

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7486984号
(P7486984)

(45)発行日 令和6年5月20日(2024.5.20)

(24)登録日 令和6年5月10日(2024.5.10)

(51)国際特許分類	F I			
H 0 1 L 21/304 (2006.01)	H 0 1 L	21/304	6 4 8 G	
H 0 1 L 21/306 (2006.01)	H 0 1 L	21/304	6 4 3 A	
	H 0 1 L	21/304	6 5 1 B	
	H 0 1 L	21/306	R	

請求項の数 3 (全20頁)

(21)出願番号	特願2020-38765(P2020-38765)	(73)特許権者	000207551 株式会社S C R E E Nホールディングス 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町1番地の1
(22)出願日	令和2年3月6日(2020.3.6)	(74)代理人	100088672 弁理士 吉竹 英俊
(65)公開番号	特開2021-141233(P2021-141233 A)	(74)代理人	100088845 弁理士 有田 貴弘
(43)公開日	令和3年9月16日(2021.9.16)	(72)発明者	安武 陽介 京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町1番地の1 株式会社S C R E E N Nセミコンダクターソリューションズ内
審査請求日	令和4年12月19日(2022.12.19)	(72)発明者	澤島 隼 京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町1番地の1 株式会社S C R E E N 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板処理装置、および、基板処理方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板を保持する基板保持部と、
前記基板保持部に保持された前記基板を回転させる回転部と、
前記基板の主面に対して傾斜する方向から処理液を吐出する処理液ノズルと、
回転する前記基板の、前記主面に沿う方向のブレを芯ブレとし、
回転する前記基板の、前記主面と交差する方向のブレを面ブレとし、
前記処理液の着液位置の、前記芯ブレに起因する移動量である芯ブレ移動量と、前記処理液の着液位置の、前記面ブレに起因する移動量である面ブレ移動量との総和である合成ブレ移動量を測定する、単一の測定部と、

前記合成ブレ移動量を低減するように、前記基板保持部における前記基板の保持位置を変更する位置変更部とを備え、

前記測定部が、前記処理液が吐出される方向に沿う光軸を有し、かつ、前記基板の外周端の位置を測定するラインセンサーであり、

前記位置変更部が、前記基板の回転周期に合わせて周期的に変化する前記合成ブレ移動量の振幅が最大となるタイミングで、前記合成ブレ移動量の前記振幅に応じて前記基板の前記保持位置を変更する、

基板処理装置。

【請求項2】

請求項1に記載の基板処理装置であり、

前記測定部は、前記処理液ノズルに取り付けられる、
基板処理装置。

【請求項 3】

基板を保持する工程と、
保持された前記基板を回転させる工程と、
回転する前記基板の、主面に沿う方向のブレを芯ブレとし、
回転する前記基板の、前記主面と交差する方向のブレを面ブレとし、
処理液の着液位置の、前記芯ブレに起因する移動量である芯ブレ移動量と、前記処理液の着液位置の、前記面ブレに起因する移動量である面ブレ移動量との総和である合成ブレ移動量を測定する工程と、

10

前記合成ブレ移動量を低減するように、前記基板の保持位置を変更する工程と、
前記基板の前記主面に対して傾斜する方向から前記処理液を吐出する工程とを備え、
前記合成ブレ移動量を測定する工程が、前記処理液が吐出される方向に沿う光軸を有し、
かつ、前記基板の外周端の位置を測定する単一のラインセンサーで前記合成ブレ移動量を測定する工程であり、
前記基板の保持位置を変更する工程が、前記基板の回転周期に合わせて周期的に変化する前記合成ブレ移動量の振幅が最大となるタイミングで、前記合成ブレ移動量の前記振幅に応じて前記基板の前記保持位置を変更する工程である、

基板処理方法。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本願明細書に開示される技術は、基板処理装置、および、基板処理方法に関するものである。処理対象となる基板には、たとえば、半導体基板、液晶表示装置用基板、有機 EL (electroluminescence) 表示装置などの flat panel display (FPD) 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、セラミック基板、または、太陽電池用基板などが含まれる。

【背景技術】

【0002】

従来より、半導体基板（以下、単に「基板」と称する）の製造工程では、基板処理装置を用いて基板に対して様々な処理が行われている。

30

【0003】

基板処理において回転する基板の偏心などによるブレに対応して、処理液を吐出するノズルの位置を変化させる技術が知られている（たとえば、特許文献 1 を参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2018 - 142675 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

基板処理において回転する基板には、回転する基板の、主面に沿う方向におけるブレである芯ブレの他に、回転する基板の、主面と交差する方向におけるブレである面ブレも生じる。

【0006】

これに対し、たとえば、特許文献 1 では芯ブレに対する制御のみが行われており、面ブレも含む基板のブレに対しては十分に処理液の着液位置を制御することができない場合がある。その場合、処理液の着液位置がばらつくことによって、基板における処理範囲を一定に保つことができない場合がある。

【0007】

50

本願明細書に開示される技術は、以上に記載されたような問題を鑑みてなされたものであり、芯ブレおよび面ブレを含むブレが生じる基板に対して処理液を適切に吐出するための技術である。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本願明細書に開示される基板処理装置に関する技術の第1の態様は、基板を保持する基板保持部と、前記基板保持部に保持された前記基板を回転させる回転部と、前記基板の主面に対して傾斜する方向から処理液を吐出する処理液ノズルと、回転する前記基板の、前記主面に沿う方向のブレを芯ブレとし、回転する前記基板の、前記主面と交差する方向のブレを面ブレとし、前記処理液の着液位置の、前記芯ブレに起因する移動量である芯ブレ移動量と、前記処理液の着液位置の、前記面ブレに起因する移動量である面ブレ移動量との総和である合成ブレ移動量を測定する、単一の測定部と、前記合成ブレ移動量を低減するように、前記基板保持部における前記基板の保持位置を変更する位置変更部とを備え、前記測定部が、前記処理液が吐出される方向に沿う光軸を有し、かつ、前記基板の外周端の位置を測定するラインセンサーであり、前記位置変更部が、前記基板の回転周期に合わせて周期的に変化する前記合成ブレ移動量の振幅が最大となるタイミングで、前記合成ブレ移動量の前記振幅に応じて前記基板の前記保持位置を変更する。

10

【0010】

本願明細書に開示される技術の第2の態様は、第1の態様に関連し、前記測定部は、前記処理液ノズルに取り付けられる。

20

【0013】

本願明細書に開示される基板処理方法に関する技術の第3の態様は、基板を保持する工程と、保持された前記基板を回転させる工程と、回転する前記基板の、主面に沿う方向のブレを芯ブレとし、回転する前記基板の、前記主面と交差する方向のブレを面ブレとし、処理液の着液位置の、前記芯ブレに起因する移動量である芯ブレ移動量と、前記処理液の着液位置の、前記面ブレに起因する移動量である面ブレ移動量との総和である合成ブレ移動量を測定する工程と、前記合成ブレ移動量を低減するように、前記基板の保持位置を変更する工程と、前記基板の前記主面に対して傾斜する方向から前記処理液を吐出する工程とを備え、前記合成ブレ移動量を測定する工程が、前記処理液が吐出される方向に沿う光軸を有し、かつ、前記基板の外周端の位置を測定する単一のラインセンサーで前記合成ブレ移動量を測定する工程であり、前記基板の保持位置を変更する工程が、前記基板の回転周期に合わせて周期的に変化する前記合成ブレ移動量の振幅が最大となるタイミングで、前記合成ブレ移動量の前記振幅に応じて前記基板の前記保持位置を変更する工程である。

