

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6375387号

(P6375387)

(45) 発行日 平成30年8月15日(2018.8.15)

(24) 登録日 平成30年7月27日(2018.7.27)

(51) Int.Cl. F I
C 2 3 C 16/54 (2006.01) C 2 3 C 16/54
C 2 3 C 14/56 (2006.01) C 2 3 C 14/56 A

請求項の数 15 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2016-559546 (P2016-559546)	(73) 特許権者	390040660
(86) (22) 出願日	平成26年4月2日(2014.4.2)		アプライド マテリアルズ インコーポレ イテッド
(65) 公表番号	特表2017-509797 (P2017-509797A)		APPLIED MATERIALS, I NCORPORATED
(43) 公表日	平成29年4月6日(2017.4.6)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95 054 サンタ クララ パウアーズ ア ベニュー 3050
(86) 国際出願番号	PCT/EP2014/056605	(74) 代理人	110002077
(87) 国際公開番号	W02015/149849		園田・小林特許業務法人
(87) 国際公開日	平成27年10月8日(2015.10.8)	(72) 発明者	リース, フロリアン
審査請求日	平成29年3月30日(2017.3.30)		ドイツ国 63825 ヴェスターングル ント, ハウプトシュトラーセ 33

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空処理システム、及び処理システムを取り付けるための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フレキシブル基板(160)のための真空処理システム(100、200、400)であって、

前記フレキシブル基板を供給するための供給ロール及び前記フレキシブル基板(160)を収めるための巻き取りロールのうちの1つを収容するように適合された第1のチャンバ(110、310、410)、

前記フレキシブル基板を供給するための前記供給ロール及び前記フレキシブル基板(160)を収めるための前記巻き取りロールのうちの1つを収容するように適合された第2のチャンバ(120、320、420)、

前記第1のチャンバ(110、310、410)と前記第2のチャンバ(120、320、420)の間に位置し、かつ前記第1のチャンバ及び前記第2のチャンバから分離した、メンテナンスゾーン(130、330、430)、

前記フレキシブル基板上に材料を堆積するための第1の処理チャンバ(140、340、440)であって、前記第2のチャンバ(120、320、420)が、前記メンテナンスゾーン(130、330、430)と前記第1の処理チャンバ(140、340、440)の間に設けられる、第1の処理チャンバ(140、340、440)を備え、

前記メンテナンスゾーン(130、330、430)が、前記第1のチャンバ(110、310、410)及び前記第2のチャンバ(120、320、420)のうちの少なくとも1つへのメンテナンスアクセス、又は前記第1のチャンバ(110、310、410

10

20

）及び前記第2のチャンバ（120、320、420）のうちの少なくとも1つのメンテナンスアクセスを可能にする、真空処理システム（100、200、400）。

【請求項2】

前記処理システム（100、200、400）が、前記メンテナンスゾーン（130、330、430）を介して、前記第1及び/又は前記第2のチャンバ（120、320、420）へのアクセス、前記第1のチャンバ（110、310、410）及び/又は前記第2のチャンバ（120、320、420）を制御するための制御オプション、制御要素、並びに前記第1のチャンバ（110、310、410）及び/又は前記第2のチャンバ（120、320、420）の点検のうちの少なくとも1つを提供するように適合される、請求項1に記載の真空処理システム。

10

【請求項3】

前記第1のチャンバ（110、310、410）及び前記第2のチャンバ（120、320、420）のうちの少なくとも1つが、それぞれ前記第1のチャンバ（110、310、410）の径方向から及び前記第2のチャンバ（120、320、420）の径方向からアクセス可能であるように、前記メンテナンスゾーン（130、330、430）が設けられる、請求項1又は2に記載の真空処理システム。

【請求項4】

前記真空処理システム（100、200、400）が、前記基板を供給し、前記第1のチャンバ（110、310、410）及び前記第2のチャンバ（120、320、420）のうちの少なくとも1つから前記フレキシブル基板を取り除くためのローディング及びアンローディングシステムを更に備える、請求項1から3のいずれか一項に記載の真空処理システム。

20

【請求項5】

第2の処理チャンバ（240、350、450）を更に備え、前記第2の処理チャンバは、前記第1のチャンバ（110、310、410）が前記メンテナンスゾーン（130、330、430）と前記第2の処理チャンバ（240、350、450）の間に設けられるように位置付けされる、請求項1から4のいずれか一項に記載の真空処理システム。

【請求項6】

前記第1の処理チャンバ（140、340、440）、前記第2の処理チャンバ（240、350、450）、前記第1のチャンバ（110、310、410）、及び前記第2のチャンバ（120、320、420）が別々のチャンバである、請求項1から5のいずれか一項に記載の真空処理システム。

30

【請求項7】

前記第1の処理チャンバ（140、340、440）、前記第2の処理チャンバ（240、350、450）、前記第1のチャンバ（110、310、410）、及び前記第2のチャンバ（120、320、420）が、真空処理のために適合され、且つ個別に排気可能である、請求項1から6のいずれか一項に記載の真空処理システム。

【請求項8】

前記第1の処理チャンバ（140、340、440）を前記第1のチャンバ（110、310、410）又は前記第2の処理チャンバ（240、350、450）に接続する通路（150）を更に備え、前記通路（150）が、前記メンテナンスゾーン（130、330、430）の上方又は下方に設けられ、前記通路、前記第1のチャンバ（110、310、410）、及び前記第2のチャンバ（120、320、420）が、前記メンテナンスゾーン（130、330、430）を取り囲む、請求項1から7のいずれか一項に記載の真空処理システム。

40

【請求項9】

前記通路（150）が、前記メンテナンスゾーンの上方で延在する上側蓋又は前記メンテナンスゾーン（130、330、430）の下方で延在する底部側トンネルによって設けられる、請求項8に記載の真空処理システム。

【請求項10】

50

前記第１のチャンバ（４１０）及び前記第２のチャンバ（４２０）の延長部分（４１１、４２１）によって形成されている通路を更に備える、請求項１から７のいずれか一項に記載の真空処理システム。

【請求項１１】

前記第１の処理チャンバ（１４０、３４０、４４０）及び前記第２の処理チャンバ（２４０、３５０、４５０）のうちの少なくとも１つが、回転軸（１４３）及び１つ又は複数の堆積源（１４１）を有する処理ドラムを備え、前記堆積源が、それぞれの処理チャンバの水平中央線の高さ又はその下方に、前記処理ドラムの前記回転軸（１４３）の高さ又はその下方に配置される、請求項１から１０のいずれか一項に記載の真空処理システム。

【請求項１２】

前記第１の処理チャンバ（１４０、３４０、４４０）及び前記第２の処理チャンバ（２４０、３５０、４５０）のうちの少なくとも１つが、１つ又は複数の堆積源を設ける第１の部分（１４６、３４６）、及び前記真空処理システムの通路（１５０）との連通を可能にする第２の部分（１４７、３４７）を備え、前記第１の部分（１４６、３４６）及び前記第２の部分（１４７、３４７）が、垂直方向に対して傾斜した線に沿って接続される、請求項１から１１のいずれか一項に記載の真空処理システム。

【請求項１３】

前記第１の処理チャンバ（１４０、３４０、４４０）及び前記第２の処理チャンバ（２４０、３５０、４５０）のうちの少なくとも１つが、処理ドラムを備え、前記処理ドラムの周りのフレキシブル基板の巻き付け角度が、処理中に１８０度未満である、請求項１から１２のいずれか一項に記載の真空処理システム。

【請求項１４】

真空処理システム（１００、２００、４００）を取り付けるための方法であって、請求項１から４及び６から１２のいずれか一項に記載の真空処理システム（１００、２００、４００）を設けることと、

第２の処理チャンバ（２４０、３５０、４５０）を前記真空処理システムに取り付けることであって、前記真空処理システムの第１のチャンバ（１１０、３１０、４１０）が、前記第２の処理チャンバ（２４０、３５０、４５０）とメンテナンスゾーン（１３０、３３０、４３０）の間に設けられる、取り付けることとを含む方法。

【請求項１５】

通路（１５０）によって前記第１の処理チャンバ（１４０、３４０、４４０）と前記第２の処理チャンバ（２４０、３５０、４５０）を接続することを更に含み、前記通路（１５０）が、前記メンテナンスゾーン（１３０、３３０、４３０）の上方で延在する上側蓋又は前記メンテナンスゾーン（１３０、３３０、４３０）の下方で延在する底部側トンネルによって設けられる、請求項１４に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明の実施形態は、処理システム、処理システムのための組み立てセット、及び処理システムを取り付けるための方法に関する。本発明の実施形態は、具体的には、真空堆積システムに関し、より具体的には、ロールツーロール堆積システム（roll-to-roll deposition system）、及びこのような堆積システムを取り付けるための方法に関する。本発明の実施形態は、具体的には、フレキシブル基板を処理するための装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

【０００２】プラスチック膜又はプラスチック箔などのフレキシブル基板の処理は、パッケージング業界、半導体業界、及びその他の業界で需要が高い。処理は、金属、とりわけアルミニウム、半導体、及び誘電体材料などの所望の材料を用いて、並びに、エッチン

10

20

30

40

50

グ及び所望の用途のために基板上で行われるその他の処理工程を用いて、フレキシブル基板をコーティングすることから構成され得る。この作業を実行するシステムは、通常、基板を搬送するために処理システムに連結された処理ドラム（例えば円筒ローラ）を含む。この処理ドラム上で基板の少なくとも一部が処理される。これにより、ロールツーロール（R2R）コーティングシステムは、高いスループットシステムを提供することができる。

【0003】

【0003】典型的に、フレキシブル基板上にコーティングすることができる金属の薄膜を堆積するため、ある処理、例えば、物理的气相堆積（PVD）処理、化学気相堆積（CVD）処理、及びプラズマ化学気相堆積（PECVD）処理を利用してもよい。しかしながら、ロールツーロール堆積システムも、ディスプレイ業界及び光電池（PV）業界において好調な需要の高まりを経験しつつある。例えば、タッチパネル要素、フレキシブルディスプレイ、及びフレキシブルPVモジュールの使用により、とりわけ低い製造コストで、ロールツーロールコーターで適切な層を堆積させる需要が高まっている。しかしながら、このようなデバイスは、通常、CVDプロセス、更にとりわけPECVDプロセスで製造される幾つかの層を有する。

【0004】

【0004】1つ又は複数の処理チャンバにおける幾つかのCVD、PECVD、及び/又はPVDソースの準備には、卓越した効率的な処理が必要とされる。一般に、複合薄膜層構造の堆積は、異なるR2Rコーターで連続的に実施される。それぞれのR2Rコーターは、特別な堆積技法の必要に対応するように設計されている。しかしながら、このコンセプトによって、製造装置の高い所有コスト（COO）がもたらされる。

【0005】

【0005】コーティングされた基板から製作された製品の例としては、OLEDディスプレイがある。OLEDディスプレイは、液晶ディスプレイ（LCD）と比較して、より高速な応答時間、より大きな視野角、高コントラスト、軽量、低電力、及びフレキシブル基板への対応という観点で、ディスプレイ用途において最近著しい関心を獲得している。OLEDで使用される有機材料に加え、多くのポリマー材料が、更に小分子フレキシブル有機発光ダイオード（FOLED）、及びポリマー発光ダイオード（PLED）ディスプレイ用に開発されている。これらの有機材料及びポリマー材料の多くは、ある範囲の基板用の複合多層デバイスの製造に対して柔軟性があり、薄型フラットパネルディスプレイ（FPD）、電気的に励起された有機レーザー、及び有機光増幅器などの種々の透明多色ディスプレイの用途において理想的である。

【0006】

【0006】長年にわたり、例えば、ディスプレイデバイス内の層は、各層が異なる機能を果たす複数の層に発展している。複数の層を複数の基板上に堆積させることは、複数の処理チャンバを必要とすることがある。したがって、当該技術分野において、フレキシブルツールプラットフォーム（flexible tool platform）で基板を処理するための効率良い方法及び装置が必要とされている。

【0007】

【0007】以上のことを考慮して、本発明の目的は、当該技術分野の課題のうちの少なくとも幾つかの課題を解決するような、真空処理システム及び真空処理システムを取り付ける方法を提供することである。

【発明の概要】

【0008】

【0008】上記に照らして、独立請求項に係る、真空処理システム、真空処理システムのための組立体、及び真空堆積システムを取り付けるための方法が提供される。本発明の更なる態様、利点、及び特徴は、従属請求項、明細書、及び添付の図面から明らかである。

【0009】

【 0 0 0 9 】一実施形態によれば、フレキシブル基板のための真空処理システムが提供される。真空処理システムは、フレキシブル基板を供給するための供給ロール及びフレキシブル基板を収めるための巻き取りロールのうちの1つを収容するように適合された第1のチャンバ、並びにフレキシブル基板を供給するための供給ロール及びフレキシブル基板を収めるための巻き取りロールのうちの1つを収容するように適合された第2のチャンバを含む。該処理システムは、第1のチャンバと第2のチャンバの間のメンテナンスゾーン、及びフレキシブル基板上に材料を堆積するための第1の処理チャンバを更に含み、第2のチャンバは、メンテナンスゾーンと第1の処理チャンバの間に設けられる。本明細書に記載された実施形態によれば、メンテナンスゾーンは、第1のチャンバ及び第2のチャンバのうちの少なくとも1つへのメンテナンスアクセス、又は第1のチャンバ及び第2のチャンバのうちの少なくとも1つのメンテナンスアクセスを可能にする。

10

【 0 0 1 0 】

【 0 0 1 0 】別の実施形態によれば、真空処理システムを取り付けるための方法が提供される。該方法は、本明細書に記載された実施形態による、第1のチャンバ、第2のチャンバ、第1の処理チャンバ、及び第1のチャンバと第2のチャンバの間のメンテナンスゾーンを有する処理システムを設けることと、第2の処理チャンバを処理システムに取り付けることであって、処理システムの第1のチャンバが、第2の処理チャンバとメンテナンスゾーンの間に設けられる、取り付けることを含む。

【 0 0 1 1 】

【 0 0 1 1 】実施形態は、開示された方法を実行する装置を更に対象としており、記載されたそれぞれの方法ステップを実行する装置の部分を含む。これらの方法ステップは、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、或いは任意の他の方法で実行されてもよい。更に、本発明に係る実施形態は、記載された装置が動作する方法も対象とする。方法は、装置のあらゆる機能を実行する方法ステップを含む。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【 0 0 1 2 】本発明の上記の特徴を詳細に理解できるように、実施形態を参照することによって、上記で簡潔に概説した本発明のより具体的な説明を得ることができる。添付の図面は、本発明の実施形態に関連し、以下において説明される。

