

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6626977号
(P6626977)

(45) 発行日 令和1年12月25日(2019.12.25)

(24) 登録日 令和1年12月6日(2019.12.6)

(51) Int.Cl.	F I
C 2 3 C 14/56 (2006.01)	C 2 3 C 14/56 A
C 2 3 C 16/54 (2006.01)	C 2 3 C 16/54
C 2 3 C 16/44 (2006.01)	C 2 3 C 16/44 B
C 2 3 C 16/455 (2006.01)	C 2 3 C 16/455
C 2 3 C 14/34 (2006.01)	C 2 3 C 14/34 M
請求項の数 17 (全 20 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2018-532098 (P2018-532098)	(73) 特許権者	390040660
(86) (22) 出願日	平成27年12月21日(2015.12.21)		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2019-502025 (P2019-502025A)		APPLIED MATERIALS, INCORPORATED
(43) 公表日	平成31年1月24日(2019.1.24)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 95054, サンタ クララ, パウアーズ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2015/080841		アヴェニュー 3050
(87) 国際公開番号	W02017/108081	(74) 代理人	110002077
(87) 国際公開日	平成29年6月29日(2017.6.29)		園田・小林特許業務法人
審査請求日	平成30年8月9日(2018.8.9)	(72) 発明者	ザウアー, アンドレアス
早期審査対象出願			ドイツ国 63762 グローソストハイム, クリスティアン-シュタイナー-シュトラッセ 10
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 膜形成装置及び膜形成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上で薄膜を処理するための装置であって、
ハウジング、後部壁、及び取り外し可能な閉鎖プレートを用意する、真空チャンバと、
前記真空チャンバの内部の前記後部壁と前記取り外し可能な閉鎖プレートとの間に配置されている処理ドラムであって、少なくとも部分的に処理領域によって取り囲まれている、
処理ドラムと、
前記取り外し可能な閉鎖プレートに取り付けられた、第1のプロセス分離壁部と、
前記ハウジング又は前記後部壁に取り付けられた、第2のプロセス分離壁部であって、
前記取り外し可能な閉鎖プレートが閉鎖位置にある時に、前記第2のプロセス分離壁部が
10
、前記処理ドラムと前記第1のプロセス分離壁部との間のスペース内に配置され、前記第1のプロセス分離壁部と前記第2のプロセス分離壁部とが共に、前記処理領域を隣接する複数の処理区域に分けるプロセス分離壁を提供する、第2のプロセス分離壁部と、
前記取り外し可能な閉鎖プレートに取り付けられている少なくとも1つの処理ユニットと、
を備える、装置。

【請求項 2】

前記第1のプロセス分離壁部が、シールを備える、請求項1に記載の装置。

【請求項 3】

前記第1のプロセス分離壁部が、膨張可能シールを備える、請求項1に記載の装置。

10

20

【請求項 4】

前記シールが、前記第 1 のプロセス分離壁部と前記第 2 のプロセス分離壁部との間のシールを提供する、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 5】

前記シールが、前記第 1 のプロセス分離壁部と前記第 2 のプロセス分離壁部との間、及び、前記第 1 のプロセス分離壁部と前記ハウジングとの間のシールを提供する、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 6】

前記第 2 のプロセス分離壁部は、前記処理ドラムまで予め選択された距離に保たれ、前記第 2 のプロセス分離壁部から前記処理ドラムまでの前記距離が、間隙を画定する、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の装置。

10

【請求項 7】

前記間隙が、1 : 100 の、隣接する処理区域同士の間的气体分離係数を提供するように構成される、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

少なくとも 1 つのガイドローラであって、前記少なくとも 1 つのガイドローラ及び前記処理ドラムの、前記取り外し可能な閉鎖プレートの方に面する端部が、軸受によって、前記ハウジングに接続された支持プレートに取り付けられる、少なくとも 1 つのガイドローラを更に備える、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 9】

20

前記真空チャンバの前記ハウジングが、凹部を有する上部壁を有し、少なくとも 1 つの真空ポンプが前記凹部の中に設けられる、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 10】

更なる第 1 のプロセス分離壁部を更に備え、前記第 1 のプロセス分離壁部と前記更なる第 1 のプロセス分離壁部とが補強要素で機械的に接続される、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 11】

前記第 1 のプロセス分離壁部に、前記少なくとも 1 つの処理ユニットの一端を支持する軸受プレートが設けられる、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 12】

30

前記ハウジング又は前記後部壁に固定的に取り付けられた単一部材として設けられた、更なるプロセス分離壁を更に備える、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 13】

