

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3998246号
(P3998246)

(45) 発行日 平成19年10月24日(2007.10.24)

(24) 登録日 平成19年8月17日(2007.8.17)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/304 (2006.01)

H O 1 L 21/304 6 5 1 A

B O 8 B 3/02 (2006.01)

B O 8 B 3/02 B

H O 1 L 21/027 (2006.01)

H O 1 L 21/30 5 6 9 C

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-88864 (P2003-88864)
 (22) 出願日 平成15年3月27日(2003.3.27)
 (65) 公開番号 特開2004-296899 (P2004-296899A)
 (43) 公開日 平成16年10月21日(2004.10.21)
 審査請求日 平成16年12月7日(2004.12.7)

(73) 特許権者 000113263
 H O Y A 株式会社
 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
 (74) 代理人 100080850
 弁理士 中村 静男
 (72) 発明者 田中 友和
 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 H O
 Y A 株式会社内

審査官 久保 克彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理装置およびそれを用いた基板処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示装置用基板またはその製造に使用されるフォトリソマスク基板を、処理室内に水平に保持して回転させながら、洗浄、乾燥する機構を有する基板処理装置であって、

基板側面の位置を規制する規制部材と、基板の下面を外周部において支持する支持部材と、前記規制部材および前記支持部材をそれぞれ固定する板状チャックとを備えた基板保持部材を有し、かつ

前記基板保持部材において、基板と対向する面における突出部が前記規制部材および前記支持部材のみとなるように、前記板状チャックが平坦な表面を有するとともに、

前記板状チャックと基板とが、30mm以上離れるように、支持部材の高さが設定され

10

、
 前記基板が四角形であり、かつ規制部材および支持部材が、基板を保持した際にその角部のみを規制および支持するように、板状チャックに固定されている

ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】

前記支持部材が前記表示装置用基板またはその製造に使用されるフォトリソマスク基板の保証エリアと接触しないように板状チャックに固定されている請求項1に記載の基板処理装置。

【請求項 3】

基板が長方形基板である請求項1または2に記載の基板処理装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の基板処置装置を用いて、基板の洗浄および乾燥を行うことを特徴とする基板処理方法。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の基板処理方法を用いて基板処理を行う工程を有することを特徴とするフォトリソグラフィ基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、基板処理装置、それを用いた基板処理方法およびフォトリソグラフィ基板の製造方法に関する。さらに詳しくは、本発明は、特に液晶表示装置の基板や、液晶表示装置の製造などに使用される大型フォトリソグラフィ基板のスピン洗浄・乾燥に好適に用いられ、スピン洗浄・乾燥時に、基板の裏面の汚染を効果的に抑えることができる基板処理装置、該基板処理装置を用いて、基板の裏面に汚染が生じることがないように基板を洗浄・乾燥処理する方法、およびこの方法を用いて基板処理を行う工程を有するフォトリソグラフィ基板の製造方法に関するものである。

10

【0002】**【従来の技術】**

従来、LSI 用フォトリソグラフィマスクや液晶装置製造用大型フォトリソグラフィマスク等のフォトリソグラフィ基板などの基板の製造においては、製造プロセス中にさまざまな汚染にさらされるため、製造プロセス中又は最終製品において洗浄が行われている。この洗浄方法としては、これまでディップ式の洗浄方法が用いられていた。図 4 は、従来行われていたフォトリソグラフィ基板のディップ方式による洗浄方法の 1 例を示す説明図である。従来のディップ方式による洗浄方法においては、この図 4 に示されるように、洗浄液槽、リンス槽及び乾燥槽が直列に配置された装置が用いられ、まず、フォトリソグラフィ基板を洗浄液槽およびリンス槽に順次縦方向に浸漬して、洗浄処理およびリンス処理を行ったのち、乾燥槽にて乾燥処理が行われる。なお、これらの槽において使用する薬液の種類やリンス、乾燥方法は、様々な組合せにて行われている。