30

【 0 0 1 3 】

【図1】本明細書に記載された実施形態に係る真空堆積システムの概略側面図を示す。

【図2】本明細書に記載された実施形態に係る真空堆積システムの概略断面図を示す。

【図3】本明細書に記載された実施形態に係る真空堆積システムの概略上面図を示す。

【図4】本明細書に記載された実施形態に係る真空堆積システムの概略側面図を示す。

【図5】本明細書に記載された実施形態に係る真空堆積システムの概略断面図を示す。

【図6】本明細書に記載された実施形態に係る真空堆積システムの概略側面図を示す。

【図7】本明細書に記載された実施形態に係る真空堆積システムの概略側面図を示す。

【図8】本明細書に記載された実施形態に係る、真空堆積システムを取り付けるための方法のフロー図を示す。

40

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

【 0 0 1 3 】これより、本発明の様々な実施形態について詳細に参照する。これらの実施形態の1つ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。各実施例は、本発明を説明する目的で提供されており、本発明を限定するものではない。更に、ある実施形態の一部として例示又は記載された特徴を、他の実施形態で使用したり、又は他の実施形態と併用したりしてもよく、それにより、更に別の実施形態が生み出される。本記載には、そのような変更及び変形が含まれることが意図されている。

50

【 0 0 1 5 】

【 0 0 1 4 】図 1 は、本明細書に記載された実施形態に係る真空処理システム 1 0 0 を示す。幾つかの実施形態によれば、本明細書に記載された処理システムは、フレキシブル基板用に、具体的には、フレキシブル基板を案内且つ処理するように適合され得る。処理システム 1 0 0 は、供給ロール 1 2 1 を収容するための巻き出しチャンバ 1 2 0（又は巻き出しモジュール）を含み得る。

【 0 0 1 6 】

【 0 0 1 5 】本明細書に記載された幾つかの実施形態によれば、供給ロール 1 2 1 によって供給された基板は、巻き出しチャンバの中で、そして処理チャンバ 1 4 0 へと案内される。処理チャンバ 1 4 0 は、巻き出しチャンバ 1 2 0 に隣接するように配置され得る。図 1 の実施形態で示されているように、コーティングドラムとして設計され得る処理ロール 1 4 2 は、処理チャンバ内で実行される処理の間に基板を案内するため、処理チャンバ 1 4 0 内に配置される。

【 0 0 1 7 】

【 0 0 1 6 】処理ロール 1 4 2 を通過した後、基板は、処理チャンバ 1 4 0 から離れる。図 1 で示されている実施形態では、基板は、処理チャンバ 1 4 0 から通路 1 5 0（以下で詳しく説明するように、トンネルとして設計されてもよい）へと案内される。幾つかの実施形態によれば、通路 1 5 0 は、処理チャンバ 1 4 0 と巻き付けチャンバ 1 1 0（又は巻き取りモジュール）を接続する。巻き付けチャンバ 1 1 0 では、処理された基板は、巻き取りロール 1 1 1 上に巻き付けられる。

【 0 0 1 8 】

【 0 0 1 7 】メンテナンスゾーン 1 3 0 は、巻き付けチャンバ 1 1 0 と巻き出しチャンバ 1 2 0 の間に設けられる。

【 0 0 1 9 】

【 0 0 1 8 】本明細書で言及されるメンテナンスゾーンは、処理システムの 1 つ又は複数のチャンバのメンテナンスを可能にする区域として理解するべきである。幾つかの実施形態では、メンテナンスゾーンは、処理システムのチャンバのうちの 1 つ又は複数の中に存在する構成要素を監視、制御、保守、洗浄、又は交換することを可能にし得る。

【 0 0 2 0 】

【 0 0 1 9 】更に、「メンテナンスゾーン」という用語は、オペレータによって実行されるメンテナンスを可能にする区域として理解してもよい。本明細書に記載された実施形態によれば、メンテナンスゾーンは、チャンバのメンテナンスアクセス又はチャンバへのメンテナンスアクセスを可能にする。例えば、メンテナンスゾーンは、巻き出しチャンバ又は巻き付けチャンバにアクセスすることを可能にし得る。メンテナンスアクセスは、視覚的メンテナンス、信号制御又は信号受信のための電子ユニットへのアクセス、又は物理的なエントリを含み得る。実施形態によると、メンテナンスゾーンは、大気条件を提供する。

【 0 0 2 1 】

【 0 0 2 0 】本明細書に記載された実施形態によれば、フレキシブル基板のための真空処理システムが説明され、その実施例は、記載された図面で示される。本明細書に記載された幾つかの実施形態によれば、真空処理システムは、真空堆積システムであってもよい。処理システムは、第 1 のチャンバ及び第 2 のチャンバを含み、それぞれ、処理後に、フレキシブル基板を供給するための供給ロール及びフレキシブル基板を収めるための巻き取りロールのうちの 1 つを収容する。幾つかの実施形態では、第 1 のチャンバは、巻き取りロールを含み、図 1 の巻き付けチャンバ 1 1 0 のような巻き付けチャンバとして表され得る。幾つかの実施形態では、第 2 のチャンバは、供給ロールを含んでもよく、図 1 の巻き出しチャンバ 1 2 0 のような巻き出しチャンバとして表され得る。真空処理システムは、第 1 のチャンバと第 2 のチャンバの間にメンテナンスゾーンを更に含む。図 1 では、メンテナンスゾーン 1 3 0 は、巻き出しチャンバ 1 2 0 と巻き付けチャンバ 1 1 0 の間に配置されている。

【 0 0 2 2 】

【 0 0 2 1 】 本明細書に記載された実施形態によれば、処理システムは、フレキシブル基板を処理するための第 1 の処理チャンバを含む。図 1 の例で見ることができるよう、第 2 のチャンバ 1 2 0 は、メンテナンスゾーン 1 3 0 と第 1 の処理チャンバ 1 4 0 の間に設けられる。第 1 のチャンバと第 2 のチャンバの間にメンテナンスゾーンが配置されていることにより、真空処理システムの運転の、例えば、前、後、又は途中に、第 1 のチャンバ及び / 又は第 2 のチャンバのメンテナンスアクセス、或いは第 1 のチャンバ及び / 又は第 2 のチャンバへのメンテナンスアクセスが可能となる。

【 0 0 2 3 】

【 0 0 2 2 】 上述のように、巻き出しチャンバは、基板のための供給ロールを含み得る。供給ロールは、処理される基板が収められるロールと理解するべきである。本明細書に記載された処理システムの巻き付けチャンバは、巻き取りロールを含み得る。本明細書に記載された巻き取りロールは、処理された基板を受け入れるように、例えば、堆積処理の後に基板を受け入れるように適合されたロールと理解してもよい。

10

【 0 0 2 4 】

【 0 0 2 3 】 しかしながら、本明細書に記載された実施形態は、第 1 のチャンバを巻き付けチャンバ又は再巻き付けチャンバとして言及し、第 2 のチャンバを巻き出しチャンバとして言及するが、本明細書で言及されている第 1 のチャンバは、供給スプールを備える巻き出しチャンバとして使用されてもよく、第 2 のチャンバは、巻き取りスプールを備える再巻き付けチャンバとして使用されてもよいことを理解するべきである。

20

【 0 0 2 5 】

【 0 0 2 4 】 本明細書に記載された処理チャンバは、処理が行われるチャンバと理解するべきである。例えば、処理チャンバの中では、基板上に材料を堆積するために堆積処理が行われ得る。しかしながら、処理チャンバは、以下で詳細に説明されるように、代替的又は追加的な処理のために更に適合されてもよい。

【 0 0 2 6 】

【 0 0 2 5 】 幾つかの実施形態によれば、処理チャンバは、処理構成要素を収容し得る。幾つかの実施形態では、処理チャンバは、基板の加熱、冷却、前処理、洗浄のため、基板上に材料を堆積する構成要素などを含んでもよい。幾つかの実施形態では、処理チャンバは、基板上に材料を堆積するための堆積源、加熱装置（加熱ランプ（例えば赤外線ランプ）など）、処理ロール内の冷却チャネル、洗浄装置、例えば、プラズマ前処理によって、後段階で実行される処理のために基板を準備する装置のような前処理装置、エッチング装置などを含んでもよい。幾つかの実施形態によれば、基板をプラズマで処理するため、前処理プラズマ源（例えば、RF プラズマ源）を提供し得る。例えば、プラズマでの前処理は、基板表面に堆積された膜の膜接着性を向上させるために基板表面の表面改質をもたらすことがあり、或いは、その処理を改善するために別の方法で基板形態を改善することがある。

30

【 0 0 2 7 】

【 0 0 2 6 】 本明細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更に別の実施形態によれば、処理システム 1 0 0 は、処理前にフレキシブル基板を加熱するための予熱ユニットを含んでもよい。例えば、その処理に先立って、基板を加熱するための輻射ヒータ、e - ビームヒータ（e - beam heater）、又は任意の他の要素を提供し得る。

40

【 0 0 2 8 】

【 0 0 2 7 】 堆積処理が処理チャンバ内で実行されるべき場合、処理チャンバ内の 1 つ又は複数の処理構成要素は、1 つ又は複数の堆積源を含んでもよい。幾つかの実施形態によれば、堆積源は、CVD 処理、PVD 処理、PECVD 処理、マイクロ波プラズマ処理などのための堆積源であってもよい。

【 0 0 2 9 】

【 0 0 2 8 】 したがって、処理チャンバは、CVD 処理、PVD 処理、PECVD 処理

50

、マイクロ波プラズマ処理、スパッタエバポレータ (s p u t t e r e v a p o r a t o r) などのために適合されてもよい。例えば、処理チャンバは、電源、ガス供給部、真空ポンプ、プラズマ生成システムなど、上述の処理の実行に役立つ更なる構成要素を含んでもよい。更に、チャンバは、チャンバ壁及び追加のチャンバ構成要素 (分離壁、カバー、及び支持要素など) を選択すること、プラズマ処理に適切なチャンバ形状 (汚染を回避又は低減させる形状など) を選択することなどによって、プラズマ処理に適切であるように設計され得る。

【 0 0 3 0 】

【 0 0 2 9 】 本明細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、処理チャンバは、プラズマ化学気相堆積 (P E C V D) 源を含み得る。プラズマ化学気相堆積源は、2 M H z から 9 0 M H z の周波数、例えば、4 0 . 6 8 M h z の周波数で操作することができ、統合されたインピーダンスセンサは、例えば、ガス分離ユニットのスリットの幅及び / 又は基板からの堆積源の電極の距離など、それぞれのプロセスパラメータのリアルタイムのインラインプロセス監視及び制御を提供することができる。

10

【 0 0 3 1 】

【 0 0 3 0 】 幾つかの実施形態では、堆積源は、薄膜をフレキシブル基板上に堆積するように適合されてもよい。例えば、プラズマ堆積源は、例えば、フレキシブル T F T 、タッチスクリーンデバイスの構成要素、又はフレキシブル P V モジュールを形成するため、薄膜をフレキシブル基板上に堆積させるように適合及び使用することができる。

20

【 0 0 3 2 】

【 0 0 3 1 】 幾つかの実施形態によれば、第 1 の処理チャンバ及び / 又は第 2 の処理チャンバは、ボトムアップ方向又は水平方向で基板上に材料の堆積を可能にするように適合され得る。堆積システムとして使用されている処理システムは、基板上の粒子発生が回避されるように、ボトムアップ式堆積源 (b o t t o m - u p d e p o s i t i o n s o u r c e s) が設けられ得る。特に処理ドラム又はコーティングドラムの用途においては、ボトムアップ式堆積源は、コーティングドラムの回転軸の高さ又はその下方に配置されている堆積源として理解してもよい。図 2 では、回転軸が参照番号 1 4 3 で示されている。

【 0 0 3 3 】

30

【 0 0 3 2 】 幾つかの実施形態によれば、処理チャンバ 1 4 0 の外形は、堆積源のボトムアップ構成に適合され得る。例えば、処理チャンバ 1 4 0 の外形は、場合により処理中に処理チャンバ内に配置された各堆積源の位置を考慮して、セグメント化された形状を有してもよい。幾つかの実施形態では、チャンバの外形は、図 2 で見られるように、曲折した形又は多角形状を有してもよい。

【 0 0 3 4 】

【 0 0 3 3 】 幾つかの実施形態によれば、処理チャンバは、処理チャンバ内で処理構成要素を支持又は保持するための 1 つ又は複数の支持装置を含んでもよい。幾つかの実施形態では、支持装置は、所定の期間、所定の交差内で、処理構成要素を固定位置で保持するのに適し得る。一実施例では、処理チャンバは、基板上に材料を堆積するための堆積源、加熱装置 (加熱ランプ、例えば、赤外線ランプなど) 、洗浄装置、及び後段階で実行されるべき処理のために基板を準備する装置のような前処理装置などの上述の処理構成要素を支持又は保持するための支持装置を含んでもよい。幾つかの実施形態では、支持装置は、締め付け装置、把持装置、テーブル、取り付け具、キャリア、留め具、取付装置、アダプタ装置などを含んでもよい。

40

【 0 0 3 5 】

【 0 0 3 4 】 本明細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更に別の実施形態によれば、堆積システムの処理チャンバは、区画部又は開口部を有してもよく、堆積源又は堆積源を有する堆積ステーションなどの処理構成要素は、異なる種類の堆積源が処理チャンバ内で分離されるように、それぞれの開口部又はそれぞれの区画部の中に位

50

置付けされ得る。

【 0 0 3 6 】

【 0 0 3 5 】 処理チャンバは、処理中に基板を支持するように構成される処理ロールを更に含み得る（図 1 では処理ロール 1 4 2 として確認することができる）。処理ロールは、処理チャンバ内に存在する処理構成要素を通り越して、処理中に基板を支持且つ / 又は案内し得る。一実施例では、処理ロールは、コーティングドラムであってもよい。コーティングドラムは、堆積源などの 1 つ又は複数の処理構成要素を通り越して、フレキシブル基板を案内するように適合され得る。幾つかの実施形態によれば、コーティングドラムは、約 - 2 0 から 4 0 0 の温度まで加熱且つ / 又は冷却されるように構成され得る。例えば、処理ドラムは、加熱及び / 又は冷却チャンネルを含んでもよい。

10

【 0 0 3 7 】

【 0 0 3 6 】 図 2 及び図 3 は、本明細書に記載された幾つかの実施形態に係る、処理システム 1 0 0 のより詳細な図を示す。図 2 は、処理システム 1 0 0 の概略断面図を示すが、図 3 は、処理システム 1 0 0 の概略上面図を示す。図 1 に関連して説明されたように、堆積システムは、第 1 のチャンバ 1 1 0、第 2 のチャンバ 1 2 0、メンテナンスゾーン 1 3 0、及び処理チャンバ 1 4 0 を含む。

【 0 0 3 8 】

【 0 0 3 7 】 図 2 では、基板 1 6 0 は、巻き出しチャンバ（又は第 2 のチャンバ） 1 2 0 内の供給ロール 1 6 5 から処理チャンバ 1 4 0 内の処理ロール 1 4 2 へと、更に通路 1 5 0 を通って、巻き付け（又は第 1 の）チャンバ 1 1 0 内の巻き取りロール 1 1 5 へと案内されているように見える。上述のように、基板は、フレキシブル基板であってもよい。

