

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6703785号
(P6703785)

(45) 発行日 令和2年6月3日 (2020. 6. 3)

(24) 登録日 令和2年5月13日 (2020. 5. 13)

(51) Int.Cl.

F I

HO 1 L 21/677 (2006. 01)

HO 1 L 21/027 (2006. 01)

G 1 1 B 5/84 (2006. 01)

HO 1 L 21/68 A

HO 1 L 21/30 5 O 2 D

G 1 1 B 5/84 Z

請求項の数 14 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2016-94153 (P2016-94153)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成28年5月9日 (2016. 5. 9)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2017-204508 (P2017-204508A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成29年11月16日 (2017. 11. 16)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成31年3月18日 (2019. 3. 18)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理装置、および物品製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれが基板を処理する複数の処理部を含む基板処理装置であって、
搬送路を有し、前記基板処理装置の外から前記搬送路の一端に搬入された基板を前記複数の処理部のうちのいずれかに搬送する搬送部と、
前記一端から前記複数の処理部のうちのいずれかに搬入される基板のプリアライメント状態を調整する調整部と、
制御部と、を含み、
前記調整部は、前記搬送路において、前記複数の処理部のうち前記一端から最も遠い処理部と前記一端から最も近い処理部との間に配置され、
前記搬送路は、前記調整部を介して互いに分離された第1搬送路および第2搬送路を含み、前記搬送部は、前記第1搬送路に沿って基板を搬送する第1搬送部と、前記第2搬送路に沿って基板を搬送する第2搬送部とを含み、
前記複数の処理部のそれぞれは、基板を保持して移動する基板ステージと、前記基板ステージによって保持された基板の位置を検出する検出部とを含み、
前記制御部は、
前記調整部に、基板のプリアライメント状態を調整させ、
前記搬送部に、前記調整部により前記プリアライメント状態が調整された前記基板を前記複数の処理部うちの1つの処理部の前記基板ステージへ搬送させ、
前記基板が前記検出部の検出位置に位置するように前記基板ステージを制御した後、

前記検出部に前記基板の位置を検出させ、

前記調整部によって前記プリアライメント状態が調整された時点における前記調整部を基準とする前記基板の位置と、前記検出部によって検出された前記検出部を基準とする前記基板の位置との差が許容範囲内に収まるように前記基板ステージを制御して、前記1つの処理部に対する前記調整部による調整量のオフセット値を決定することを、前記複数の処理部のそれぞれについて行うことにより、前記複数の処理部のそれぞれに対する前記調整部による調整量のオフセット値を決定する

ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】

前記調整部は、前記基板の温度調整を行う温度調整部を含むことを特徴とする請求項1に記載の基板処理装置。

10

【請求項3】

前記制御部は、前記温度調整部での前記温度調整が済んだ基板を前記調整部から前記複数の処理部のうちのいずれかに搬送するように、前記搬送部を制御することを特徴とする請求項2に記載の基板処理装置。

【請求項4】

前記調整部は、複数の基板を収納可能な収納部を含むことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の基板処理装置。

【請求項5】

前記制御部は、前記収納部に収納された基板のうち前記調整部での前記調整が済んだ基板を前記収納部から前記複数の処理部のうちのいずれかに搬送するように、前記搬送部を制御することを特徴とする請求項4に記載の基板処理装置。

20

【請求項6】

前記調整部を複数含み、前記調整部の数は、前記複数の処理部における処理部の数より少ないことを特徴とする請求項1に記載の基板処理装置。

【請求項7】

前記複数の調整部と前記複数の処理部との間の対応関係が予め設定されていることを特徴とする請求項6に記載の基板処理装置。

【請求項8】

前記制御部は、前記複数の調整部のうちいずれかの状態に基づいて前記オフセット値を変更することにより前記対応関係を変更することを特徴とする請求項7に記載の基板処理装置。

30

【請求項9】

それぞれが基板を処理する複数の処理部を含む基板処理装置であって、
搬送路を有し、前記基板処理装置の外から前記搬送路の一端に搬入された基板を前記複数の処理部のうちのいずれかに搬送する搬送部と、
前記一端から前記複数の処理部のうちのいずれかに搬入される基板のプリアライメント状態を調整する調整部と、

制御部と、を含み、

前記調整部は、前記搬送路において、前記複数の処理部のうち前記一端から最も遠い処理部と前記一端から最も近い処理部との間に配置され、

40

前記調整部は、複数の基板を収納可能な収納部を含み、

前記複数の処理部のそれぞれは、基板を保持して移動する基板ステージと、前記基板ステージによって保持された基板の位置を検出する検出部とを含み、

前記制御部は、

前記搬送部に、基板を前記調整部へ搬送させ、

前記調整部に、前記調整部へ搬送された前記基板のプリアライメント状態を調整させ、

前記搬送部に、前記調整部により前記プリアライメント状態が調整された前記基板を当該処理部の前記基板ステージへ搬送させ、

50

前記基板が前記検出部の検出位置に位置するように前記基板ステージを制御した後、前記検出部に前記基板の位置を検出させ、

前記調整部によって前記プリアライメント状態が調整された時点における前記調整部を基準とする前記基板の位置と、前記検出部によって検出された前記検出部を基準とする前記基板の位置との差が許容範囲内に収まるように前記基板ステージを制御して、当該処理部に対する前記調整部による調整量のオフセット値を決定する

ことを、前記複数の処理部のそれぞれについて行うことにより、前記複数の処理部のそれぞれに対する前記調整部による調整量のオフセット値を決定する

ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 10】

それぞれが基板を処理する複数の処理部を含む基板処理装置であって、

搬送路を有し、前記基板処理装置の外から前記搬送路の一端に搬入された基板を前記複数の処理部のうちのいずれかに搬送する搬送部と、

前記一端から前記複数の処理部のうちのいずれかに搬入される基板のプリアライメント状態を調整する調整部と、

制御部と、を含み、

前記調整部は、前記搬送路において、前記複数の処理部のうち前記一端から最も遠い処理部と前記一端から最も近い処理部との間に配置され、

前記調整部を複数含み、前記調整部の数は、前記複数の処理部における処理部の数より少なく、

前記複数の処理部のそれぞれは、基板を保持して移動する基板ステージと、前記基板ステージによって保持された基板の位置を検出する検出部とを含み、

前記制御部は、

前記調整部に、基板のプリアライメント状態を調整させ、

前記搬送部に、前記調整部により前記プリアライメント状態が調整された前記基板を前記複数の処理部のうちの 1 つの処理部の前記基板ステージへ搬送させ、

前記基板が前記検出部の検出位置に位置するように前記基板ステージを制御した後、前記検出部に前記基板の位置を検出させ、

前記調整部によって前記プリアライメント状態が調整された時点における前記調整部を基準とする前記基板の位置と、前記検出部によって検出された前記検出部を基準とする前記基板の位置との差が許容範囲内に収まるように前記基板ステージを制御して、前記 1 つの処理部に対する前記調整部による調整量のオフセット値を決定する

