

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6723246号
(P6723246)

(45) 発行日 令和2年7月15日(2020.7.15)

(24) 登録日 令和2年6月25日(2020.6.25)

(51) Int. Cl.			F I		
C 2 3 C	14/04	(2006.01)	C 2 3 C	14/04	A
H O 1 L	51/50	(2006.01)	H O 5 B	33/14	A
H O 5 B	33/10	(2006.01)	H O 5 B	33/10	
H O 1 L	21/68	(2006.01)	H O 1 L	21/68	K
H O 1 L	21/683	(2006.01)	H O 1 L	21/68	N

請求項の数 14 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2017-536784 (P2017-536784)
 (86) (22) 出願日 平成27年1月12日 (2015.1.12)
 (65) 公表番号 特表2018-504526 (P2018-504526A)
 (43) 公表日 平成30年2月15日 (2018.2.15)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2015/050420
 (87) 国際公開番号 W02016/112951
 (87) 国際公開日 平成28年7月21日 (2016.7.21)
 審査請求日 平成29年9月19日 (2017.9.19)

(73) 特許権者 390040660
 アプライド マテリアルズ インコーポレ
 イテッド
 APPLIED MATERIALS, I
 NCORPORATED
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 950
 54, サンタ クララ, パウアーズ
 アヴェニュー 3050
 (74) 代理人 110002077
 園田・小林特許業務法人
 (72) 発明者 ヴェルチエージ, トンマーゾ
 ドイツ国 アシャッフエンブルク 637
 39, ハーナウアー シュトラーセ 4
 1デー

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 処理チャンパ内での層堆積中に基板キャリアとマスクキャリアを支持するための保持装置、基板を支持する基板キャリアとマスクキャリアを位置合わせするための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板キャリアとマスクキャリアを支持するための保持装置であって、
 基板キャリアを前記保持装置に固定するように構成された一又は複数の第1の固定デバイスであって、前記一又は複数の第1の固定デバイスは第1の磁気固定デバイスである、第1の固定デバイスと、
 前記基板キャリアと前記マスクキャリアのうちの少なくとも1つに接続可能な2つ以上の位置合わせアクチュエータを備え、前記2つ以上の位置合わせアクチュエータは圧電アクチュエータであり、
 前記保持装置は前記基板キャリアを第1の平面内に、或いは第1の平面と平行に支持するように構成されており、
 前記2つ以上の位置合わせアクチュエータのうちの第1の位置合わせアクチュエータは、前記基板キャリアと前記マスクキャリアを互いに対して少なくとも第1の方向に動かすように構成され、前記2つ以上の位置合わせアクチュエータのうちの第2の位置合わせアクチュエータは、前記基板キャリアと前記マスクキャリアを互いに対して少なくとも前記第1の方向及び前記第1の方向と異なる第2の方向に動かすように構成され、前記第1の方向と前記第2の方向は前記第1の平面内にある、保持装置。

【請求項2】

前記2つ以上の位置合わせアクチュエータは、前記マスクキャリアに対して前記基板キャリアを動かすように構成されている、或いは2つ以上の位置合わせアクチュエータは、

前記基板キャリアに対して前記マスクキャリアを動かすように構成されている、請求項 1 に記載の保持装置。

【請求項 3】

前記第 1 の方向と前記第 2 の方向は互いに対して垂直である、請求項 1 又は 2 に記載の保持装置。

【請求項 4】

前記保持装置は、前記基板キャリアと前記マスクキャリアのうちの少なくとも 1 つを垂直な配向に支持するように構成されている、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の保持装置。

【請求項 5】

前記第 1 の平面は、その上への層堆積のために構成された基板表面の平面に平行である、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の保持装置。

【請求項 6】

前記 2 つ以上の位置合わせアクチュエータは、第 3 の位置合わせアクチュエータと第 4 の位置合わせアクチュエータを更に含む、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の保持装置。

【請求項 7】

前記 2 つ以上の位置合わせアクチュエータのうちの少なくとも 1 つの位置合わせアクチュエータは、前記基板キャリアと前記マスクキャリアを互いに対して第 3 の方向に動かすように構成されている、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の保持装置。

【請求項 8】

前記第 3 の方向は前記第 1 の平面に対して垂直である、請求項 7 に記載の保持装置。

【請求項 9】

前記マスクキャリアを前記保持装置に固定するように構成された一又は複数の第 2 の固定デバイスを含み、前記一又は複数の第 2 の固定デバイスは第 2 の磁気固定デバイスである、請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の保持装置。

【請求項 10】

前記保持装置は処理チャンバのチャンバ壁に装着可能又は接続可能である、請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の保持装置。

【請求項 11】

前記 2 つ以上の位置合わせアクチュエータは前記基板キャリアと前記マスクキャリアのうちの少なくとも 1 つのコーナー領域に接続可能である、請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の保持装置。

【請求項 12】

基板上に層を堆積させるための装置であって、
処理チャンバと、
前記処理チャンバ内にある請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の保持装置と、
前記層を形成する材料を堆積するための堆積源と
を備える、装置。

【請求項 13】

基板キャリアとマスクキャリアを位置合わせするための方法であって、
前記基板キャリアを一又は複数の第 1 の固定デバイスを用いて保持装置に固定することであって、前記一又は複数の第 1 の固定デバイスは第 1 の磁気固定デバイスであり、
前記基板キャリアを第 1 の平面内に、或いは第 1 の平面と平行に支持する前記保持装置の第 1 の位置合わせアクチュエータを使用して、前記保持装置に支持された前記基板キャリアと前記保持装置に支持された前記マスクキャリアを互いに対して少なくとも第 1 の方向に動かすこと、及び

前記保持装置の第 2 の位置合わせアクチュエータを使用して、前記保持装置に支持された前記基板キャリアと前記保持装置に支持された前記マスクキャリアを互いに対して、少なくとも前記第 1 の方向と第 2 の方向に動かすこと

10

20

30

40

50

を含み、

前記第2の方向は前記第1の方向と異なり、前記第1の方向と前記第2の方向は前記第1の平面内にあり、

前記第1の位置合わせアクチュエータ及び前記第2の位置合わせアクチュエータは圧電アクチュエータである、方法。

【請求項14】

前記マスクキャリア又はマスクに対して、前記基板キャリアの上で支持される前記基板又は基板キャリアの位置を決定することであって、前記第1の位置合わせアクチュエータと前記第2の位置合わせアクチュエータによって、前記基板キャリアと前記マスクキャリアを互いに対して動かすことは、前記基板又は前記基板キャリアを前記マスクキャリア又は前記マスクに対して位置合わせするため、前記基板キャリアと前記マスクキャリアを互いに対して動かすことを含む、決定すること、及び

前記基板キャリアと前記マスクキャリアを互いに対して第3の方向に動かすことのうち少なくとも1つを更に含む、請求項13に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

【0001】 本開示の実施形態は、処理チャンパ内での層堆積中に基板キャリアとマスクキャリアを支持するための保持装置、基板上に層を堆積するための装置、並びに、層堆積のための基板を支持する基板キャリアとマスクキャリアを位置合わせする方法に関する。本開示の実施形態は、特に、実質的に垂直な配向で処理チャンパ内での層堆積中に基板キャリアとマスクキャリアを支持するための保持装置、実質的に垂直な配向で基板上に層を堆積させるための装置、及び、実質的に垂直な配向で層堆積のための基板を支持する基板キャリアとマスクキャリアを位置合わせする方法に関する。

