

(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2004-152849
(P2004-152849A)

(43) 公開日 平成16年5月27日(2004.5.27)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
HO 1 L 21/304	HO 1 L 21/304 6 4 2 F	2 H 0 9 6
BO 8 B 3/02	BO 8 B 3/02 B	3 B 2 0 1
BO 8 B 3/12	BO 8 B 3/12 C	5 F 0 4 3
HO 1 L 21/027	HO 1 L 21/30 5 6 9 C	5 F 0 4 6
HO 1 L 21/306	HO 1 L 21/306 J	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2002-314044 (P2002-314044)
(22) 出願日 平成14年10月29日(2002.10.29)

(71) 出願人 000156950
関西日本電気株式会社
滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号
(72) 発明者 高井 徹
滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号
関西日本電気株式会社内
Fターム(参考) 2H096 AA25 BA01 BA09 GA08 GA17
GA29 GA31 LA02
3B201 AA02 AA03 AB08 AB34 BB04
BB22 BB85 CD22
5F043 DD19 EE04 EE07 EE08 EE21
5F046 LA03 LA04 LA05 LA18

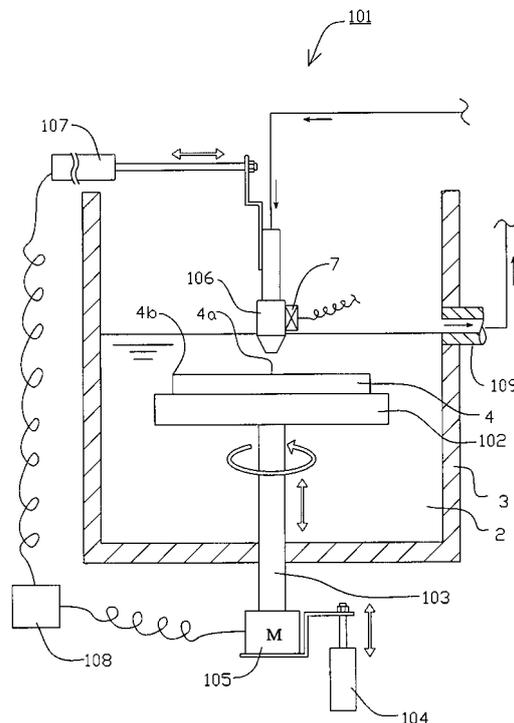
(54) 【発明の名称】 液処理装置及び液処理方法

(57) 【要約】

【課題】本発明の目的は、被処理基板全面に限なく、より均一な機械的エネルギーを付与し、かつ、液処理装置の小型化を可能とする液処理装置及び液処理方法を提供することである。

【解決手段】本発明の現像装置101は、液槽3と、スピンチャック102と、支持軸103と、スピンチャック102を昇降運動させる第1シリンダ104と、スピンチャック102を回転運動させる回転モータ105と、半導体基板4面に向けて現像液2の噴射流を吹付ける噴射ノズル106と、噴射ノズル106に配備して噴射流に超音波振動を付与する超音波振動子7と、噴射ノズル106及び噴射位置を半導体基板中心4aから外周縁4bまで平行移動運動させる第2シリンダ107と、スピンチャック102の回転速度及び噴射ノズル106の平行移動速度を関連制御可能な速度制御部108とで構成されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

処理液を収容する液槽と、被処理基板を保持するスピンチャックと、前記スピンチャックと接続する支持軸と、前記支持軸及び前記スピンチャックを昇降運動させる昇降駆動部と、前記支持軸及び前記スピンチャックを回転運動させる回転駆動部と、前記被処理基板面に向けて前記処理液の噴射流を吹付ける噴射ノズルと、前記処理液または前記被処理基板に超音波振動を付与する超音波振動子と、前記噴射ノズルの噴射位置を前記被処理基板中心から外周縁まで移動運動させる移動駆動部とで構成したことを特徴とする液処理装置。