30

【発明の効果】

【0014】

本願明細書に開示される技術の第1から3の態様によれば、芯ブレおよび面ブレを含むブレが生じる基板に対し、処理液を適切に吐出することができる。

【0015】

また、本願明細書に開示される技術に関連する目的と、特徴と、局面と、利点とは、以下に示される詳細な説明と添付図面とによって、さらに明白となる。

40

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】実施の形態に関する、実施の形態に関する基板処理装置の内部のレイアウトを説明するための図解的な平面図である。

【図2】処理ユニットの構成の例を示す図解的な断面図である。

【図3】処理位置に配置されている処理液ノズルから基板の外周部へ処理液を吐出している状態を示す断面図である。

【図4】基板処理装置のそれぞれの要素と制御部との接続関係の例を示す図である。

【図5】実施の形態に関する、基板処理装置の動作の例を示すフローチャートである。

【図6】基板の芯ブレと処理液の着液位置との関係の例を示す図である。

50

【図 7】基板の面ブレと処理液の着液位置との関係の例を示す図である。

【図 8】算出された芯ブレ移動量、面ブレ移動量および合成ブレ移動量のプロットの例である。

【図 9】実施の形態に関する、基板の芯ブレと処理液の着液位置との関係の例を示す図である。

【図 10】実施の形態に関する、基板の面ブレと処理液の着液位置との関係の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、添付される図面を参照しながら実施の形態について説明する。以下の実施の形態では、技術の説明のために詳細な特徴なども示されるが、それらは例示であり、実施の形態が実施可能となるためにそれらすべてが必ずしも必須の特徴ではない。

10

【0018】

なお、図面は概略的に示されるものであり、説明の便宜のため、適宜、構成の省略、または、構成の簡略化が図面においてなされるものである。また、異なる図面にそれぞれ示される構成などの大きさおよび位置の相互関係は、必ずしも正確に記載されるものではなく、適宜変更され得るものである。また、断面図ではない平面図などの図面においても、実施の形態の内容を理解することを容易にするために、ハッチングが付される場合がある。

【0019】

また、以下に示される説明では、同様の構成要素には同じ符号を付して図示し、それらの名称と機能とについても同様のものとする。したがって、それらについての詳細な説明を、重複を避けるために省略する場合がある。

20

【0020】

また、以下に記載される説明において、ある構成要素を「備える」、「含む」または「有する」などと記載される場合、特に断らない限りは、他の構成要素の存在を除外する排他的な表現ではない。

【0021】

また、以下に記載される説明において、「第1の」または「第2の」などの序数が用いられる場合があっても、これらの用語は、実施の形態の内容を理解することを容易にするために便宜上用いられるものであり、これらの序数によって生じ得る順序などに限定されるものではない。

30

【0022】

また、以下に記載される説明における、相対的または絶対的な位置関係を示す表現、たとえば、「一方向に」、「一方向に沿って」、「平行」、「直交」、「中心」、「同心」または「同軸」などは、特に断らない限りは、その位置関係を厳密に示す場合、および、公差または同程度の機能が得られる範囲において角度または距離が変位している場合を含むものとする。

【0023】

また、以下に記載される説明において、「上」、「下」、「左」、「右」、「側」、「底」、「表」または「裏」などの特定の位置または方向を意味する用語が用いられる場合があっても、これらの用語は、実施の形態の内容を理解することを容易にするために便宜上用いられるものであり、実際に実施される際の位置または方向とは関係しないものである。

40

【0024】

また、以下に記載される説明において、「...の上面」または「...の下面」などと記載される場合、対象となる構成要素の上面自体または下面自体に加えて、対象となる構成要素の上面または下面に他の構成要素が形成された状態も含むものとする。すなわち、たとえば、「甲の上面に設けられる乙」と記載される場合、甲と乙との間に別の構成要素「丙」が介在することを妨げるものではない。

【0025】

50

< 第 1 の実施の形態 >

以下、本実施の形態に関する基板処理装置、および、基板処理方法について説明する。

【 0 0 2 6 】

< 基板処理装置の構成について >

図 1 は、本実施の形態に関する基板処理装置 1 0 0 の内部のレイアウトを説明するための図解的な平面図である。図 1 に例が示されるように、基板処理装置 1 0 0 は、処理対象である基板 W を 1 枚ずつ処理する枚葉式の処理装置である。

【 0 0 2 7 】

本実施の形態に関する基板処理装置 1 0 0 は、円形薄板状であるシリコン基板である基板 W に対して、薬液および純水などのリンス液を用いて洗浄処理を行った後、乾燥処理を行う。

10

【 0 0 2 8 】

上記の薬液としては、たとえば、アンモニアと過酸化水素水との混合液 (S C 1)、塩酸と過酸化水素水との混合水溶液 (S C 2)、または、 D H F 液 (希フッ酸) などが用いられる。

【 0 0 2 9 】

以下の説明では、薬液、リンス液および有機溶剤などを総称して「処理液」とする。なお、洗浄処理のみならず、不要な膜を除去するための薬液、または、エッチングのための薬液なども「処理液」に含まれるものとする。

【 0 0 3 0 】

基板処理装置 1 0 0 は、複数の処理ユニット 1 と、ロードポート L P と、インデクサロボット 1 0 2 と、主搬送ロボット 1 0 3 と、制御部 1 6 とを備える。

20

【 0 0 3 1 】

キャリアとしては、基板 W を密閉空間に収納する front opening unified pod (F O U P)、standard mechanical interface (S M I F) ポッド、または、基板 W を外気にさらす open cassette (O C) が採用されてもよい。また、移送ロボットは、キャリアと主搬送ロボット 1 0 3 との間で基板 W を移送する。

【 0 0 3 2 】

処理ユニット 1 は、1 枚の基板 W に対して液処理および乾燥処理を行う。本実施の形態に関する基板処理装置 1 0 0 には、同様の構成である 1 2 個の処理ユニット 1 が配置されている。

30

【 0 0 3 3 】

具体的には、それぞれが鉛直方向に積層された 3 個の処理ユニット 1 を含む 4 つのタワーが、主搬送ロボット 1 0 3 の周囲を取り囲むようにして配置されている。

【 0 0 3 4 】

図 1 では、3 段に重ねられた処理ユニット 1 の 1 つが概略的に示されている。なお、基板処理装置 1 0 0 における処理ユニット 1 の数量は、1 2 個に限定されるものではなく、適宜変更されてもよい。

【 0 0 3 5 】

主搬送ロボット 1 0 3 は、処理ユニット 1 が積層された 4 個のタワーの中央に設置されている。主搬送ロボット 1 0 3 は、インデクサロボット 1 0 2 から受け取る処理対象の基板 W をそれぞれの処理ユニット 1 内の処理カップ 2 0 0 に搬入する。また、主搬送ロボット 1 0 3 は、それぞれの処理ユニット 1 から処理済みの基板 W を搬出してインデクサロボット 1 0 2 に渡す。制御部 1 6 は、基板処理装置 1 0 0 のそれぞれの構成要素の動作を制御する。

40

【 0 0 3 6 】

以下、基板処理装置 1 0 0 に搭載された 1 2 個の処理ユニット 1 のうちの 1 つについて説明するが、他の処理ユニット 1 についても、ノズルの配置関係が異なること以外は、同一の構成を有する。

50

【 0 0 3 7 】

図 2 は、処理ユニット 1 の構成の例を示す図解的な断面図である。

【 0 0 3 8 】

処理ユニット 1 は、基板 W の外周部を処理液を用いて処理するユニットである。本実施の形態では、基板 W の外周部とは、基板 W の上面の外周領域、基板 W の下面の外周領域、および、基板 W の外周端を含む部分をいう。また、外周領域とは、基板 W の外周から、たとえば 0 . 1 mm 以上、かつ、数 mm 以下の幅を有する環状の領域をいう。