【背景技術】

【0002】

【0002】 基板上に材料を堆積させるための幾つかの方法は既知である。一例として、基板は、蒸着プロセス、物理的気相堆積(PVD)プロセス、化学気相堆積(CVD)プロセス、スパッタリングプロセス、噴霧プロセスなどによって被覆されうる。プロセスは堆積装置の処理チャンパ内で実行可能で、被覆される基板はここに配置される。堆積材料は処理チャンパ内に供給される。低分子、金属、酸化物、窒化物、及び炭化物などの複数の材料が、基板上への堆積に使用されうる。更に、エッチング、構造化(structuring)、アニール処理などのその他のプロセスが、処理チャンパにおいて実行されうる。

【0003】

【0003】 被覆された基板は、幾つかの用途に、及び幾つかの技術分野において、使用されうる。例えば、1つの用途は有機発光ダイオード(OLED)パネルである。更なる用途には、絶縁パネル、半導体デバイスなどのマイクロエレクトロニクス、薄膜トランジスタ(TFT)付き基板、カラーフィルタなどが含まれる。OLEDは、電気を印加することで光を発する(有機)分子の薄膜で構成された、固体素子である。一例として、OLEDディスプレイは、電子デバイス上に明るいディスプレイを提供することができ、例えば、液晶ディスプレイ(LCD)と比較して使用電力は少ない。処理チャンパ内では、有機分子が、生成され(例えば、蒸着され、スパッタリングされ、又は噴霧される等)、基板上に層として堆積される。この粒子は、特定のパターンを有するマスクを通過して、基板上にOLEDパターンを形成する。

【0004】

【0004】 マスクに対する基板の位置合わせと処理後の基板の品質、特に堆積層の品質は関連しうる。例えば、良好な処理結果を実現するためには、位置合わせは正確で安定していなければならない。基板とマスクの位置合わせに使用されるシステムは、振動などの外部干渉を受けやすい。このような外部干渉は、基板とマスクの位置合わせを損なう

10

20

30

40

50

ことがあり、処理後の基板の品質を低下させる結果となり、特に堆積層の位置合わせが損なわれる。

【0005】

[0005] 上記に鑑みて、処理チャンバ内での層堆積中に基板キャリアとマスクキャリアを支持するための保持装置、基板上に層を堆積するための装置、及び、層堆積のための基板を支持する基板キャリアとマスクキャリアを位置合わせする方法は、当該技術分野における問題の少なくとも一部を克服するため有用である。特に、保持装置、基板上に層を堆積するための装置、並びに、マスクに対する基板の位置合わせを正確かつ安定的なものにし、外部干渉に対する感受性を引き下げることが可能にするように、基板を支持する基板キャリアを位置合わせする方法にはニーズがある。

10

【発明の概要】

【0006】

[0006] 上記に鑑みて、処理チャンバ内での層堆積中に基板キャリアとマスクキャリアを支持するための保持装置、基板上に層を堆積させるための装置、及び、層堆積のための基板を支持する基板キャリアとマスクキャリアを位置合わせする方法が提供される。本開示の更なる態様、利点、及び特徴は、特許請求の範囲、明細書、及び添付図面から明らかになる。

【0007】

[0007] 本開示の一態様により、処理チャンバ内での層堆積中に基板キャリアとマスクキャリアを支持するための保持装置が提供される。保持装置は、基板キャリアとマスクキャリアのうちの少なくとも1つに接続可能な2つ以上の位置合わせアクチュエータを含み、保持装置は基板キャリアを第1の平面内に、或いは第1の平面と平行に支持するように構成されており、2つ以上の位置合わせアクチュエータのうちの第1の位置合わせアクチュエータは、基板キャリアとマスクキャリアを互いに対して少なくとも第1の方向に動かすように構成されており、2つ以上の位置合わせアクチュエータのうちの第2の位置合わせアクチュエータは、基板キャリアとマスクキャリアを互いに対して少なくとも第1の方向及び第1の方向と異なる第2の方向に動かすように構成されており、第1の方向と第2の方向は第1の平面内にある。

20

【0008】

[0008] 本開示の別の態様により、処理チャンバ内での層堆積中に基板キャリアを支持するための保持装置が提供される。保持装置は、基板キャリアに接続可能な2つ以上の位置合わせアクチュエータを含み、保持装置は基板キャリアを第1の平面内に、或いは第1の平面と平行に支持するように構成されており、2つ以上の位置合わせアクチュエータのうちの第1の位置合わせアクチュエータは、基板キャリアを少なくとも第1の方向に動かすように構成されており、2つ以上の位置合わせアクチュエータのうちの第2の位置合わせアクチュエータは、基板キャリアを少なくとも第1の方向及び第1の方向と異なる第2の方向に動かすように構成されており、第1の方向と第2の方向は第1の平面内にある。

30

【0009】

[0009] 本開示の更に別の態様により、処理チャンバ内での層堆積中に基板をマスクングするためのマスクキャリアを支持するための保持装置が提供される。保持装置は、マスクキャリアに接続可能な2つ以上の位置合わせアクチュエータを含み、保持装置はマスクキャリアを第1の平面内に、或いは第1の平面と平行に支持するように構成されており、2つ以上の位置合わせアクチュエータのうちの第1の位置合わせアクチュエータは、マスクキャリアを少なくとも第1の方向に動かすように構成されており、2つ以上の位置合わせアクチュエータのうちの第2の位置合わせアクチュエータは、マスクキャリアを少なくとも第1の方向及び第1の方向と異なる第2の方向に動かすように構成されており、第1の方向と第2の方向は第1の平面内にある。

40

【0010】

[0010] 本開示の一態様によれば、基板上に層を堆積するための装置が提供され

50

る。装置は、内部での層堆積に適合された処理チャンバと、本書に記載のように処理チャンバ内に保持装置を含み、特に、保持装置は処理チャンバの壁部分に接続可能で、更に、層を形成する材料を堆積するための堆積源を含む。

【0011】

【0011】 本開示の別の態様によれば、層堆積のための基板を支持する基板キャリアとマスクキャリアを位置合わせする方法が提供される。方法は、基板キャリアを第1の平面内に、或いは第1の平面と平行に支持する保持装置の第1の位置合わせアクチュエータによって、基板キャリアとマスクキャリアを互いに対して少なくとも第1の方向に動かすこと、並びに、保持装置の第2の位置合わせアクチュエータによって、基板キャリアとマスクキャリアを互いに対して少なくとも第1の方向と第2の方向に動かすことを含み、第1の方向と第2の方向は第1の平面内にある。

10

【0012】

【0012】 実施形態は、開示されている方法を実施するための装置も対象としており、説明されている各方法態様を実行するための装置部分を含む。これらの方法態様は、ハードウェア構成要素、適切なソフトウェアによってプログラミングされたコンピュータ、これらの2つの任意の組合せによって、又はそれ以外の任意の様態で、実行される。更に、本開示による実施形態は、説明されている装置を動作させるための方法も対象とする。これは、装置の機能を実行するための方法態様を含む。

【0013】

【0013】 本開示の上述の特徴を細部まで理解しうるように、実施形態を参照することによって、上記で簡単に要約された本開示の、より詳細な説明を得ることができる。添付の図面は、本開示の実施形態に関し、以下において説明される。

20

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】基板上にOLEDを製造するためのマスクを使用する堆積プロセスの概略図を示す。