20

【 0 0 3 9 】

【 0 0 3 8 】 ここで、本明細書に記載された実施形態で用いられるフレキシブル基板又はウェブは、典型的に、屈曲可能であるという点において特徴付けられ得ることに留意されたい。「ウェブ」という用語は、「ストリップ」又は「フレキシブル基板」という用語と同義的に使用され得る。例えば、本明細書の実施形態で説明されるウェブは、金属箔、ウェブ、又はガラス基板などの箔又は別のフレキシブル基板であってもよい。

【 0 0 4 0 】

【 0 0 3 9 】 一般的に、本明細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異なる実施形態によれば、ロールなどの処理システム内の単一の構成要素、及び堆積源（例えば、プラズマ堆積源）は、フレキシブル基板（例えば、ウェブ又は箔、或いはガラス基板）のために適合され得る。例えば、ロールは、フレキシブル基板を案内、巻出し、又は巻き付けするためのそれぞれの表面及び形状寸法を有し得る。

30

【 0 0 4 1 】

【 0 0 4 0 】 図 2 は、案内ロール 1 6 6、巻き付けロール 1 1 5、巻き出しロール 1 6 5、及び処理ロール 1 4 2 しか示していないが、処理システム 1 0 0 は、種々の機能のための、更なるロール、ローラ、又はローラ装置を含んでもよいことを理解するべきである。

【 0 0 4 2 】

【 0 0 4 1 】 本明細書に記載されたロール、ローラ、又はローラ装置は、処理システムの中に基板が存在する間、基板（又は基板の一部）が接触し得る表面を提供する装置と理解してもよい。本明細書で言及されているロールの少なくとも一部は、処理される基板又は既に処理された基板に接触するための円形のような形状を含み得る。幾つかの実施形態では、ローラ装置は、実質的に円筒形状を有し得る。実質的な円筒形状は、真っすぐな長手方向軸の周りに形成されてもよく、又は湾曲した長手方向軸の周りに形成されてもよい。幾つかの実施形態によれば、本明細書に記載されたローラ装置は、フレキシブル基板と接触するように適合され得る。本明細書で言及されるローラ装置は、基板が処理される間（堆積処理の間など）又は基板が処理システム内に存在する間に基板を案内するように適合された案内ローラ、コーティングされる基板に規定された張力を付与するように適合されたスプレッドローラ、規定された走行経路に従って基板を偏向するための偏向ローラ、

40

50

コーティングローラ又はコーティングドラムのような処理の間に基板を支持するための処理ローラ、調整ローラ、巻き付けロール、巻き出しロールなどであってもよい。本明細書に記載されたローラ装置は、金属を含み得る。一実施形態では、基板と接触するべきローラ装置の表面は、コーティングされるべきそれぞれの基板に適合され得る。

【0043】

【0042】幾つかの実施形態では、本明細書に記載されているように、処理システムのチャンバ又はトンネルの間で基板160を案内するローラ166は、張力測定のために更に構成されてもよい。本明細書に記載された実施形態の典型的な実装形態によれば、少なくとも1つの張力測定ローラが処理システム内に設けられる。しかし、処理ロール142の両側にある2つの張力測定ローラによって、処理ローラの巻き付け側と巻き出し側での張力測定が可能になることがある。通常、張力測定ローラは、フレキシブル基板の張力を測定するように構成される。これにより、基板搬送をより良く制御することができ、コーティングドラム上の基板の圧力を制御することができ、且つ/又は基板に対する損傷を低減又は回避することができる。

10

【0044】

【0043】本明細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更に別の実施形態によれば、フレキシブル基板の巻き付け及び巻き出しのためのローラ、基板を案内するためのローラ、処理ドラム又はコーティングドラム、及びフレキシブル基板と接触している処理システム内の他のローラ又は要素は、フレキシブル基板の背面、すなわち、処理システムの中で処理されない（又は処理されるべきではない）側面だけが接触するように、堆積チャンバ内で位置付け且つ/又は配置される。したがって、基板を巻き出し、処理、再巻き付け、張力付与、又は案内するとき、ローラに基づいて基板の前面に接触することはない。これにより、処理された基板の表面上、更に処理されるべき基板の表面上の汚染が低減する。更に、特に処理された表面上の基板損傷のリスクが低減する。

20

【0045】

【0044】幾つかの実施形態によれば、コーティングドラムの周りでの基板の巻き付け角度は、典型的に、180度未満、より典型的に170度未満、及び更により典型的に150度未満であってもよい。処理された基板表面（例えば、層が堆積された基板の表面）が接触されることなく、基板は処理チャンバを通して案内され得る。

【0046】

30

【0045】典型的な実装態様によれば、処理システム内に存在するすべてのロールの巻き付け角度の合計は、180度と540度の間、例えば、180度と360度の間であってもよい。幾つかの実施形態では、例えば、第2の処理ロールが提供される場合、堆積システム内に存在しているすべてのロール（供給ロール及び巻き取りロールを除いて）の巻き付け角度の合計は、540度以下であり得る。幾つかの実施形態では、堆積システム内に存在しているすべてのロール（供給ロール及び巻き取りロールを除いて）の巻き付け角度の合計は、360度未満であり得る。先ほど説明されたように、幾つかの実施形態によれば、堆積システムのローラは、基板の背面、すなわち、非処理面のみで基板と接触する基板案内システムを提供するように配置される。典型的に、特に少ない巻き付け角度の合計（360度未満の巻き付け角度など）が望まれる場合、案内ローラの数、2以上10以下である。

40

【0047】

【0046】図1の実施例で見ることができるよう、処理チャンバは、傾いたフランジ145を含み得る。幾つかの実施形態では、処理チャンバは、傾いたフランジ145によって接続される少なくとも2つの部分に分割され、この少なくとも2つの部分は、組み立てられたときに処理チャンバを形成する。傾いたフランジ145によって処理チャンバ140の第2の部分147に接続されている処理チャンバ140の第1の部分146は、図2で見ることができる堆積源などの処理構成要素を（少なくとも部分的に）収容し得る。幾つかの実施形態によれば、処理チャンバ140の第1の部分146は、処理構成要素（堆積源又はツールなど）が第1の部分に外部的に取り付けられるように適合され得る。

50

本明細書に記載された実施形態に係る処理チャンバは、例えば、通路 150 と連通することにより、更に通路の一部（例えば図 6 で示されているように）になることにより、通路 150 に接続可能である第 2 の部分を設けてもよい。幾つかの実施形態によれば、処理チャンバ 140 の第 1 の部分 146 及び第 2 の部分 147 は、垂直に対して傾斜するフランジによって接続可能であり得る。

【0048】

【0047】処理チャンバ 140 の傾いたフランジは、処理される基板 160 の下方に堆積源 141 などの処理構成要素を配置すること可能にし得る。したがって、堆積処理が処理チャンバ内で実行される場合、堆積は、基板の上方ではなく、基板の下方から行なわれ得る。幾つかの実施形態では、図 2 の堆積源 141 によって例示的に見ることができるように、堆積は、基板に対して水平方向から実行され得る。幾つかの実施形態によれば、堆積源は、コーティングドラムの下半分で設けられる。すなわち、ローラ 142 の水平中央線又は処理ドラムの回転軸の上で源の配向を有する堆積は、本明細書に記載された実施形態に係る堆積システムのために使用されない。言い換えれば、堆積源の全体的な配置は、コーティングドラムの中央軸 143 の高さ又はその高さの下方に設けられる。幾つかの実施形態では、処理チャンバ内の堆積源は、処理ドラムの水平な回転軸の高さ又はその下方に配置される。基板及びプロセスを汚染する可能性がある生成された粒子は、重力に起因して堆積ステーションに留まる。基板上及び / 又は堆積層の中で望まれない粒子が生成されることを回避することができる。特に処理ドラム又はコーティングドラムの用途においては、ボトムアップ式堆積源は、コーティングドラムの回転軸の高さ又はその下方に配置されている堆積源として理解してもよい。更に、真っ直ぐなパーティションを有する処理チャンバに比べて、傾いたフランジを有する処理チャンバ 140 の中に、複数の処理構成要素を配置し得る。

【0049】

【0048】本明細書に記載された幾つかの実施形態によれば、処理チャンバの傾いたフランジは、処理チャンバ内で処理区域を分離するため、処理チャンバの中に分離壁を設け得る。例えば、図面で示されている傾いたフランジは、処理チャンバの中の真空気密分離壁を示し得る。一実施例では、処理チャンバの中の真空気密分離壁は、基板を通過させるためのスルースなどを設け得る。処理チャンバの中に分離壁を設けることにより、特に、堆積が行われる処理チャンバ区域から、基板の案内のみが行われる処理チャンバ区域又は前処理が行われる処理チャンバ区域を分離したとき、汚染リスクが低減し得る。

【0050】

【0049】実施形態によれば、処理システム 100 の幾つかのチャンバ、又はすべてのチャンバは、真空処理のために適合され得る。例えば、処理システムは、巻き付けチャンバ、処理チャンバ、及び巻き出しチャンバなどの処理システムの少なくとも一部において、真空を生成又は維持することを可能にする構成要素又は機器を含んでもよい。幾つかの実施形態によれば、堆積システムは、堆積システムの少なくとも一部において真空を生成又は維持するため、真空ポンプ、排気ダクト、真空シールなどを含み得る。幾つかの実施形態では、1 つ又は複数の処理チャンバ、巻き付けチャンバ、及び巻き出しチャンバは、それぞれ、他のチャンバから独立して単一のチャンバ内で真空を生成且つ維持するための真空生成装置及び真空維持装置を含み得る。例えば、各チャンバは、それぞれの区域の排気に個別に対応する真空ポンプ又はポンプステーションを有する。

【0051】

【0050】更に追加的に又は代替的に、トンネル又は通路は、その中に真空を生成且つ / 又は維持するように適合され得る。しかしながら、幾つかの実施形態によれば、通路又はトンネルは、処理チャンバの一部であると理解してもよい。例えば、トンネルは、スルースによって処理チャンバから分離されない場合がある。したがって、トンネルには、例えば、片方又は両方の処理チャンバの中に存在する真空と同じ真空が供給され得る。一実施例では、トンネルは、片方又は両方の処理チャンバと同じ真空生成手段によって生成且つ維持される真空条件を設け得る。

【 0 0 5 2 】

【 0 0 5 1 】一実施例では、巻き出しチャンバ及びノ又は再巻き付けチャンバは、例えば、メンテナンスゾーンに対してドア又は窓を開けることによって、維持を目的として排気され得る。

【 0 0 5 3 】

【 0 0 5 2 】幾つかの実施形態によれば、真空条件の下で運転するように適合されている処理システムのチャンバは、真空気密筐体 (vacuum tight enclosure) を形成する。この真空気密筐体は、すなわち、約 0 . 2 から 1 0 m b a r の圧力を有する真空、又は更に $1 * 10^{-4}$ から $1 * 10^{-2}$ m b a r の圧力を有する真空にまで排気され得る。特に、種々の圧力状態で行われる、 10^{-3} m b a r 範囲内の P V D 処理及び m b a r 範囲内の C V D に対して、種々の圧力範囲を考慮すべきである。更に、1 つ又は複数のチャンバは、 $1 * 10^{-6}$ m b a r 以下の圧力で背景真空 (background vacuum) まで排気され得る。背景圧力とは、任意のガスの注入口が全くない状態で、チャンバの排気によって達成される圧力のことを意味する。それとは対照的に、本明細書に記載された実施形態によれば、1 1 0 と 1 2 0 の間に設けられたメンテナンスゾーンは、オペレータがメンテナンスアクセスを使用することができるように、大気 (すなわち、周囲空気) 条件下にある。

【 0 0 5 4 】

【 0 0 5 3 】幾つかの実施形態では、トンネル又は通路は、真空条件及びノ又は任意選択的に制御された不活性雰囲気の下で操作されるように適合され得る。代替的に、トンネル又は通路は、大気圧条件、又は周囲条件の下で操作されてもよい。

【 0 0 5 5 】

【 0 0 5 4 】幾つかの実施形態では、基板が処理システムのチャンバを通して案内されるとき、フレキシブル基板は、チャンバを分離する壁の中の、すなわち、第 2 のチャンバ 1 2 0 と処理チャンバ 1 4 0 の間の壁の中のスリット又は開口部を通して案内される。一実施例では、スリットは、ある真空チャンバから別の真空チャンバへと基板を案内するように適合されてもよい。他の実施形態では、スリット又は開口部は、スリットによって連結された 2 つのチャンバの圧力条件を少なくとも実質的に分離するために密封要素を含み得る。例えば、スリット又は開口部によって連結されている複数のチャンバが、異なる圧力条件をもたらす場合、壁の中のスリット又は開口部は、それぞれのチャンバの中の圧力を実質的に維持するように設計される。

【 0 0 5 6 】

【 0 0 5 5 】本明細書に記載された実施形態によれば、第 2 のチャンバ又は巻き取りチャンバを処理チャンバから分離するための少なくとも 1 つの間隙スルース (gap sluice) 又はロードロックバルブが分離壁 1 2 2 で設けられる。1 つ又は複数の間隙スルースは、フレキシブル基板が通過し、開閉して真空密封をもたらす得るように構成される。典型的な実施形態によれば、間隙スルースは、基板を案内するための、例えば、基板移動を 1 0 度以上の角度だけ方向転換させるためのローラを含む。更に、間隙スルースのローラに押しつけることができる膨張式シールが提供される。間隙スルースは、シールを膨張させることによって閉じられ、第 2 のチャンバ 1 2 0 及び処理チャンバ 1 4 0 は、真空気密であるように互いから分離される。したがって、例えば、第 2 のチャンバ 1 2 0 を排気することができる一方で、処理チャンバ 1 4 0 を技術的真空 (technical vacuum) 下で維持することができる。

【 0 0 5 7 】

【 0 0 5 6 】更なる代替的な実装形態によれば、間隙スルース又はロードロックバルブは、ローラがなくても設けてもよい。膨張式シールは、基板を平らな密封面に対して押し付けることができる。但し、間隙スルースを選択的に開閉するた他の手段、すなわち、開かれた基板経路及び真空シールを有する手段を更に利用してもよく、開閉は、基板の挿入中に行ってもよい。新しいロールからの基板を前のロールからの基板に取り付けることができるため、基板の挿入中に真空密封を閉じるための間隙スルースは、特に容易な基板の

取り換えを可能にする。

【 0 0 5 8 】

【 0 0 5 7 】 間隙、開口部、又は間隙スルースは、フレキシブル基板を第 2 のチャンバから処理チャンバへと案内することに関して説明されるが、本明細書に記載された間隙、開口部、又は間隙スルースは、処理チャンバと通路の間、通路と巻き付け（又は第 1 の）チャンバの間、及び / 又は処理チャンバと第 1 のチャンバの間など、堆積システムの他の部分間で更に使用され得る。