【 0 0 3 9 】

処理ユニット 1 は、処理チャンバ 4 と、処理チャンバ 4 内で基板 W を水平な姿勢で保持し、かつ、基板 W の中心を通る鉛直な回転軸線 A 1 まわりに基板 W を回転させるスピンドル 5 と、スピンドル 5 に保持されている基板 W の上面の外周領域に処理液を供給する処理液供給ユニット 6 と、スピンドル 5 に保持されている基板 W の上面の中央部に不活性ガスを供給する不活性ガス供給ユニット 8 と、スピンドル 5 に保持されている基板 W の上面の外周領域に不活性ガスを供給する不活性ガス供給ユニット 9 と、スピンドル 5 に保持されている基板 W の下面の外周領域に不活性ガスを供給する不活性ガス供給ユニット 10 と、スピンドル 5 に保持されている基板 W の下面の外周領域を加熱するヒーター 11 と、スピンドル 5 を取り囲む処理カップ 200 とを備える。

【 0 0 4 0 】

処理チャンバ 4 は、箱状の隔壁 113 と、隔壁 113 の下部から処理チャンバ 4 内の気体を排出する排気装置（ここでは、図示しない）とを備える。

【 0 0 4 1 】

排気装置は、処理カップ 200 内に接続された排気ダクト 115 を介して処理カップ 200 の底部に接続されており、処理カップ 200 の底部から処理カップ 200 の内部を吸引する。隔壁 113 の上部から隔壁 113 内に清浄空気を送る送風ユニットとしてのファンフィルターユニット（FFU）および排気装置によって、処理チャンバ 4 内にダウンフロー（下降流）が形成される。

【 0 0 4 2 】

本実施の形態におけるスピンドル 5 は、真空吸着式のチャックである。なお、スピンドル 5 は、挟持式チャックなどの他の形態のチャックであってもよい。スピンドル 5 は、基板 W の下面の中央部を吸着支持している。スピンドル 5 は、鉛直な方向に延びたスピンドル軸 116 と、スピンドル軸 116 の上端に取り付けられて、基板 W が水平な姿勢となるように基板 W の下面を吸着して保持するスピンドルベース 117 と、スピンドル軸 116 と同軸に結合された回転軸を有するスピンドルモータ 118 とを備える。

【 0 0 4 3 】

スピンドルベース 117 は、基板 W の外径よりも小さな外径を有する水平な円形の上面 117a を備える。基板 W の下面がスピンドルベース 117 に吸着保持された状態では、基板 W の外周部が、スピンドルベース 117 の外周端よりも外側にはみ出ている。スピンドルモータ 118 が駆動されることによって、スピンドル軸 116 の中心軸線まわりに基板 W が回転される。

【 0 0 4 4 】

処理液供給ユニット 6 は、処理液ノズル 19 を備える。処理液ノズル 19 は、たとえば、連続流の状態を吐出するストレートノズルである。処理液ノズル 19 は、基板 W の上面における処理液の供給位置を変更することができる。処理液ノズル 19 は、スピンドル 5 の上方でほぼ水平に延びたノズルアーム 20 の先端部に取り付けられている。ノズルアーム 20 は、スピンドル 5 の側方でほぼ鉛直に延びたアーム支持軸 21 に支持されている。アーム支持軸 21 には、アーム揺動モータ 22 が接続されている。アーム揺動モータ 22 は、たとえば、サーボモータである。アーム揺動モータ 22 によって、ノズルアーム 20 をスピンドル 5 の側方に設定された鉛直な揺動軸線 A2 を中心として水平面内で揺動させることができ、これによって、揺動軸線 A2 まわりに処理液ノズル 19 を処理位置と退避位置との間で回動させることができる。

【 0 0 4 5 】

処理液ノズル19には、薬液供給源からの薬液が供給される薬液配管24が接続されている。薬液配管24の途中には、薬液配管24を開閉するための薬液バルブ25が配置されている。また、処理液ノズル19には、リンス液供給源からのリンス液が供給されるリンス液配管26Aが接続されている。リンス液配管26Aの途中には、リンス液配管26Aを開閉するためのリンス液バルブ26Bが配置されている。

【0046】

リンス液バルブ26Bが閉じられた状態で薬液バルブ25が開かれると、薬液配管24から処理液ノズル19に供給された連続流の薬液が、処理液ノズル19の下端に設定された吐出口から吐出される。また、薬液バルブ25が閉じられた状態でリンス液バルブ26Bが開かれると、リンス液配管26Aから処理液ノズル19に供給された連続流のリンス液が、処理液ノズル19の下端に設定された吐出口から吐出される。

10

【0047】

薬液は、たとえば、基板Wの上面をエッチングしたり、基板Wの上面を洗浄したりするために用いられる液である。薬液は、フッ酸、硫酸、酢酸、硝酸、塩酸、フッ酸、パップァードフッ酸(BHF)、希フッ酸(DHF)、アンモニア水、過酸化水素水、有機酸(たとえば、クエン酸、蔞酸など)、有機アルカリ(たとえば、TMAH:テトラメチルアンモニウムヒドロキシドなど)、有機溶剤(たとえば、IPA(isopropyl alcohol)など)、界面活性剤および腐食防止剤のうち少なくとも1つを含む液であってもよい。リンス液は、たとえば、脱イオン水(DIW)であるが、DIWに限らず、炭酸水、電解イオン水、水素水、オゾン水および希釈濃度(たとえば、10ppm以上、かつ、100ppm以下)の塩酸水のいずれかであってもよい。

20

【0048】

不活性ガス供給ユニット8は、スピンチャック5に保持されている基板Wの上面の中央部に不活性ガスを供給するための気体吐出ノズル27と、気体吐出ノズル27に不活性ガスを供給する気体配管28と、気体配管28を開閉する気体バルブ29と、気体吐出ノズル27を移動させるためのノズル移動機構30とを備える。

【0049】

基板Wの上面の中央部の上方に設定された処理位置において気体バルブ29が開かれると、気体吐出ノズル27から吐出される不活性ガスによって、基板Wの上面における中央部から外周部に向けて流れる放射状気流が形成される。

30

【0050】

不活性ガス供給ユニット9は、基板Wの上面の外周領域に対して不活性ガスを吐出するための気体吐出ノズル31と、気体吐出ノズル31に不活性ガスを供給する気体配管32と、気体配管32を開閉する気体バルブ33と、気体吐出ノズル31を移動させるためのノズル移動機構34とを備える。

【0051】

基板Wの上面の外周領域の上方に設定された処理位置において気体バルブ33が開かれると、気体吐出ノズル31は、基板Wの上面の外周領域の吹き付け位置に対し、基板Wの回転半径方向(以下、径方向RD)の内側から、外側かつ斜め下向きに不活性ガスを吐出する。これによって、基板Wの上面の外周領域における処理液の処理幅を制御することができる。

40

【0052】

不活性ガス供給ユニット10は、基板Wの下面の外周領域に対して不活性ガスを吐出するための気体吐出ノズル36と、気体吐出ノズル36に不活性ガスを供給する気体配管37と、気体配管37を開閉する気体バルブ38とを備える。

【0053】

基板Wの下面の外周領域に下方に設定された処理位置において気体バルブ38が開かれると、気体吐出ノズル36は、基板Wの下面の外周領域の吹き付け位置に対し、径方向RDの内側から外側斜め上向き(たとえば、水平面に対し45°)に不活性ガスを吐出する。

【0054】

50

ヒーター 11 は、円環状に形成されており、基板 W の外径と同等の外径を有する。ヒーター 11 は、スピチャック 5 に保持された基板 W の下面の外周領域に対向する上端面を有する。ヒーター 11 は、セラミックまたは炭化ケイ素 (SiC) によって形成されており、その内部に加熱源 (図示しない) が搭載されている。加熱源の加熱によってヒーター 11 が温められ、ヒーター 11 が基板 W を加熱する。ヒーター 11 によって基板 W の外周部を下面側から加熱することによって、基板 W の上面の外周領域における処理レートを向上させることができる。