【請求項 2】

前記回転駆動部及び前記移動駆動部は、共に、前記スピンチャックの回転速度及び前記噴射位置の移動速度を関連制御する速度制御部に接続していることを特徴とする請求項 1 に記載の液処理装置。 10

【請求項 3】

前記速度制御部は、前記噴射位置の移動速度及び前記スピンチャックの回転速度を、前記噴射位置が、前記被処理基板上の前記噴射流の直径分の距離だけ移動する間に、少なくとも、被処理基板が 1 回転以上するように関連制御することを特徴とする請求項 2 に記載の液処理装置。

【請求項 4】

前記回転駆動部は、反転可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の液処理装置。

【請求項 5】

スピンチャックに保持した被処理基板を液槽内の処理液に浸漬し回転させ、前記処理液または前記被処理基板に超音波振動を付与しながら、前記被処理基板中心から外周縁まで噴射位置を移動運動する噴射ノズルから前記被処理基板面に向けて前記処理液を噴射することを特徴とする液処理方法。 20

【請求項 6】

前記噴射位置の移動速度及び前記被処理基板の回転速度は、前記噴射位置が、前記被処理基板上の前記噴射流の直径分の距離だけ移動する間に、少なくとも、被処理基板が 1 回転以上するように関連制御することを特徴とする請求項 5 に記載の液処理方法。

【請求項 7】

請求項 5 に記載の液処理を施した後、前記スピンチャックの回転方向を反転させて、前記被処理基板中心から外周縁まで噴射位置を移動運動する噴射ノズルから前記被処理基板面に向けて前記処理液を噴射することを特徴とする液処理方法。 30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被処理基板に液処理を施す液処理装置及び液処理方法に関し、特に、半導体基板やガラス基板などの被処理基板に、現像処理，洗浄処理，エッチング処理，剥離処理などの液処理を施す液処理装置及び液処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、液処理装置及び液処理方法として、ディップ式とシャワー式の 2 つがある。ディップ式は、被処理基板を処理液中に浸漬して、処理液に循環流を発生させたり、被処理基板を揺動したり、処理液あるいは被処理基板に超音波振動を付与したりして液処理する方式であり、恒に処理液が被処理基板全面に供給されているため、面内均一性はよいが、処理スピードは遅い。 40

【0003】

これに対して、シャワー式は、回転する被処理基板面に向けて、スイング（首振り）あるいは移動する噴射ノズルから被処理基板全面を走査するように処理液を噴射し液処理する方式であり、処理液あるいは被処理基板に超音波振動を付与する構成としてもよく、ディップ式に比べて、噴射圧による被処理基板に与える機械的エネルギーが大きいため処理スピ 50

ードは速い。しかし、被処理基板からの剥離物（溶解物や除去物）が再度、被処理基板に付着したり、被処理基板表面をキズ付けたりするおそれがある。このため、両者の欠点を互いに補完する方式として、ディップ式とシャワー式を組合せた方式がある。

【0004】

従来の液処理装置及び液処理方法の一例として、レジストの現像装置の縦断面図を図5に示す。現像装置1は、ディップ式とシャワー式を組合せたタイプであり、現像液2を収容する液槽3と、レジスト（図示せず）を塗布した半導体基板4を水平に保持し、水平に揺動する揺動機構（図示せず）と、これとは別に、半導体基板4面に現像液2の噴射流を吹付ける噴射ノズル5と、半導体基板4面に対向して配置して半導体基板4との間隔で現像液2の流速を制御する整流板6と、その整流板6に配備した超音波振動子7とで構成され

10

【0005】

この現像装置1の使用方法は、半導体基板4を水平に保持して、液槽3内の現像液2に浸漬し、水平方向に揺動させる。このとき、整流板6と半導体基板4との間隔で制御した液供給口8からの平行流に晒すことで現像を促進する。そして、さらに、これとは別に、噴射ノズル5から現像液2を半導体基板4面に噴射する。但し、噴射ノズル5は固定で、水平に揺動する半導体基板4が噴射ノズル5の直下を通過するとき半導体基板4面に噴射流が当たる。また、超音波振動子7で液槽3内の現像液2に超音波振動を付与する。ここで、噴射ノズル5からの噴射流を半導体基板4全面に当てるため、噴射ノズル5を複数本