【 0 0 5 9 】

【 0 0 5 8 】 幾つかの実施形態によれば、処理システム 1 0 0 は、通路 1 5 0 を含む。幾つかの実施形態では、通路は、巻き出しチャンバ 1 2 0 及び / 又は再巻き付けチャンバ 1 1 0 の上方に配置される。他の実施形態では、通路は、巻き出しチャンバ 1 2 0 及び / 又は再巻き付けチャンバ 1 1 0 の下方に位置付けされたトンネルとして形成されてもよい。通路（又はトンネル）は、例えば、処理チャンバ内で基板を処理した後、フレキシブル基板を案内するために使用されてもよい。幾つかの実施形態によれば、フレキシブル基板は、通路を通して、処理チャンバから第 1 のチャンバ又は巻き付けチャンバへと案内され得る。幾つかの実施形態によれば、通路又はトンネルは、例えば、個々のシール、ポンプ、スルースなどを設けることによって、真空条件の下で基板を案内するように適合され得る。幾つかの実施形態では、通路は、堆積システムの操作の間、大気条件下にあってよい。大気条件下で通路を操作することにより、コストと労力を節約し得る。幾つかの実施形態によれば、通路内にスルースを設けてもよく（所定位置に 1 つのスルースを設けるなど）、基板は、処理チャンバ及び 1 つのスルースから通路に入り、それから通路から出て、巻き付けチャンバに至る。

【 0 0 6 0 】

【 0 0 5 9 】 幾つかの実施形態では、堆積システムのあるチャンバから別のチャンバへと基板を案内するために設けられる通路又はトンネルは、幾つかの適合可能性を提供し得る。例えば、通路又はトンネルは、トンネル内に測定装置を設けるための適合装置を備え得る。幾つかの実施例では、通路又はトンネルは、基板用の温度センサ、圧力センサ、張力センサ、並びに、視覚制御装置、基板制御装置などを含むように適合され得る。

【 0 0 6 1 】

【 0 0 6 0 】 幾つかの実施形態では、通路（又はトンネル）、第 1 のチャンバ、及び第 2 のチャンバは、メンテナンスゾーンを取り囲む。一実施例では、通路は、メンテナンスゾーンの上方で延在する上側蓋内に、上側蓋内によって、又は上側蓋として、設けられ得る。別の実施例では、上述のように、通路は、メンテナンスゾーンの下方で延在する底部側トンネル内に、底部側トンネルによって、又は底部側トンネルとして、設けられ得る。

【 0 0 6 2 】

【 0 0 6 1 】 上述のように、図 3 では、図 2 で示された堆積システム 1 0 0 の上面図を見ることができる。図 3 の実施例では、オペレータ 1 7 0 は、メンテナンスゾーン 1 3 0 を通して、巻き付けチャンバとも表される第 1 のチャンバ 1 1 0 の巻き取りロール 1 1 5 を交換している。巻き取りスプール 1 1 5 が、種々の位置で破線で示されている。幾つかの実施形態によれば、制御信号が、オペレータ 1 7 0 に対して、第 1 のチャンバ 1 1 0 内の巻き取りロールを取り換える必要性についてに知らせることができる。図 3 で見られるように、メンテナンスゾーン 1 3 0 は、巻き取りロール 1 1 5 の交換のための優れたアクセス性を提供する。

【 0 0 6 3 】

【 0 0 6 2 】 概して、巻き取りスプールの交換処理のみが説明されているが、メンテナンスゾーンは、コーティング処理間の基板の送出入のために優れたアクセス可能性を提供する。したがって、供給ロール 1 6 5 も図 3 で示されている方法で交換してもよい。

【 0 0 6 4 】

【 0 0 6 3 】 メンテナンスゾーンは、オペレータによって実行されるメンテナンスを可能にするゾーンとして理解してもよい。本明細書に記載された実施形態によれば、メンテ

ナンスゾーンは、チャンバのメンテナンスアクセス又はチャンバへのメンテナンスアクセスを可能にする。例えば、メンテナンスゾーンは、巻き出しチャンバ又は巻き付けチャンバにアクセスすることを可能にし得る。幾つかの実施形態では、メンテナンスゾーンは、メンテナンスゾーンがアクセスを許可する処理システムのチャンバのうちの1つ又は複数の中に存在する構成要素を制御、洗浄、又は交換することを可能にし得る。幾つかの実施形態では、メンテナンスゾーンは、処理システムのチャンバ内の処理に影響を与えるためのスイッチ、ボタン、制御ダイヤル、モニター、アクチュエータ、モジュレータなどの制御要素へのアクセスを提供し得る。一実施例では、メンテナンスゾーンは、巻き付け又は巻き出し処理を終了させるスイッチを有してもよい。他の実施形態又は更なる実施形態では、メンテナンスゾーンは、温度、圧力、湿度などの環境条件を第1及び/又は第2のチャンバにおいて制御するための制御要素を有してもよい。実施形態によれば、メンテナンスゾーンは、大気条件をもたらす。

10

【0065】

【0064】幾つかの実施形態では、メンテナンスゾーンは、操作中、例えば、処理チャンバが10mbar以下の圧力まで排気される間、第1のチャンバ及び第2のチャンバのうちの少なくとも1つへのメンテナンスアクセス又はその少なくとも1つのメンテナンスアクセスを可能にする。例えば、メンテナンスアクセスは、制御要素を取り扱う又は作動させる形態又は視覚的制御の形態などで操作の間に提供され得る。しかしながら、供給ロール又は巻き取りロールを取り外す、交換する、又は供給する形でのメンテナンス、すなわち、巻き付け/巻き出しチャンバのうちの1つ又は複数が排気され且つ/又は開かれるメンテナンスタスクは、処理システムの操作、すなわち、処理動作の間は実行できないことを理解すべきである。しかしながら、供給ロール又は巻き取りロールを取り外す、交換する、又は供給する形での供給ロール及び巻き取りロールのメンテナンスのための、及び/又はメンテナンスゾーンに隣接する真空チャンバのうちの1つ又は複数の内部を洗浄するためのメンテナンスアクセスを可能にするメンテナンスゾーンは、メンテナンスアクセスのために排気され且つ/又は開かれ得る1つ又は複数の処理チャンバが、例えば、10mbar以下の圧力に排気される場合、大気圧のままである。

20

【0066】

【0065】幾つかの実施形態によれば、供給ロール又は巻き取りロールを取り外す、交換する、又は供給する形でのメンテナンス、すなわち、巻き付けチャンバのうちの1つ又は複数が排気され且つ/又は開かれるメンテナンスタスクは、ウェブ又は箔が1つ又は複数の処理チャンバ内に留まっている間に実行されてもよい。幾つかの実施形態によれば、処理システムの処理動作が停止し、ウェブ又は箔の搬送ローラが停止される。処理チャンバと巻き付け/巻き出しチャンバの間の膨張式シールによってウェブが締め付けられるように、ウェブ又は箔は、次いで、処理チャンバと巻き付け/巻き出しチャンバの間の真空気密バルブ又は間隔スルースによって締め付けられてもよい。幾つかの実施形態では、ウェブは、処理チャンバと巻き付け/巻き出しチャンバとの間で締め付けられた後、巻き付け/巻き出しチャンバ内で切削される。供給ロール及び/又は巻き取りロールは、取り外され且つ/又は交換される。供給ロールによって設けられる新しく追加されたウェブは、巻き出しチャンバ内のウエハの切削端部に固定(付着又は接着など)され得る。この場合、巻き付けチャンバのうちの1つ又は複数は、1つ又は複数の処理チャンバが真空下に保たれている間、排気され且つ/又は開かれ、処理システムの他の部分で真空が保たれている間、メンテナンスが巻き付け/巻き出しチャンバで実行される。

30

40

【0067】

【0066】幾つかの実施形態によれば、メンテナンスゾーン130は、第1のチャンバ、第2のチャンバ、並びに/或いは更に第1及び/又は第2のチャンバの上方のトンネルの典型的なメンテナンスステップのために適合され得る。例えば、メンテナンスゾーン130のサイズは、オペレータ170のサイズに適合され得る。更に、メンテナンスゾーン130のサイズは、オペレータが第1及び第2のチャンバから供給ロール及び/又は巻き取りロールを取り外すことができるように、選択され得る。幾つかの実施形態によれば

50

、メンテナンスゾーンは、（図3で見ることができるように）1 mを越える長さ1 3 1を有し得る。幾つかの実施形態によれば、メンテナンスゾーンは、典型的には、約1 mと約3 mの間、より典型的には、約1 . 5 mと約2 . 5 mの間、更により典型的には、約1 . 5 mと約2 mの間の長さ1 3 1を有し得る。更に、メンテナンスゾーンは、（図2で見ることができるように）1 . 7 mを越える高さ1 3 2を有し得る。幾つかの実施形態によれば、メンテナンスゾーンは、典型的には、約1 . 7 mと約3 mの間、より典型的には、約2 mと約3 mの間、更により典型的には、約2 mと2 . 5 mの間の高さ1 3 2を有し得る。更に、メンテナンスゾーン1 3 0は、（図3で見ることができるように）基板の幅に応じた深さ1 3 3を有し得る。幾つかの実施形態では、メンテナンスゾーン1 3 0の深さ1 3 3は、0 . 7 mを越え得る。幾つかの実施形態によれば、メンテナンスゾーンの深さ1 3 3は、典型的には、約1 . 0 mと約4 . 0 mの間、より典型的には、約2 mと約3 . 5 mの間、更により典型的には、約2 mと約3 mの間であり得る。

10

【0068】

〔0067〕メンテナンスゾーン1 3 0の中で破線の巻き取りロール1 1 5 - 1で示されているように、メンテナンスゾーンは、オペレータ1 7 0が第1のチャンバ1 1 0から取り外された巻き取りロールを取り扱うことを可能にする。幾つかの実施形態によれば、メンテナンスゾーン1 3 0のサイズは、メンテナンスを目的としたチャンバへの容易なアクセスと、堆積システムの利用可能なスペースとの間の妥協の産物であり得る。幾つかの実施形態では、本明細書に記載された堆積システム内の案内ローラシステム、並びに特に案内ローラの数、メンテナンスゾーンのサイズに適合される。

20

【0069】

〔0068〕幾つかの実施形態では、第1のチャンバ及び/又は第2のチャンバが、それぞれ、第1のチャンバの径方向から及び第2のチャンバの径方向からアクセスされ得るように、メンテナンスゾーンは、設けられ且つ構成される。メンテナンスゾーンは、供給ロール及び巻き取りロールのそれぞれの径方向から第1のチャンバ及び/又は第2のチャンバにアクセスすることを可能にする。一実施形態では、チャンバの径方向は、供給ロール又は巻き取りロールのうちの1つの径方向に対応し得る。幾つかの実施形態によれば、メンテナンスゾーンは、供給ロールのための巻軸及び巻き取りロールのそれぞれの径方向から、第1のチャンバ及び/又は第2のチャンバにアクセスすることを可能にする。特に、メンテナンスゾーンは、第1のチャンバ（例えば、図1の1 1 0を参照）（例えば、供給ロールを備える真空チャンバ）にアクセスし、且つ第2のチャンバ（例えば、図1の1 2 0を参照）（例えば、巻き取りロールを備える真空チャンバ）に、それぞれの第1の径方向側及び第2の径方向側からアクセスすることを可能にし得る。第1の径方向側と第2の径方向側は、互いに向き合う。例えば、供給ロールは、巻き取りスプールに向かって径方向に取り外されてもよく、その逆方向も可能である。

30

【0070】

〔0069〕本明細書に記載された実施形態によれば、メンテナンスゾーンは、メンテナンスアクセスを可能にする。メンテナンスアクセスは、視覚的メンテナンス（視覚制御など）、信号制御又は信号受信のための電子ユニットへのアクセス、又は物理的なエントリを含み得る。一実施例では、メンテナンスアクセスは、例えばリッドなどによって閉じられ得るドア、窓、又は開口部によって提供されてもよい。幾つかの実施形態によれば、メンテナンスアクセスは、巻き付け又は巻き出しチャンバの壁の中の窓のように、チャンバ壁によって提供されてもよい。

40

【0071】

〔0070〕幾つかの実施形態では、メンテナンスゾーンは、図2において2つの水平線で表された点検窓1 3 4として示されたチャンバ壁内の窓を通して、メンテナンスアクセスを提供し得る。第1のチャンバ1 1 0の壁で例示的に示される点検窓は、例えば、基板が巻き取りスプール上に巻き付けられたとき又は供給スプールから巻き取られたとき、基板を確認することができるような高さに配置され得る。幾つかの実施形態によれば、点検窓は、典型的には、約1 mと約3 mの間、より典型的には、約1 . 2と約2 . 5の間、

50

更により典型的には、約 1 . 4 m と約 2 . 4 m の間の幅など、フレキシブル基板の完全な幅を確認するためのサイズを有し得る。更に別の実施形態によれば、点検窓は、例えば、供給ロール及び / 又は巻き取りロールの全体の確認を可能にすることによって、巻き付け及び / 又は巻き出し処理のすべてを確認するサイズを有し得る。幾つかの実施形態では、メンテナンスゾーンの点検窓は、オペレータがチャンバ内の処理に対して何らかの印象をもつことを集散的に可能にする幾つかの点検ポートから構成され得る。

【 0 0 7 2 】

【 0 0 7 1 】幾つかの実施形態によれば、メンテナンスゾーンは、チャンバ壁内のドアという形態で、第 1 及び / 又は第 2 のチャンバへのアクセスを提供し得る。1 つ又は複数のドアは、第 1 及び / 又は第 2 のチャンバ内の構成要素に達するように、例えば、供給ロール又は巻き取りロールに達するように適合され得る。幾つかの実施形態では、ドアは、チャンバの点検窓を含み得る。本明細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、ドアは、オペレータが第 1 及び / 又は第 2 のチャンバに入ることを可能にし得る。

【 0 0 7 3 】

【 0 0 7 2 】図 3 では、供給及び巻き取りスプールのためのローディング及びアンローディングシステムの概略図が示される。幾つかの実施形態によれば、統合されたローディング及びアンローディングシステムは、本明細書に記載されているように、堆積システムのために設けられてもよい。幾つかの実施形態では、基板ハンドリングシステムは、巻き取りロール 1 1 5 及び / 又は供給ロールのためのテーブル 1 8 0 及び搬出入装置を含み得る。図 3 の実施例では、巻き取りスプール 1 1 5 の搬出が示されている。例えば、搬出入装置は、交換又は取り外し対象の巻き取りロールを把持するためにオペレータ 1 7 0 によって第 1 のチャンバ 1 1 0 内に挿入されてもよい。巻き取りスプールの把持している搬出装置は、第 1 のチャンバ 1 1 0 から引き出され得る。該搬出装置は、第 1 のチャンバ 1 1 0 から巻き取りロール 1 1 5 を取り除き得る。一実施例では、搬出装置は、巻き取りロールをその両端で把持し、ロール支持体から取り外すための把持装置を含んでもよい。ロール支持体は、例えば、回転軸であってもよい。幾つかの実施形態によれば、搬入出装置は、巻き取りロールに巻き付けられた基板に接触することなく、巻き取りロールを第 1 のチャンバから取り外すように適合され得る。