ことを、前記複数の処理部のそれぞれについて行うことにより、前記複数の処理部のそれぞれに対する前記調整部による調整量のオフセット値を決定する

ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 11】

それぞれが基板を処理する第 1 及び第 2 の処理部を含む基板処理装置であって、

前記第 1 及び第 2 の処理部のうちのいずれかに搬入される基板のプリアライメント状態を調整する調整部と、

前記基板が前記基板処理装置内に搬入された位置から前記調整部までの第 1 搬送路に沿って前記基板を搬送し、前記調整部から前記基板が前記基板処理装置内から外部に搬出される位置までの第 2 搬送路に沿って前記基板を搬送する搬送部と、

制御部と、を含み、

前記第 1 の処理部は前記第 1 搬送路に沿った位置に配置されており、前記第 2 の処理部は前記第 2 搬送路に沿った位置に配置されており、

前記第 1 及び第 2 の処理部のそれぞれは、基板を保持して移動する基板ステージと、前記基板ステージによって保持された基板の位置を検出する検出部とを含み、

前記制御部は、

前記調整部に、基板のプリアライメント状態を調整させ、

前記搬送部に、前記調整部により前記プリアライメント状態が調整された前記基板を

10

20

30

40

50

前記第 1 及び第 2 の処理部のうちの 1 つの処理部の前記基板ステージへ搬送させ、

前記基板が前記検出部の検出位置に位置するように前記基板ステージを制御した後、
前記検出部に前記基板の位置を検出させ、

前記調整部によって前記プリアライメント状態が調整された時点における前記調整部
を基準とする前記基板の位置と、前記検出部によって検出された前記検出部を基準とする
前記基板の位置との差が許容範囲内に収まるように前記基板ステージを制御して、前記 1
つの処理部に対する前記調整部による調整量のオフセット値を決定する

ことを、前記第 1 及び第 2 の処理部のそれぞれについて行うことにより、前記第 1 及び第
2 の処理部のそれぞれに対する前記調整部による調整量のオフセット値を決定する

ことを特徴とする基板処理装置。

10

【請求項 1 2】

前記複数の処理部のそれぞれは、パターン形成を基板に行うことを特徴とする請求項 1
乃至 10 のうちいずれか 1 項に記載の基板処理装置。

【請求項 1 3】

前記第 1 及び第 2 の処理部のそれぞれは、パターン形成を基板に行うことを特徴とする
請求項 1 1 に記載の基板処理装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 2 又は 1 3 に記載の基板処理装置を用いてパターン形成を基板に行う工程と、
前記工程で前記パターン形成を行われた前記基板を処理する工程と、
を含むことを特徴とする物品製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板を処理する複数の処理部を備える基板処理装置、および前記基板処理装
置を用いて物品を製造する物品製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

基板を処理する基板処理装置においては、処理部に搬入された基板の位置精度を許容範
囲内に収めるために基板のプリアライメント（当該搬入の前におけるアライメント）を行
う構成が知られている（特許文献 1）。

30

【0003】

また、スループットの向上を目的として、基板を処理する複数の処理部を備える、いわ
ゆるクラスタ構造の基板処理装置がある（特許文献 2）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 2 9 3 6 8 8 5 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 1 2 - 0 0 9 8 3 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

クラスタ構造の基板処理装置において、各処理部にプリアライメント部を配置した場合
、処理部の数が多くなるほど設置面積（フットプリント）の増加を招く。

【0006】

本発明は、例えば、フットプリントと基板のプリアライメント精度との両立に有利な基
板処理装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一側面によれば、それぞれが基板を処理する複数の処理部を含む基板処理装置
であって、搬送路を有し、前記基板処理装置の外から前記搬送路の一端に搬入された基板

50

を前記複数の処理部のうちのいずれかに搬送する搬送部と、前記一端から前記複数の処理部のうちのいずれかに搬入される基板のプリアライメント状態を調整する調整部と、制御部と、を含み、前記調整部は、前記搬送路において、前記複数の処理部のうち前記一端から最も遠い処理部と前記一端から最も近い処理部との間に配置され、前記搬送路は、前記調整部を介して互いに分離された第1搬送路および第2搬送路を含み、前記搬送部は、前記第1搬送路に沿って基板を搬送する第1搬送部と、前記第2搬送路に沿って基板を搬送する第2搬送部とを含み、前記複数の処理部のそれぞれは、基板を保持して移動する基板ステージと、前記基板ステージによって保持された基板の位置を検出する検出部とを含み、前記制御部は、前記調整部に、基板のプリアライメント状態を調整させ、前記搬送部に、前記調整部により前記プリアライメント状態が調整された前記基板を前記複数の処理部うちの1つの処理部の前記基板ステージへ搬送させ、前記基板が前記検出部の検出位置に位置するように前記基板ステージを制御した後、前記検出部に前記基板の位置を検出させ、前記調整部によって前記プリアライメント状態が調整された時点における前記調整部を基準とする前記基板の位置と、前記検出部によって検出された前記検出部を基準とする前記基板の位置との差が許容範囲内に収まるように前記基板ステージを制御して、前記1つの処理部に対する前記調整部による調整量のオフセット値を決定することを、前記複数の処理部のそれぞれについて行うことにより、前記複数の処理部のそれぞれに対する前記調整部による調整量のオフセット値を決定することを特徴とする基板処理装置が提供される。

10

【発明の効果】

20

【0008】

本発明によれば、例えば、フットプリントと基板のプリアライメント精度との両立に有利な基板処理装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施形態における基板処理装置の概略構成を示す図。