20

【0006】

このようにすると、ディップ式とシャワー式の長所を生かした現像処理ができる。即ち、強力な噴射圧で効率性のよい現像処理ができ、超音波振動の付与により細部の現像処理ができる。また、制御した流速の平行流で現像処理の促進に加えて剥離物（図示せず）を半導体基板4上から押し流すことができる。

【0007】

しかしながら、このように現像処理の効率性及び均一性に配慮した現像装置1であっても、例えば、半導体基板4上に多数配置されたバイアホールのような微細な凹部を有するパターンに対しては、噴射ノズル5を複数本配置したり、スリット状にするだけでは、噴射ノズル5の配置による偏りや、一定幅を有するスリット内での噴射流のばらつきは無視できず、半導体基板4面内に限なく機械的エネルギーを付与すると言う点で充分ではなく、レジスト残り不良を完全になくすることはできなかった。また、半導体基板4を液槽3内で水平方向に揺動させるため、液槽3自体が大きくなり、現像液2も比較的多量に必要であった。

30

【0008】

【特許文献1】

特開平5-62960号公報（第2頁0018段落～第3頁0050段落、図2，図4，図5，図6）

【発明が解決しようとする課題】

40

【0009】

従来の液処理装置及び液処理方法（ディップ式とシャワー式を組合せたタイプ）は、被処理基板を、流速制御した平行流中に浸漬し水平に揺動させ、これとは別に、複数本、あるいは、スリット状の噴射ノズルから被処理基板面に向けて噴射流を吹付け、さらに、処理液に超音波振動を付与して、より効率良く均一な液処理ができるようにしているが、被処理基板上に多数配置されたバイアホールのような微細な凹部を有するパターンに対しては、噴射ノズルを複数本配置したり、スリット状にするだけでは、被処理基板面内に限なく機械的エネルギーを付与すると言う点で充分ではなかった。即ち、噴射ノズルを複数本配置する場合は、余程、多数本を狭ピッチに配置しないと噴射圧が充分に加わらない領域が生じるおそれがあった。また、スリット状にする場合は、どうしても開口面積が増加するた

50

め噴射圧の低下やスリット内での噴射量にばらつきが生じるおそれがあった。そして、もう一つ別の問題として、被処理基板を液槽内で水平方向に揺動させるため、液槽自体が大きくなり、被処理液も比較的多量に必要であった。

【0010】

本発明の目的は、ディップ式とシャワー式の長所を生かしつつ、被処理基板全面に限なく、より均一な機械的エネルギーを付与し、かつ、液処理装置の小型化を可能とする液処理装置及び液処理方法を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明の液処理装置は、処理液を収容する液槽と、被処理基板を保持するスピンチャックと、スピンチャックと接続する支持軸と、支持軸及びスピンチャックを昇降運動させる昇降駆動部と、支持軸及びスピンチャックを回転運動させる回転駆動部と、被処理基板面に向けて処理液の噴射流を吹付ける噴射ノズルと、処理液または被処理基板に超音波振動を付与する超音波振動子と、噴射ノズルの噴射位置を被処理基板中心から外周縁まで移動運動させる移動駆動部とで構成したことを特徴とする液処理装置である。

【0012】

本発明の液処理方法は、スピンチャックに保持した被処理基板を液槽内の処理液に浸漬し回転させ、処理液または被処理基板に超音波振動を付与しながら、被処理基板中心から外周縁まで噴射位置を移動運動する噴射ノズルから被処理基板面に向けて処理液を噴射することを特徴とする液処理方法である。

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明の液処理装置及び液処理方法の一例として、レジストの現像装置の縦断面図を図1に示す。尚、図5と同一部分には同一符号を付す。