【0055】

処理カップ 200 は、スピチャック 5 に保持されている基板 W よりも外方 (すなわち、回転軸線 A1 から離れる方向) に配置される。処理カップ 200 は、スピベース 117 を取り囲む。

10

【0056】

スピチャック 5 が基板 W を回転させている状態で処理液が基板 W に供給されると、基板 W に供給された処理液が基板 W の周囲に振り切られる。処理液が基板 W に供給される際、上向きに開いた処理カップ 200 の上端部 200a は、スピベース 117 よりも上方に配置される。したがって、基板 W の周囲に排出された薬液または水などの処理液は、処理カップ 200 によって受け止められる。そして、処理カップ 200 に受け止められた処理液は排液処理される。

【0057】

また、処理ユニット 1 は、スピチャック 5 によって保持されている基板 W の外周端の径方向 RD の位置 (以下、単に「径方向位置」という) を測定するためのラインセンサー 47 を備える。本実施の形態に関するラインセンサー 47 は、処理液ノズル 19 に取り付けられている。ラインセンサー 47 は、基板 W で反射した光を線状領域ごとに測定するセンサーであり、基板 W の外周端のうち所定の計測対象位置について、その径方向位置を測定する。なお、基板 W の外周端の径方向位置を測定する機器としては、CCD などの撮像素子であってもよい。

20

【0058】

図 3 は、処理位置に配置されている処理液ノズル 19 から基板 W の外周部へ処理液を吐出している状態を示す断面図である。図 3 において、紙面奥行き方向が基板 W の回転方向 R である。

30

【0059】

処理液ノズル 19 は、基板 W の上面の外周領域 42 (基板 W の外周から、たとえば 0.1 mm 以上、かつ、数 mm 以下の幅を有する環状の領域) に対向する処理位置に配置される。この状態で、薬液バルブ 25 (図 2 を参照) およびリンス液バルブ 26B (図 2 を参照) が選択的に開かれると、処理液ノズル 19 は、基板 W の上面の外周領域 42 の着液位置 45 に対し、径方向 RD の内側から外側斜め下向きに処理液 (薬液またはリンス液) を吐出する。

【0060】

径方向 RD の内側から着液位置 45 に向けて処理液が吐出されるので、基板 W の上面の中央部 (すなわち、デバイス形成領域) への処理液の液跳ねなどを抑制することができる。

40

【0061】

この場合、吐出口 19a からの処理液の吐出方向は、たとえば径方向 RD に沿う方向であり、また、基板 W の上面に対して所定の角度で入射するような方向である。基板 W の主面に対する処理液の吐出角度は、たとえば 30° 以上、かつ、80° 以下であり、好ましくは 45° である。

【0062】

着液位置 45 に着液した処理液は、着液位置 45 から径方向 RD の外側に向けて流れる。よって、基板 W の上面の外周領域 42 のうち、着液位置 45 よりも外側の領域のみが処理液によって処理される。すなわち、着液位置 45 と基板 W の外周端 46 との間の距離に応じて、基板 W の上面の外周領域 42 における処理幅が変わる。

50

【 0 0 6 3 】

なお、図 3 では、基板 W の上面の外周領域 4 2 に処理液が吐出される場合が示されたが、処理液が吐出される箇所は、基板 W の下面の外周領域 4 3 であってもよい。

【 0 0 6 4 】

図 4 は、基板処理装置 1 0 0 のそれぞれの要素と制御部 1 6 との接続関係の例を示す図である。

【 0 0 6 5 】

制御部 1 6 のハードウェア構成は、一般的なコンピュータと同様である。すなわち、制御部 1 6 は、各種演算処理を行う中央演算処理装置 (central processing unit、すなわち、CPU) 7 1 と、基本プログラムを記憶する読み出し専用のメモリであるリードオンリーメモリ (read only memory、すなわち、ROM) 7 2 と、各種情報を記憶する読み書き自在のメモリであるランダムアクセスメモリ (random access memory、すなわち、RAM) 7 3 と、制御用アプリケーション (プログラム) またはデータなどを記憶する非一過性の記憶部 7 4 とを備える。

【 0 0 6 6 】

CPU 7 1、ROM 7 2、RAM 7 3 および記憶部 7 4 は、バス配線 7 5 などによって互いに接続されている。

【 0 0 6 7 】

制御アプリケーションまたはデータは、非一過性の記録媒体 (たとえば、半導体メモリ、光学メディアまたは磁気メディアなど) に記録された状態で、制御部 1 6 に提供されてもよい。この場合、当該記録媒体から制御アプリケーションまたはデータを読み取る読み取り装置がバス配線 7 5 に接続されているとよい。

【 0 0 6 8 】

また、制御アプリケーションまたはデータは、ネットワークを介してサーバーなどから制御部 1 6 に提供されてもよい。この場合、外部装置とネットワーク通信を行う通信部がバス配線 7 5 に接続されているとよい。

【 0 0 6 9 】

バス配線 7 5 には、入力部 7 6 および表示部 7 7 が接続されている。入力部 7 6 はキーボードおよびマウスなどの各種入力デバイスを含む。作業者は、入力部 7 6 を介して制御部 1 6 に各種情報を入力する。表示部 7 7 は、液晶モニターなどの表示デバイスで構成されており、各種情報を表示する。

【 0 0 7 0 】

制御部 1 6 は、それぞれの処理ユニットの作動部 (たとえば、スピンモータ 1 1 8、アーム揺動モータ 2 2、ノズル移動機構 3 0、ノズル移動機構 3 4、ヒーター 1 1、薬液バルブ 2 5、リンス液バルブ 2 6 B、気体バルブ 2 9、気体バルブ 3 3、気体バルブ 3 8、ラインセンサー 4 7 など)、または、主搬送ロボット 1 0 3 の作動部などに接続されており、それらの動作を制御する。

【 0 0 7 1 】

< 基板処理装置の動作について >

次に、図 5 を参照しつつ、基板処理装置の動作について説明する。ここで、図 5 は、本実施の形態に関する基板処理装置 1 0 0 の動作の例を示すフローチャートである。

【 0 0 7 2 】

まず、未処理である基板 W が、処理チャンバ 4 の内部に搬入される (図 5 のステップ S T 1)。具体的には、基板 W を保持している主搬送ロボット 1 0 3 のハンドを処理チャンバ 4 の内部に進入させることによって、基板 W がデバイス形成面を上方に向けた状態でスピンチャック 5 に受け渡される。その後、基板 W の下面の中央部がスピンベース 1 1 7 に吸着支持されると、スピンチャック 5 によって基板 W が保持される (図 5 のステップ S T 2)。

【 0 0 7 3 】

スピンチャック 5 に基板 W が保持された後、制御部 1 6 は、スピンモータ 1 1 8 の動作

10

20

30

40

50

を制御することによって、基板Wの回転を開始させる（図5のステップST3）。

【0074】

次に、制御部16の制御によって、ラインセンサー47は、スピチャック5に保持されている基板Wの外周端46の径方向位置を複数力所で測定する（図5のステップST4）。ラインセンサー47によって基板Wの外周端46の径方向位置を測定する際には、基板Wが所定の回転速度（たとえば、50rpm）で回転するように、制御部16がスピモータ118を制御する。

【0075】

回転している基板Wがたとえば一周（360°回転）し終わったら、ラインセンサー47による基板Wの外周端46の径方向位置の測定を終了する。

10

【0076】

次に、制御部16は、測定された基板Wの外周端46の径方向位置の変化に基づいて、芯ブレ移動量と面ブレ移動量との総和である合成ブレ移動量を算出する。そして、制御部16は、基板Wの外周端46に接触可能であり、かつ、基板Wの主面に沿う方向の保持位置を調整する位置調整ピン（ここでは、図示せず）などを制御して、合成ブレ移動量を低減させるように、スピベース117における基板Wの保持位置を基板Wの主面に沿う平面において変更する（図5のステップST5）。なお、合成ブレ移動量の算出方法について、後述する。