【図2】実施形態に係るインプリント装置の概略構成を示す図。

【図3】実施形態における基板処理装置の動作を説明するフローチャート。

【図4】実施形態におけるオフセット決定処理のフローチャート。

【図5】他の実施形態における基板処理装置の概略構成を示す図。

30

【図6】他の実施形態における基板処理装置の概略構成を示す図。

【図7】他の実施形態における基板処理装置の動作を説明するフローチャート。

【図8】実施形態における、基板収納部と基板温調部とを含む調整部の構成例を示す図。

【図9】実施形態における2つ調整部の配置例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されるものではなく、本発明の実施に有利な具体例を示すにすぎない。また、以下の実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが本発明の課題解決のために必須のものであるとは限らない。

40

【0011】

図1は、本実施形態における基板処理装置100の概略構成を示す図である。基板処理装置100は、それぞれ基板を処理する複数の処理部100A, 100B, 100C, 100Dを含み、複数枚の基板に対して並列に処理を行いうるクラスタ型の構成をとる。各処理部は、例えば、リソグラフィ装置（インプリント装置、露光装置、荷電粒子線描画装置等）、成膜装置（CVD装置等）、加工装置（レーザ加工装置等）、検査装置（オーバーレイ検査装置等）のいずれかでありうる。インプリント装置は、基板の上に供給された樹脂などのインプリント材に型（原版）を接触させた状態で該樹脂を硬化させることによって基板の上にパターンを形成する。露光装置は、基板の上に供給されたフォトレジストを原版を介して露光することによって該フォトレジストに原版のパターンに対応する潜像

50

を形成する。荷電粒子線描画装置は、基板の上に供給されたフォトレジストに荷電粒子線によってパターンを描画することによって該フォトレジストに潜像を形成する。

【0012】

以下では、具体例を提供するために、複数の処理部100A, 100B, 100C, 100Dの各々がリソグラフィ装置の1つであるインプリント装置として構成される例を説明する。ただし、複数の処理部100A, 100B, 100C, 100Dの各々は、他のリソグラフィ装置として構成されてもよいし、成膜装置、加工装置または検査装置などの他の装置として構成されてもよい。

【0013】

図2に、処理部100Aに構成されるインプリント装置の概略構成図を示す。なおここでは、その他の処理部100B, 100C, 100Dに構成されるインプリント装置の構成も同様であるものとし、それらの説明は省略する。

10

【0014】

インプリント装置である処理部100Aは、インプリントサイクルを繰り返すことによって基板Sの複数のショット領域にパターン形成を行うように構成されている。ここで、1つのインプリントサイクルは、原版Mを基板S上のインプリント材に接触させた状態でそのインプリント材を硬化させることによって基板Sの1つのショット領域にパターン形成を行うサイクルである。これにより基板Sの表面層に原版のパターンに対応したパターンが形成される。基板ステージ3は、基板SをXY方向に移動させる。基板保持部2は基板Sを吸着保持する。ベースフレーム4はインプリント装置内で基板ステージ3を支持する。

20

【0015】

原版駆動部5は、原版の上下駆動を行う駆動装置であり、基板S上のインプリント材に原版Mを接触させる動作を行う。紫外光発生装置6は、原版Mを介してインプリント材に紫外光6aを照射してそれを硬化させる。また、紫外光発生装置6は、この紫外光6aとしての例えば、i線、g線を発生するハロゲンランプなどの光源と、該光源が発生した光を集光成形する機能を含む。ディスペンサ7は、インプリント材を液滴化して吐出することで、基板S上に所定の量のインプリント材を配置（供給）することができる。インプリント材はタンク8に貯蔵されており、配管9を介してディスペンサ7に供給される。

【0016】

30

移動装置10は、ディスペンサ7をインプリント材の吐出位置と退避位置（メンテナンス位置）との間で移動させる。通常の吐出動作時は吐出位置に位置決めされ、ディスペンサ7をメンテナンスする際には、退避位置（メンテナンス位置）に移動され、ディスペンサ7のクリーニング及び交換が行われる。

【0017】

基板位置検出部11は、ディスペンサ7によりインプリント材が配置された基板Sと原版Mとの位置合わせを行うための顕微鏡を含みうる。基板位置検出部11は、原版Mに設けられたアライメントマークと基板S上に設けられたアライメントマークとを重ね合わせる様子を顕微鏡で計測することで、相互の位置合わせを行う。計測方法としては画像処理による方法が適当であり、このときの検出対象は少なくともXY方向の位置ずれ及び方向のずれでありうる。さら、鉛直方向（Z方向）の位置ずれを検出対象として追加してもよい。また、処理部100Aは、基板位置検出部11の計測範囲内となるよう予備的な位置合わせを行うために、基板S上のアライメントマークを計測する顕微鏡11aを別途備えていてもよい。定盤12は、ディスペンサ7～基板位置検出部11、顕微鏡11a、原版M、紫外光発生装置6を支持固定する。

40

【0018】

なお、上記したインプリント装置は、紫外線の波長域を利用してインプリント材を硬化させる構成であるが、これに限定されない。例えば、紫外線以外の波長域の光線を利用してインプリント材を硬化させるインプリント装置や、熱エネルギーなどその他のエネルギーによってインプリント材を硬化させるインプリント装置であってもよい。

50

【 0 0 1 9 】

図 1 の説明に戻る。基板処理装置 1 0 0 は、基板処理装置の外から搬送路の一端に搬入された基板を複数の処理部 1 0 0 A ~ 1 0 0 D のうちのいずれかに搬入しうる搬送部 1 5 を有する。搬送部 1 5 は、後述する調整部 1 7 を介して互いに分離された第 1 搬送路 1 4 a と第 2 搬送路 1 4 b と、第 1 搬送路 1 4 a に沿って基板を搬送する第 1 搬送部 1 5 a と、第 2 搬送路 1 4 b に沿って基板を搬送する第 2 搬送部 1 5 b を含む。第 1 搬送路 1 4 a 及び第 2 搬送路 1 4 b は、例えばレール又は走行ガイドとして構成されうる。第 1 搬送部 1 5 a、第 2 搬送部 1 5 b は、例えば、基板 S を保持する伸縮自在なアームを有する搬送ハンドを含む。この搬送ハンドは、鉛直方向および鉛直周り（ 方向）に移動自在に構成されている。図 1 の例においては、第 2 搬送路 1 4 b の一端には、基板受け渡し部 1 3 を介して前処理装置である塗布処理装置 1 0 1 が接続されている。ただし、搬送路の一端には、前処理装置ではなく、F O U P（Front Opening Unified Pod）等の容器が接続されてもよい。