20

【0003】

この方法は、例えば LSI 用フォトリソグラフィマスク等マスクサイズが小さい場合は、一度に複数枚の基板を処理することができるため、スループットも高く適しているが、上記のような大型のフォトリソグラフィマスクの場合、各槽も大型化、及び薬液も大量に必要となるなどの問題がある。ましてや、近年液晶表示装置用フォトリソグラフィマスクがさらに大型化し、また高精度化する傾向にある中、大型な薬液槽において清浄な洗浄液で洗浄するのは、多大な量の薬液が必要となり、上記のようなディップ方式の洗浄を行うのが困難となってきたのが実状である。

30

【0004】

そこで、近年、枚葉式スピン洗浄法が注目され開発されている。この枚葉式スピン洗浄法は、回転する基板保持部材にフォトリソグラフィ基板等を保持し、回転させながら、洗浄、リンス、乾燥を連続的に行う方法である。すなわち、まず処理室内において水平に保持した基板を回転させながら、該基板に対し、処理液として洗浄液を供給して洗浄後、純水等でリンスする洗浄工程と、次いで、所定の期間基板を高速回転して乾燥する乾燥工程とを有する。この方法によれば、上記のディップ方式に比べ、同じ処理室内で一連の処理が可能となるため装置の小型化が可能で、洗浄液が少なく済み、かつ洗浄時間も短くて済むという利点がある。

40

【0005】

しかしながら、上記のような枚葉式スピン洗浄法においては、スピン乾燥した後に、基板上に生じる模様（以下、ウォーターマークという）が発生しやすいという問題がある。このウォーターマークが発生すると、基板上に形成されているパターンの質が低下するのを免れないため、再洗浄を実施する必要があった。このウォーターマークの発生を防止する

50

ために、例えば、乾燥時の排気方法の工夫を施す等、装置上の様々な工夫が試みられている。

【0006】

さらに最近では、液晶表示パネルが大型化する傾向にあり、液晶表示パネル基板や液晶表示パネルを製造するためのフォトリソマスク基板も大型化する傾向にある。すなわち、液晶表示パネル基板や液晶表示パネルを製造するためのフォトリソマスク基板には、そのサイズに規格がなく、多種サイズの基板を扱わなければならない。このような状況下で、スピンドル洗浄機の基板保持手段として、例えば、複数の種類の基板が保持可能となるように、基板の側面部を規制する規制ピン及び基板の下面を支持する支持ピンの位置が可変可能な基板保持部材等が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

10

【0007】

しかしながら、このような従来の基板保持部材は、図5の概略側面図で示すように、基板15の外周部近傍に支持ピン14aが存在し、さらに基板15の中央部近傍にも支持ピン14bが存在するため、洗浄の際に用いる薬液が、支持ピンと支持ピンが立接する隙間などに留まり、その後の乾燥工程における高速回転においてその入り込んだ薬液が飛び散り、それが基板の裏面に再付着することによって、基板の裏面に洗浄液からなるシミを形成してしまうという問題点があった。なお、図5において、符号11は回転軸、12はチャック、13は基板15の水平方向の動きを抑止するための規制ピンである。

【0008】

【特許文献1】

20

特開平11-307501号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、このような従来技術が有する問題点を解決し、特に液晶表示装置の基板や、液晶表示装置の製造などに使用される大型フォトリソマスク基板のスピンドル洗浄・乾燥に好適に用いられ、スピンドル洗浄・乾燥時に、基板の裏面の汚染を効果的に抑えることができる基板処理装置、該基板処理装置を用いて、基板の裏面に汚染が生じることがないように基板を洗浄・乾燥処理する方法、およびこの方法を用いて基板処理を行う工程を有するフォトリソマスクの製造方法を提供することを目的とするものである。