前記更なるプロセス分離壁が、前記処理領域の上流側の一番端のプロセス分離壁、前記処理領域の下流側の別の一番端のプロセス分離壁、又は前記処理ドラムを支持するプロセス分離壁、のうちの 1 つである、請求項 12 に記載の装置。

【請求項 14】

開放位置において、前記取り外し可能な閉鎖プレートと前記第 1 のプロセス分離壁部とがひとまとめに動かされる、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 15】

40

基板上で薄膜を処理するための装置であって、

ハウジング、後部壁、及び取り外し可能な閉鎖プレートを備える、真空チャンバと、

前記真空チャンバの内部の前記後部壁と前記取り外し可能な閉鎖プレートとの間に配置されている処理ドラムであって、少なくとも部分的に処理領域によって取り囲まれている、処理ドラムと、

前記取り外し可能な閉鎖プレートに取り付けられた、二以上の第 1 のプロセス分離壁部と、

前記ハウジング又は前記後部壁に取り付けられた、二以上の第 2 のプロセス分離壁部と、

前記取り外し可能な閉鎖プレートに取り付けられた、少なくとも 1 つの処理ユニットと

50

を備え、2つの隣り合った第1のプロセス分離壁部同士が、補強要素で機械的に接続され、前記二以上の第1のプロセス分離壁部と、前記二以上の第2のプロセス分離壁部とが共に、前記処理領域を少なくとも2つの隣接する処理区域に分ける二以上のプロセス分離壁を提供する、装置。

【請求項16】

真空チャンバ内の隣接する処理区域同士の間に気密のプロセス分離壁を提供するための方法であって、

取り外し可能な閉鎖プレートで前記真空チャンバを閉鎖することによって、第1のプロセス分離壁部を前記真空チャンバ内へと動かし、前記真空チャンバの処理ドラムと前記第1のプロセス分離壁部との間のスペース内に、前記真空チャンバの第2のプロセス分離壁部が配置されることであって、少なくとも1つの処理ユニットが前記取り外し可能な閉鎖プレートに取り付けられている、第2のプロセス分離壁部が配置されることと、

10

前記第1のプロセス分離壁部と前記第2のプロセス分離壁部との間の気密シールを作動させることとを含む、方法。

【請求項17】

前記気密シールを作動させることが、膨張可能ガスケットを加圧することによって実施される、請求項16に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明の実施形態は、薄膜処理装置に関し、詳細には堆積システムに関し、より詳細には、ロールツーロール(R2R)堆積システム、及びそれを保守するための方法に関する。本開示の実施形態は特に、ロールツーロール堆積システムにおけるガス分離、及び、かかるシステムへの保守アクセスを提供するための方法に関し、具体的には、フレキシブル基板上に薄膜をコーティングするための装置、及び、堆積装置の隣り合った処理区域同士の間に気密のプロセス分離壁を提供するための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

プラスチック膜やホイル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、太陽光遮蔽窓用フィルム業界、及びその他の業界において需要が高い。処理は、金属などの材料、詳細には、銀、アルミニウム、チタン、ニオブ、又は亜鉛、及び、それらの誘電体化合物(例えばアルミニウムでドーブされた酸化亜鉛など)を用いて、フレキシブル基板をコーティングすることを含む。このタスクを実施するシステムは、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)を含み、この処理ドラムにおいて、基板の少なくとも一部分が処理される。ロールツーロール堆積システムは、高スループットシステムを提供しうる。

30

【0003】

典型的には、熱蒸発プロセスなどの蒸発プロセスは、メタライズされうる金属の薄層をフレキシブル基板上に堆積させるために利用されうる。しかし、ディスプレイ業界及び光電池(PV)業界におけるロールツーロール堆積システムの需要も、著しい高まりを見せつつある。例えば、タッチパネル要素、フレキシブルディスプレイ、光学フィルタ、及びフレキシブルPVモジュールが、ロールツーロールコーターで好適な層又は積層体を(とりわけ、低製造コストで)堆積させることに対する、需要の高まりをもたらしている。しかし、かかるデバイスは典型的にはいくつかの層を有し、これらの層は、スパッタリングプロセスなどのPVDプロセス、又は、PECVDプロセスなどのCVDプロセスを用いて製造されることが多い。かかる精密応用向けのロールツーロール堆積システムは、隣り合った区画内にいくつかの処理区域を備える。