【 0 0 7 4 】

【 0 0 7 3 】図 3 で見るように、巻き取りロール 1 1 5 が第 1 のチャンバ 1 1 0 から取り外されるとき、巻き取りロールは、メンテナンスゾーン 1 3 0 内の位置 1 1 5 - 1 における基板ハンドリングシステムのテーブル 1 8 0 上にローディングされる。テーブル 1 8 0 は、リフティング（昇降式）テーブルであってもよく、具体的には、センタリフティングテーブルであってもよい。オペレータ 1 7 0 は、巻き取りロール 1 1 5 - 1 が備え付けられたテーブル 1 8 0 を移動させるようにメンテナンスゾーン 1 3 0 の中で移動し得る。テーブル 1 8 0 は、次いで、メンテナンスゾーン 1 3 0 から取り除かれ、巻き取りロールがメンテナンスゾーン 1 3 0 から取り出されて位置 1 1 5 - 2 に置かれ得る。したがって、オペレータ 1 7 0 は、容易で複雑でない方法で巻き取りロールを移送させることができる。

【 0 0 7 5 】

【 0 0 7 4 】幾つかの実施形態によれば、基板ハンドリングシステムは、テーブルに代わるものを有してもよい。例えば、把持ツールが、巻き取りロールをメンテナンスゾーン外に移動させるために使用されてもよい。更なる実施形態では、巻き取りロールは、オペレータが巻き取りロールを取り扱うことを可能にするようなシャフトや支持体などによって運ばれてもよい。幾つかの実施形態によれば、メンテナンスゾーン 1 3 0 の上方で延在する通路 1 5 0 の代わりにメンテナンスゾーン 1 3 0 の下方で延在するトンネルが使用される場合、リフティングテーブルに代わるものが使用されてもよい。

【 0 0 7 6 】

【 0 0 7 5 】幾つかの実施形態では、リフティングテーブルは、基板を、堆積システム

10

20

30

40

50

にローディング及び堆積システムからアンローディングするためのセンターリフティングテーブルを形成し得る。テーブルは、基板と共に巻き取りロール又は供給ロールを保持するための基板支持体を含み得る。幾つかの実施形態によれば、リフティングテーブルは、少なくとも上方位置と下方位置との間で移動可能であってもよい。支持体内又は支持体の上に配置された巻き取りロール上の基板は、リフティングテーブルの下方位置でメンテナンスゾーンから搬出され得る。基板及びリフティングテーブルがメンテナンスゾーンから搬出されるとき（巻き取りロールの位置 1 1 5 - 2 で示されているように）、巻き取りロールと基板は、屋内クレーン又は天井クレーンなどのクレーンによって更に搬送されてもよく、或いは、例えば、処理システムの一部であるガントリークレーンなどのクレーンによって持ち上げられ、運搬車両に置かれてもよい。

10

【 0 0 7 7 】

【 0 0 7 6 】 本明細書に記載された基板ハンドリングシステムを使用することによって、移動可能な巻出し器及び再巻き付け器（処理中に第 1 及び第 2 のチャンバの中に存在している巻出し器及び再巻き付け器など）は、本明細書に記載された実施形態に係る堆積システムの中では使用されない。ロールを移動及び把持するためのツールは、メンテナンスゾーンから第 1 及び第 2 のチャンバ内に導入され得る。更なる実施形態によれば、基板ハンドリングシステムは、例えば、処理システム内で基板を搬送するトンネルが処理システムによって使用される場合、チャンバから取り外されるロールを持ち上げるための統合された門型クレーンを含み得る。

【 0 0 7 8 】

20

【 0 0 7 7 】 しかしながら、本明細書に記載された実施形態に係る、メンテナンスゾーンの上方に通路がある設計の処理システムを用いることにより、堆積システムから基板を取り除くために天井クレーンは使用されず、これにより、堆積システムの利用者にとってコストとスペースの節約となる。したがって、本明細書に記載された実施形態に係る処理システムは、更に、当該技術分野の周知のシステムよりも小さい（又は低い）工場の建物で使用されてもよい。更に、堆積システムは、天井クレーンを使用しないので、環境に対する要求が高くない。

【 0 0 7 9 】

【 0 0 7 8 】 チャンバに新しい供給ロール又は巻き取りロールを供給するとき、上述のチャンバからロールを取り除く処理を逆の順序で行なってもよいことを理解するべきである。

30

【 0 0 8 0 】

【 0 0 7 9 】 幾つかの実施形態によれば、本明細書に記載された処理システムは、図 3 で見ることができるよう、容易且つ簡単な方法で、処理システム内の構成要素を交換することを可能にし得る。図 3 の右側には、処理ロール 1 4 2 を有する処理チャンバ 1 4 0 を確認することができる。図 3 のオペレータ 1 7 5 は、堆積源などの処理構成要素 1 4 1 へのアクセスを有する。幾つかの実施形態によれば、1 つ又は複数の処理構成要素 1 4 1 は、共にグループ化されてもよい。それにより、1 つ又は複数の処理構成要素 1 4 1 は、1 つのユニット又は 1 つのグループ（例えば、上記で傾斜したフランジに関連して説明されたように、処理チャンバの第 1 の部分と共に形成されているグループ）としてアクセスされ得る。他の実施形態によれば、単一の処理構成要素は、ひとつずつアクセスしてもよい。例えば、処理構成要素が摩耗しているか、消費されている場合、或いは、処理を変更しなければならない場合、処理構成要素 1 4 1 を交換してもよい。例えば、本明細書に記載された実施形態に係る処理システムは、基板の幅を変更させるオプションを提供し得る。処理構成要素の容易なアクセス及び容易な交換は、種々の処理の種類又は種々の基板のために処理システムを効率良く使用するために役立ち得る。

40

【 0 0 8 1 】

【 0 0 8 0 】 図 2 及び図 3 で見ることができるよう、第 1 の処理チャンバは、上述の処理構成要素のような、処理ドラムの周りに配置されている複数の処理構成要素が備えられ得る。図 2 に記載された実施形態は、破線によって示されている 2 つの更なる堆積源を

50

有する堆積源など、１つの処理構成要素１４１を含む。しかし、本明細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更に別の実施形態によれば、２つ以上の処理構成要素、例えば、堆積源を設け得ることを理解されたい。例えば、４つ、５つ、６つ、或いは、８つ、１０個、又は１２個など更に多くの処理構成要素、例えば、堆積源を設けてもよい。堆積源は、それぞれの処理領域内に設けられてもよく、処理ローラ１４２によって支持されている基板は、それぞれの領域内で処理される。

【００８２】

【００８１】更に、異なる種類の堆積技法を本明細に記載された実施形態に係る処理システムで使用してもよい。例えば、処理は、化学気相堆積（ＣＶＤ）処理、物理的気相堆積（ＰＶＤ）処理、マイクロ波プラズマ処理などを含み得る。

10

【００８３】

【００８２】幾つかの実施形態によれば、処理システム１００は、間紙モジュール（interleaf module）を含み得る。例えば、巻き出しチャンバ１２０は、供給ロール１６５上の基板の保護のために設けられる間紙を巻き付けるための間紙モジュール１６７を備え得る。間紙モジュールは、間紙巻き取りロールに間紙を案内するための幾つかの案内ロールを含み得る。追加的又は代替的な実施形態では、再巻き付けチャンバ１１０は、間紙モジュール１１７を含んでもよい。間紙モジュール１１７は、巻き取りロール上で処理された基板を保護するために処理された基板と共に巻き取りロール１１５に巻き付けられる間紙を供給し得る。更に、間紙モジュール１１７は、間紙を巻き取りロール１１５に案内するための案内ロールを備え得る。

20

【００８４】

【００８３】幾つかの実施形態では、照明装置が第１のチャンバ及び／又は第２のチャンバ内に設けられ得る。具体的には、照明装置は、処理される基板又は処理された基板が、片側（例えば処理された側又は処理されなかった側のいずれか（又は処理される側又は処理されない側））から照射されるように、第１及び／又は第２のチャンバ内に配置され得る。例えば、照明装置は、基板の点検及び視覚的制御を促進することができ、これは、上述のように、メンテナンスゾーンを通して、具体的には、窓１３４のようなチャンバ壁内の窓によって実行され得る。幾つかの実施形態では、照明装置はランプである。

【００８５】

【００８４】図４は、堆積システム１００の実施形態を示す。堆積システムは、再巻き付けチャンバとしても表され得る第１のチャンバ１１０、巻き出しチャンバとしても表され得る第２のチャンバ１２０、及び第１のチャンバと第２のチャンバの間に配置されるメンテナンスゾーン１３０を含む。幾つかの実施形態によれば、第１のチャンバ１１０、第２のチャンバ１２０、及びメンテナンスゾーン１３０は、図１及び図３に関連して以上で説明された通りであり得る。更に、堆積システム１００は、図３に関連して以上で説明された基板ハンドリングシステムなど、図１から３に関連して以上で説明された更なる特徴を含み得る。

30

【００８６】

【００８５】図４で見ることができるよう、堆積システムは、第１の処理チャンバ１４０及び第２の処理チャンバ２４０を含む。第１の処理チャンバ１４０は、第２のチャンバ又は巻き出しチャンバと隣接するように配置されてもよいが、第２の処理チャンバ２４０は、第１のチャンバ又は巻き出しチャンバ１１０に隣接するように配置される。具体的には、第２の処理チャンバ１８０は、第１のチャンバ１１０がメンテナンスゾーン１３０と第２の処理チャンバ１８０の間に設けられるように、位置付けされ得る。

40

【００８７】

【００８６】図４及び次の図５では、第１のチャンバは、巻き付けチャンバであるように説明され、第２のチャンバは、巻き出しチャンバであるように説明されるが、本明細書に記載された実施形態に係る堆積システムは、この構成に限定されるものではない。代替的な実施形態では、第１のチャンバは、巻き出しチャンバであってもよく、第２のチャンバは、巻き付けチャンバであってもよい。

50

【 0 0 8 8 】

【 0 0 8 7 】 幾つかの実施形態によれば、第 1 の処理チャンバ 1 4 0 及び / 又は第 2 の処理チャンバ 2 4 0 は、フレキシブル基板上に材料を堆積する堆積処理のための堆積源などの処理構成要素を備え得る。幾つかの実施形態では、例えば、1 つ又は複数の堆積源のための 1 つ又は複数の支持装置や堆積源そのものなどを設けることにより、図 4 の処理チャンバのうちの少なくとも 1 つは、図 1 から 3 に関連して説明された処理チャンバとして備えられ得る。堆積システムは、上述のような真空システム、すなわち、堆積システム 1 0 0 の各チャンバ又は単一のチャンバが排気され、圧力が維持されることを可能にする真空チャンバを更に含み得る。

【 0 0 8 9 】

【 0 0 8 8 】 第 1 の処理チャンバ 1 4 0 の傾斜したフランジ 1 4 5 及び第 2 の処理チャンバ 2 4 0 の傾斜したフランジ 2 4 5 は、両方の処理チャンバにおいてボトムアップ堆積を可能にする。すなわち、取り付けられた処理チャンバの水平中央線の高さ又はその下方から基板が処理されるような堆積を可能にする。これにより、粒子の汚染のリスクが減少し、堆積処理がより安全で効率良いものになる。幾つかの実施形態によれば、処理チャンバのうちの 1 つのみが、傾斜したフランジを備え得る。

【 0 0 9 0 】

【 0 0 8 9 】 傾斜したフランジ 1 4 5 は、第 1 の処理チャンバ 1 4 0 を 2 つの部分、第 1 の部分 1 4 6 と第 2 の部分 1 4 7 に分割する。傾斜したフランジ 2 4 5 は、第 2 の処理チャンバ 2 4 0 を 2 つの部分、第 1 の部分 2 4 6 と第 2 の部分 2 4 7 に分割する。本明細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、例えば、1 つ又は複数の処理チャンバ内に配置されている 1 つ又は複数の処理構成要素（例えば、堆積源）への容易なアクセスを有するため、第 1 の処理チャンバ 1 4 0 の第 1 の部分 1 4 6 及び / 又は第 2 のチャンバ 2 4 0 の第 1 の部分 2 4 6 は、処理チャンバの第 2 の部分 1 4 7 及び 2 4 7 から取り外されてもよい。幾つかの実施形態では、1 つ又は複数の処理チャンバの 1 つ又は複数の第 1 の部分は、処理構成要素の交換のために取り外してもよい。

【 0 0 9 1 】

【 0 0 9 0 】 幾つかの実施形態によれば、第 1 の処理チャンバ及び / 又は第 2 の処理チャンバの傾斜したフランジは、処理チャンバ内の処理領域を処理チャンバ内の案内領域或いは前処理領域又は後処理領域から分離する分離壁などの分離壁をそれぞれの処理チャンバの中に設けるために使用され得る。

【 0 0 9 2 】

【 0 0 9 1 】 図 4 で見るように、本明細書に記載された実施形態に係る処理システムは、モジュラーの態様で処理システムを組み立てる可能性を提供する。処理システムは、実行されるべき処理の特別な要件に適合され得る。例えば、第 2 の処理チャンバ 2 4 0 は、図 1 から 3 に関連して以上で説明された処理システム 1 0 0 に追加的に取り付けられてもよい。例えば、第 2 の処理チャンバを追加することによって、或いは、処理システムの 1 つ又は複数の処理チャンバ内の処理構成要素を変えることによって、より多くの異なる処理を処理システムの中で組み合わせることができる。このことは、上述のように、異なる処理構成要素の間に分離壁を設けることによって促進することができる。本明細書に記載された実施形態に係る処理システムは、処理システムの構成の高い柔軟性を可能にする。更に、処理システムの高いモジュール性をもたらすため、上述のように第 1 の部分の交換が用いられてもよい。

【 0 0 9 3 】

【 0 0 9 2 】 幾つかの実施形態によれば、モジュラー構成の中で 1 つの基板を処理するため、2 つ以上の堆積システムを配置してもよい。例えば、基板は、図 5 の第 2 の処理ロール 2 4 2 を通過後、通路又はトンネルによって、更なる処理チャンバを有する更なる堆積システムへと案内され得る。