【0010】

30

【課題を解決するための手段】

本発明者は、前記目的を達成するために鋭意研究を重ねた結果、基板側面の位置を規制する規制部材と、基板の下面を外周部において支持する支持部材と、前記規制部材および前記支持部材をそれぞれ固定する板状チャックとを備えた基板保持部材を有し、かつ前記基板保持部材において、基板と対向する面における突出部が前記規制部材及び前記支持部材のみとなるように、前記板状チャックが平坦な表面を有する基板処理装置により、その目的を達成し得ることを見出し、この知見に基づいて本発明を完成するに至った。

【0011】

すなわち、本発明は、

(1) 表示装置用基板またはその製造に使用されるフォトリソマスク基板を、処理室内に水平に保持して回転させながら、洗浄、乾燥する機構を有する基板処理装置であって、

40

基板側面の位置を規制する規制部材と、基板の下面を外周部において支持する支持部材と、前記規制部材および前記支持部材をそれぞれ固定する板状チャックとを備えた基板保持部材を有し、かつ前記基板保持部材において、基板と対向する面における突出部が前記規制部材および前記支持部材のみとなるように、前記板状チャックが平坦な表面を有するとともに、

前記板状チャックと基板とが、30mm以上離れるように、支持部材の高さが設定され、

前記基板が四角形であり、かつ規制部材および支持部材が、基板を保持した際にその角部のみを規制および支持するように、板状チャックに固定されている

50

ことを特徴とする基板処理装置、

(2) 前記支持部材が前記表示装置用基板またはその製造に使用されるフォトリソマスク基板の保証エリアと接触しないように板状チャックに固定されている前記(1)項に記載の基板処理装置、

(3) 基板が長方形基板である上記(1)または(2)項に記載の基板処理装置、

(4) 上記(1)～(3)項のいずれか1項に記載の基板処理装置を用いて、基板の洗浄および乾燥を行うことを特徴とする基板処理方法、および

(5) 上記(4)項に記載の基板処理方法を用いて基板処理を行う工程を有することを特徴とするフォトリソマスク基板の製造方法、

を提供するものである。

10

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明の基板処理装置は、処理室内に水平に保持した基板を回転させながら、基板を洗浄、乾燥する機構を有する基板処理装置であって、基板側面の位置を規制する規制部材と、基板の下面を外周部において支持する支持部材と、前記規制部材および支持部材をそれぞれ固定する板状チャックとを備えた基板保持部材を有している。そして、前記基板保持部材においては、基板と対向する面における突出部が、前記規制部材および前記支持部材のみとなるように、前記板状チャックが平坦な表面を有することが必要である。ここで、平坦な表面とは、板状チャックの基本形状に対し、微小な空孔や突起部、又は治具同士の継ぎ目等による溝や段差等が存在しない面である。

20

【0013】

本発明の基板処理装置が適用される基板の形状については特に制限はなく、正方形や長方形などの方形形状(四角形)、あるいは円形状のいずれであってもよい。また、基板の種類についても特に制限はなく、フォトリソマスク基板、あるいは半導体素子用基板、液晶表示装置などの表示装置用基板、さらにはガラス基板や製造途中の基板、例えばフォトリソマスクブランクなどに対しても、本発明の装置を適用することができる。本発明の装置が適用される基板としては、四角形基板が好ましく、より好ましくは長方形基板である。特に、製品の最終洗浄において適用するのが適している。さらに大型(例えば一辺が300mm以上)の長方形基板については、基板保持部材から飛び散る薬液の付着領域が大きくなるので、本発明の装置は大型の長方形基板に適用するのが最も有利である。

30

また、基板として四角形基板を用いる場合、前記規制部材および支持部材が該基板を保持した際に、その角部を規制および支持するように、板状チャックに固定されていることが好ましい。

【0014】

図1は、本発明の基板処理装置における基板保持部材の1例の平面図(a)、および該基板保持部材に保持された基板の1例を示す裏面側平面図(b)である。

図1(a)で示されるように、基板保持部材10は、基板1の側面の位置を規制する規制部材2と、基板1の下面を外周部において支持する支持部材3と、前記規制部材2および前記支持部材3をそれぞれ固定する板状チャック6から構成されている。前記板状チャック6は、この基板保持部材において、基板1と対向する面における突出部が、前記規制部材2および前記支持部材3のみとなるように、平坦な表面を有している。

