 10

【0035】

一方で、制御装置30は、ノズル駆動機構12を駆動して、アーム10を所定の角度範囲内で揺動させる。これによって、DIWノズル4からのDIWが導かれる基板Wの表面上の着液位置（供給位置）は、基板Wの回転中心から基板Wの周縁部に至る範囲内を、基板Wの回転方向と交差する円弧状の軌跡を描きつつ往復移動する。

基板Wの表面に供給されたDIWは、基板Wの回転による遠心力によって、基板Wの全域に広がる。これにより、基板Wの表面に付着した薬液が流される。

【0036】

リンス処理が予め定められた処理時間にわたって行われると、制御装置30は、第2DIWバルブ26を閉じて、DIWノズル4からのDIWの供給を停止する。その後、制御装置30はモータ6を駆動して、基板Wの回転速度を予め定める乾燥速度（たとえば、3000rpm）まで加速する（ステップS6）。これにより、基板Wに付着しているDIWが遠心力によって振り切られる。 20

【0037】

このスピンドライが終了すると、制御装置30は、モータ6を駆動して、スピンチャック2の回転を停止させる。その後、図示しない搬送ロボットによって基板Wが搬出される（ステップS7）。

以上により、この実施形態によれば、CPU31は、メモリ32に記憶されたデータ（一次関数の式）を参照し、第1DIW供給管17を流通するDIWの液温に応じて、混合部14に供給される薬液およびDIWの流量比を調節する。そのため、基板Wの表面に供給される薬液の活性度が一定となるように、基板Wに供給される薬液の液温に応じて、薬液ノズル3から基板Wに供給される薬液の濃度が変更される。したがって、薬液ノズル3から基板Wに吐出される薬液の活性度を、その薬液の液温に拘わらず、一定に保つことができる。このため、薬液による処理を、基板Wに対し所望の処理ルートで施すことができ、これにより、基板W間の処理のばらつきを防止することができる。 30

【0038】

また、たとえば、薬液ノズル3から基板Wに向けて吐出される薬液の液温を検出し、その液温に基づいて混合部14に供給される薬液原液およびDIWの流量比を調節する場合、流量比が調節された後の適正濃度の薬液だけでなく、流量比が調節される前の適正濃度でない薬液も基板Wに供給されてしまう。このため、基板Wの処理レートが変化するおそれがある。 40

【0039】

これに対し、DIW循環路23を流通するDIWの液温に基づいて、混合部14に供給される薬液原液およびDIWの流量比を調節すると、流量比の調節後に混合部14に薬液原液およびDIWを供給することにより、流量比が調節された後の適正濃度の薬液だけを、基板Wに供給することができる。これにより、薬液処理を、基板Wに対し、一層確実に所望の処理ルートで施すことができる。

【0040】

以上、この発明の一実施形態について説明したが、この発明は、さらに他の形態で実施 50



することもできる。

たとえば、前述の温度センサ 24 を、D I W 循環路 23 ではなく、分岐部 27 よりも上流側の第 1 D I W 供給管 17 に介装してもよい。

また、前述の温度センサ 24 に代えて、薬液供給管 15 の途中部に介装された温度センサ 40 ( 図 1 および図 2 に二点差線にて図示 ) が採用されていてもよい。この温度センサ 40 は、薬液供給管 15 の内部を流通する薬液の液温を検出するものであり、この温度センサ 40 の出力信号が制御装置 30 に入力されるようになっている。

#### 【 0 0 4 1 】

混合部 14 に供給される D I W の流量が、混合部 14 に供給される薬液の流量に比べて充分多くない場合 ( たとえば、D I W の流量が薬液の流量の約 10 倍程度以下 ) には、薬液ノズル 3 から基板 W に吐出される薬液の液温は、必ずしも、D I W 循環路 23 を流通する D I W の液温に近いとは限らない。

この場合には、薬液供給管 15 の途中部に介装された温度センサ 40 が用いられる構成が採用されることが望ましい。基板 W に供給される薬液の液温を検出し、この検出液温に基づいて、薬液ノズル 3 に供給される薬液の濃度を変更される。このため、基板 W に供給される薬液の活性度を一定に保つことができ、これにより、薬液処理を、基板 W に対し、一層確実に所望の処理ルートで施すことができる。