【図2】本書に記載の実施形態による、処理チャンバ内での層堆積中に基板キャリアとマスクキャリアを支持するための保持装置の概略図を示す。

【図3】本書に記載の実施形態による、処理チャンバ内での層堆積中に基板キャリアとマスクキャリアを支持するための保持装置の断面図を示す。

30

【図4】本書に記載の更なる実施形態による、処理チャンバ内での層堆積中に基板キャリアとマスクキャリアを支持するための保持装置の概略図を示す。

【図5】本書に記載の実施形態による、処理チャンバ内での層堆積中に基板キャリアとマスクキャリアを支持するための保持装置の一部の断面図を示す。

【図6】本書に記載の実施形態による、保持装置を有する基板上に層を堆積させるための装置の概略図を示す。

【図7】本書に記載の実施形態による、処理チャンバ内での層堆積のための基板を支持する基板キャリアとマスクキャリアを位置合わせする方法のフロー図を示す。

【図8A】本書に記載の実施形態による、処理チャンバ内での層堆積のための基板を位置合わせする手順を示す。

40

【図8B】本書に記載の実施形態による、処理チャンバ内での層堆積のための基板を位置合わせする手順を示す。

【図8C】本書に記載の実施形態による、処理チャンバ内での層堆積のための基板を位置合わせする手順を示す。

【図8D】本書に記載の実施形態による、処理チャンバ内での層堆積のための基板を位置合わせする手順を示す。

【図8E】本書に記載の実施形態による、処理チャンバ内での層堆積のための基板を位置合わせする手順を示す。

【図8F】本書に記載の実施形態による、処理チャンバ内での層堆積のための基板を位置合わせする手順を示す。

50

【発明を実施するための形態】

【0015】

[0014] 本開示の様々な実施形態について、これより詳細に参照する。これらの実施形態の一又は複数の実施例は、図面で示されている。図面に関する以下の説明の中で、同一の参照番号は、同一の構成要素を指す。概して、個々の実施形態に関する相違のみが説明される。本開示の説明としてそれぞれ例が与えられているが、これは本開示を限定することを意図しているわけではない。更に、1つの実施形態の一部として図示及び説明されている特徴は、更に別の実施形態をもたらすために、他の実施形態において用いてもよく、又は他の実施形態と併用されてもよい。本明細書は、このような修正及び改変を含むことが意図されている。

10

【0016】

[0015] 図1は、基板10上にOLEDを製造するための堆積プロセスの概略図を示している。

【0017】

[0016] OLEDを製造するために、堆積源30によって有機分子が生成され(例えば、蒸着され、スパッタリングされ、噴霧される等)、基板10上に堆積する。マスク20を含むマスク構成が、基板10と堆積源30との間に位置付けられる。マスク20は、例えば複数の開口部又は孔21によって提供される、特定のパターンを有し、それにより、有機分子が(例えば経路32に沿って)開口部又は孔21を通過して、基板10上に有機化合物の層又は膜を堆積させる。例えば、種々の色特性を有するピクセルを生成するために、種々のマスク、又は、基板10に対するマスク20の種々の位置を使用して、基板10上に複数の層又は膜が堆積されうる。一例としては、第1の層又は膜が堆積されて赤色ピクセル34を生成することが可能であり、第2の層又は膜が堆積されて緑色ピクセル36を生成することが可能であり、かつ、第3の層又は膜が堆積されて青色ピクセル38を生成することが可能である。層又は膜、例えば有機半導体が、アノードとカソードなどの2つの電極(図示せず)の間に配置されうる。この2つの電極の少なくとも一方の電極は、透明でありうる。

20

【0018】

[0017] 基板10及びマスク20は、堆積プロセス中に垂直な配向で配置されうる。図1では、矢印が垂直方向40及び水平方向50を示している

30

【0019】

[0018] 本開示全体を通じて使用されているように、「垂直方向(vertical direction)」又は「垂直配向(vertical orientation)」という用語は、「水平方向(horizontal direction)」又は「水平配向(horizontal orientation)」と区別するためのものと理解される。つまり、「垂直方向」又は「垂直配向」は、例えば、保持装置及び基板の、実質的に垂直な配向に関連し、正確な垂直方向又は垂直配向からの数度(例えば、10°まで、或いは15°までも可)のずれは、依然として「実質的に垂直な方向」又は「実質的に垂直な配向」と見なされる。垂直方向は、重力に実質的に平行でありうる。

40

【0020】

[0019] 以下では、本開示の実施形態は、基板キャリアとマスクキャリアが提供され、2つ以上の位置合わせアクチュエータが基板キャリアに接続されている、と説明される。しかしながら、本開示はこれに限定されず、2つ以上の位置合わせアクチュエータはまた、マスクキャリアに接続可能である。幾つかの実装では、マスクキャリアはオプションである。

【0021】

[0020] 図2は、本書に記載の実施形態による、処理チャンバ内での層堆積中に、基板キャリア130とマスクキャリア140を支持するための保持装置の概略図を示している。図3は、本書に記載の実施形態による、処理チャンバ内での層堆積中に、基板キャリア130とマスクキャリア140を支持するための保持装置100の断面図を示して

50

いる。図4は、4つの位置合わせアクチュエータを有する保持装置の概略図を示している。

【0022】

【0021】 垂直に動作するツール上で使用される位置合わせシステムは、処理チャンバの外から、例えば、外気側(atmospheric side)から動作可能である。位置合わせシステムは、例えば、処理チャンバの壁を通して延在する堅いアームによって、基板キャリアとマスクキャリアに接続可能である。マスクキャリア又はマスクと基板キャリア又は基板との間の機械的経路(mechanical path)は長いため、システムは外部干渉(振動、加熱など)及び許容誤差の影響を受けやすい。

【0023】

【0022】 幾つかの実施形態では、本開示は、マスクキャリアと基板キャリアとの間に短い経路をもたらす2つ以上の位置合わせアクチュエータを備える保持装置を提供する。本書に記載の実施形態による保持装置は、外部干渉を受けにくく、堆積層の品質は改善されうる。

【0024】

【0023】 保持装置100は、基板キャリア130とマスクキャリア140のうちの少なくとも1つに接続可能な2つ以上の位置合わせアクチュエータを含み、保持装置100は基板キャリア130を第1の平面内に、或いは第1の平面と平行に支持するように構成されており、2つ以上の位置合わせアクチュエータのうちの第1の位置合わせアクチュエータ110は、基板キャリア130とマスクキャリア140を互いに対して少なくとも第1の方向1に動かすように構成されており、2つ以上の位置合わせアクチュエータのうちの第2の位置合わせアクチュエータ120は、基板キャリア130とマスクキャリア140を互いに対して少なくとも第1の方向1及び第1の方向1と異なる第2の方向2に動かすように構成されており、第1の方向1と第2の方向2は第1の平面内にある。2つ以上の位置合わせアクチュエータはまた、「位置合わせブロック」とも称される。

【0025】

【0024】 本書に記載された他の実施形態と組み合わせることができる幾つかの実施形態によれば、マスク20は、マスクキャリア140に取り付け可能である。幾つかの実施形態では、保持装置100は、特に層堆積中に、基板キャリア130とマスクキャリア140のうちの少なくとも1つを支持するように構成されている。

【0026】

【0025】 2つ以上の位置合わせアクチュエータを使用して、基板キャリア130とマスクキャリア140を互いに対して少なくとも第1の方向1及び第2の方向2に動かすことによって、基板キャリア130はマスクキャリア140又はマスク20に対して位置合わせすることが可能で、堆積層の品質が改善されうる。

【0027】

【0026】 2つ以上の位置合わせアクチュエータは、基板キャリア130とマスクキャリア140のうちの少なくとも1つに接続可能である。一例として、2つ以上の位置合わせアクチュエータは基板キャリア130に接続可能で、2つ以上の位置合わせアクチュエータは、マスクキャリア140に対して基板キャリア130を動かすように構成されている。マスクキャリア140は、定位置又は静止位置にありうる。他の例では、2つ以上の位置合わせアクチュエータはマスクキャリア140に接続可能で、2つ以上の位置合わせアクチュエータは、基板キャリア130に対してマスクキャリア140を動かすように構成されている。基板キャリア130は、定位置又は静止位置にありうる。

【0028】

【0027】 図4の保持装置では、2つ以上の位置合わせアクチュエータは、第3の位置合わせアクチュエータ230と第4の位置合わせアクチュエータ240のうちの少なくとも1つを含む。保持装置は4つの位置合わせアクチュエータを有することができ、例えば、第1の位置合わせアクチュエータ110、第2の位置合わせアクチュエータ120、第3の位置合わせアクチュエータ230、及び第4の位置合わせアクチュエータ240