40

【0015】

本発明の装置においては、支持部材3により基板1の下面を外周部において支持するので、基板の中央部(表示パネル、フォトリソマスク等電子デバイスの保証エリア)が支持部材3と接触することによって汚れることを防ぐことができ、さらに通常基板の表面の洗浄の前に洗浄された基板の裏面を清浄に保ったまま、表面を洗浄することができる。なお、支持部材3による支持は、基板の周辺部のなるべく少ない箇所では基板を保持することが好ましい。

この図1においては、図1(b)で示すように、基板1として長方形基板が用いられ、かつその4つの角が規制部材2と支持部材3とにより、保持されている。

50

【 0 0 1 6 】

このように、四角形の基板に対し、その角部に前記規制部材 2 及び前記支持部材 3 を備えたことによって、飛び散った薬液の付着領域を低減することが可能となる。具体的には、後述の図 3 (b) に示すように長方形基板の側面部を規制・支持した際には、裏面の薬液付着領域 (斜線部) 4 は広範囲となり、フォトマスクの主要エリア 5 (点線の内側の領域) を一部含むが、長方形基板の角部を規制・支持した際には、図 1 (b) に示すように、薬液が付着する場合の領域 (斜線部) 4 は角部の限られた領域となる。

また、前記基板保持部材において、基板と対向する面における突出部が前記規制部材 2 及び前記支持部材 3 のみとなるように、前記板状チャック 6 を平坦な表面とすることによって、洗浄の際に薬液が隙間等に入り込んでしまう箇所を必要最低限に抑え、乾燥時に基板が汚染される可能性を低減することができる。

10

【 0 0 1 7 】

図 2 は、本発明の基板処理装置に基板を装着した場合の各寸法の説明図である。本発明の基板処理装置においては、板状チャック 5 と基板 1 との距離 a が 30 mm 以上になるように支持部材 3 の高さを設定することが好ましい。これにより、乾燥時に支持部材の隙間から薬液が飛び散ったとしても、基板の裏面に極力届かないようにすることが可能となる。また、基板 1 の厚さ b は、通常 5 mm 以下であり、フォトマスク基板の不問領域 c は、通常 5 ~ 8 mm 以下である。さらに、規制部材 2 から突出する基板 1 の厚さ d は、通常 1 mm 程度である。

【 0 0 1 8 】

20

本発明の基板処理方法においては、前述の本発明の基板処理装置を用いて、基板の洗浄および乾燥が行われる。次に、本発明の基板処理方法の好適な実施態様の 1 例について説明する。

まず、被処理基板、好ましくは長方形基板を、裏面が上向きに水平となるように、本発明の基板処理装置における基板保持部材に、四つの角で保持する [図 1 参照]。次いで、該基板を回転させながら、基板の裏面に例えばアルカリ系洗浄液などを用いてスクラブ洗浄を施したのち、基板を回転させながら、リンス液を供給してリンス処理を施し、さらにスピン乾燥処理を施す。

【 0 0 1 9 】

次に、この基板を、表面が上向きに水平となるように、前記と同様にして基板保持部材に保持する。次いで、該基板を回転させながら、この基板の表面に硫酸などを用いて薬液処理を施したのち、基板を回転させながら、リンス液を供給してリンス処理を施す。次いで、スクラブ洗浄を施したのち、リンス処理を施し、最後にスピン乾燥処理を施す。このスピン乾燥における回転数は、基板の寸法によって適宜決定されるが、100 ~ 3000 rpm の範囲で行うことが好ましい。特に一辺が 300 mm 以上の大型の基板の場合は、100 ~ 400 rpm で回転することが、ウォーターマークが発生しないような乾燥を行うという観点から好ましい。このようにして、裏面の汚染が抑制された洗浄基板が得られる。なお、リンス液としては、通常純水が用いられる。