10

【 0 0 2 0 】

制御部 3 0 は、複数の処理部 1 0 0 A , 1 0 0 B , 1 0 0 C , 1 0 0 D、塗布処理装置 1 0 1、搬送部 1 5、および、後述する調整部 1 7 の制御を統括的に行う。制御部 3 0 は例えば、中央処理装置である C P U 3 1、および各種データやプログラム等を記憶するメモリ 3 2 を含むうる。

【 0 0 2 1 】

塗布処理装置 1 0 1 は、処理対象基板に対して密着層の形成を行う。具体的には、複数の処理部 1 0 0 A , 1 0 0 B , 1 0 0 C , 1 0 0 D の各々で基板上にインプリント材を配置する前に、塗布処理装置 1 0 1 で、基板上に密着層が塗布される。これは例えば、インプリント材と基板との密着性の改善及び基板面におけるインプリント材の広がり性の改善を目的とするものである。この密着層は、光反応性単分子膜あるいは反応性官能基などを含み、塗布処理装置 1 0 1 内の不図示の塗布部により基板 S 上面の全面にスピン塗布される。

20

【 0 0 2 2 】

塗布処理装置 1 0 1 で処理された基板は、搬送部 1 5 により複数の処理部 1 0 0 A , 1 0 0 B , 1 0 0 C , 1 0 0 D のうち選択された処理部へと搬送される。ただし、空気中の不純物による汚染を防止する観点から、密着層の塗布後にインプリント材が配置されるまでの時間を所定時間内に収める必要がある。そこで、塗布処理装置 1 0 1 で密着層の塗布が行われた複数の基板が基板受け渡し部 1 3（格納部）に置かれる。基板受け渡し部 1 3 は、基板に密着層の塗布が行われる都度、基板を一枚ずつ受け取る構成でもよいし、密着層の塗布が行われた複数の基板を一括で受け取りそれらを収納ケースに収納する構成でもよい。なお、塗布処理装置 1 0 1 は、現像やベーク、基板検査機能などを付加したものであってもよい。

30

【 0 0 2 3 】

調整部 1 7 は、搬送部 1 5 の一端から複数の処理部 1 0 0 A , 1 0 0 B , 1 0 0 C , 1 0 0 D のうちのいずれかに搬入される基板のプリアライメント状態を調整する。具体的には、調整部 1 7 は、例えば、基板受け渡し部 1 3 から取り出された基板を複数の処理部 1 0 0 A , 1 0 0 B , 1 0 0 C , 1 0 0 D のうち選択された処理部へ搬送する前に、基板の位置および回転角の少なくとも一方を含むプリアライメント状態を調整する。一例において、調整部 1 7 は、駆動部と外周検知部を含み、駆動部で基板 S を駆動しつつ、外周検知部で基板 S の外周及びノッチ部（切り欠き部）もしくはオリエンテーションフラットを検知する。制御部 3 0 は、その検知結果に基づいて基板 S の中心位置および回転角を算出し、駆動部はその算出結果に基づいて基板 S の位置及び回転角を調整するように基板 S を駆動する。この動作をプリアライメントと呼ぶ。

40

【 0 0 2 4 】

本実施形態において、調整部 1 7 は、複数の処理部 1 0 0 A , 1 0 0 B , 1 0 0 C , 1 0 0 D に対して個別に設けられるのではなく、複数の処理部 1 0 0 A , 1 0 0 B , 1 0 0

50

C, 100Dの数よりも少ない数だけ設けられる。例えば図1の構成例においては、複数の処理部100A, 100B, 100C, 100Dに対して調整部17が1つだけ設けられている。ここで、調整部17は、搬送路において、複数の処理部100A, 100B, 100C, 100Dのうち搬送路の一端から最も遠い処理部と最も近い処理部との間に配置される。例えば図1の構成例においては、調整部17は、搬送路上で、複数の処理部100A, 100B, 100C, 100Dに囲まれる領域の中央の位置に配置されている。

【0025】

なお、複数の処理部100A, 100B, 100C, 100D、搬送部15はそれぞれ、パーティクルによる汚染を防ぐため、除塵空調機能を備えたチャンバで覆われる構成であってもよい。さらに、よりクリーンな環境を保つために、基板処理装置100の全体をチャンバで覆う構成も考え得る。

【0026】

以下、図3を参照して、基板処理装置100の動作例を説明する。上述したように、複数の処理部100A, 100B, 100C, 100Dの各々で基板上にインプリント材を配置する前に、塗布処理装置101により基板上に密着層の塗布が行われ、密着層が塗布された基板が基板受け渡し部13に置かれる。その後、制御部30は、複数の処理部100A, 100B, 100C, 100Dのうち処理対象基板を投入する処理部の選択を行う(S301)。ここでは例えば、搬送時間を考慮し、塗布処理装置101から各処理部までの距離を、処理部の選択基準とすることができる。具体的には、塗布処理装置101から最も遠い処理部(図1の例では100A, 100C)から最も近い処理部(図1の例では100B, 100D)の順に処理部が選択される。あるいは、例えば各処理部の処理時間を考慮し、処理時間がかかる順をも考慮した選択基準を設けてもよい。なお、このS301は、後述するS302またはS303の後に行ってもよい。以下では、処理部100Aを選択した場合を説明する。

【0027】

基板に密着層を塗布した後、基板受け渡し部13に置かれた処理対象基板である基板Sは搬送部15bにより調整部17に搬送される(S302)。制御部30は、調整部17を制御して基板Sに対して上記したプリアライメントを行う(S303)。

【0028】

次に、第1搬送部15aは基板Sを保持した状態で第1搬送路14a上を走行し、S301で選択した処理部100Aまで移動し、アームの鉛直方向および 方向の駆動能力を駆使し、処理部100Aの基板ステージ3に基板Sを載置する(S304)。基板Sは基板ステージ3上の基板保持部により吸着保持される。

【0029】

制御部30は、基板Sが搬入された処理部100Aにおける基板ステージ3を駆動して基板Sを基板位置検出部11の位置まで移動させる。その後、基板位置検出部11は、基板Sの位置を検出して位置合わせを行う(S305)。上述したように、この位置合わせは例えば、基板位置検出部11に設けられた顕微鏡により原版Mのアライメントマークと基板Sのアライメントマークとの相対位置関係を計測し、そのずれを補正することにより行われる。