【 0 0 9 4 】

【 0 0 9 3 】 図 5 は、本明細書に記載された実施形態に係る堆積システム 1 0 0 の断面図を示す。一実施形態では、図 5 で示された堆積システムは、図 4 で示された堆積システムの断面的でより詳細な図である。図 5 で示されている実施形態では、処理される基板 1 6 0 は、巻き出しチャンバ又は第 2 のチャンバ 1 2 0 で巻き出される。案内ロール 1 6 6 を介して、基板 1 6 0 は、図示の実施形態の堆積システム 1 0 0 の第 1 の処理チャンバ 1 4 0 に案内される。基板 1 6 0 を第 1 の処理チャンバ 1 4 0 内で処理するため、基板は、処理ロール又はドラム 1 4 2 によって案内され得る。処理ドラム 1 4 2 は、回転可能であり得る。第 1 の処理チャンバ 1 4 0 は、処理構成要素を含み得る。基板は、処理ドラム 1 4 2 によって案内されている間、この処理構成要素を通り過ぎるように案内される。例えば、処理構成要素は、堆積源 1 4 1 などの上述の処理構成要素であり得る。図 5 で示された実施形態では、第 1 の処理チャンバ 1 4 0 内で堆積源 1 4 1 が 1 つしか示されていないが、第 1 の処理チャンバ 1 4 0 の他の堆積源は破線で示されている。

10

【 0 0 9 5 】

【 0 0 9 4 】 図 3 で示された実施形態に関連して説明されたように、堆積源 1 4 1 又は第 1 の処理チャンバ 1 4 0 内に配置されている堆積源は、処理ドラム 1 4 2 の中央軸 1 4 3 の高さ又はその下方に配置され得る。このように基板に対して配置された源からの堆積は、基板の上方からではなく、基板の下方から実行される。処理ドラムの中央軸の高さ又はその下方に堆積源を配置することにより、基板上又は堆積層内の粒子の汚染のリスクが減少する。第 1 の処理ドラム 1 4 0 は、堆積源のそれぞれの配置を容易にするため、(図 4 で例示的に見るができるように) 垂直方向に対して傾斜したフランジ 1 4 5 に沿って組み立てられる 2 つ以上の部分に仕切られてもよい。

20

【 0 0 9 6 】

【 0 0 9 5 】 基板が処理された後、基板 1 6 0 は、通路 1 5 0 を通して案内される。通路 1 5 0 は、巻き出しチャンバ 1 2 0、メンテナンスゾーン 1 3 0、及び巻き付けチャンバ 1 1 0 の上方に配置され得る。幾つかの実施形態では、通路 1 5 0 は、上蓋の一部であってもよく、或いは、メンテナンスゾーンと第 1 及び第 2 のチャンバの下方のトンネルとして設けられてもよい。幾つかの実施形態によれば、トンネルは、堆積システム 1 0 0 の第 2 の処理チャンバ 1 8 0 から第 1 の処理チャンバ 1 4 0 の中の圧力条件を分離し得る 1 つ又は複数のスルースを含み得る。幾つかの実施形態では、スルースは、巻き出しチャンバから第 1 の処理チャンバへの間、第 1 の処理チャンバと通路の間、通路と第 2 の処理チャンバの間、及び第 2 の処理チャンバと巻き付けチャンバの間の通り道など、処理システム 1 0 0 内のあるチャンバから別のチャンバへの各通り道に設けられる。

30

【 0 0 9 7 】

【 0 0 9 6 】 1 つ又は複数の間隔スルースは、以上で詳細に説明されたように構成されてもよく、以上で説明されたように処理システムの中で使用されてもよい。

【 0 0 9 8 】

【 0 0 9 7 】 幾つかの実施形態では、第 1 の処理チャンバと第 2 の処理チャンバの間にスルースは設けられておらず、したがって、それらのチャンバは、共通の圧力条件を共有する。幾つかの実施形態によれば、同じ真空条件を有し、したがって、互いから大氣的に分離されていない 2 つの処理チャンバは、1 つの処理チャンバとして更に表されてもよい。

40

【 0 0 9 9 】

【 0 0 9 8 】 通路 1 5 0 を通過した後、基板 1 6 0 は、(例えば、1 つ又は複数の案内ローラ 1 6 6 によって) 第 2 の処理チャンバ 2 4 0 へと案内される。幾つかの実施形態によれば、第 2 の処理チャンバ 2 4 0 は、第 1 の処理チャンバ 1 4 0 又は図 1 から 3 に関連して以上で説明された処理チャンバのように設計されてもよい。例えば、第 2 の処理チャンバは、処理ドラム 2 4 2、及び堆積源などの 1 つ又は複数の処理構成要素 2 4 1 を含み得る。一実施例では、第 2 のチャンバ 2 4 0 の堆積源 2 4 1 は、処理ドラム 2 4 2 の中央線又は回転軸 2 4 3 の高さ又はその下方に配置され得る。基板は、処理構成要素 2 4 1 を過ぎるように処理ドラム 2 4 2 によって案内され得る。第 2 の処理チャンバ 2 4 0 内の処

50

理構成要素 2 4 1 が堆積源である場合、堆積された材料の 1 つ又は複数の追加の層が基板 1 6 0 上にコーティングされ得る。幾つかの実施形態によれば、第 2 の処理チャンバは、第 1 の処理チャンバ内で基板上に堆積された層のための追加的又は補足的な構成要素を提供する。

【 0 1 0 0 】

【 0 0 9 9 】 処理システムは、蒸発又はスパッタリングなどの多様な処理及び P V D 処理、或いは P E C V D 処理などの C V D 処理のための共通プラットフォームを形成する。基板が処理システムを通過する間、これらの処理を組み合わせることができる。特に、種々の P E C V D プロセスは、組み合わせ可能であり、例えば、T F T 又はフレキシブル T F T 製造、より具体的には、超高バリアに使用可能である。

10

【 0 1 0 1 】

【 0 0 1 0 0 】 第 2 の処理チャンバ 2 4 0 内で処理されている間、基板 1 6 0 は、処理の間に処理ドラム 2 4 2 によって案内され得る。第 2 の処理チャンバ 2 4 0 内で基板 1 6 0 が処理された後、基板は、第 1 のチャンバ又は巻き付けチャンバ 1 1 0 に案内されてもよい。そこで、処理された基板を収めるために処理された基板が巻き取りロール 1 1 5 に巻き付けられる。以上で詳細に説明されたように、第 1 のチャンバ 1 1 0 及び / 又は第 2 のチャンバ 1 2 0 は、第 1 及び / 又は第 2 のチャンバのメンテナンスのためにメンテナンスゾーン 1 3 0 を通してアクセスされ得る。

【 0 1 0 2 】

【 0 0 1 0 1 】 幾つかの実施形態によれば、2 つの処理チャンバを有する堆積システムの巻き付け角度は、5 4 0 度未満であり得る。以上で説明されたように、本明細書に記載された実施形態に係る 2 つの処理チャンバを有する堆積システム内のロール（案内ローラを含むが、供給ロール及び巻き取りロールを含まない）は、ローラが処理された基板表面に接触しないように配置され得る。

20

【 0 1 0 3 】

【 0 0 1 0 2 】 幾つかの実施形態によれば、本明細書に記載された堆積システムは、モジュール設計を有し得る。例えば、図 1 から 3 の堆積システムは、第 2 の処理チャンバが、例えば、第 1 のチャンバに隣接するように接続され得るよう適合され得る。例えば、堆積システム 2 0 0 は、更なるチャンバを堆積システム 2 0 0 に接続することによって堆積システムの拡大を可能にするフランジ又は接続ベースを設け得る。一実施形態では、第 1 のチャンバ 1 1 0 又は再巻き付けチャンバは、第 1 のチャンバ又は巻き付けチャンバに隣接するように第 2 の処理チャンバを取り付けるための接続部などを含み得る。これにより、図 1 から図 3 で示された処理システム 1 0 0 は、図 4 及び図 5 で示される堆積システム 2 0 0 に容易に変換され得る。堆積システムの運転範囲拡張のために更なるチャンバを設けてもよい。一方で、モジュラーシステムは、ユーザの必要性及び要件（例えば、工場内の空間要件）に適合するような、減少したサイズのベース形状（処理システム 1 0 0 など）を有することを可能にする。

30

【 0 1 0 4 】

【 0 0 1 0 3 】 したがって、本明細書に記載された堆積システムは、高い柔軟性をもつために「シングルドラム（S D）」（図 1 から 3 に記載された実施形態）及び「ダブルドラム（D D）」（図 4 及び 5 に記載された実施形態）のオプションを有するモジュラーメインフレーム設計と共に提供され得る。モジュラー設計によって、幾つかの源において柔軟性がもたらされる。例えば、複数のボトムアップ堆積源が設けられる場合があり、汚染のリスクが減少する。堆積源並びに処理チャンバは、用途の種類及び層スタックなどの処理パラメータに応じて使用又は提供され得る。

40

【 0 1 0 5 】

【 0 0 1 0 4 】 更に、本明細書に記載された実施形態に係る処理システムを使用するとき、既存システム用の S D 設計から D D 設計へのアップグレード可能性又はアップグレードセットが提供され得る。例えば、アップグレードセットは、上述のようなチャンバの配置を可能にするように実装され得る。例えば、アセンブリオペレータは、第 2 の処理チャ

50

ンバを既存のシステムに取り付けるためのそれぞれの接続部及び構成要素を設けることによって、既存のシステムをＤＤ設計に適用させることができる。幾つかの実施形態によれば、第１の処理チャンバに対して第２の処理チャンバの位置合わせが可能である（特にモジュールが上側蓋と共に組み立てられているとき）。

【０１０６】

【００１０５】幾つかの実施形態では、堆積システムの設計は、それぞれの用途に応じて、第２の処理チャンバをオンとオフに切り替えるように適合され得る。例えば、第１の処理チャンバを通過した基板は、所望の処理に応じて、第２の処理チャンバ又は任意選択的に巻き付けチャンバに案内されてもよい。一実施例では、制御ユニットは、基板を所望のチャンバに方向付けるために、それぞれの案内ローラを始動させ得る。幾つかの実施形態によれば、第１の処理の直後に基板が再巻き付けチャンバに案内される際の、第２の処理チャンバへの通路などの代替的な基板通路は、閉じられてもよい。

10

【０１０７】

【００１０６】したがって、本明細書に記載され、種々の堆積源のための柔軟性及び空間を有するシステムは、単一の堆積装置、例えば、Ｒ２Ｒコーターにおける幾つかのＣＶＤ、ＰＥＣＶＤ、及び／又はＰＶＤ処理のモジュールの組み合わせを可能にする。モジュールのコンセプトでは、非常に優れたガス分離を必要とする堆積源を含むあらゆる種類の堆積源を本明細書に記載された実施形態に係る堆積システムで使用することができるが、このコンセプトは、種々の堆積技術又は複雑な組み合わせの処理パラメータを適用して堆積しなければならない複合層スタックの堆積のコスト削減に役立つ。

20

【０１０８】

【００１０７】幾つかの実施形態によれば、処理システムは、堆積システム内のパラメータを制御するための制御ユニットを含み得る。制御ユニットは、処理システムのチャンバの外に設けられるコントローラ又は制御インターフェースであってもよい。幾つかの実施形態では、制御ユニットは、処理システムの単一のチャンバ内のセンサに接続されるが、堆積源、供給ロール、巻き取りロールなどにも接続されてもよい。制御ユニットは、処理システム内の所望の測定値を計算し得る。例えば、制御ユニットは、供給ロール又は巻き取りロールの取り換えが、例えば、メンテナンスゾーンを介して実行されるべきときを示すことができる。制御ユニットは、更に、堆積システム内で構成要素が故障した場合、警告を発することができる。

30

【０１０９】

【００１０８】図６は、真空処理システム３００の実施形態を示す。真空処理システム３００は、第１のチャンバ３１０及び第２のチャンバ３２０を含み、それぞれ、供給ロール及び巻き取りロールのうちの１つを収容するように適合されている。一実施形態では、第１のチャンバ３１０は、処理された基板を受け入れ且つ収めるための巻き取りロール３１５を含み得る。幾つかの実施形態によれば、第２のチャンバ３２０は、処理されるべき基板を搬送且つ供給するための供給ロール３６５を含み得る。第１のチャンバ３１０と第２のチャンバ３２０の間にメンテナンスゾーン３３０が設けられる。幾つかの実施形態によれば、メンテナンスゾーンは、以上で詳細に説明されたメンテナンスゾーンであってもよく、特に第１及び／又は第２のチャンバにメンテナンスアクセスをもたらす。

40

【０１１０】

【００１０９】図６で示された実施形態では、第１の処理チャンバ３４０は、第２のチャンバ３２０に隣接するように設けられる。処理チャンバ３４０は、以上で説明された処理機器を含んでもよく、例えば、真空堆積処理に適合されてもよい。第２の処理チャンバ３５０は、図６の実施形態では、第１のチャンバ３１０に隣接するように示されている。図６で示された実施形態で見ることができるよう、第１の処理チャンバ３４０は、傾斜したフランジ３４５を含み、それにより、例えば、以上で詳細に説明されたように、２つのチャンバの部分３４６及び３４７から処理チャンバ３４０を組み立てることが可能となり得る。更に、第２の処理チャンバ３５０は、２つのチャンバの部分から第２の処理チャンバ３５０を形成することを可能にする傾斜したフランジ３５５を含み得る。１つ又は複

50

数の処理チャンバの第 1 及び第 2 の部分は、例えば、図 1 に関連して説明された処理チャンバの第 1 及び第 2 の部分であってもよい。

【 0 1 1 1 】

【 0 0 1 1 0 】 幾つかの実施形態によれば、処理されるべき基板は、例えば、上述の 1 つ又は複数の間隔スルースを用いることによって、第 2 のチャンバ 3 2 0 から第 1 の処理チャンバ 3 4 0 へと案内され得る。基板は、次いで、第 1 の処理チャンバ 3 4 0 内で処理されて、第 1 の処理ドラム 3 4 2 を通り過ぎるように案内される。例えば、第 1 の処理チャンバを通り過ぎる間、1 つ又は複数の層が基板上に堆積されてもよい。幾つかの実施形態によれば、且つ以上で詳細に言及されているように、第 1 の処理チャンバは、基板の前処理又は後処理のための機器を更に含み得る。

10

【 0 1 1 2 】

【 0 0 1 1 1 】 幾つかの実施形態では、基板は、第 2 の処理チャンバ 3 5 0 に更に搬送され得る。本明細書に記載された幾つかの実施形態によれば、第 1 の処理チャンバ 3 4 0 及び第 2 の処理チャンバ 3 5 0 は、例えば、スルース、ロック、ロードロックバルブなどによって互いから分離され、それにより、基板が一方の処理チャンバから他方のチャンバへと通過することが可能となる。図 6 では、第 1 の処理チャンバ 3 4 0 と第 2 の処理チャンバ 3 5 0 の間で間隔スルース 3 6 0 を確認することができる。