10

20

30

40

50

を有する。一例として、2つ以上の位置合わせアクチュエータは、基板キャリア130（又はマスクキャリア140）のコーナー又はコーナー領域に位置することができる。

【0029】

【0028】 本書に記載の他の実施形態と組み合わせられる幾つかの実施形態によれば、第1の方向1と第2の方向2は、平面を画定すること、又は平面を広げることが可能で、具体的には、第1の平面を画定、又は第1の平面に広がることことができる。本明細書全体を通して使用されているように、「平面」という用語は平坦な2次元表面を意味する。

【0030】

【0029】 本明細書全体を通して使用されているように、「方向」という用語は、1つの点の別の点に対する相対位置に含まれる情報を意味する。方向はベクトルによって指定される。一例として、第1の方向1は第1のベクトルに対応することができ、第2の方向2は第2のベクトルに対応することができる。第1の方向又は第1のベクトル、及び第2の方向又は第2のベクトルは、例えば、直交座標系などの座標系を使用して画定される。本書に記載の実施形態によれば、第2の方向2は第1の方向1とは異なる。すなわち、第2の方向2は、第1の方向1に対して平行でも逆平行でもない。一例として、第1のベクトルと第2のベクトルは異なる方向を指し示すことができる。

10

【0031】

【0030】 幾つかの実施形態では、第1の方向1と第2の方向2は、互いに対して実質的に垂直である。一例として、第1の方向1と第2の方向2は、例えば、直行座標系などの座標系で第1の平面を画定することができる。幾つかの実装では、第1の方向1は「y方向」と称され、第2の方向2は「x方向」と称される。

20

【0032】

【0031】 本書に記載された他の実施形態と組み合わせることができる実施形態によれば、第1の方向1（y方向）は、例えば、保持装置と基板（図1の参照番号「40」で示される）の実質的に垂直な配向に関連する垂直方向に対応する。幾つかの実装では、第2の方向2（x方向）は、水平方向（図1の参照番号「50」で示される）に対応する。

【0033】

【0032】 本書に記載された他の実施形態と組み合わせることができる幾つかの実施形態によれば、2つ以上の位置合わせアクチュエータは、基板キャリア130又はマスクキャリア140を第1の平面内で、或いは第1の平面と平行に（例えば、x方向及びy方向に）動かすか位置合わせするように構成されており、更に基板キャリア130又はマスクキャリア140の角位置（「シタ」）を第1の平面内で、或いは第1の平面と平行に調整するか変化させるように構成されている。

30

【0034】

【0033】 幾つかの実装では、2つ以上の位置合わせアクチュエータのうちの少なくとも1つの位置合わせアクチュエータは、基板キャリア130とマスクキャリア140を互いに対して第3の方向に動かすように構成されており、第3の方向3は第1の平面及び/又は基板表面11に実質的に垂直である。一例として、第1の位置合わせアクチュエータ110と第2の位置合わせアクチュエータ120は、基板キャリア130又はマスクキャリア140を第3の方向3に動かすように構成されている。第3の方向3は、例えば、「z方向」と称される。幾つかの実施形態によれば、第3の位置合わせアクチュエータ230と第4の位置合わせアクチュエータ240のうちの少なくとも1つは、基板キャリア130又はマスクキャリア140を第3の方向3に、例えば、基板表面11に実質的に垂直に動かすように構成されている。幾つかの実施形態では、第3の位置合わせアクチュエータ230と第4の位置合わせアクチュエータ240のうちの少なくとも1つの位置合わせアクチュエータは、基板キャリア130を第1の方向1及び第2の方向2に能動的に動かすようには構成されていない。すなわち、第3の位置合わせアクチュエータ230

40

50

と第4の位置合わせアクチュエータ240のうちの少なくとも1つの位置合わせアクチュエータは、基板キャリアを第3の方向3だけに動かすように構成されている。

【0035】

【0034】 幾つかの実装では、基板10とマスク20との間の距離は、基板キャリア130又はマスクキャリア140を第3の方向3に動かすことによって調整可能である。一例として、基板10又は基板キャリア130とマスク20との間の距離は、層堆積のために構成された基板表面11の領域内で実質的に一定になるように調整可能である。幾つかの実施形態によれば、基板10又は基板キャリア130とマスク20との間の距離は、1mm未満、具体的には500マイクロメートル未満、更に具体的には50マイクロメートル未満になりうる。

10

【0036】

【0035】 本書に記載された他の実施形態と組み合わせることができる幾つかの実施形態によれば、第1の位置合わせアクチュエータ110は、第2の方向2に対して浮動している。「浮動している(floating)」という用語は、第1の位置合わせアクチュエータ110が、例えば、第2の位置合わせアクチュエータ120によって駆動される第2の方向2に基板キャリア130を動かすことができると理解されうる。一例として、第1の位置合わせアクチュエータ110は、基板キャリア130を第1の方向1に能動的に動かすように構成され、更に、基板キャリア130の第2の方向2への移動を受動的に可能にするように構成されている。幾つかの実装では、「浮動している」という用語は、「自由に移動可能」と理解されてもよい。一例として、第1の位置合わせアクチュエータ110は、基板キャリア130の第2の方向2への自由な移動を可能にしうる。すなわち、第1の位置合わせアクチュエータ110は、例えば、第2の位置合わせアクチュエータ120が駆動される時、基板キャリア130の第2の方向2への移動を妨げない(或いは、干渉しない)。

20

【0037】

【0036】 本書に記載された他の実施形態と組み合わせることができる幾つかの実施形態によれば、第3の位置合わせアクチュエータ230と第4の位置合わせアクチュエータ240のうちの少なくとも1つの位置合わせアクチュエータは、第1の方向1及び第2の方向2に対して浮動している。一例として、第3の位置合わせアクチュエータ230と第4の位置合わせアクチュエータ240のうちの少なくとも1つの位置合わせアクチュエータは、第1の平面に対して浮動している。幾つかの実施形態では、第3の位置合わせアクチュエータ230と第4の位置合わせアクチュエータ240は、例えば、第1の位置合わせアクチュエータ110及び/又は第2の位置合わせアクチュエータ120によって駆動される、基板キャリア130又はマスクキャリア140の第1の方向1及び第2の方向2への運動を可能にするように構成されうる。

30

【0038】

【0037】 保持装置は、基板キャリア130を第1の平面内に、或いは第1の平面と平行に支持するように構成されている。幾つかの実装では、第1の平面は層堆積のために構成された基板表面11の平面に実質的に平行である。一例として、基板表面11は、一又は複数の層が堆積される基板10の拡張された表面になりうる。基板表面11はまた、「基板の処理表面」とも称される。第3の方向3は、基板表面11に対して実質的に直角、すなわち、垂直である。本書に記載された他の実施形態と組み合わせることができる幾つかの実施形態によれば、基板10を支持する基板キャリア130は、第1の方向1及び第2の方向2のうちの少なくとも1つで、第1の平面に実質的に平行で、特に、基板表面11に対して実質的に平行な2つ以上の位置合わせアクチュエータを使用して移動可能である。

40

【0039】

【0038】 本明細書全体を通して使用されているように、「実質的に垂直」という用語は、例えば、第1の平面に対する第3の方向3のような、実質的に垂直な配向に関連し、正確な直角配向からの数度(例えば10°まで、或いは15°までも可)のずれは、

50

依然として「実質的に直角」と見なされる。同様に、「実質的に平行」という用語は、例えば、第1の平面に対する第1の方向1及び第2の方向2の実質的に平行な配向に関連し、正確な平行配向からの数度（例えば10°まで、或いは15°までも可）のずれは、依然として「実質的に平行」と見なされる。