40

【0004】

ロールツーロール堆積システムにおける層は、年々進化して、各層が異なる機能を果たす多重層になっている。フレキシブル基板への多重層の堆積は、ロールツーロール堆積シ

50

システムの複数の処理区域において実施されうる。ロールツーロール堆積システムの稼働時間を長く、休止時間を短くすることで、生産コストが削減される。堆積される層又は積層体の品質レベルが高くなれば、総所有コストは更に削減されうる。しがたって、高い堆積品質及び（保守などのための）生産休止時間の短縮化を確実にする、フレキシブル基板を処理するための効率的な方法及び装置を提供することは、経済的な懸案事項である。

【発明の概要】

【0005】

上記を鑑みるに、基板上で薄膜を処理するための装置（特に、フレキシブル基板を処理するための装置）、及び、真空チャンバ内の隣接する処理区域同士の間気密のプロセス分離壁を提供するための方法が、提供される。更なる態様、利点、及び特徴についての開示は、従属請求項、本明細書、及び添付図面から明らかになる。

10

【0006】

一実施形態により、基板上で薄膜を処理するための装置が提供される。この装置は、ハウジング、後部壁、及び取り外し可能な閉鎖プレートを備える、真空チャンバと、真空チャンバの内部の後部壁と取り外し可能な閉鎖プレートとの間に配置されている処理ドラムであって、少なくとも部分的に処理領域によって取り囲まれている、処理ドラムと、取り外し可能な閉鎖プレートに取り付けられた、第1のプロセス分離壁部と、ハウジング又は後部壁に取り付けられた、第2のプロセス分離壁部とを含み、取り外し可能な閉鎖プレートが閉鎖位置にある時に、第1のプロセス分離壁部と第2のプロセス分離壁部とが共に、処理領域を隣接する複数の処理区域に分けるプロセス分離壁を提供する。

20

【0007】

別の実施形態により、基板上で薄膜を処理するための装置が提供される。この装置は、ハウジング、後部壁、及び取り外し可能な閉鎖プレートを備える、真空チャンバと、真空チャンバの内部の後部壁と取り外し可能な閉鎖プレートとの間に配置されている処理ドラムであって、少なくとも部分的に処理領域によって取り囲まれている、処理ドラムと、取り外し可能な閉鎖プレートに取り付けられた、一又は複数の第1のプロセス分離壁部と、ハウジング又は後部壁に取り付けられた、一又は複数の第2のプロセス分離壁部と、取り外し可能な閉鎖プレートに取り付けられた、少なくとも1つの処理ユニットとを含み、2つの隣り合った第1のプロセス分離壁部同士が、補強要素で機械的に接続され、一又は複数の第1のプロセス分離壁部と一又は複数の第2のプロセス分離壁部とが共に、処理領域を少なくとも2つの隣接する処理区域に分ける一又は複数のプロセス分離壁を提供する。

30

【0008】

また更なる実施形態により、真空チャンバ内の隣接する処理区域同士の間気密のプロセス分離壁を提供するための方法が提供される。この方法は、取り外し可能な閉鎖プレートで真空チャンバを閉鎖することによって、第1のプロセス分離壁部を真空チャンバ内へと動かすことと、第1のプロセス分離壁部と第2のプロセス分離壁部との間の気密シールを作動させることを含む。

【0009】

本開示の上記の特徴を詳しく理解しうるように、上記で簡単に要約した本開示のより詳細な説明が、実施形態を参照することによって得られる。添付図面は本開示の実施形態に関するものであり、これらの図面について以下で説明する。

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本書に記載の実施形態によるガス分離壁を有する、薄膜を堆積させるためのロールツーロール堆積装置の概略側面図を示す。

【図2A】本書に記載の実施形態による、ロールツーロール堆積装置のプロセス分離壁の断面図を示す。

【図2B】本書に記載の実施形態による、ロールツーロール堆積装置のプロセス分離壁の断面図を示す。

【図3A】本書に記載の実施形態による、ロールツーロール堆積装置の閉鎖プレートの概

50

略 3 D 図を示す。

【図 3 B】本書に記載の実施形態による、ロールツーロール堆積装置の閉鎖プレートの概略 3 D 図を示す。

【図 4】本書に記載の実施形態による、処理チャンバ及び処理ドラムの 3 D 図を示す。

【図 5】本書に記載の実施形態による、真空チャンバ内の隣接する処理区域同士の間気密のプロセス分離壁を提供するための方法を示す、フロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