【 0 1 1 3 】

【 0 0 1 1 2 】 幾つかの実施形態によれば、本明細書に記載された真空処理システムの 1 つ又は複数の処理チャンバは、巻き付けチャンバ又は更なる処理チャンバなどの処理チャンバから隣接するチャンバへの基板用通路を設けるように形成され得る。図 6 の実施例で見ることができるように、処理チャンバ 3 4 0 及び 3 5 0 は、真空処理システム内に基板用通路を設けるためのアーム状延長部 3 4 8、3 5 8 を提供する一方で、特に、第 1 及び第 2 のチャンバは、実質的に長方形の形状を有し得る。本明細書に記載された幾つかの実施形態によれば、通路は、したがって、1 つ又は複数の処理チャンバ及びその 1 つ又は複数の延長部によって設けられる。他の実施形態では、片方の処理チャンバのみが通路用の延長部を備え得る。本明細書に記載された幾つかの実施形態によれば、通路は、このように第 1 の（真空）チャンバ及び第 2 の（真空）チャンバの上方に設けられる。

20

【 0 1 1 4 】

【 0 0 1 1 3 】 図 6 の実施形態では、処理システムのもジュール性の有益性を依然として達成することができるが、それと同時に、上述の実施形態のような容易なメンテナンスアクセスがもたらされる。更に、本明細書に記載された実施形態に係る処理システムは、使用される基板の幅に関して大きな柔軟性を提供する。

30

【 0 1 1 5 】

【 0 0 1 1 4 】 図 7 は、真空処理システム 4 0 0 の更なる実施形態を示す。真空処理システム 4 0 0 は、第 1 のチャンバ 4 1 0 及び第 2 のチャンバ 4 2 0 を含み、それぞれ、供給ロール及び巻き取りロールのうちの 1 つを収容するように適合されている。一実施形態では、第 1 のチャンバ 4 1 0 は、処理された基板を受け入れ且つ収めるための巻き取りロール 4 1 5 を含み、第 2 のチャンバ 4 2 0 は、基板を供給するための供給ロール 4 2 5 を含む。図 7 で示された実施形態では、真空処理システムは、第 1 の処理チャンバ 4 4 0 及び第 2 の処理チャンバ 4 5 0 を更に含む。メンテナンスゾーン 4 3 0、例えば、以上の実施形態で説明されたメンテナンスゾーンは、第 1 のチャンバ 4 1 0 と第 2 のチャンバ 4 2 0 の間に設けられる。

40

【 0 1 1 6 】

【 0 0 1 1 5 】 処理される基板は、第 2 のチャンバ 4 2 0 から第 1 の処理チャンバ 4 4 0 へと案内され得る。例えば、堆積処理であり得る処理が処理チャンバ内で実行された後、基板は、真空処理システム内に更に案内され得る。例えば、基板は、巻き付けチャンバ（巻き付けチャンバ 4 1 0 など）又は第 2 の処理チャンバ 4 5 0 へと案内され得る。図 7 で示された実施形態では、第 1 の処理チャンバ 4 4 0 内で処理された基板は、第 2 のチャンバ 4 2 0 及び第 1 のチャンバ 4 1 0 の 2 つのアーム状延長部 4 2 1 及び 4 1 1 によって

50

形成された通路に案内され得る。したがって、基板は、第1の処理チャンバ440から第2のチャンバ420へと戻るように案内されてもよく、特に第2のチャンバの一部が、真空処理システムの通路を部分的に形成する。以上の実施形態で説明されたように設計され得るスルース又はロードロックバルブ460を通して、基板は、第1のチャンバ410のアーム状延長部411に更に搬送され得る。アーム状延長部411も真空処理システムの通路を部分的に形成する。したがって、幾つかの実施形態では、真空処理システムの中で基板を搬送するための通路は、第1及び第2のチャンバの2つの延長部から取り付けられ得る。第1のチャンバ及び第2のチャンバは、共に基板用通路を形成するが、互いからの汚染、そして特に基板の汚染を避けるため、第1のチャンバと第2のチャンバは分離される。幾つかの実施形態によれば、第1及び第2のチャンバのうちの1つだけが、アーム状延長部を設けることにより処理システムの通路を提供し得る。

10

【0117】

【00116】幾つかの実施形態によれば、第1のチャンバ及び第2のチャンバは、図7で示された実施形態で、実質的にL字形状、具体的には、アーム状延長部411及び421で共に適合されるL字形状を有するように説明されてもよい。本明細書に記載された幾つかの実施形態によれば、通路は、このように、巻き付け及び巻き出しチャンバ（すなわち、第1及び第2のチャンバ）によって設けられる。更に、図7の実施形態は、モジュラー式真空処理システムを提供し、このシステムは、メンテナンスゾーンによる第1及び第2のチャンバの容易なアクセスの有益性、及び使用される基板の幅に関して大幅な柔軟性をもたらす。1つ又は複数の処理チャンバ或いは巻き付け及び巻き出しチャンバなど、処理システム400の単一部品は、同じ態様（又は少なくとも似たような態様）で設計されてもよく、処理システム全体を複雑な方法で再構成することなく、所望の処理に応じて、真空処理システムから取り外されてもよく、又は真空処理システムに追加してもよい。幾つかの実施形態によれば、1つ又は複数の真空チャンバを有するフレキシブル基板のための真空処理システムが提供される。処理システムは、1つ又は複数の真空チャンバにおいて、フレキシブル基板を供給する供給ロールのための供給ロール支持体、及び1つ又は複数の真空チャンバにおいて、フレキシブル基板を収める巻き取りロールのための巻き取りロール支持体を含む。更に、真空処理システムは、供給ロール支持体と巻き取りロール支持体の間にメンテナンスゾーンを含む。真空処理システムは、特に、材料をフレキシブル基板上に堆積するための、基板処理用の第1の処理チャンバを更に含む。供給ロール支持体及び巻き取りロール支持体のうちの1つが、メンテナンスゾーンと第1の処理チャンバの間に設けられる。メンテナンスゾーンは、供給ロール支持体及び巻き取りロール支持体のうちの少なくとも1つへのメンテナンスアクセスを可能にする。本明細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、真空処理システムは、隣接する真空チャンバが処理システムの運転のために排気されるときでも大気圧に留まるメンテナンスゾーンを提供するように構成される。

20

30

【0118】

【00117】幾つかの実施形態によれば、メンテナンスゾーンは、上述のようなメンテナンスゾーンであってもよい。幾つかの実施形態では、供給ロール支持体と巻き取りロール支持体の間にあるメンテナンスゾーンは、供給ロール支持体と巻き取りロール支持体の間の空間にあるメンテナンスゾーンとして理解してもよい。供給ロール支持体と巻き取りロール支持体の間の空間は、供給ロール支持体と巻き取りロール支持体の間のボリューム、特に、供給ロール支持体と巻き取りロール支持体の幅に実質的に対応する深さ（約0.7mから約4mの間の深さなど）、典型的に、約1mから約3m又は4mの間の長さ、及び1.7mを越える高さを有するボリュームとして画定され得る。幾つかの実施形態によれば、供給ロール支持体と巻き取りロール支持体の間にあるメンテナンスゾーンは、供給ロール支持体から巻き取りロール支持体へと走る仮想線（例えば、図3で長さ方向131として確認できる処理システムの長さ方向に沿って走る線など）に沿って配置され得ると理解されてもよい。幾つかの実施形態では、メンテナンスゾーンの中心点は、供給ロール支持体の幾何学的中心点から巻き取りロール支持体の幾何学的中心点に走る線において

40

50

配置され得る。特に、ロールを支持する2つの装置など、2つ以上の部分を含むロール支持体は、ロール支持体の異なる部分の間に中心点を有し得る。幾つかの実施形態によれば、真空処理システムの1つ又は複数の真空チャンバは、特に、供給ロール支持体（又は巻き取りロール支持体）を設けるための第1のチャンバ、及び巻き取りロール支持体（或いは、第1のチャンバの構成によっては供給ロール支持体）を設けるための第2のチャンバを含み得る。幾つかの実施形態では、1つ又は複数の真空チャンバは、供給ロール及び巻き取りロールのための支持体を含むだけでなく、更に、供給ロール及び巻き取りロールそのものを含む。更に、供給ロール支持体及び巻き取りロール支持体へのメンテナンスアクセスは、供給ロール及び巻き取りロールのメンテナンスアクセスを含んでもよい。

【0119】

10

【00118】本明細書に記載された実施形態に係るロール支持体間のメンテナンスゾーンを有する処理システムは、本明細書に記載された他の実施形態と組み合わせてもよく、或いは、他の実施形態に関連して以上で説明された特徴が設けられてもよいと理解すべきである。例えば、ロール支持体間にメンテナンスゾーンを有する処理システムのチャンバは、以上で説明されたように真空条件下で運転するように適合されてもよく、処理チャンバは、以上で説明された処理に必要とされる機器を含めて、種々の処理のために備えられてもよく、第2の処理チャンバが処理システム内に設けられてもよく、メンテナンスゾーンが以上で言及されたサイズを有してもよい。

【0120】

【00119】幾つかの実施形態によれば、真空処理システムは、フレキシブル基板を処理するために設けられる。処理システムは、フレキシブル基板を供給するための供給ロールを支持する供給ロール支持体及びフレキシブル基板を収めるための巻き取りロールを支持する巻き取りロール支持体のうちの1つを収容するように適合される第1のチャンバを含む。一実施形態では、第1のチャンバは、ロール支持体に配置される供給ロール又は巻き取りロールを含む。処理システムは、フレキシブル基板を供給する供給ロールを支持するための供給ロール支持体及びフレキシブル基板を収める巻き取りロールを支持するための巻き取りロール支持体のうちの1つを収容するように適合された第2のチャンバを更に含む。一実施形態では、第2のチャンバは、それぞれのロール支持体に配置された供給ロール又は巻き取りロールを含む。幾つかの実施形態によれば、供給ロール及び巻き取りロールは、それぞれ、径方向及び長手方向を含む。処理システムは、メンテナンスゾーンを更に含み、メンテナンスゾーンは、第1及び第2のチャンバから、供給ロールを供給ロール支持体から、及び巻き取りロールを巻き取りロール支持体から、それぞれ、互いに径方向に取り外すこと、特にメンテナンスゾーンの中へと取り外すことを可能にする。処理システムは、例えば、材料をフレキシブル基板上に堆積することによって、基板を処理する第1の処理チャンバを更に含む。特に、処理チャンバは、第1のチャンバ及び第2のチャンバのうちの1つに隣接するように配置されてもよい。更に、幾つかの実施形態によれば、第2のチャンバは、メンテナンスゾーンと第1の処理チャンバの間に設けられてもよい。幾つかの実施形態では、例えば、第1のチャンバ及び/又は第2のチャンバから供給ロール及び巻き取りロールを、それぞれ、互いに対して径方向に取り外すことにより、メンテナンスゾーンは、第1のチャンバ及び第2のチャンバのうちの少なくとも1つへのメンテナンスアクセス又はその少なくとも1つのメンテナンスアクセスを可能にする。

20

30

40

【0121】

【00120】再び図1を参照すると、矢印112及び113は、供給ロール121及び巻き取りロール111が、適宜配置されたメンテナンスゾーン130の補助によって、互いに向かい合って取り外され得る径方向を示す。図1で見ることができるよう、矢印112及び113は、供給ロール121及び巻き取りロール111の径方向に方向付けられる。理解を助けるために図3を少しばかり参照し、供給ロール及び巻き取りロールが実質的に円筒形状であることを考慮すると、供給ロール165及び巻き取りロール115の長手方向は、処理システムの深さ133の方向に延びているが、径方向は、処理システムの長さ131の方向に実質的に延びている。具体的には、供給ロール及び巻き取りロール

50

は、径方向に互いに向かって第1及び第2のチャンバから取り外されるように移動するが、供給ロール及び巻き取りロールの径方向は、処理システムが置かれた床に対して実質的に平行に延びてもよく、或いは、第1及び第2のチャンバのそれぞれのチャンバ底部に対して延びてもよい。幾つかの実施形態では、供給ロール及び/又は巻き取りロールは、供給ロール又は巻き取りロールの巻き付けシャフトの径方向に供給ロール及び/又は巻き取りロールを移動させることによって、第1のチャンバ及び第2のチャンバのそれぞれから取り外され得る。幾つかの実施形態によれば、巻き取りロール及び供給ロールは、互いに向かって径方向に、第1及び第2のチャンバのそれぞれからメンテナンスゾーンの中へと移動されてもよく、特に、供給ロール及び巻き取りロールの両方が、処理システムと同じメンテナンスゾーンの中へと移動されてもよい。

10

【0122】

【00121】幾つかの実施形態によれば、本明細書で使用される「互いに向かって」という表現は、供給ロール及び巻き取りロールが、第1のチャンバ及び第2のチャンバのそれぞれから取り外されるとき、互いに対する方向で移動されることを意味し得る。供給ロール及び巻き取りロールは、互いに対して移動するように説明されているが、必ずしも、供給ロール及び巻き取りロールが同時に取り外されるということを意味しないことを理解すべきである。むしろ、巻き取りロールが第1のチャンバから取り外されることは別に、供給ロールが第2のチャンバから取り外されてもよく、その逆も可能である。具体的には、幾つかの実施形態では、供給ロールは、第1のチャンバの壁（図1で確認できる壁114など）に向けて第2のチャンバから取り外し可能であると説明してもよい。幾つか

20

【0123】

【00122】供給ロール及び巻き取りロールを互いに向けて取り外すように適合された上述の処理システムの要素は、本明細書に記載された様々な実施形態で説明された要素として設計且つ適合されてもよいことを理解すべきである。例えば、処理チャンバは、以上で説明されたような処理チャンバであってもよく、処理システムは、第2の処理チャンバを設けてもよく、チャンバは、以上で説明されたように真空条件内で運転するように適合されてもよく、メンテナンスゾーンは、以上で詳細に説明されたサイズを有してもよい、等である。したがって、処理システムのチャンバの特徴は、互いに排除しない限り、本明細書に記載された処理システムの他の特徴と組み合わせてもよい。

30

【0124】

【00123】本明細書に記載された幾つかの実施形態によれば、本明細書に記載された処理システムは、実質的に垂直に分離された第1及び第2のチャンバを有し得る。例えば、図7は、第1のチャンバ及び第2のチャンバが、スルース460によって実質的に垂直に分離されているように示している。しかし、他の実施形態も、例えば、メンテナンスゾーンによって実質的に垂直に分離された第1のチャンバ及び第2のチャンバを提供していると説明されてもよい。

【0125】

40

【00124】本明細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更に別の実施形態によれば、供給ロール及び巻き取りロールのうちの1つを収容するようにそれぞれ適合されている第1のL形状のチャンバ410及び第2のL形状のチャンバ420（図7を参照）は、1つのU形状のチャンバとして設けられてもよい。メンテナンスゾーン430、例えば、以上の実施形態で説明されたメンテナンスゾーンは、U形状のチャンバのそれぞれの部分の間に設けられる。幾つかの実施形態によれば、1つ又は複数の真空チャンバを有するフレキシブル基板のための真空処理システムが提供される。処理システムは、1つ又は複数の真空チャンバにおいて、フレキシブル基板を供給する供給ロールのための供給ロール支持体、及び1つ又は複数の真空チャンバにおいて、フレキシブル基板を収める巻き取りロールのための巻き取りロール支持体を含む。更に、真空処理シ