【0040】

【0039】 本書に記載された他の実施形態と組み合わせることができる幾つかの実施形態によれば、保持装置100は、実質的に垂直な配向で基板キャリア130とマスクキャリア140のうちの少なくとも1つを支持するよう構成される。幾つかの実施形態では、保持装置が、特に基板キャリア130が実質的に垂直な配向にあるときには、第1の平面は垂直平面になる。本書で使用されているように、「配向」という用語は、空間内、例えば、3次元空間内での、基板10又は基板キャリア130の位置決めについて言及しているものと理解することができる。

10

【0041】

【0040】 本書に記載された他の実施形態と組み合わせることができる幾つかの実施形態によれば、実質的に垂直とは、特に基板の配向に対して言及する場合、垂直方向から20度以下（例えば、10度以下）のずれを許容すると理解されたい。例えば、垂直配向からある程度のずれを有する基板支持体はより安定した基板位置をもたらす、汚染を回避するため、このずれは提供可能である。しかし、有機材料の堆積中の基板配向は、実質的に垂直であると見なされ、水平な基板配向とは異なると見なされる。

【0042】

20

【0041】 幾つかの実施形態では、基板キャリア130は、基板10を支持するよう構成された支持体表面をもたらすフレーム又はプレートを含むことができる。一例として、基板キャリア130は、実質的に長方形の形状を有する。支持体表面は、第1の平面と実質的に平行になりうる。「実質的に平行」という用語は、支持体表面と第1の平面の実質的に平行な配向に関連し、正確に平行な配向からの数度（例えば10°まで、或いは15°までも可）のずれは、依然として「実質的に平行」と見なされる。

【0043】

【0042】 基板キャリア130は、第1のエッジ部分132及び第2のエッジ部分134を有する。第1のエッジ部分132及び第2のエッジ部分134は、基板キャリア130の対向する側に配置されうる。基板10が配置される基板キャリア130の基板領域は、第1のエッジ部分132と第2のエッジ部分134との間に提供されうる。一例として、第1のエッジ部分132は、基板キャリア130の上方エッジ部分又は上面エッジ部分になりうる。第2のエッジ部分134は、基板キャリア130の下方エッジ部分又は底面エッジ部分になりうる。第1のエッジ部分132と第2のエッジ部分134は、基板キャリア130が実質的に垂直な配向にあるときには、基板キャリア130の水平エッジ部分になりうる。

30

【0044】

【0043】 本書に記載された他の実施形態と組み合わせることができる幾つかの実施形態によれば、第1の位置合わせアクチュエータ110と第2の位置合わせアクチュエータ120は、第1のエッジ部分132又は第2のエッジ部分134に提供される。幾つかの実装では、第1の位置合わせアクチュエータ110と第2の位置合わせアクチュエータ120は、基板キャリア130のコーナー又はコーナー領域に、例えば、第1のエッジ部分132又は第2のエッジ部分134のコーナー又はコーナー領域に提供されうる。

40

【0045】

【0044】 本書に記載された他の実施形態と組み合わせることができる幾つかの実施形態によれば、第3の位置合わせアクチュエータ230と第4の位置合わせアクチュエータ240は、第1のエッジ部分132又は第2のエッジ部分134に提供される。一例として、第1の位置合わせアクチュエータ110と第2の位置合わせアクチュエータ120は第1のエッジ部分132に提供され、第3の位置合わせアクチュエータ230と第4の位置合わせアクチュエータ240は第2のエッジ部分134に提供される。他の実施例

50

では、第1の位置合わせアクチュエータ110と第2の位置合わせアクチュエータ120は第2のエッジ部分134に提供され、第3の位置合わせアクチュエータ230と第4の位置合わせアクチュエータ240は第1のエッジ部分132に提供される。

【0046】

【0045】 本書に記載された他の実施形態と組み合わせることができる幾つかの実施形態によれば、2つ以上の位置合わせアクチュエータは電気式アクチュエータ又は空気圧式アクチュエータになりうる。2つ以上の位置合わせアクチュエータは、例えば、線形位置合わせアクチュエータになりうる。幾つかの実装では、2つ以上の位置合わせアクチュエータは、ステッパアクチュエータ、ブラシレスアクチュエータ、DC(直流)アクチュエータ、ボイスコイルアクチュエータ、及び圧電アクチュエータからなる群から選択された少なくとも1つのアクチュエータを含みうる。幾つかの実装では、「アクチュエータ」という用語は、モーター、例えば、ステッパモーターを意味する。2つ以上の位置合わせアクチュエータは、約±1マイクロメートルの精度で基板キャリア130を移動又は配置するように構成されうる。一例として、2つ以上の位置合わせアクチュエータは、約±0.5マイクロメートルの精度で、具体的には、約0.1マイクロメートルの精度で、第1の方向1、第2の方向2、及び第3の方向3のうちの少なくとも1つの方向に、基板キャリア130を移動又は配置するように構成されうる。

10

【0047】

【0046】 幾つかの実装では、第1の方向1、第2の方向2、及び第3の方向3のうちの少なくとも1つの方向に、基板キャリア130を動かすことは、2つ以上の位置合わせアクチュエータを同時に又は順次駆動することによって実行されうる。

20

【0048】

【0047】 2つ以上の位置合わせアクチュエータは、基板キャリア130とマスクキャリア140を互いに対して第3の方向3に、独立に及び/又は別々に動かすように構成されうる。一例として、2つ以上の位置合わせアクチュエータは、基板キャリア130又はマスクキャリア140を第3の方向3に異なる量だけ動かすように構成されうる。2つ以上の位置合わせアクチュエータのうちの1つの位置合わせアクチュエータは、基板キャリア130又はマスクキャリア140を第3の方向3に異なる量だけ動かすように構成されうる。2つ以上の位置合わせアクチュエータのうちの別の位置合わせアクチュエータは、基板キャリア130又はマスクキャリア140を第3の方向3に異なる量だけ動かすように構成されうる。第1の量と第2の量は異なりうる。基板キャリア130又はマスクキャリア140を異なる量だけ動かす2つ以上の位置合わせアクチュエータを提供することによって、マスクと基板(例えば、マスクと基板平面)の位置合わせは改善されうる。

30

【0049】

【0048】 本書に記載された他の実施形態と組み合わせることができる幾つかの実施形態によれば、マスクキャリア140は、一又は複数のフレーム要素を含みうる。一又は複数のフレーム要素は、マスク20を収容するよう構成された開口部を画定しうる。一又は複数のフレーム要素は、マスク20を支持するよう構成されたマスク支持面を提供しうる。幾つかの実装では、一又は複数のフレーム要素は、マスクフレームを形成するよう接続可能な分離した要素でありうるか、又は、一体型に形成されうる。幾つかの実施形態では、マスクフレームは実質的に長方形の形状を有しうる。

40

【0050】

【0049】 幾つかの実装では、一又は複数のフレーム要素は、第1のフレーム要素、第2のフレーム要素、第3のフレーム要素、及び第4のフレーム要素を含む。一例として、第1のフレーム要素と第2のフレーム要素はそれぞれ、上部バーと底部バーと称されうる。第1のフレーム要素と第2のフレーム要素は、水平フレーム要素とも称されうる。第3のフレーム要素と第4のフレーム要素は、側部バー又は垂直フレーム要素と称されうる。幾つかの実施形態では、第1のフレーム要素と第2のフレーム要素とが平行に配置され、かつ/又は、第3のフレーム要素と第4のフレーム要素とが平行に配置される。

【0051】

50

【0050】 幾つかの実施形態により、保持装置が実質的に垂直な配向である場合、少なくとも1つのフレーム要素は水平フレーム要素でありうる。少なくとも1つのフレーム要素は、具体的には、第1のフレーム要素（例えば上部バー）であってよく、及び/又は、第2のフレーム要素（例えば底部バー）であってよい。