#### 【 0 0 4 2 】

温度センサ 40 を薬液供給管 15 の途中部に介装する構成では、薬液ノズル 3 に供給される薬液の濃度の変更は、基板処理装置 1 による薬液を用いた基板 W の処理の開始前に行われることが望ましい。具体的には、薬液ノズル 3 が、カップ 5 の側方の待機位置に退避された状態で、薬液ノズル 3 からプリディスペンスを行えばよい。すなわち、薬液バルブ 19 および第 1 D I W バルブ 22 が開かれて、混合部 14 にて調製された薬液が、薬液供給管 15 を流通して、薬液ノズル 3 から吐出される。そして、この薬液供給管 15 を流通する薬液の液温が温度センサ 40 によって検出される。その温度センサ 40 の出力に基づいて、C P U 31 は、メモリ 32 のデータ ( 一次関数の式 ) を参照し、薬液ノズル 3 に供給される薬液の濃度が、そのデータに基づいて算出された薬液の濃度となるように、D I W 流量調節バルブ 21 を制御する。その後、C P U 31 は、温度センサ 40 の出力を再度参照し、薬液ノズル 3 に供給される薬液の濃度がその温度センサ 40 の出力に対応する薬液の濃度となるように、D I W 流量調節バルブ 21 を制御する。そして、温度センサ 40 の出力の変化が所定範囲内に収まるまで ( 薬液供給管 15 を流通する薬液の液温が安定するまで ) 、薬液供給管 15 を流通する薬液の液温検出と、薬液ノズル 3 に供給される濃度の変更とが繰り返される。

#### 【 0 0 4 3 】

そして、薬液供給管 15 を流通する薬液の液温が安定すると、薬液バルブ 19 および第 1 D I W バルブ 22 が閉じられて、薬液ノズル 3 の薬液の吐出が停止される。その後、基板処理装置 1 による薬液を用いた基板 W の処理が開始される。これにより、濃度が適正でない薬液の基板 W への供給を防止することができる。

また、たとえば、前述の実施形態では、D I W 流量調バルブ 21 の開度を制御することにより、基板 W に供給される薬液の濃度 ( 薬効成分の濃度 ) を変更させたが、D I W 流量調バルブ 21 の開度と薬液原液流量調節バルブ 18 との双方の開度を制御して基板 W に供給される薬液の濃度を変更させてもよいし、薬液原液流量調節バルブ 18 の開度だけを制御して基板 W に供給される薬液の濃度を変更させてもよい。

#### 【 0 0 4 4 】

さらに、前記の実施形態では、薬液ノズル 3 から薬液が吐出される直前に、D I W 循環路 23 を流通する D I W の液温を参照し、その液温に基づいて D I W 流量調節バルブ 21 の開度が制御されるとして説明したが、これに限られず、基板処理装置 1 の運転中、常時、D I W 循環路 23 を流通する D I W の液温が監視されていて、D I W の液温に変化があったときに、D I W 流量調節バルブ 21 の開度が制御される構成であってもよい。

#### 【 0 0 4 5 】

10

20

30

40

50

また、薬液ノズル 3 は、基板処理装置 1 内で位置固定された固定ノズルであってもよい。

さらに、薬液原液供給管 1 6 の途中部に温度調節機構が介装されていて、混合部 1 4 に温度調節された薬液原液が供給されていてよい。

また、前述の実施形態では、基板 W の上面にだけ薬液による処理を施すとして説明したが、下面ノズルを基板 W の下面に対向して配置し、この下面ノズルからの薬液により基板の下面に薬液による処理が施される構成であってもよい。この場合、基板 W の下面に供給される薬液の活性度が一定となるように、基板 W の下面に供給される薬液の液温に応じて、下面ノズルから基板 W の下面に供給される薬液の濃度を変更される。

【 0 0 4 6 】

さらに、前記の説明では、薬液を用いて基板 W に処理を施す場合を例に挙げて説明したが、基板 W に薬液以外のたとえばオゾン水や電解イオン水が用いられる場合には、基板 W に供給されるオゾン水（または電解イオン水）の液温に基づいて、そのオゾン濃度（またはイオン濃度）が変更されてもよい。