【0077】

ここで、芯ブレ移動量とは、基板Wの芯ブレに起因する、処理液の着液位置45の（径方向における）移動量である。なお、芯ブレとは、回転する基板Wの、主面に沿う方向におけるブレである。

20

【0078】

また、面ブレ移動量とは、基板Wの面ブレに起因する、処理液の着液位置45の移動量である。なお、面ブレとは、回転する基板Wの、主面と交差する方向におけるブレである。本実施の形態では、処理液は径方向外向きに傾斜して吐出されるため、面ブレ移動量は基板Wの径方向における移動量である。

【0079】

なお、基板Wの保持位置の変更は、後述の薬液処理またはリンス処理などが行われた後に行われてもよい。

30

【0080】

次に、制御部16の制御によって、基板Wの外周部を、薬液を用いて処理する（図5のステップST6）。具体的には、制御部16は、リンス液バルブ26Bを閉じながら薬液バルブ25を開く。そして制御部16は、基板Wを所定の回転速度（たとえば、300rpm以上、かつ、1000rpm以下）で回転させながら、処理位置に配置された処理液ノズル19から基板Wの外周部へ薬液を吐出させる。処理液ノズル19から吐出される薬液は、基板Wの上面の外周領域42に吐出される。

【0081】

薬液の吐出開始からあらかじめ定める期間が経過すると、制御部16は、薬液バルブ25を閉じる。これによって、処理液ノズル19からの薬液の吐出が停止（終了）する。

40

【0082】

また、薬液処理では、制御部16の制御によって、ヒーター11の熱源がオンされてもよい。ヒーター11で基板Wの下面の外周領域43が加熱されることによって、外周部における薬液処理の処理速度を高めることができる。

【0083】

また、薬液処理では、処理位置に位置する気体吐出ノズル27から吐出される不活性ガスによって、基板Wの上面における中央部から外周部に向けて流れる放射状気流が形成される。この放射状気流によって、デバイス形成領域である基板Wの上面の中央部が保護される。

【0084】

50

また、薬液処理では、処理位置に位置する気体吐出ノズル 3 1 から基板 W の上面の外周領域 4 2 に対し不活性ガスが吹き付けられる。この不活性ガスの吹き付けによって、基板 W の上面の外周領域 4 2 における薬液の処理幅を制御することができる。

【 0 0 8 5 】

また、薬液処理では、処理位置に位置する気体吐出ノズル 3 6 から基板 W の下面の外周領域 4 3 に対し不活性ガスが吹き付けられる。この不活性ガスの吹き付けによって、基板 W の下面への薬液の回り込みを抑制することができる。

【 0 0 8 6 】

薬液処理が終了した後、制御部 1 6 は、基板 W の外周部を、リンス液を用いて処理する（図 5 のステップ S T 7 ）。具体的には、制御部 1 6 は、基板 W を所定の回転速度（たとえば、3 0 0 r p m 以上、かつ、1 0 0 0 r p m 以下）で回転させながら、処理位置に配置された処理液ノズル 1 9 から基板 W の外周部へリンス液を吐出させる。処理液ノズル 1 9 から吐出されるリンス液は、基板 W の上面の外周領域 4 2 に吐出される。

10

【 0 0 8 7 】

リンス処理では、処理位置に位置する気体吐出ノズル 2 7 から吐出される不活性ガスによって、基板 W の上面における中央部から外周部に向けて流れる放射状気流が形成される。

【 0 0 8 8 】

また、リンス処理では、処理位置に位置する気体吐出ノズル 3 1 から基板 W の上面の外周領域 4 2 に対し不活性ガスが吹き付けられる。

【 0 0 8 9 】

20

また、リンス処理では、処理位置に位置する気体吐出ノズル 3 6 から基板 W の下面の外周領域 4 3 に対し不活性ガスが吹き付けられる。

【 0 0 9 0 】

また、リンス処理では、制御部 1 6 の制御によって、ヒーター 1 1 の熱源がオンされてもよい。

【 0 0 9 1 】

その後、制御部 1 6 は、アーム揺動モータ 2 2 を制御して、処理液ノズル 1 9 をスピンドル 5 の側方の退避位置へと戻す。

【 0 0 9 2 】

次に、基板 W を乾燥させるスピンドライが行われる（図 5 のステップ S T 8 ）。具体的には、制御部 1 6 は、スピンモータ 1 1 8 を制御して、所定の乾燥回転速度（たとえば、数千 r p m ）で基板 W を回転させる。これによって、大きな遠心力が基板 W 上の液体に加わり、基板 W の外周部に付着している液体が基板 W の周囲に振り切られる。このようにして、基板 W の外周部から液体が除去され、基板 W の外周部が乾燥する。

30

【 0 0 9 3 】

基板 W の高速回転の開始から所定の期間が経過すると、制御部 1 6 は、スピンモータ 1 1 8 を制御することによって、スピンドル 5 による基板 W の回転を停止させる。

【 0 0 9 4 】

その後、処理チャンバ 4 内から基板 W が搬出される（図 5 のステップ S T 9 ）。具体的には、制御部 1 6 は、主搬送ロボット 1 0 3 のハンドを処理チャンバ 4 の内部に進入させる。そして、制御部 1 6 は、主搬送ロボット 1 0 3 のハンドにスピンドル 5 上の基板 W を保持させる。

40

【 0 0 9 5 】

その後、制御部 1 6 は、主搬送ロボット 1 0 3 のハンドを処理チャンバ 4 内から退避させる。これによって、処理後の基板 W が処理チャンバ 4 から搬出される。

【 0 0 9 6 】

< 基板の保持位置の変更について >

図 6 は、基板 W の芯ブレと処理液の着液位置 4 5 との関係の例を示す図である。図 6 に例が示されるように、基板 W の芯ブレに起因して、処理液の着液位置 4 5 が変化する。

【 0 0 9 7 】

50

具体的には、基板Wが点線で示されるように図6における右方向へ X_0 だけ移動する芯ブレが生じた場合、着液位置45が、基板Wの径方向RDの内側へ $X (= X_0)$ だけずれることとなる。この場合、芯ブレが X_0 であり、着液位置45の移動量である芯ブレ移動量は X である。

【0098】

ここで、処理液ノズル19に取り付けられているラインセンサー47は処理液の吐出方向（吐出角度）に沿う光軸（図において点線で示される）を有しているため、ラインセンサー47で測定される基板Wの外周端46の移動量は、 $X_0 \sin$ となる。ここから、着液位置45の芯ブレ移動量である $X (= X_0)$ を算出することができる。

【0099】

図7は、基板Wの面ブレと処理液の着液位置45との関係の例を示す図である。図7に例が示されるように、基板Wの面ブレに起因して、処理液の着液位置45が変化する。

【0100】

具体的には、基板Wが点線で示されるように図7における下方向へ Y_0 だけ移動する面ブレが生じた場合、着液位置45が、基板Wの径方向RDの外側へ Y だけずれることとなる。この場合、面ブレが Y_0 であり、着液位置45の移動量である面ブレ移動量は Y である。

【0101】

ここで、ラインセンサー47は処理液の吐出方向（吐出角度）に沿う光軸（図において点線で示される）を有しているため、ラインセンサー47で測定される基板Wの外周端46の移動量は、 $Y_0 \cos$ となる。ここから、着液位置45の面ブレ移動量である $Y (= Y_0 / \tan)$ を算出することができる。