【0014】

図1に示すように、現像装置101は、現像液2を収容する液槽3と、半導体基板4を保持するスピンチャック102と、スピンチャック102と接続する支持軸103と、その支持軸103及びスピンチャック102を昇降運動させる第1シリンダ104と、支持軸103及びスピンチャック102を回転運動させる回転モータ105と、半導体基板4面に向けて現像液2の噴射流を吹付ける噴射ノズル106と、噴射ノズル106に配備して噴射流に超音波振動を付与する超音波振動子7と、噴射ノズル106及び噴射位置を半導体基板中心4aから外周縁4bまで平行移動運動させる第2シリンダ107と、回転モータ105及び第2シリンダ107に接続して、スピンチャック102の回転速度及び噴射ノズル106の平行移動速度を関連制御可能な速度制御部108とで構成されている。また、液槽3には、排液口109が設けてあり、オーバフローした現像液2は、排液口109から排出され現像液清浄部(図示しない)で清浄化され噴射ノズル106に再供給される。

【0015】

この現像装置101の使用方法は、まず、スピンチャック102に半導体基板4を保持させ、第1シリンダ104を作動し、スピンチャック102を下降させ液槽3内の現像液2に浸漬する。

【0016】

次に、図2に示すように、回転モータ105を作動し、スピンチャック102を回転させ、その遠心力で、現像液2に半導体基板中心4a(回転中心)から外周縁4bに放射状に流れる渦流を発生させる。この渦流は、半導体基板4全面に生じ、この渦流で溶解したレジスト(図示せず)を半導体基板4の外部に均等に押し流す。ここで、この渦流の流速は、回転モータ105の回転数で容易に制御できる。

【0017】

そして、これとは別に、図3に示すように、第2シリンダ107を作動し、噴射ノズル106を半導体基板中心4a真上に移動させた後、回転する半導体基板4面に向けて噴射ノ

ズル106から現像液2の噴射流を吹付ける。ここで、噴射ノズル106の先端は、現像液2中に沈む高さとし、噴射流は現像液2中で半導体基板4に吹付けられるようにして、噴射流の衝撃を適度に緩和するとともに外部エアの巻き込みが少ないようにする。また、このとき、噴射ノズル106に配備した超音波振動子7を作動し、指向性をもった噴射流に超音波振動を付与することで、バイアホールなどの微細な凹部を有するパターンに対しても現像処理が施されるようにする。

【0018】

次に、この状態で、図4に示すように、第2シリンダ107を作動し、噴射ノズル106及び噴射位置を半導体基板中心4aから外周縁4bまで平行移動させる。ここで、噴射ノズル106及び噴射位置の移動速度及び半導体基板4の回転速度は、噴射位置が、半導体基板4上の噴射流の直径分の距離Dだけ移動する間に、少なくとも、半導体基板4が1回転以上するように関連制御する。即ち、噴射流に限なく半導体基板4全面に吹付けられるようにする。

10

【0019】

このようにすると、半導体基板4全面に限なく、強力でより均一な噴射圧を付与することができる。また、指向性をもった噴射流に超音波振動を付与することでバイアホールのような微細な凹部を有するパターンに対しても、レジスト残りのない現像処理ができる。また、半導体基板4の回転によって生じる渦流で現像処理を促進するとともに、剥離物(図示せず)を半導体基板4上から均等に押し流すことができる。また、半導体基板4を水平に揺動させたりせず、自転させるため、液槽3の面積は比較的小さくて済み、それに伴って、液槽3に収容する現像液2の量も低減できる。

20

【0020】

尚、上記では、噴射ノズル106にだけ超音波振動子7を配備する構成で説明したが、液槽3にも配備してよいことは言うまでもない。また、噴射ノズル106を半導体基板4面に対して、平行移動運動する構成で説明したが、噴射ノズル106は半導体基板中心4aに固定して、噴射角を変化させる構成としてもよい。また、回転モータ105は、反転可能として、渦流の渦巻き方向を右回り及び左回りと両方に変えた状態で噴射流を移動させると渦巻き方向による偏りのない現像処理が可能となり好適である。