30

本発明はまた、この基板処理方法を用いて基板処理を行う工程を有するフォトマスクの製造方法をも提供する。

40

【 0 0 2 0 】

【 実施例 】

次に、本発明を実施例により、さらに詳細に説明するが、本発明は、この例によってなんら限定されるものではない。

実施例

(1) 裏面の洗浄・乾燥工程

透明基板上に遮光膜パターンが形成された長方形の大型フォトマスク (390 × 610 mm) の裏面を上向きに水平となるように、図 1 に示す基板保持部材を用いて基板の角部を保持した。具体的には、基板 1 の下面を支持する支持部材 3 と、基板 1 の側面の位置を規制する規制部材 2 とにより、基板 1 の 4 つの角部を基板保持部材 10 に保持する。なお、

50

この際、板状チャック 6 と基板 1 との距離は 3 5 mm であった。

【 0 0 2 1 】

このように、基板保持部材にて、基板の 4 つの角部を保持し、まず、基板の裏面に、スクラブ洗浄を施した。スクラブ洗浄は、基板を回転させながら、アルカリ系洗浄液を供給しつつブラシを基板上に走査させて行った。次に基板を回転させながら純水を供給してリンス処理した後、スピン乾燥を施した。

(2) 表面の洗浄・乾燥処理

次に、基板の表面を上記 (1) と同様に保持して、基板の表面を洗浄処理した。具体的には、次のような方法によって洗浄を行った。

【 0 0 2 2 】

まず、基板に硫酸を供給しながら、硫酸が基板に広がるような回転数 (例えば、2 0 r p m) にて回転させて、薬液処理を行った後、純水にてリンス処理を行った。

その後、スクラブ洗浄を行った後、リンス処理を行った。

最後にスピン乾燥処理を行った。スピン乾燥処理は、3 0 0 r p m で 3 0 0 秒間行った。上記のように処理を施した基板を目視検査した結果、裏面のコーナー部および主要エリア 5 にはシミは観察されなかった。

【 0 0 2 3 】

また、板状チャック 6 と基板 1 との距離を 2 5 mm とした以外は、前記と同様に実施したところ、基板の裏面のコーナー部付近に、硫酸が付着したことに起因すると思われるウォーターマークが目視検査で確認されたが、主要エリア 5 には、ウォーターマークなどのシミは観察されなかった。

さらに、以下に示す基板の洗浄・乾燥処理を行った。

【 0 0 2 4 】

図 3 は、本発明の基板処理装置における別の例の基板保持部材に基板を装着した状態を示す側面図 (a) および装着された基板を示す裏面側平面図 (b) である。

前記の図 1 に示す基板保持部材に基板を保持する代わりに、この図 3 に示すように、基板 1 の下面を支持する支持部材 3 と、基板 1 の側面の位置を規制する規制部材 2 とにより、基板 1 の外周部の四辺を基板保持部材に保持した以外は、前記と同様にして、裏面の洗浄・乾燥工程および表面の洗浄・乾燥工程を行った。なお、この際、チャック 6 ' と基板との距離は 2 5 mm であった。

【 0 0 2 5 】

このように処理を施した基板を目視検査した結果、図 3 (b) に示すように、裏面の主要エリア 5 の一部を含む領域 4 (斜線部) に、硫酸が付着したことに起因すると思われるウォーターマークの発生が確認された。

なお、実施例で行った処理以外に、他の薬液処理や超音波洗浄などの物理洗浄処理を行ってもよい。

【 0 0 2 6 】

【発明の効果】

本発明によれば、液晶表示装置の基板や、液晶表示装置の製造などに使用される大型フォトマスク基板のスピン洗浄・乾燥に好適に用いられ、スピン洗浄・乾燥時に、基板の裏面の汚染を効果的に抑えることができる基板処理装置、該基板処理装置を用いて、基板の裏面に汚染が生じることがないように基板を洗浄・乾燥処理する方法、およびこの方法を用いて基板処理を行う工程を有するフォトマスクの製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の基板処理装置における基板保持部材の 1 例の平面図 (a)、および該基板保持部材に保持された基板の 1 例を示す裏面側平面図 (b) である。