【0030】

S305で処理部100A内での基板の位置合わせが終了すると、処理部100Aは、基板ステージ3の位置を所定の位置に移動し、インプリント処理を実施する(S306)。このとき、押印と離型により基板に力がかかり、原版と基板のパターン重ね合わせ位置がずれてしまうことがある。そこで、各ショットの押印前あるいは押印中にそのショットのアライメントマークを図2に示された顕微鏡11aで計測し、基板のずれを補正することが行われてもよい。インプリント処理が行われた後、基板Sは搬送部15a, 15bにより基板処理装置100の外部に搬出される(S307)。

【0031】

上記処理において、S303、S305、S306でそれぞれ基板の位置合わせが行わ

10

20

30

40

50

れるが、S 3 0 3 よりも S 3 0 5、S 3 0 5 よりも S 3 0 6 の方が、より精密な基板位置合わせが求められる。S 3 0 3、S 3 0 5、S 3 0 6 の位置合わせはそれぞれ、従来のリソグラフィ装置のメカプリアライメント工程、TV プリアライメント工程、ファインアライメント工程に相当する。各アライメント工程に用いるアライメントユニットが複数の処理部に個別に設けられている場合には、位置合わせ時間短縮と位置合わせ精度向上という点で優れている。しかし、その場合には、設置面積（フットプリント）の増大とコストの増加を招く。

【 0 0 3 2 】

これに対し本実施形態では、上述したように、複数の処理部に対して調整部 1 7 が 1 つだけ設けられた構成としている。ただし、この構成はフットプリントの点で有利となる一方で、調整部 1 7 で位置合わせした後の搬送経路が長く、途中経路での位置ずれや位置再現性の悪化が懸念される。したがって、単純に 1 つの調整部 1 7 に複数の処理部に対応させるだけだと、例えば各処理部内の基板位置検出部 1 1 である顕微鏡の視野に基板上のアライメントマークを入れることが困難になりうる。また、基板ステージや顕微鏡のストロークを大きくしなければならないという問題も生じうる。これらは結果的に生産性（スループット）の低下とコストアップにつながってしまう可能性もある。

【 0 0 3 3 】

基板位置検出部 1 1 で計測した結果は、調整部 1 7 で計測した結果に対して誤差を含みうる。その内訳は、例えば以下の項目がある。

- (1) 第 1 搬送路 1 4 a、第 2 搬送路 1 4 b の走り誤差
- (2) 基板保持部 2 の吸着誤差
- (3) 基板ステージ 3 の走り誤差
- (4) 各搬送経路における雰囲気差

なお、上記 (4) の雰囲気差とは、調整部 1 7、第 1 搬送路 1 4 a、第 2 搬送路 1 4 b、処理部 1 0 0 A ~ 1 0 0 D 等の基板が通過する空間において、例えば温度の差異がある場合をいう。このような温度差等の雰囲気差は、各メカ構造や基板の変形による位置誤差に影響を与えうる。

【 0 0 3 4 】

本実施形態では、上述した S 3 0 3 と S 3 0 5 での位置合わせの誤差を低減するために、調整部 1 7 での調整量に、各処理部に対応したオフセットを与える。この各処理部に対するオフセット値を決定するオフセット決定処理について、図 4 を参照して説明する。

【 0 0 3 5 】

まず、制御部 3 0 は、複数の処理部 1 0 0 A、1 0 0 B、1 0 0 C、1 0 0 D のうち基板 S を投入する処理部の選択を行う (S 4 0 1)。ここで基板 S は専用の工具基板であってもよい。なお、S 4 0 1 での処理部の選択は、後述する S 4 0 2 または S 4 0 3 の後に行ってもよい。以下では、処理部 1 0 0 B を選択した場合について説明する。

【 0 0 3 6 】

基板受け渡し部 1 3 に置かれた基板 S は第 2 搬送部 1 5 b により調整部 1 7 に搬送される (S 4 0 2)。制御部 3 0 は、調整部 1 7 を制御して基板 S に対してプリアライメントを行う (S 4 0 3)。

【 0 0 3 7 】

次に、第 2 搬送部 1 5 b は基板 S を保持した状態で第 2 搬送路 1 4 b 上を走行し、S 4 0 1 で選択した処理部 1 0 0 B まで移動し、処理部 1 0 0 B の基板ステージ 3 に基板 S を載置する (S 4 0 4)。基板 S は基板ステージ 3 上の基板保持部により吸着保持される。

【 0 0 3 8 】

制御部 3 0 は、基板 S が搬入された処理部 1 0 0 B における基板ステージ 3 を駆動して基板 S を基板位置検出部 1 1 の位置まで移動させる。その後、基板位置検出部 1 1 は、基板 S の位置を検出する (S 4 0 5)。

【 0 0 3 9 】

S 4 0 3 のプリアライメントでの基板位置と S 4 0 5 で検出された基板位置との差分が

10

20

30

40

50

、前述した各種誤差の合計となりうる。制御部 30 は、この差分が位置ずれ量の許容範囲に収まっているかを判定する (S406)。位置ずれ量の許容範囲は、例えば基板位置検出部 11 の顕微鏡の視野や駆動ストローク、またステージのストローク等から決定される。位置ずれ量が許容範囲内でない場合、顕微鏡の視野にマークが入らないため、S405に戻り、マークが入る位置まで基板ステージ 3 を動かす。以上の工程により、当該処理部のオフセットが決定される (S407)。決定されたオフセットの値は、当該処理部の識別子と関連付けて、制御部 30 のメモリ 32 に記憶される。

【0040】

その後、制御部 30 は、全ての処理部のオフセットが決定されたか否かを判断する (S408)。ここで全ての処理部のオフセットが決定されたと判断された場合、調整部 17 のオフセット決定処理は終了する。オフセットが未決定の処理部が残っている場合は、S401に戻って該当する処理部を選択し、S402～S407の工程を繰り返す。なお、S408は全ての処理部のオフセット値が決定されたことを判断の基準としているが、指定した処理部のみのオフセット値が決定されたことを判断の基準としてもよい。

【0041】

上述のオフセット決定処理により決定されたオフセット値は、図 3 の S301において、選択された処理部に関連付けられたオフセット値がメモリ 32 から読み出され、S303のプリアライメント工程において、基板の駆動量に加算される。したがって、このとき制御部 30 は、処理対象基板の位置および回転角の少なくとも一方の状態が、選択された処理部のためのオフセット値に従って調整されるように調整部 17 を制御することになる。