【0021】

【発明の効果】

本発明の液処理装置および液処理方法によれば、1本の噴射ノズルで被処理基板全面に限なく噴射流を吹付けるため強力でより均一な噴射圧を付与することができる。また、微細な部分に対しても、処理液に超音波振動を付与することで液処理を可能とし、指向性をもった噴射流に超音波振動を付与するとさらに好適である。また、被処理基板の回転によって生じる渦流で液処理を促進するとともに、剥離物を被処理基板上から均等に押し流すことができる。また、被処理基板を水平に揺動させたりせず、自転させるため、液槽の面積は比較的小さくて済み、液処理装置の小型化が可能となり、それに伴って、液槽に収容する処理液の量も低減できる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液処理装置及び液処理方法の一例としてのレジストの現像装置の縦断面図

40

【図2】本発明の現像装置の使用法の説明図(渦流の発生を示す。)

【図3】本発明の現像装置の使用法の説明図(噴射流の発生を示す。)

【図4】本発明の現像装置の使用法の説明図(噴射流の移動を示す。)

【図5】従来の液処理装置及び液処理方法の一例としてのレジストの現像装置の縦断面図

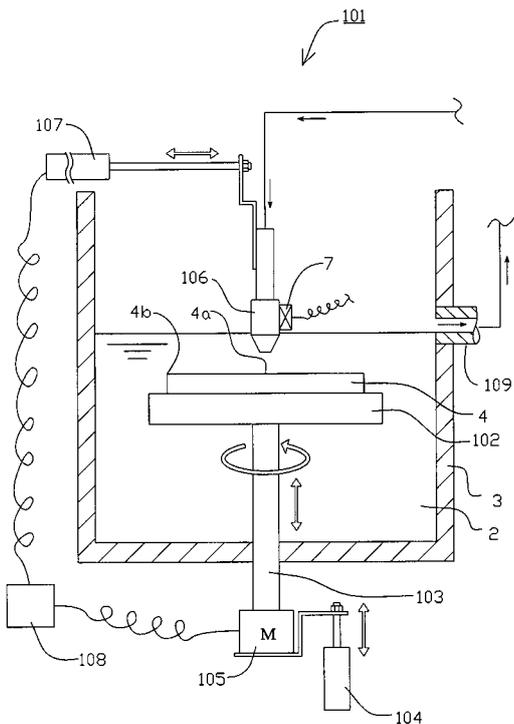
【符号の説明】

- 1 従来の現像装置
- 2 現像液
- 3 液槽
- 4 半導体基板

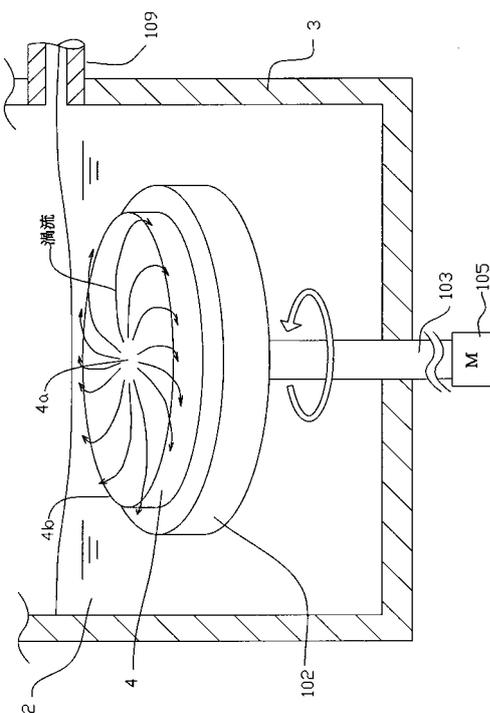
50

- 4 a 半導体基板中心
- 4 b 半導体基板外周縁
- 5 従来の噴射ノズル
- 5 a 従来のスリット状ノズル
- 6 整流板
- 7 超音波振動子
- 8 液供給口
- 101 本発明の現像装置
- 102 スピンチャック
- 103 支持軸
- 104 第1シリンダ
- 105 回転モータ
- 106 本発明の噴射ノズル
- 107 第2シリンダ
- 108 速度制御部
- 109 排液口