【0102】

図8は、算出された芯ブレ移動量、面ブレ移動量および合成ブレ移動量のプロットの例である。図8において、芯ブレ移動量が細い実線で、面ブレ移動量が点線で、合成ブレ移動量が太い実線でそれぞれ示されている。また、図8においては、縦軸が振幅を示し、横軸が時間を示す。

【0103】

図8に例が示されるように、芯ブレ移動量および面ブレ移動量は、基板Wの回転周期に合わせて周期的に変化するものであるため、それらの総和である合成ブレ移動量も基板Wの回転周期に対応して周期的に変化する。

【0104】

図5のステップST5における基板Wの保持位置の変更に際しては、制御部16は、合成ブレ移動量の振幅が最大となるタイミングで、合成ブレ移動量の振幅Aに応じて基板Wの保持位置を変更するように主搬送口ポット103のハンドまたは他の位置調整機構（たとえば、基板Wの径方向外側に配置される位置調整ピンなど）を制御することによって、着液位置45の移動量が相殺されるように基板Wの位置を調整する。

【0105】

本実施の形態によれば、基板Wの芯ブレおよび面ブレを考慮して、合成ブレ移動量を低減するように基板Wの保持位置を変更することができる。よって、処理液ノズル19から吐出される処理液の着液位置45と基板Wの外周端46との間の距離を一定に保つことができるため、基板Wの上面の外周領域42における処理幅を一定に保つことができる。

【0106】

なお、上記の図6に示されたような芯ブレと図7に示されたような面ブレとは、ラインセンサー47において同時に測定される。そのため、ラインセンサー47において測定される外周端46の移動量は、芯ブレ移動量と面ブレ移動量とを双方含むものとなる。

【0107】

<第2の実施の形態>

本実施の形態に関する基板処理装置、および、基板処理方法について説明する。なお、以下の説明においては、以上に記載された実施の形態で説明された構成要素と同様の構成

10

20

30

40

50

要素については同じ符号を付して図示し、その詳細な説明については適宜省略するものとする。

【0108】

<基板の保持位置の変更について>

図9は、本実施の形態に関する、基板Wの芯ブレと処理液の着液位置45との関係の例を示す図である。本実施の形態においては、芯ブレ移動量と面ブレ移動量とを測定する測定部として、基板Wの主面に直交する方向の光軸を有し、かつ、基板Wの外周端46の位置を測定するラインセンサー47aと、基板Wの主面に直交する方向の光軸を有し、かつ、基板Wの主面の位置を測定する反射型センサー48とを備える。なお、反射型センサー48とは、検出対象に信号光を照射し、当該検出対象からの反射光を受光することによって、当該検出対象との間の距離などを測定するセンサーである。図9に例が示されるように、基板Wの芯ブレに起因して、処理液の着液位置45が変化する。

10

【0109】

具体的には、基板Wが点線で示されるように図9における右方向へ X_0 だけ移動する芯ブレが生じた場合、着液位置45が、基板Wの径方向RDの内側へ $X (= X_0)$ だけずれることとなる。この場合、芯ブレが X_0 であり、着液位置45の移動量である芯ブレ移動量は X である。

【0110】

ここで、ラインセンサー47aは基板Wの主面に直交する方向の光軸(図において点線で示される)を有しているため、ラインセンサー47で測定される基板Wの外周端46の移動量は、 X_0 となる。ここから、着液位置45の芯ブレ移動量である $X (= X_0)$ を算出することができる。

20

【0111】

図10は、本実施の形態に関する、基板Wの面ブレと処理液の着液位置45との関係の例を示す図である。図10に例が示されるように、基板Wの面ブレに起因して、処理液の着液位置45が変化する。

【0112】

具体的には、基板Wが点線で示されるように図10における下方向へ Y_0 だけ移動する面ブレが生じた場合、着液位置45が、基板Wの径方向RDの外側へ Y だけずれることとなる。この場合、面ブレが Y_0 であり、着液位置45の移動量である面ブレ移動量は Y である。

30

【0113】

ここで、処理液の吐出方向(吐出角度)に沿う光軸(図において点線で示される)を有する反射型センサー48によって、基板Wの主面の、基板Wの主面と直交する方向の移動量を測定することができる。反射型センサー48で測定される基板Wの主面の移動量は、 Y_0 となる。ここから、着液位置45の面ブレ移動量である $Y (= Y_0 / \tan)$ を算出することができる。

【0114】

このように算出された芯ブレ移動量と面ブレ移動量とを足しあわせることによって合成ブレ移動量を算出することができる。そして、制御部16は、合成ブレ移動量に応じて基板Wの保持位置を変更するように主搬送口ポット103のハンドまたは他の位置調整機構(たとえば、基板Wの径方向外側に配置される位置調整ピンなど)を制御することによって、着液位置45の移動量が相殺されるように基板Wの位置を調整する。一方で、本実施の形態においては、芯ブレ移動量と面ブレ移動量とを別々に算出することができるため、それぞれの移動量に対して独立に基板Wの位置調整を行ってもよい。

40

【0115】

なお、図9および図10においては、ラインセンサー47aの光軸および反射型センサー48の光軸は、ともに基板Wの主面に直交するものとして説明されたが、これらの光軸は、基板Wの主面に対して交差するものであればよい。

【0116】

50

また、ラインセンサー 47a による測定と、反射型センサー 48 による測定とは、一方が先に行われてもよいし、同時に行われてもよい。

【0117】

< 以上に記載された実施の形態によって生じる効果について >

次に、以上に記載された実施の形態によって生じる効果の例を示す。なお、以下の説明においては、以上に記載された実施の形態に例が示された具体的な構成に基づいて当該効果が記載されるが、同様の効果が生じる範囲で、本願明細書に例が示される他の具体的な構成と置き換えられてもよい。

【0118】

また、当該置き換えは、複数の実施の形態に跨ってなされてもよい。すなわち、異なる実施の形態において例が示されたそれぞれの構成が組み合わせられて、同様の効果が生じる場合であってもよい。

【0119】

以上に記載された実施の形態によれば、基板処理装置は、基板Wを保持する基板保持部と、基板保持部に保持された基板Wを回転させる回転部と、処理液を吐出する処理液ノズル19と、測定部と、位置変更部とを備える。ここで、基板保持部は、たとえば、スピンドル117などに対応するものである。また、回転部は、たとえば、スピンドル118などに対応するものである。また、測定部は、たとえば、ラインセンサー47、ラインセンサー47aおよび反射型センサー48などのうちのいずれか1つ（以下では便宜上、これらのうちのいずれか1つを対応させて記載する）と制御部16とに対応するものである。また、位置変更部は、たとえば、制御部16などに対応するものである。処理液ノズル19は、基板Wの主面に対して傾斜する方向（吐出角度）から処理液を吐出する。ラインセンサー47は、処理液の着液位置45の、芯ブレに起因する移動量である芯ブレ移動量と、処理液の着液位置45の、面ブレに起因する移動量である面ブレ移動量との総和である合成ブレ移動量を算出するための外周端46の位置を複数力所で測定する。制御部16は、ラインセンサー47によって測定された複数の外周端46の位置に基づいて芯ブレ移動量および面ブレ移動量を算出し、さらに、芯ブレ移動量と面ブレ移動量とを低減するように、スピンドル117における基板Wの保持位置を変更する。

【0120】

このような構成によれば、芯ブレおよび面ブレを含むブレが生じる基板Wに対し、処理液を適切に吐出することができる。具体的には、基板Wの芯ブレおよび面ブレを考慮して、合成ブレ移動量を低減するように基板Wの保持位置を変更することによって、処理液ノズル19から吐出される処理液の着液位置45と基板Wの外周端46との間の距離を一定に保つことができる。そのため、基板Wの上面の外周領域42における処理幅を一定に保つことができる。