【0052】

【0051】 幾つかの実装では、一又は複数のフレーム要素は第2の平面を画定し、マスクフレームが実質的に垂直な配向にあるときには、第2の平面は垂直平面になりうる。第2の平面は、第1の平面に対して実質的に平行でありうる。第2の平面は、堆積材料を通過させるよう構成された開口部又は孔（例えば、図1の参照番号「21」で表わされている）を有するマスク20の表面に、実質的に平行でありうる。

10

【0053】

【0052】 図5は、本書に記載の実施形態による、処理チャンバ内での層堆積中に基板キャリア130を支持するための保持装置の一部の断面図を示す。

【0054】

【0053】 幾つかの実装では、2つ以上の位置合わせアクチュエータを備える保持装置は、マスクキャリア140（又はマスク）と基板キャリア130（又は基板）との間に短い接続経路を提供する。短い接続経路は、図5に参照番号5で示されている。保持装置は外部干渉を受けにくく、堆積層の品質は改善されうる。

【0055】

【0054】 保持装置は、例えば、取り付けデバイス252によって、処理チャンバのチャンバ壁250に取り付け可能である。取り付けデバイス252の少なくとも1つは、例えば、処理チャンバ内の2つ以上の位置合わせアクチュエータと外気側のコントローラとの間に電気的な接続をもたらすためのフィードスルー（*feed-through*）として構成されうる。

20

【0056】

【0055】 幾つかの実装では、第1の固定デバイス260は、基板キャリア130、例えば基板キャリア130のプレートを、磁力によって固定又は保持するように構成された磁石262を含む。第1の固定デバイス260は、可動式アーム264を含む。可動式アーム264は、基板キャリア130の位置合わせのため、基板キャリア130を第3

30

の方向、例えば、z方向に動かすように構成されうる。幾つかの実装では、磁石262は可動式アーム264に装着されうる。

【0057】

【0056】 本書に記載された他の実施形態と組み合わせることができる幾つかの実施形態によれば、保持装置は、基板キャリア130を固定する又は締め付けるように構成された一又は複数の固定デバイス260を含む。一例として、一又は複数の第1の固定デバイス260は第1の磁気固定デバイスである。幾つかの実装では、一又は複数の第1の固定デバイス260は磁気チャックとなることがある一又は複数の第1の固定デバイス260は、一又は複数の位置合わせアクチュエータに含まれうる。一例として、2つ以上の位置合わせアクチュエータの各位置合わせアクチュエータは、一又は複数の第1の固定デバイス260を含むことができる。

40

【0058】

【0057】 本書に記載された他の実施形態と組み合わせることができる幾つかの実施形態によれば、保持装置は、マスクキャリア140又はマスクキャリア140のマスクプレートを固定する又は締め付けるように構成された、一又は複数の第2の固定デバイス270を含むことができる。一例として、一又は複数の第2の固定デバイス270は第2の磁気固定デバイスである。幾つかの実装では、一又は複数の第2の固定デバイス270は磁気チャックとなることがある。

【0059】

【0058】 図6は、本書に記載の実施形態による、基板10上に層を堆積させるた

50

めの装置600の概略図を示している。

【0060】

[0059] 装置600は、内部での層堆積に適合した処理チャンバ612と、処理チャンバ612内の保持装置610と、層を形成する材料を堆積するための堆積源630とを含む。処理チャンバは真空処理チャンバでありうる。保持装置610は、本書に記載の実施形態によって構成されうる。一例として、保持装置610は処理チャンバ612の壁部分に接続可能である。保持装置610は、マスク20が取り付けられたマスクキャリアを保持することができる。

【0061】

[0060] 装置600は、熱蒸着プロセス、PVDプロセス、CVDプロセス、スパッタプロセスなどの堆積プロセスに適合されている。基板10は、基板移送デバイス620上の保持装置610の内部又は上に配置されているのがわかる。堆積源630は、処理チャンバ612内に設けられており、基板10の被覆される面に面している。堆積源630は、基板10の上に堆積される堆積材料を提供する。

10

【0062】

[0061] 堆積源630は、堆積材料を上に乗せられたターゲットであってもよく、或いは、基板10の上へ堆積するために材料を放出することができる他の任意の機構であってもよい。幾つかの実施形態では、堆積源630は回転式ターゲットであってもよい。幾つかの実施形態によれば、堆積源630は、堆積源630を位置付けるため及び/又は交換するために可動式であってもよい。他の実施形態によれば、堆積源630は平面ターゲットであってもよい。破線665は、処理チャンバ612の動作中の堆積材料の経路を例示的に示している。

20

【0063】

[0062] 幾つかの実施形態によれば、堆積材料は、堆積プロセス、及び、被覆された基板のその後の用途に応じて選ばれうる。一例として、堆積材料は、OLEDの製造で使用される有機材料でありうる。例えば、堆積源630の堆積材料は、低分子、ポリマー、及びりん光物質を含む材料でありうる。一例として、堆積材料は、キレート（例えばAlq₃）、蛍光色素及びりん光色素（例えば、ペリレン、ルプレン、キナクリドンの誘導体など）、並びに共役 dendrimer を含む群から、選択されうる。

30

【0064】

[0063] 本書で使用されているように、「基板」という用語は、ガラス基板又はプラスチック基板など、一般的にディスプレイ製造に使用される基板を包含する。例えば、本書に記載されているように、基板は、一般的にOLEDディスプレイ、LCD（液晶ディスプレイ）、PDP（プラズマディスプレイパネル）などで使用される基板を包含する。本明細書に明示的に記載されていない限り、「基板」という用語は、本書に記載の「大面積基板」と理解されたい。本開示によれば、大面積基板は少なくとも0.174 m²のサイズを有しうる。一般的には、大面積基板のサイズは、約1.4 m²から約8 m²で、より一般的には約2 m²から約9 m²、又は最大12 m²となることがある。

【0065】

[0064] 図7は、本書に記載の実施形態による、処理チャンバ内での層堆積のための基板を支持する基板キャリアとマスクキャリアを位置合わせする方法700のフロー図を示している。

40

【0066】

[0065] 方法700は、ブロック710で、基板キャリアを第1の平面内に、或いは第1の平面と平行に支持する保持装置の第1の位置合わせアクチュエータによって、基板キャリアとマスクキャリアを互いに対して少なくとも第1の方向に動かすこと、及び、ブロック720で、保持装置の第2の位置合わせアクチュエータを使用して、基板キャリアとマスクキャリアを互いに対して少なくとも第1の方向と第2の方向に動かすことを含み、第2の方向は第1の方向と異っており、第1の方向と第2の方向は第1の平面内にある。

50

【 0 0 6 7 】

【 0 0 6 6 】 基板キャリアとマスクキャリアを互いに対して第 1 の方向に動かすことは、例えば、第 1 の位置合わせアクチュエータと第 2 の位置合わせアクチュエータを同時に又は順次駆動することによって実行されうる。幾つかの実装では、基板キャリアとマスクキャリアを互いに対して第 1 の方向及び第 2 の方向に動かすことは、基板キャリア又はマスクキャリアを第 1 の方向及び第 2 の方向に同時に又は順次動かすことによって実行されうる。