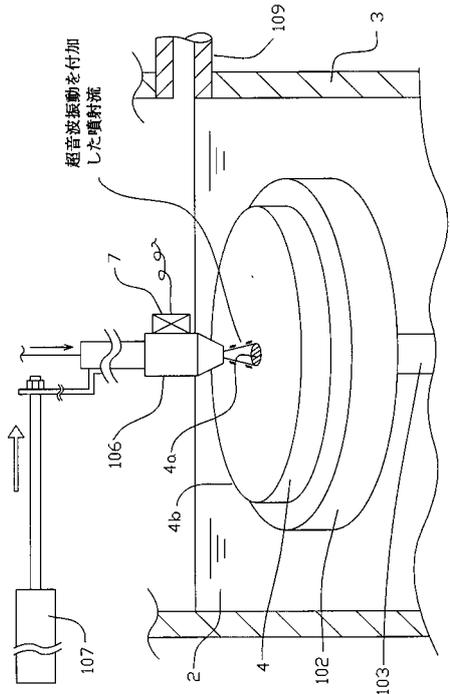
【図1】



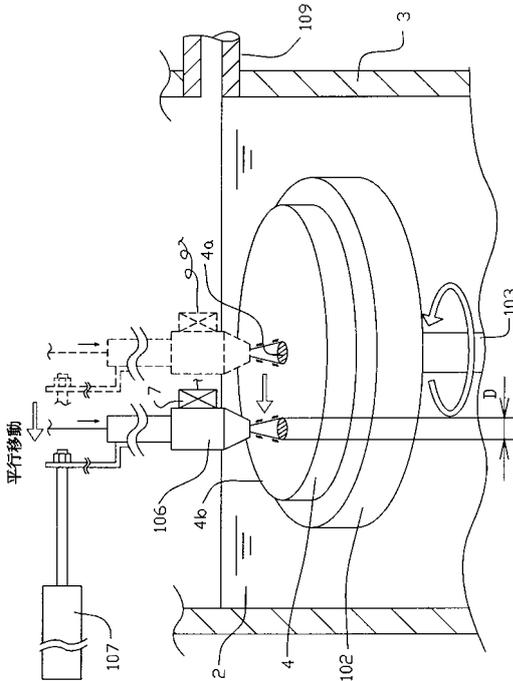
【図2】



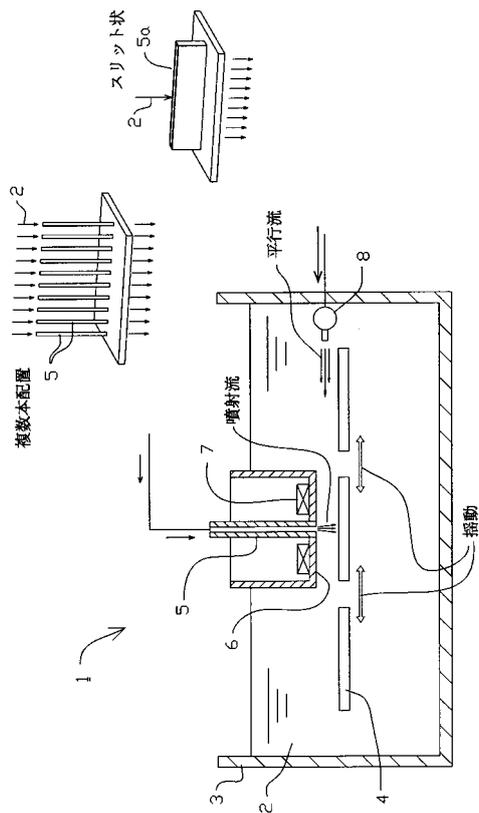
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

// G 0 3 F 7/30

F I

G 0 3 F 7/30 5 0 2

テーマコード(参考)