【0042】

上述したように、図 1 の構成例においては、調整部 17 は、搬送路上で、複数の処理部 100A, 100B, 100C, 100D に囲まれる領域の中央の位置に配置されている。それにより、調整部 17 は、第 1 搬送路 14a と第 2 搬送路 14b に挟まれた位置で、複数の処理部 100A, 100B, 100C, 100D までの搬送距離が互いに等しい位置に配置される。各処理部までの搬送経路に関して等距離の位置に調整部 17 が配置されることで、搬送路の走り誤差と、各搬送経路中の雰囲気差を同等にすることが可能となり、誤差要因を減らすことができる。搬送路として直動方式のガイド等を利用している場合には、等距離に配置することで、各搬送経路のレール平行度差を低減できる。また、搬送経路が等距離になることで、各搬送経路の空間同士の体積が同等に近づき、温調精度の差を少なくすることも可能になる。

【0043】

また、上述したように、第 1 搬送部 15a 及び第 2 搬送部 15b はそれぞれ搬送ハンドを有する。2つの搬送ハンドは、調整部 17 を挟んだ 2つの搬送路上 (第 1 搬送路 14a 及び第 2 搬送路 14b) をそれぞれ走行する。

【0044】

調整部 17 は、搬入時の基板温度を一定にする観点から温度調整機能を含む構成であってもよい。また、調整部 17 は、スループットを最大化する観点から、各処理部に投入するタイミングを調整できるよう、複数の基板を収納可能な基板収納部を含む構成であってもよい。図 8 に、プリアライメント部 171 と基板収納部 172 と温度調整部 173 とを含む調整部 17 の構成例を示す。調整部 17 に搬入された基板 S は、まず温調調整部 173 内の温調プレート 23 に載置され、設定された温度範囲に温度調整される。温度調整完了後、基板 S は不図示の搬送アームによってプリアライメント部 171 へと搬送され、基板保持部 21 に載置される。基板 S は基板保持部 21 によって吸着保持される。プリアライメント部 171 は、基板を駆動する駆動部 22 と基板の外周及びノッチもしくはオリエンテーションフラットを検知する外周検知部 20 を含み、上述したプリアライメントを実施する。

【0045】

また、基板 S は、制御部 30 による制御の下、各処理部での処理状況に応じて基板収納

10

20

30

40

50

部 1 7 2 に一時的に収納されうる。例えば、制御部 3 0 は、複数の処理部 1 0 0 A , 1 0 0 B , 1 0 0 C , 1 0 0 D のいずれもが基板を処理中である場合の待ち時間において、基板を基板収納部 1 7 2 に収納するよう調整部 1 7 を制御しうる。このとき制御部 3 0 は、各処理部での処理状況に応じて、プリアライメント処理前の基板を基板収納部 1 7 2 に収納させることもできるし、プリアライメント処理済みの基板を基板収納部 1 7 2 に収納させることもできる。ここで、制御部 3 0 は、基板収納部 1 7 2 に収納されている各基板について、プリアライメント調整前の基板であるかプリアライメント調整済みの基板であるか否かを示す管理情報をメモリ 3 2 に記憶させておくことができる。制御部 3 0 は、複数の処理部のうちいずれかの処理部が処理可能状態になった場合、上記管理情報に基づき、調整部 1 7 での調整が済んでいる基板を指定して基板収納部 1 7 2 から当該処理部に搬送するよう調整部 1 7 及び搬送部 1 5 を制御する。こうして基板処理装置 1 0 0 のスループット最大化が図られる。

10

【 0 0 4 6 】

また、図 4 のオフセット決定処理の実施タイミングは、例えば基板処理装置の運用開始前とされうるが、それに限定されない。例えば、装置運用とともに経時変化や外乱等の影響で調整部のオフセット値が変化していく可能性がある。したがって、定期的な実施（半年や 1 年等）、装置トラブルなどで停止した後の復帰時、あるいは、基板位置検出部 1 1 で基板 S を計測した際の位置ずれ量が所定の閾値を一定回数超えたタイミングで実施するようにしてもよい。

【 0 0 4 7 】

20

ここまでは、4 つの処理部 1 0 0 A , 1 0 0 B , 1 0 0 C , 1 0 0 D の構成について説明したが、処理部の数を更に多くした構成も考えられる。また、基板処理装置 1 0 0 は、調整部 1 7 を、複数の処理部の数よりも少ない数で複数含む構成でもよい。この場合、搬送部 1 5 および調整部 1 7 は、図 1 の構成に限らず、処理枚数に応じた複数の構成としてもよい。その場合、1 つの搬送路に対して搬送部 1 5 と調整部 1 7 を複数配置してもよい。また、搬送路を含めて複数個配置してもよい。図 5 は、3 つの搬送部 1 5 a , 1 5 b , 1 5 c 、2 つの調整部 1 7 a , 1 7 b 、6 つの処理部 1 0 0 A , 1 0 0 B , 1 0 0 C , 1 0 0 D , 1 0 0 E , 1 0 0 F を配置した例を示す。

【 0 0 4 8 】

また、搬送部の数と調整部の数は自由に変更可能である。調整部 1 7 は、搬送部 1 5 に対して平面方向に複数個配置してもよいし、調整部 1 7 が高さ方向に重なるように配置してもよい。図 9 に 2 つの調整部 1 7 a , 1 7 b を高さ方向に重なるように構成した例を示す。

30

【 0 0 4 9 】

また、生産性を高めるため、図 1 において、塗布処理装置 1 0 1 の搬送口を紙面右側にも追加し、塗布処理装置 1 0 1 を境に図 1 のクラスタ構成（合計 8 つの基板処理部）とした構成としてもよい。

【 0 0 5 0 】

次に、図 6、図 7 を参照して、別の実施形態に係る基板処理装置 1 0 0 について説明する。上述の実施形態と同様の構成、同様の処理内容については説明を省略する。