【 0 0 6 8 】

【 0 0 6 7 】 幾つかの実装では、第 1 の平面は、層堆積のために構成された基盤の基板表面の平面に実質的に平行である。幾つかの実施形態によれば、方法は、基板キャリアとマスクキャリアを互いに対して第 3 の方向に動かすことを含み、特に、第 3 の方向は、第 1 の平面に対して実質的に垂直である。幾つかの実装では、基板キャリアとマスクキャリアを互いに対して第 3 の方向に動かすことは、基板キャリア又はマスクキャリアを第 3 の方向に同時に又は順次動かすことによって実行されうる。2 つ以上の位置合わせアクチュエータは、基板キャリアとマスクキャリアを互いに対して第 3 の方向に、独立に及び/又は別々に動かすように構成されうる。一例として、2 つ以上の位置合わせアクチュエータは、基板キャリア又はマスクキャリアをそれぞれ異なる量だけ第 3 の方向に動かすことができる。基板キャリア又はマスクキャリアを異なる量だけ動かすことができる 2 つ以上の位置合わせアクチュエータを提供することによって、マスクと基板（例えば、マスク平面と基板平面）の位置合わせを改善することができる。

【 0 0 6 9 】

【 0 0 6 8 】 幾つかの実施形態によれば、方法は、ブロック 7 2 0 で、第 1 の位置合わせアクチュエータと第 2 の位置合わせアクチュエータを使用して、基板キャリアとマスクキャリアを互いに対して動かす前に、基板キャリアを保持装置に締め付けること又は固定することを含む。一例として、基板キャリアは磁力によって保持装置に固定されうる。

【 0 0 7 0 】

【 0 0 6 9 】 幾つかの実装では、方法は、ブロック 7 2 0 で、第 1 の位置合わせアクチュエータと第 2 の位置合わせアクチュエータによって、基板キャリアとマスクキャリアを互いに対して動かす前に、マスクキャリアを保持装置に締め付けること又は固定することを含む。一例として、マスクキャリアは磁力によって保持装置に固定されうる。

【 0 0 7 1 】

【 0 0 7 0 】 幾つかの実装では、方法は、ブロック 7 3 0 で、マスクキャリア又はマスクに対して、基板又は基板キャリアの位置を決定することを含み、特に、第 1 の位置合わせアクチュエータと第 2 の位置合わせアクチュエータを使用して、基板キャリアとマスクキャリアを互いに対して動かすことは、マスクキャリア又はマスクに対して、基板又は基板キャリアを位置合わせするため、基板キャリア又はマスクキャリアを動かすことを含む。

【 0 0 7 2 】

【 0 0 7 1 】 本書に記載の実施形態により、処理チャンバ内での層堆積のための基板を支持する基板キャリアとマスクキャリアを位置合わせする方法は、コンピュータプログラムと、ソフトウェアと、コンピュータソフトウェア製品と、大面積基板を処理するために装置の対応構成要素と通信可能な CPU、メモリ、ユーザインターフェース、及び入力手段を有しうる、相互関連コントローラとを用いて、実行されうる。

【 0 0 7 3 】

【 0 0 7 2 】 図 8 A ~ 図 8 E は、本書に記載の実施形態による、処理チャンバ内での層堆積のための基板を位置合わせする手順を示す。

【 0 0 7 4 】

【 0 0 7 3 】 第 1 の手順の態様では、図 8 A に示したように、その上にマスク 2 0 が取り付けられたマスクキャリア 1 4 0 が処理チャンバに入る。第 2 の手順の態様（図 8 B）では、マスクキャリア 1 4 0 は、一又は複数の第 2 の固定デバイス 2 7 0 によってロッ

10

20

30

40

50

クされる。一例として、マスクキャリア140は、2つ以上の位置合わせアクチュエータに対して第3の方向に約5mm動かすこと(参照番号800で示される「z方向移動」)によってロックされうる。幾つかの実装では、マスクキャリアは磁力によって固定又はロックされうる。

【0075】

【0074】 図8Cを参照すると、第3の順序の態様では、基板キャリア130が処理チャンバに入る。幾つかの実装では、検査システムは、例えば、マスクキャリア140又はマスク20に対して、基板キャリア130の位置及び/又は配向を決定することができる。一例として、検査システムは、少なくとも基板キャリア130の位置を撮影するように構成された一又は複数のカメラを含むことができる。決定された位置及び/又は配向に基づいて、2つ以上の位置合わせアクチュエータは基板キャリア130の事前位置決めを実行することができる。一例として、2つ以上の位置合わせアクチュエータは、所定の範囲内で、例えば、許容誤差範囲内で基板キャリア130を動かすことができる。基板キャリア130の移動は、例えば、x方向とy方向の移動を含むことができ、第1の平面内の、又は第1の平面に平行な角位置決め(シート位置決め)を含みうる。

10

【0076】

【0075】 第4の順序の態様(図8D)では、基板キャリア130は、一又は複数の第1の固定デバイスによってロックされる。一例として、基板キャリア130は、2つ以上の位置合わせアクチュエータに対して第3の方向に約5mm動かすこと(参照番号810で示される「z方向移動」)によってロックされうる。幾つかの実装では、基板キャリアは磁力によって固定又はロックされうる。

20

【0077】

【0076】 図8Eを参照すると、第5の順序の態様では、検査システムは、例えば、マスクキャリア140又はマスク20に対して、基板キャリア130の位置及び/又は配向を決定することができる。決定された位置及び/又は配向に基づいて、2つ以上の位置合わせアクチュエータは、基板キャリア130の事前位置決めを実行することができる。一例として、2つ以上の位置合わせアクチュエータは、基板キャリア130をx方向及びy方向に動かすことができ、第1の平面内の、又は第1の平面に平行な角位置決め(シート位置決め)を実行することができる。

30

【0078】

【0077】 第6の順序の態様(図8F)では、基板キャリア130又は基板とマスクキャリア140又はマスクとの間の距離は、基板キャリア130をz方向(「zアプローチ」)に動かすことによって、約50マイクロメートルまで縮められる。

【0079】

【0078】 第7の順序の態様では、図8E及び第5の順序の態様と同様に、検査システムは、例えば、マスクキャリア140又はマスク20に対して、基板キャリア130の位置及び/又は配向を決定することができる。決定された位置及び/又は配向に基づいて、2つ以上の位置合わせアクチュエータは基板キャリア130の位置の微調整を実行することができる。一例として、2つ以上の位置合わせアクチュエータは、基板キャリア130をx方向及びy方向に動かすことができ、第1の平面内の、又は第1の平面に平行な基板キャリア130の角位置決め(シート位置決め)を実行することができる。

40

【0080】

【0079】 本開示は、2つ以上の位置合わせアクチュエータを有する保持装置を提供し、これらのアクチュエータはマスクキャリアと基板キャリアとの間に短い接続経路を提供する。保持装置は外部干渉を受けにくい。2つ以上の位置合わせアクチュエータにより、基板とマスクの位置合わせが可能になり、層は高い位置合わせ精度で堆積可能である。