【図 2】本発明の基板処理装置に基板を装着した場合の各寸法の説明図である。

【図 3】本発明の基板処理装置における別の例の基板保持部材に基板を保持させた状態を示す側面図 (a)、および装着された基板の裏面側平面図 (b) である。

【図 4】従来行われていたフォトマスク基板のディップ方式による洗浄方法の 1 例を示す

10

20

30

40

50

説明図である。

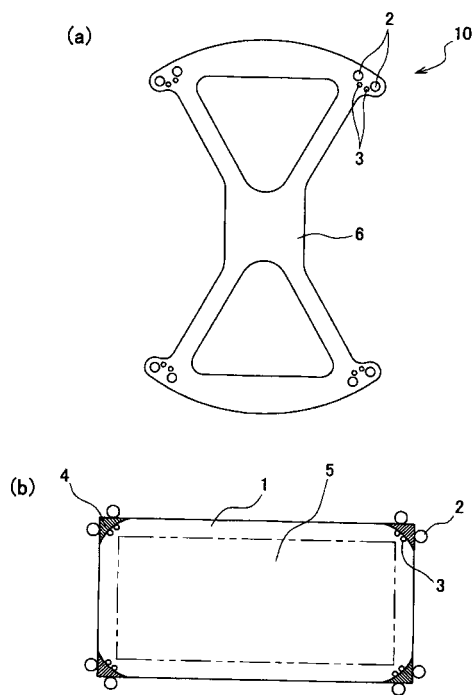
【図 5】従来の基板保持部材の 1 例を示す概略側面図である。

【符号の説明】

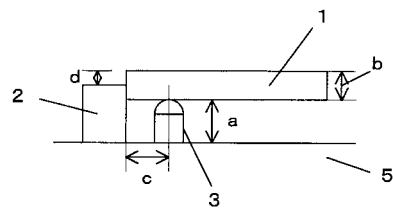
- 1 基板
- 2 規制部材
- 3 支持部材
- 4 薬液付着領域
- 5 主要エリア
- 6, 6' 板状チャック
- 10 基板保持部材
- 11 回転軸
- 12 チャック
- 13 規制ピン
- 14 a, 14 b 支持ピン
- 15 基板

10

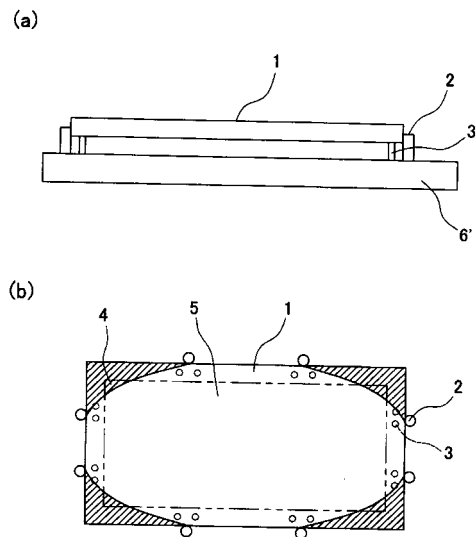
【図 1】



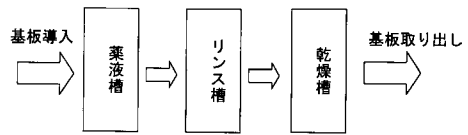
【図 2】



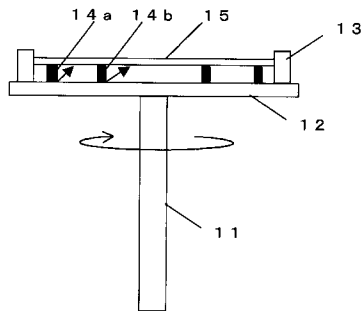
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-057872(JP,A)
特開2002-359183(JP,A)
特開2002-270563(JP,A)
特開平11-102883(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 21/304