40

【 0 0 5 1 】

図 6 は、基板処理装置 1 0 0 が、8 つの処理部 1 0 0 A ~ 1 0 0 H 、3 つの搬送部、及び、2 つの調整部を含む例を示している。3 つの搬送部は、第 1 搬送部 1 5 a 、第 2 搬送部 1 5 b 、第 3 搬送部 1 5 c からなる。また、2 つの調整部は、第 1 調整部 1 7 a 、第 2 調整部 1 7 b からなる。図 7 は、図 6 の基板処理装置 1 0 0 の動作を示すフローチャートである。S 7 0 1 で処理部を選択後、S 7 0 2 で第 2 搬送部 1 5 b および第 3 搬送部 1 5 c を用いて基板 S を第 1 調整部 1 7 a に搬送する。S 7 0 3 で第 1 調整部 1 7 a にトラブルが発生し、位置合わせが実行できない状態となった場合を想定する。この場合でも、図 6 の構成によればインプリント処理が可能である。例えば、S 7 0 4 で、制御部 3 0 は、第 2 調整部 1 7 b に、現在選択されている処理部に対応するオフセット値を設定する。こ

50

のオフセット値はメモリ 32 より読み出される。S705では、第1調整部17aから第2調整部17bへと基板Scが移送される。その後、図3で説明した処理と同様の、S303～S307の工程が実施される。このように、複数の調整部のうちのいずれかでトラブルが起こった場合でも、別の正常な調整部に変更して基板処理を進めることが可能である。

【0052】

なお、より厳密に調整部の位置合わせ誤差を低減するには、プリアライメント毎に、各処理部に対応するオフセット値を決定しておくようにしてもよい。

【0053】

以上のように、本実施形態に係る複数の処理部を有する基板処理装置において、複数の調整部と複数の処理部との間の対応関係が予め設定されている。例えば、各調整部は各処理部のためのオフセット値を保持する。そして調整部は、処理部ごとに、オフセット値を考慮した基板の位置決めを行う。制御部30は、複数の調整部のうちいずれかの状態に基づいて、上記対応関係を変更するべくオフセット値を変更しうる。これにより、基板位置合わせ精度を落とすことなく、フットプリントを抑制しつつ安価な装置を提供することが可能である。

【0054】

< 物品の製造方法の実施形態 >

物品としてのデバイス（半導体集積回路素子、液晶表示素子等）の製造方法は、上述したインプリント装置を用いて基板（ウエハ、ガラスプレート、フィルム状基板）にパターンを形成する工程を含む。さらに、該製造方法は、パターンが形成された基板を処理（例えば、エッチング）する工程を含みうる。なお、パターンドメディア（記録媒体）や光学素子などの他の物品を製造する場合には、該製造方法は、エッチングの代わりに、パターンを形成された基板を加工する他の処理を含みうる。本実施形態の物品製造方法は、従来の方法に比べて、物品の性能・品質・生産性・生産コストの少なくとも一つにおいて有利である。

【符号の説明】

【0055】

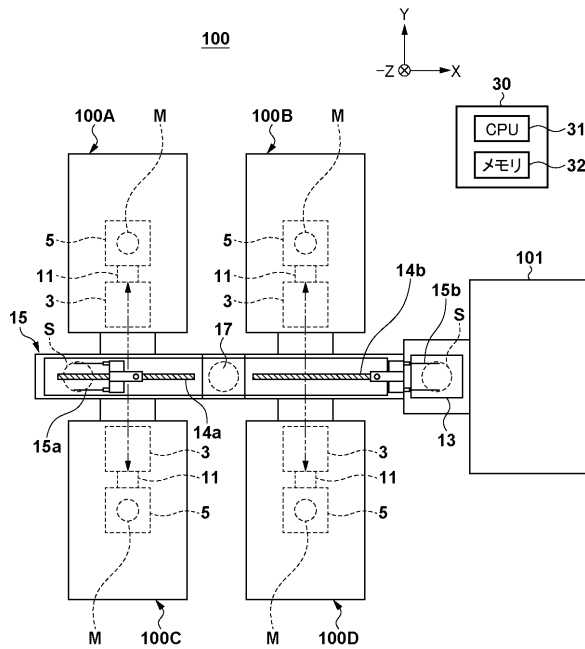
100：基板処理装置、100A, 100B, 100C, 100D：処理部、14a：第1搬送路、14b：第2搬送路、15a：第1搬送部、15b：第2搬送部、30：制御部、101：塗布処理装置