【0121】

なお、上記の構成に本願明細書に例が示された他の構成を適宜追加した場合、すなわち、上記の構成としては言及されなかった本願明細書中の他の構成が適宜追加された場合であっても、同様の効果を生じさせることができる。

【0122】

また、以上に記載された実施の形態によれば、ラインセンサー47は、処理液が吐出される方向に沿う光軸を有し、かつ、基板Wの外周端46の位置を測定する。このような構成によれば、処理液の吐出方向に沿う光軸を有するラインセンサー47を用いて基板Wの外周端46の位置を測定することによって、芯ブレおよび面ブレを含む基板Wのブレに対する処理液の着液位置45の移動量（合成ブレ移動量）を直接的に測定することができる。よって、芯ブレおよび面ブレの双方についての基板Wの外周端46の移動量の測定を同時に行うことができ、また、芯ブレおよび面ブレそれぞれに対応する測定機器を設ける場合に比べて構成を減らすことができる。

【0123】

また、以上に記載された実施の形態によれば、ラインセンサー47は、処理液ノズル1

10

20

30

40

50

9に取り付けられる。このような構成によれば、ラインセンサー47の光軸と処理液の吐出方向とを揃える作業が容易となり、かつ、処理液ノズル19の向きを変えて処理液の吐出方向を変更する場合にも処理液ノズル19の動きにラインセンサー47が追従可能であるため作業が容易となる。

【0124】

また、以上に記載された実施の形態によれば、測定部は、基板Wの主面と交差する方向の光軸を有し、かつ、基板Wの外周端46の位置を測定するラインセンサー47aと、基板Wの主面と交差する方向の光軸を有し、かつ、基板Wの主面の位置を測定する反射型センサー48とを備える。このような構成によれば、芯ブレ移動量と面ブレ移動量とをそれぞれ別々に測定することができる。

10

【0125】

また、以上に記載された実施の形態によれば、制御部16は、芯ブレ移動量と面ブレ移動量との総和である合成ブレ移動量を低減するように、スピンベース117における基板Wの保持位置を変更する。このような構成によれば、芯ブレ移動量および面ブレ移動量を位相のずれなどを含めて同時に考慮しつつ、基板Wの保持位置を調整することができるため、着液位置45と基板Wの外周端46との間の距離を一定に保つことができる。

【0126】

以上に記載された実施の形態によれば、基板処理方法において、基板Wを保持する工程と、保持された基板Wを回転させる工程と、処理液の着液位置45の、芯ブレに起因する移動量である芯ブレ移動量と、処理液の着液位置45の、面ブレに起因する移動量である面ブレ移動量とを測定する工程と、芯ブレ移動量と面ブレ移動量とを低減するように、スピンベース117における基板Wの保持位置を変更する工程と、基板Wの主面に対して傾斜する方向から処理液を吐出する工程とを備える。

20

【0127】

このような構成によれば、芯ブレおよび面ブレを含むブレが生じる基板に対し、処理液を適切に吐出することができる。具体的には、基板Wの芯ブレおよび面ブレを考慮して、合成ブレ移動量を低減するように基板Wの保持位置を変更することによって、処理液ノズル19から吐出される処理液の着液位置45と基板Wの外周端46との間の距離を一定に保つことができる。

【0128】

なお、特段の制限がない場合には、それぞれの処理が行われる順序は変更することができる。

30

【0129】

また、上記の構成に本願明細書に例が示された他の構成を適宜追加した場合、すなわち、上記の構成としては言及されなかった本願明細書中の他の構成が適宜追加された場合であっても、同様の効果を生じさせることができる。

【0130】

<以上に記載された実施の形態の変形例について>

以上に記載された実施の形態では、ノズル移動ユニットとして、処理液ノズル19を、円弧軌跡を描きながら移動させるスキヤンタイプのものが例に挙げられたが、処理液ノズル19を直線状に移動させる直動タイプのものが採用されていてもよい。

40

【0131】

また、以上に記載された実施の形態では、処理液ノズル19は、薬液およびリンス液の双方を吐出するものが例に挙げられたが、薬液を吐出するための処理液ノズル(薬液ノズル)と、リンス液を吐出するための処理液ノズル(リンス液ノズル)とが個別に設けられていてもよい。

【0132】

また、以上に記載された実施の形態では、処理液ノズル19は基板Wの外周領域に対して径方向外向きに傾斜して処理液を吐出するものであったが、処理液ノズル19から処理液が基板Wに対して傾斜して吐出される場合であれば、処理液が吐出される箇所は外周領

50

域である場合に限られるものではないし、また、処理液が径方向外向き以外の方向に傾斜して吐出されていてもよい。

【0133】

また、以上に記載された実施の形態では、基板処理装置が円板状の基板Wを処理する装置である場合について説明されたが、基板Wは外周端の少なくとも一部が円弧状をなしていれば足り、必ずしも真円である必要はない。

【0134】

以上に記載された実施の形態では、それぞれの構成要素の材質、材料、寸法、形状、相対的配置関係または実施の条件などについても記載する場合があるが、これらはすべての局面においてひとつの例であって、本願明細書に記載されたものに限られることはないものとする。

10

【0135】

したがって、例が示されていない無数の変形例、および、均等物が、本願明細書に開示される技術の範囲内において想定される。たとえば、少なくとも1つの構成要素を変形する場合、追加する場合または省略する場合、さらには、少なくとも1つの実施の形態における少なくとも1つの構成要素を抽出し、他の実施の形態における構成要素と組み合わせる場合が含まれるものとする。

【0136】

また、以上に記載された実施の形態において、特に指定されずに材料名などが記載された場合は、矛盾が生じない限り、当該材料に他の添加物が含まれた、たとえば、合金などが含まれるものとする。

20

【0137】

また、以上に記載された実施の形態で記載されたそれぞれの構成要素は、ソフトウェアまたはファームウェアとしても、それと対応するハードウェアとしても想定される。ソフトウェアまたはファームウェアとして想定される場合、それぞれの構成要素は、たとえば、「モジュール」などと称される。ハードウェアとして想定される場合、それぞれの構成要素は、たとえば、「処理回路」(circuitry)、「ユニット」などと称される。また、その双方の概念において、それぞれの構成要素は「部」などと称される。

【符号の説明】

【0138】

- 1 処理ユニット
- 4 処理チャンバ
- 5 スピンチャック
- 6 処理液供給ユニット
- 8, 9, 10 不活性ガス供給ユニット
- 11 ヒーター
- 16 制御部
- 19 処理液ノズル
- 19a 吐出口
- 20 ノズルアーム
- 21 アーム支持軸
- 22 アーム揺動モータ
- 24 薬液配管
- 25 薬液バルブ
- 26A リンス液配管
- 26B リンス液バルブ
- 27, 31, 36 気体吐出ノズル
- 28, 32, 37 気体配管
- 29, 33, 38 気体バルブ
- 30, 34 ノズル移動機構