さらにまた、前記の実施形態では、希釈液として D I W を例示したが、処理液として薬液が採用される場合には、希釈液として、これ以外に、炭酸水、電解イオン水、オゾン水、還元水（水素水）または磁気水などの機能水を用いることもできる。

【 0 0 4 7 】

その他、特許請求の範囲に記載された事項の範囲で種々の設計変更を施すことが可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 8 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る基板処理装置の構成を概念的に示す断面図である。

【 図 2 】 基板処理装置の電氣的構成を示すブロック図である。

【 図 3 】 基板処理装置において行われる処理例を説明するための工程図である。

【 図 4 】 D I W 循環路を流通する D I W の液温と、薬液ノズルに供給される薬液の濃度との関係の一例を示すグラフである。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 9 】

- 1 基板処理装置
- 2 スピンチャック
- 3 薬液ノズル（処理液ノズル）
- 1 4 混合部
- 1 5 薬液供給管（処理液供給管）
- 1 6 薬液原液供給管（処理液原液供給管）
- 1 7 第 1 D I W 供給管（希釈液供給管）
- 1 8 薬液原液流量調節バルブ（流量比調節手段）
- 2 0 D I W ライン（希釈液供給源）
- 2 1 D I W 流量調節バルブ（流量比調節手段）
- 2 3 D I W 循環路（希釈液循環路）
- 2 4 温度センサ（処理液温度検出手段）
- 2 7 分岐部
- 3 0 制御装置（制御手段）
- 4 0 温度センサ（処理液温度検出手段）
- W 基板

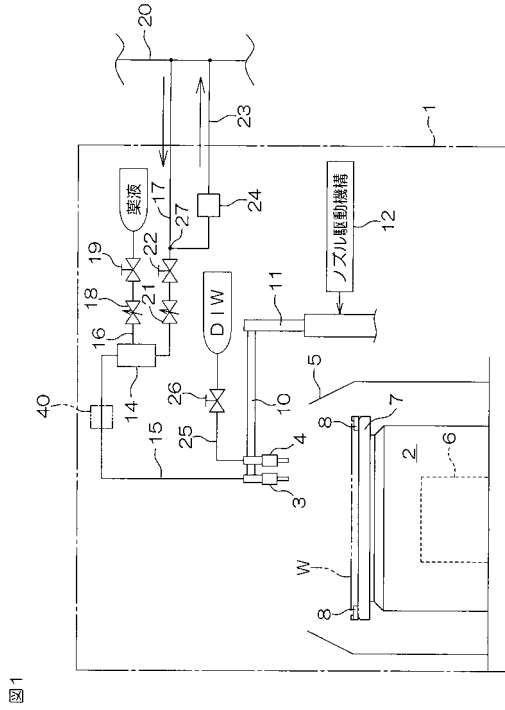
10

20

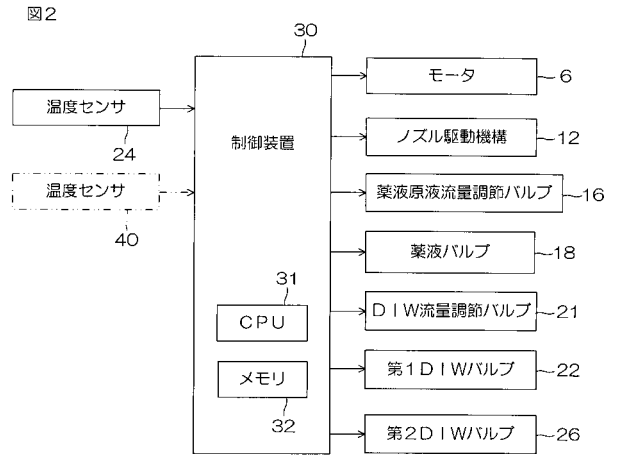
30

40

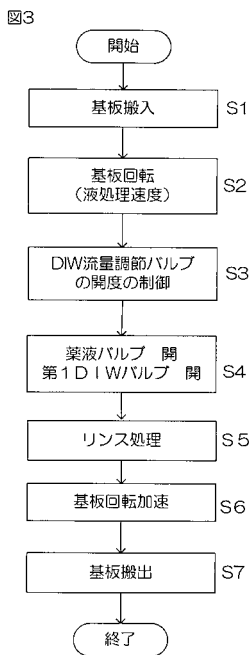
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