10

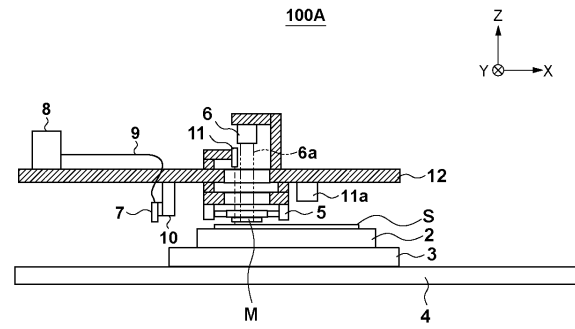
20

30

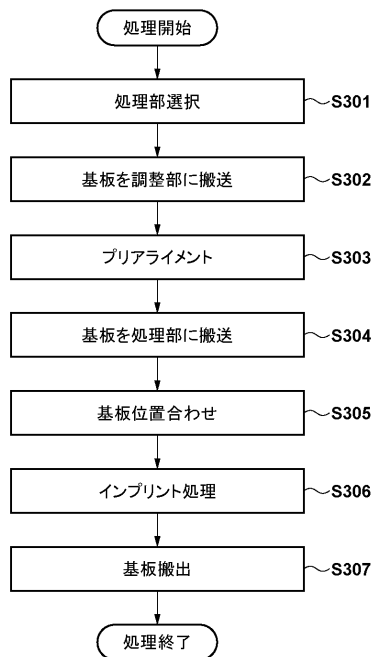
【図 1】



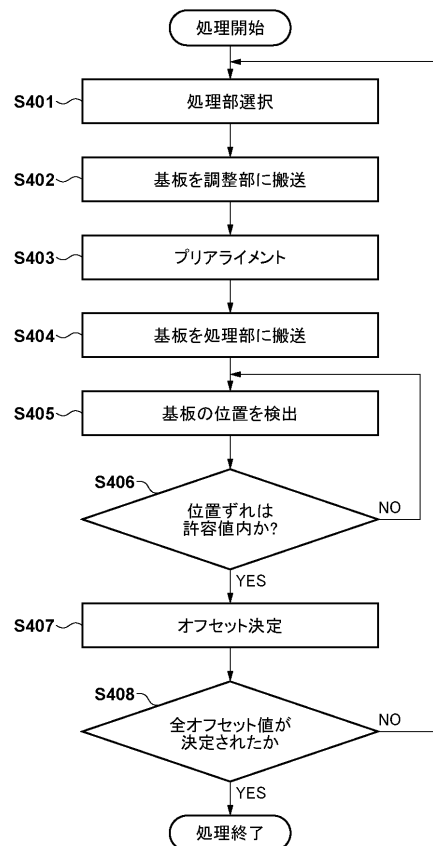
【図 2】



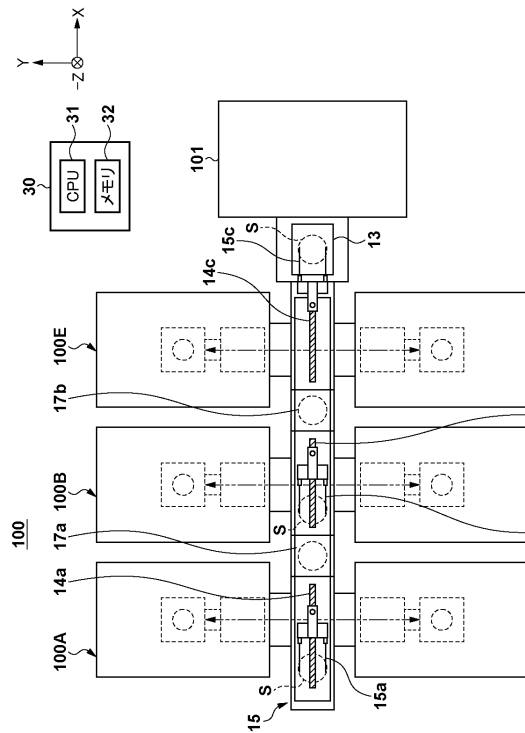
【図 3】



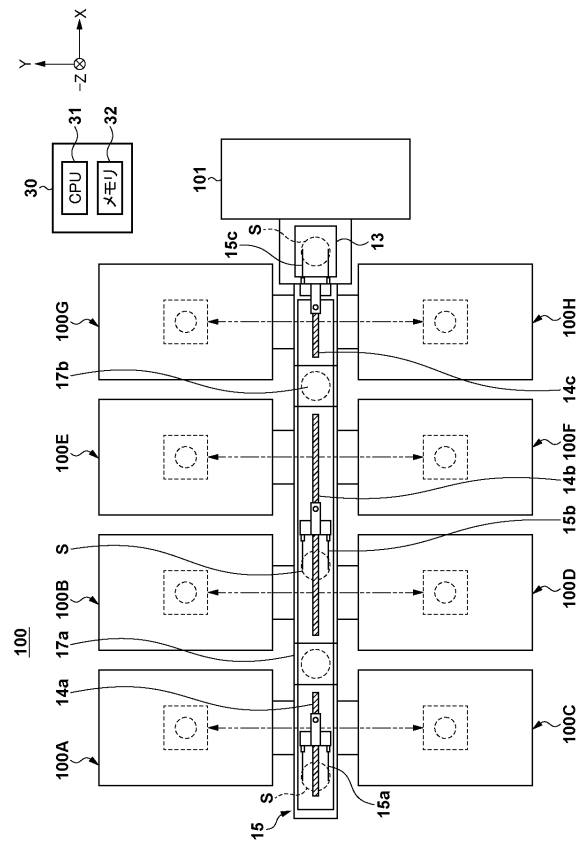
【図 4】



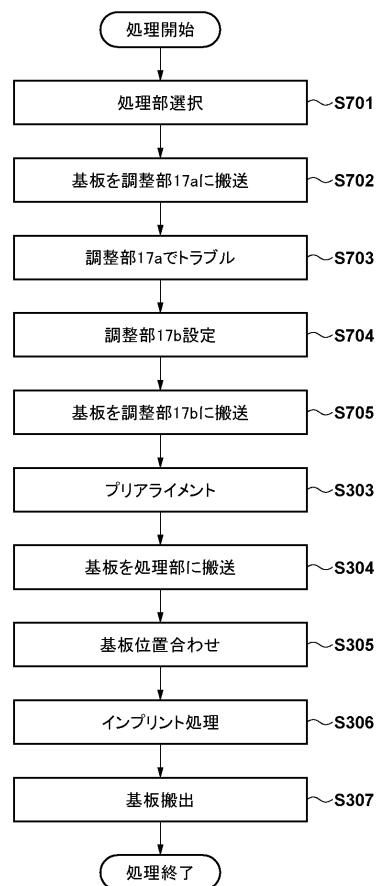
【図 5】



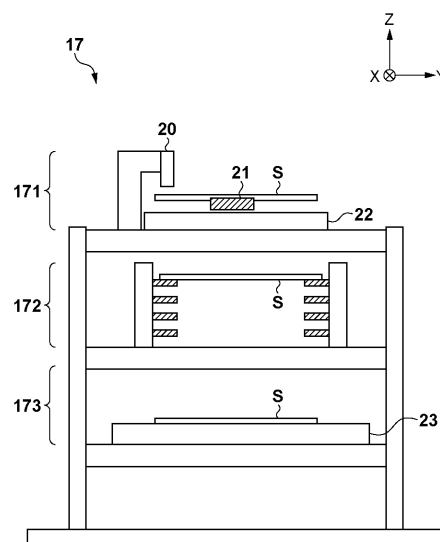
【図 6】



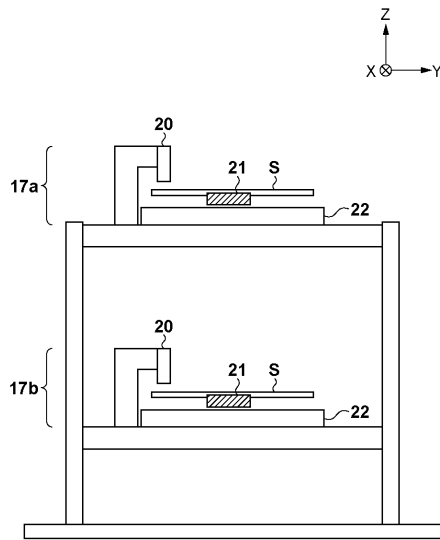
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 誠人
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 中田 剛史

(56)参考文献 特開2015-211206(JP,A)
国際公開第2007/013424(WO,A1)
特開平10-247674(JP,A)
特開2012-009831(JP,A)
特開2015-079954(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 21/677
G11B 5/84
H01L 21/027