【0081】

【0080】 以上の記述は、本開示の実施形態を対象としているが、本開示の基本的な範囲から逸脱することなく、本開示の他の実施形態及び更なる実施形態が考案されてよ

50

く、本開示の範囲は、下記の特許請求の範囲によって決定される。

【図1】

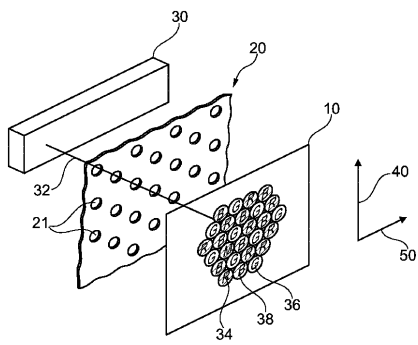


Fig. 1

【図2】

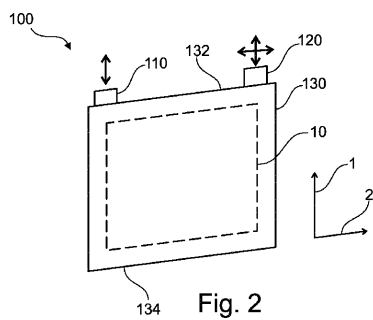


Fig. 2

【図3】

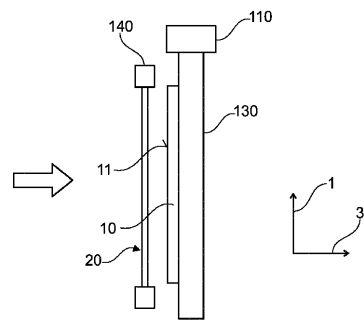


Fig. 3

【図4】

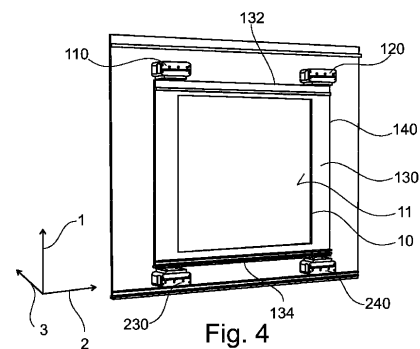


Fig. 4

【 図 5 】

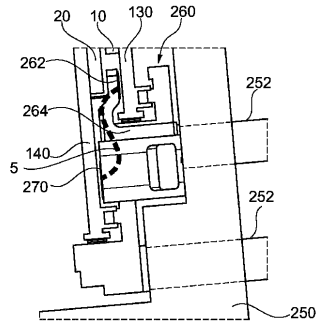


Fig. 5

【 図 6 】

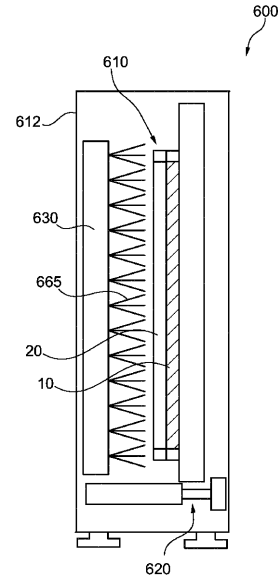


Fig. 6

【 図 7 】

700

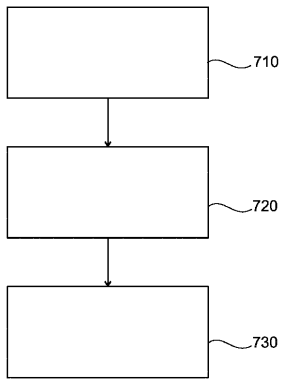


Fig. 7

【 図 8 A 】

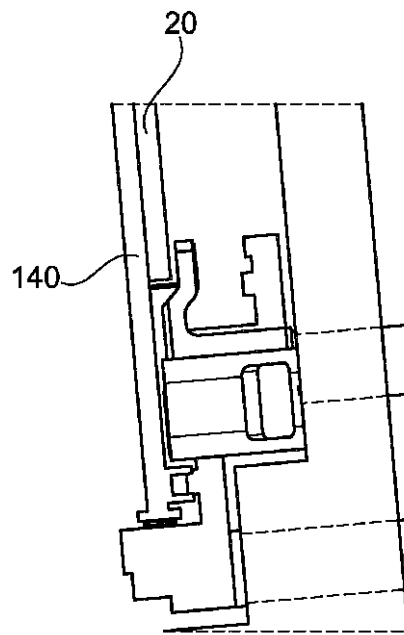


Fig. 8A

【 図 8 B 】

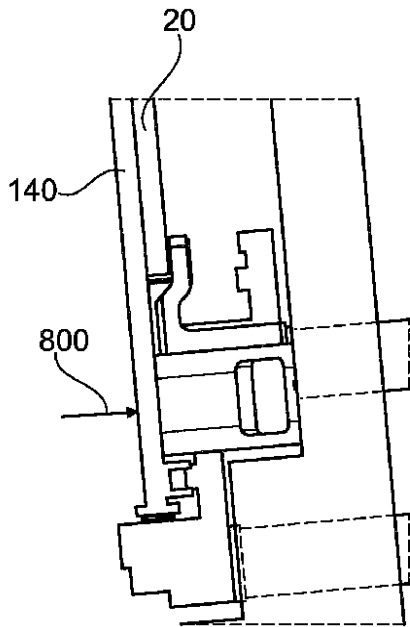


Fig. 8B

【 図 8 C 】

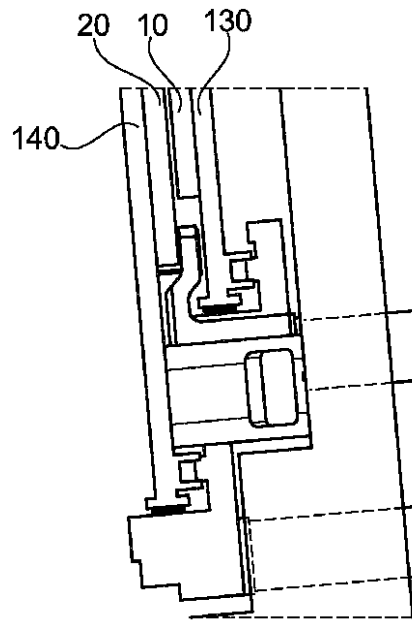


Fig. 8C

【 図 8 D 】

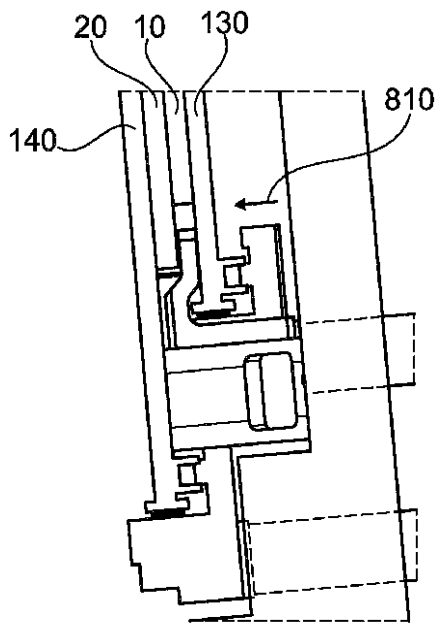


Fig. 8D

【 図 8 E 】

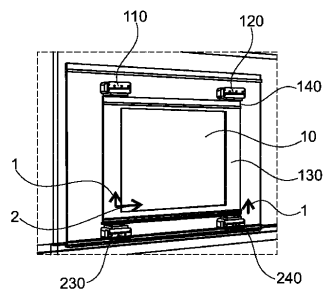


Fig. 8E

【 図 8 F 】

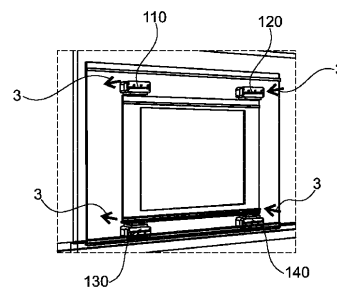


Fig. 8F

フロントページの続き

- (72)発明者 ハース, ディーター
アメリカ合衆国 カリフォルニア 95135, サン ノゼ, チャーマット コート 324
4
- (72)発明者 バンゲルト, シュテファン
ドイツ国 シュタイナウ 36396, ザイデンレーターシュトラッセ 6
- (72)発明者 ハイミル, オリバー
ドイツ国 ヴァーベルン 34590, アム フェルトガルテン 2
- (72)発明者 ギスロン, ダニエーレ
イタリア国 ヴェニス 30036, サンタ マリア ディ サーラ, ヴィア チェザーレ
バッティスティ 3/チ

審査官 宮崎 園子

- (56)参考文献 国際公開第2012/043150(WO, A1)
特開2013-093279(JP, A)
特開2010-270397(JP, A)
特開2013-204097(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C23C 14/04
H01L 21/68
H01L 21/683
H01L 51/50
H05B 33/10