30

40

50

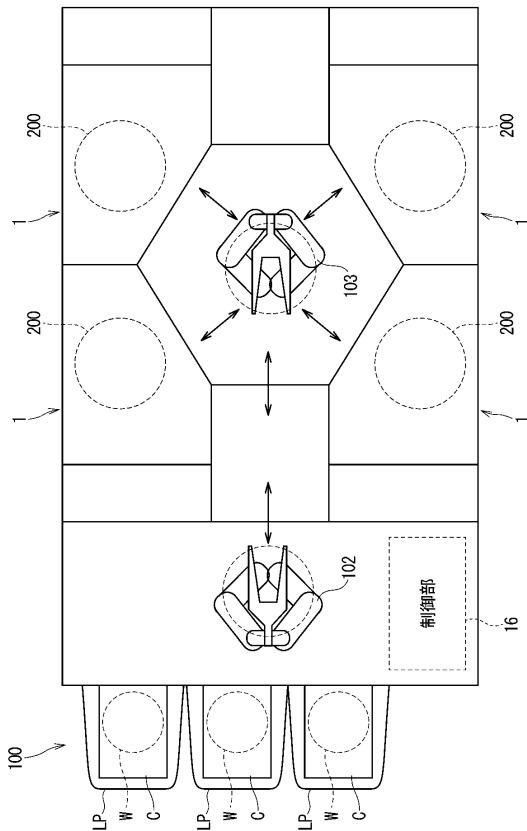
- 4 2 , 4 3 外周領域
- 4 5 着液位置
- 4 6 外周端
- 4 7 , 4 7 a ラインセンサー
- 4 8 反射型センサー
- 7 1 C P U
- 7 2 R O M
- 7 3 R A M
- 7 4 記憶部
- 7 5 バス配線
- 7 6 入力部
- 7 7 表示部
- 1 0 0 基板処理装置
- 1 0 2 インデクサロボット
- 1 0 3 主搬送口ロボット
- 1 1 3 隔壁
- 1 1 5 排気ダクト
- 1 1 6 スピン軸
- 1 1 7 スピンベース
- 1 1 7 a 上面
- 1 1 8 スピンモータ
- 2 0 0 処理カップ
- 2 0 0 a 上端部

10

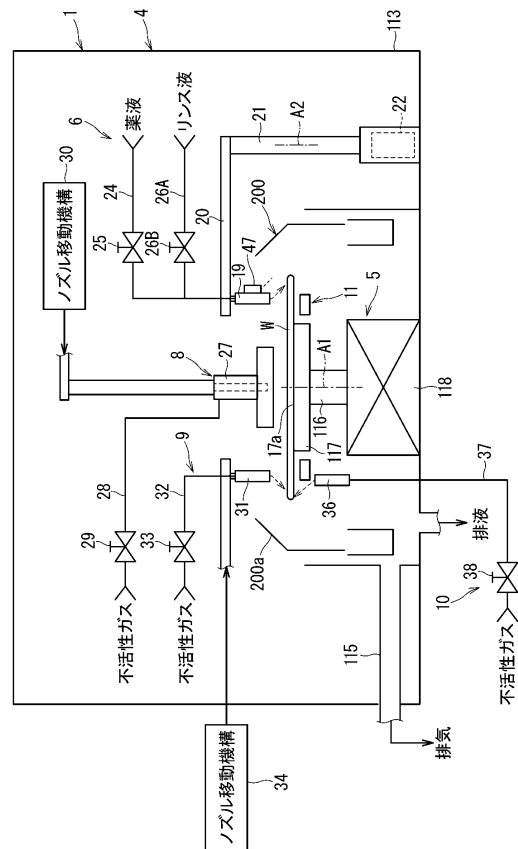
20

【図面】

【図 1】



【図 2】

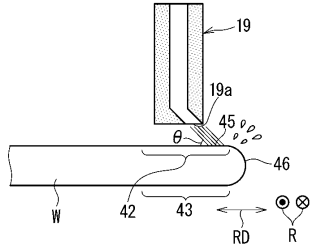


30

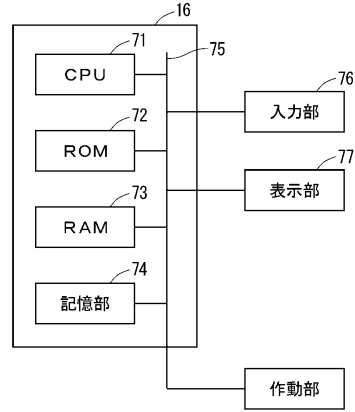
40

50

【図3】

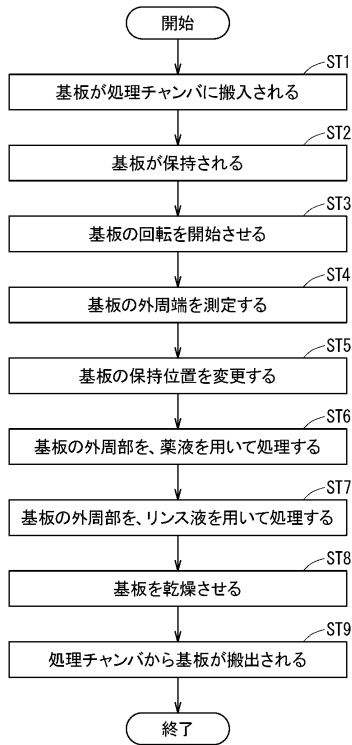


【図4】

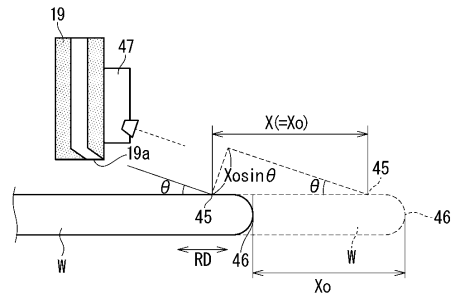


10

【図5】



【図6】



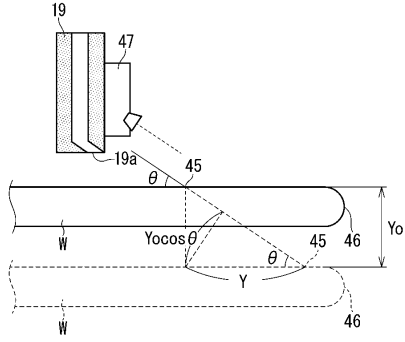
20

30

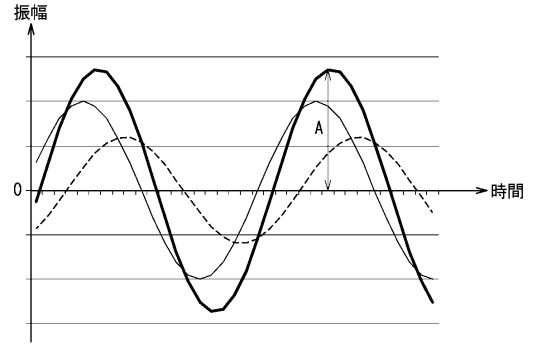
40

50

【 図 7 】

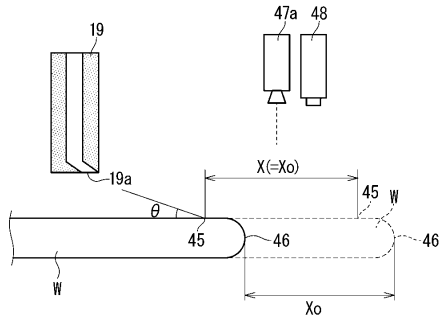


【 図 8 】

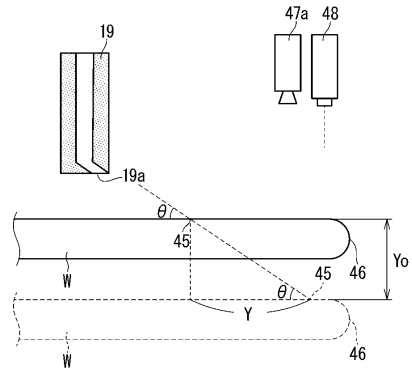


10

【 図 9 】



【 図 10 】



20

30

40

50

フロントページの続き

Nセミコンダクターソリューションズ内

審査官 今井 聖和

- (56)参考文献 特開2018-182076(JP,A)
特開2018-093178(JP,A)
特開2019-149423(JP,A)
特開2010-141237(JP,A)
特開2018-142675(JP,A)
特開2015-096830(JP,A)
特開2007-220952(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H01L 21/304
H01L 21/306