50

システムは、供給ロール支持体と巻き取りロール支持体の間にメンテナンスゾーンを含む。真空処理システムは、特に、材料をフレキシブル基板上に堆積するための、基板処理用の第1の処理チャンバを更に含む。供給ロール支持体及び巻き取りロール支持体のうちの1つが、メンテナンスゾーンと第1の処理チャンバの間に設けられる。メンテナンスゾーンは、供給ロール支持体及び巻き取りロール支持体のうちの少なくとも1つへのメンテナンスアクセスを可能にする。本明細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、真空処理システムは、隣接する真空チャンバが処理システムの運転のために排気されるときでも大気圧に留まるメンテナンスゾーンを提供するように構成される。更に別の追加的又は代替的な実装形態によると、メンテナンスゾーンは、それぞれの第1の径方向側及び第2の径方向側から、第1のチャンバ320（例えば、供給ロールを備える真空チャンバ）に対応するU字形状のチャンバの第1の部分へのアクセス、及び第2のチャンバ310（例えば、巻き取りロールを備える真空チャンバ）に対応するU字形状のチャンバの第2の部分へのアクセスを可能にし得る。第1の径方向側と第2の径方向側は、互いに向き合う。例えば、供給ロールは、巻き取りスプールに向かって径方向に取り外されてもよく、その逆方向も可能である。

10

【0126】

【00125】本明細書に記載された実施形態に係る処理システムは、様々なコーティング幅に対して適合可能である。例えば、チャンバは、幾つかの基板幅に対してサイズが適合され得る。一実施例では、処理システムは、典型的には、1mを越える、より典型的には、1.5mを越える、更により典型的には、2mを越える基板幅に対して適合される。一実施形態では、本明細書に記載された堆積システムは、典型的には、約1mから約3mの間、より典型的には、約1.2mから約2.5mの間、更により典型的には、約1.4mから約2.4mの間の基板幅（図3及び5における突出部分の平面における延長部）に対して適合され得る。

20

【0127】

【00126】更に、供給ロール又は巻き取りロール用の接続部などのチャンバ内に存在する構成要素は、種々の基板幅に適合され得る。以上の説明で分かるように、メンテナンスゾーンによって巻出しと再巻き付けの間に優れたアクセス可能性があるため、基板アクセスは基板幅に左右されない。更に、巻き付けシステム（供給ロール及び巻き取りロール用の接続部など）は、堆積システムのそれぞれのチャンバに固定設置されるため、正確性が高い。メンテナンスゾーンから巻き付けチャンバ及び巻き出しチャンバにアクセスすることができるため、基板交換のために巻き付けシステムをチャンバ内で取り外したり、再度位置付けする必要がない。むしろ、基板のみが巻き付けシステムから取り除かれ、巻き付けシステムは、交換処理中チャンバに留まる。

30

【0128】

【00127】図8は、真空処理システムを取り付けるための方法600のフロー図を示す。この方法は、ブロック610では、図1から3に記載されている処理システムを提供することを含む。ブロック620では、方法600は、第2の処理チャンバを処理システムに取り付けることを含む。以上の記載から分かるように、第2の処理チャンバは、第1のチャンバ又は巻き付けチャンバが、メンテナンスゾーンと第2の処理チャンバの間に配置されるように取り付けられ得る。第2の処理チャンバは、第1のチャンバに隣接するように取り付けられると説明してもよい。

40

【0129】

【00128】幾つかの実施形態によれば、第2の処理チャンバは、処理システムに取り付けられてもよく、スルースは、第2の処理チャンバと第1又は巻き付けチャンバの間に設けられてもよい。幾つかの実施形態によれば、処理システムを取り付けるための方法は、通路によって第1の処理チャンバと第2の処理チャンバを接続することを更に含む。幾つかの実施形態では、通路は、メンテナンスゾーンの上方で延在する上側蓋又はメンテナンスゾーンの下方で延在する底部側トンネルによって設けられる。

【0130】

50

【 0 0 1 2 9 】トンネル又は通路は、更に、第 1 の処理チャンバと巻き付けチャンバの間、或いは、第 1 の処理チャンバと第 2 の処理チャンバの間で延在し得る。したがって、第 2 の処理チャンバを取り付ける際には、例えば、それぞれのスルースを設けることによって、又は第 2 の処理チャンバに達するように通路を適合させることによって、通路が適合され得る。

【 0 1 3 1 】

【 0 0 1 3 0 】幾つかの実施形態では、処理システムの個々のチャンバは、固有の真空生成及び維持システムを有する。第 2 の処理チャンバを取り付ける際には、例えば再巻き付けチャンバへの第 2 の処理チャンバの接続部は、真空密封され得る。

【 0 1 3 2 】

【 0 0 1 3 1 】幾つかの実施形態によれば、第 2 の処理チャンバは、傾斜したフランジ（垂直方向に対して傾斜）によって接続可能である 2 つ以上の部分を含み得る。したがって、第 2 の処理チャンバは、堆積源などの処理構成要素を少なくとも部分的に収容するように適合される第 1 の部分と、通路又はトンネルに接続される第 2 の部分とに分割され得る。傾斜したフランジは、例えば、ボトムアップ堆積、すなわち、取り付けられた処理チャンバの水平中央線の下方から基板が処理されるような堆積を可能にする。これにより、粒子の汚染のリスクが減少し、堆積処理がより安全で効率良いものになる。

【 0 1 3 3 】

【 0 0 1 3 2 】本明細書に記載された幾つかの実施形態によれば、真空処理システムのためのアセンブリセットが提供される。幾つかの実施形態では、真空処理システムのためのアセンブリセットは、真空堆積システムのためのアセンブリセットであってもよい。アセンブリセットは、フレキシブル基板を供給するための供給ロール及びフレキシブル基板を収めるための巻き取りロールのうちの 1 つを収容するように適合された第 1 のチャンバと、フレキシブル基板を供給するための供給ロール及びフレキシブル基板を収めるための巻き取りロールのうちの 1 つを収容するように適合された第 2 のチャンバと、材料をフレキシブル基板上に堆積するための第 1 の処理チャンバとを備え、第 1 の処理チャンバは、第 2 のチャンバに構造的に接続可能であるように適合され、通路は、第 1 の処理チャンバと第 1 のチャンバを接続するように適合され、通路は、第 1 及び第 2 のチャンバの上方に延在する上側蓋又は第 1 及び第 2 のチャンバの下方に延在する底部側トンネルによって設けられる。通路、第 1 のチャンバ、及び第 2 のチャンバは、組み立てられた状態で、通路、第 1 のチャンバ、及び第 2 のチャンバの間のメンテナンスゾーンを画定するように適合され、メンテナンスゾーンは、第 1 のチャンバ及び第 2 のチャンバへのアクセスを可能にする。更に、第 2 のチャンバは、メンテナンスゾーンと第 1 の処理チャンバの間に位置付けられるように適合される。

【 0 1 3 4 】

【 0 0 1 3 3 】幾つかの実施形態では、それぞれの位置においてそれぞれの接続可能性を提供ことによって、チャンバは、互いに組み合わせられるように適合され得る。例えば、巻き出しチャンバは、第 1 の処理チャンバへのスルースを有してもよく、これらの 2 つのチャンバを分離する壁は、このようなスルースを受け入れるように適合される。別の例では、第 1 の処理チャンバは、基板が処理チャンバから通路又はトンネルへと案内され得るように、通路の方向に出口を有し得る。

【 0 1 3 5 】

【 0 0 1 3 4 】幾つかの実施形態によれば、処理システムのためのアセンブリセットは、基板を供給し、第 1 のチャンバ及び第 2 のチャンバのうちの 1 つから基板を取り外しするためのローディング／アンローディングシステムを更に含んでもよく、且つ／又は、第 1 のチャンバ、第 2 のチャンバ、及び第 1 の処理チャンバは、真空処理のために適合され、個別に排気可能であり、且つ／又は、第 1 のチャンバ及び第 2 のチャンバは、メンテナンスゾーンを介して、第 1 及び／又は第 2 のチャンバへのアクセス、第 1 のチャンバ及び／又は第 2 のチャンバを制御するための制御オブション、制御要素、並びに第 1 のチャンバ及び／又は第 2 のチャンバの点検のうちの少なくとも 1 つを提供するように適合され、

10

20

30

40

50

且つ／又は、第１の処理チャンバの第１の部分は、１つ又は複数の堆積源を収容し、第１の処理チャンバの第２の部分は、処理ドラムを収容するように適合され、第１の部分及び第２の部分は、垂直方向に対して傾斜する線に沿って接続されるように適合される。

【０１３６】

【００１３５】幾つかの実施形態では、堆積システムのためのアセンブリセットは、図１から５に関連して以上で説明された処理システムのためのアセンブリセットである。アセンブリセットの単一の構成要素は、図１から５に関連して説明された構成要素であってもよく、具体的には、以上で説明された堆積システムの単一の構成要素と同じ特徴を提供し得る。

【０１３７】

【００１３６】更に、以上で説明された処理システムの使用は、本明細書に記載された実施形態に従って提供される。

【０１３８】

【００１３７】上記の記載は、本発明の実施形態を対象としているが、本発明の他の実施形態及び更なる実施形態は、本発明の基本的な範囲を逸脱せずに考案されてもよく、本発明の範囲は、以下の特許請求の範囲によって定められる。

10

【図１】

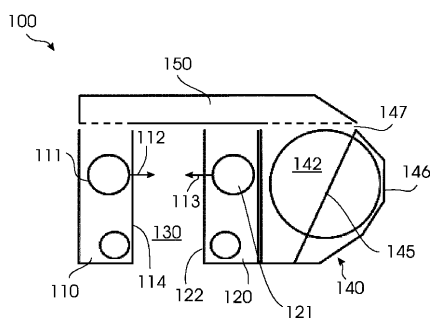


Fig. 1

【図３】

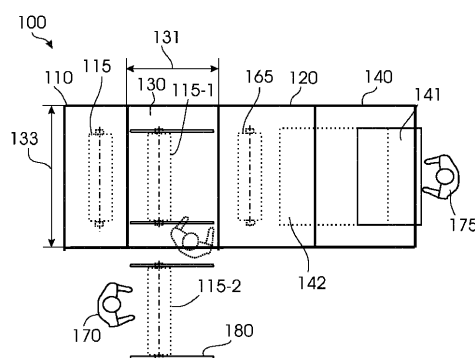


Fig. 3

【図２】

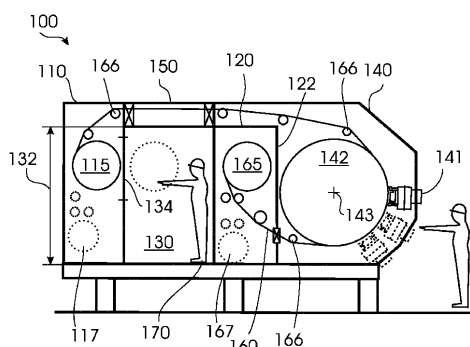


Fig. 2

【図４】

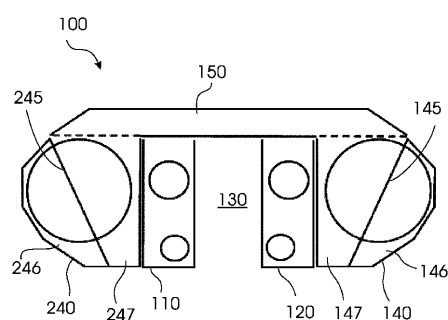


Fig. 4

【図 5】

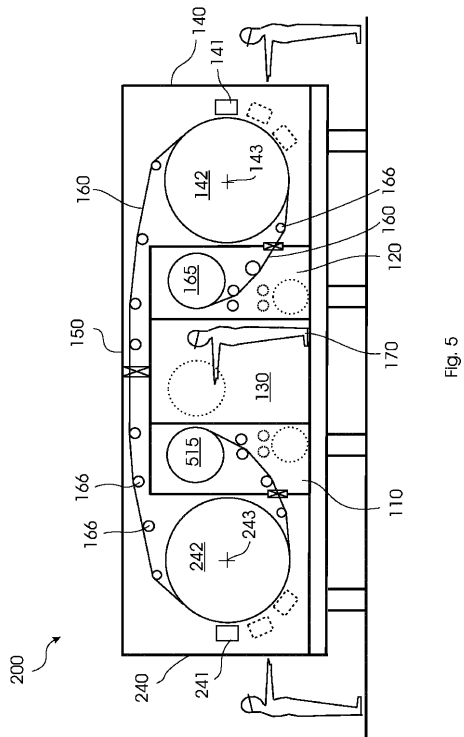


Fig. 5

【図 6】

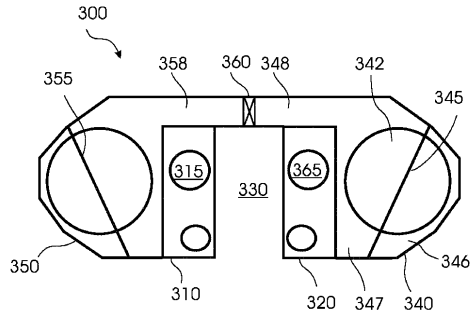


Fig. 6

【図 7】

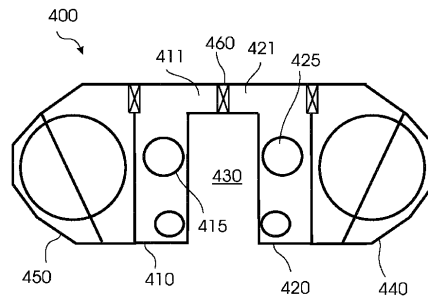


Fig. 7

【図 8】

600

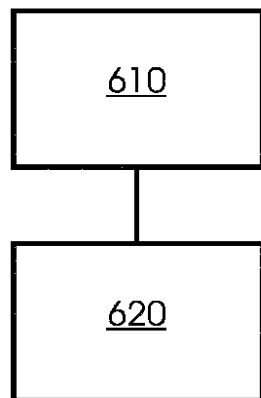


Fig. 8

フロントページの続き

(72)発明者 ハイン, シュテファン

ドイツ国 6 3 8 2 5 ブランケンバッハ, アムゼルヴェーク 9

(72)発明者 ヘンリッヒ, ユルゲン

ドイツ国 6 3 6 9 4 リメスハイン, アム ゲオルゲンヴァルト 5

(72)発明者 ザウアー, アンドレアス

ドイツ国 6 3 7 6 2 グローソストハイム, クリスティアン - シュタイナー - シュトラーセ
1 0

審査官 増山 淳子

(56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 1 3 6 7 2 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

C 2 3 C 1 4 / 0 0 - 1 4 / 5 8

C 2 3 C 1 6 / 0 0 - 1 6 / 5 6