これより、本開示の様々な実施形態を詳細に参照していく。実施形態の一又は複数の例を、図に示している。図面についての以下の説明において、同じ参照番号は同じ構成要素を表わす。概括的には、個々の実施形態に関して、相違のみを説明する。各例は、本開示の説明のために提供されており、本開示を限定することを意図するものではない。更に、一実施形態の一部として図示又は説明されている特徴は、更なる実施形態を創出するために、他の実施形態で使用されることも、他の実施形態と併用されることも可能である。本明細書がかかる修正例及び変形例を含むことは、意図されている。

【0012】

ここで、本書に記載の実施形態において使用されるようなフレキシブル基板又はウェブは、典型的には、フレキシブル基板が曲がりうることを特徴としうることに、留意されたい。「ウェブ (web)」という用語は、「ストリップ (strip)」、「テープ (tape)」、又は「フレキシブル基板 (flexible substrate)」という用語と同義的に使用されうる。例えば、本書の実施形態に記載されているウェブとは、ホイル又は別のフレキシブル基板でありうる。しかし、以下で詳述するように、本書に記載の実施形態の利点は、非フレキシブル基板、又は、他のインライン堆積システムのキャリアのためにも提供されうる。ただし、特定の利点は、フレキシブル基板、及び、フレキシブル基板上にデバイスを製造するための応用に、利用されうると理解される。

【0013】

ロールツーロール堆積装置は、巻戻しチャンバ、処理チャンバ、及び/又は再巻取りチャンバを含みうる。一部のロールツーロール堆積装置では、フレキシブル基板の巻戻しと再巻取りが1つの共通の巻きチャンバにおいて実施されうる。処理チャンバは、基板搬送ローラ又は基板搬送ドラムを含みうる。基板搬送ローラ又は基板搬送ドラムは、フレキシブル基板の支持体として作用しうる。フレキシブル基板は、基板支持体 (例えば処理ドラム) によって、処理領域を通るように動かされうる。処理ドラムは、ドラム、シリンダ、又はローラ (コーティングローラやコーティングドラムなど) でありうる。処理領域は、処理ドラムの少なくとも一部分の周囲に配置されうる。処理領域では、種々のプロセスが実行されうる。プロセスは、区画 (compartment) の内部で実行されうる。種々のプロセスが、隣接する別々の区画内で実行されうる。区画は処理領域の一部でありうる。区画は、プロセス分離壁によって、処理チャンバ又は堆積装置の隣接する区画又は更なるエリアから分離されうる。区画は、処理チャンバハウジングの壁及びプロセス分離壁を部分的に含みうる。区画の壁が、処理区域の空間を画定する。プロセスを実行するために、1つの処理区域又は区画の中に一又は複数の処理ユニットが設けられうる。

【0014】

区画内には、種々のプロセス及び/又は種々の処理技法が導入されうる。種々のプロセス及び/又は種々の処理技法のために、種々の処理ガスが使用されうる。種々の混合ガス及び/又は種々の動作圧を伴って機能するいくつかの CVD 源及び/又は PVD 源が組み合わせられることで、後続のプロセスにおける相互汚染の影響を避けるため、及び、長期のプロセス安定性を確保するために、改良型のプロセスガス分離が必要になる。また、プロセスガス分離のレベルを向上させることで、はっきりと画定された層状に材料化合物を堆積させるための技術的条件がもたらされる。ロールツーロールコーターの、後続の種々の処理区域又は区画において、複雑な薄膜層構造物の堆積が実施されうる。上述のように、種々の区画は、プロセス分離壁によって分離されうる。プロセス分離壁の一部分は、ガス

10

20

30

40

50

分離ユニットの壁でありうる。ガス分離ユニットはプロセス分離壁に含まれることもある。一部のロールツーロールコーティング機では、区画（スパッタ区画など）は、処理ドラムの輪郭に沿ったスリット又は間隙によって、分離されうる。このガス分離は、処理ドラムとガス分離ユニットの壁との間の距離に依拠する。処理ドラムとガス分離ユニットの壁との間の距離が、スリット又は間隙の幅を画定する。コーティング幅全体にわたり一定したガス分離係数を提供するために、ガス分離ユニットは、処理ドラムの幅全体にわたり一定した距離を保って配置される。ガス分離ユニットと処理ドラムとの間に一定した距離を保つために、ガス分離ユニットの壁は、処理ドラムの回転軸に平行に配置されうる。更に、ガス分離は、ガス流方向のスリット又は間隙の長さに依拠する。ガス流の方向は、基板搬送の方向と一致しうる。

10

【 0 0 1 5 】

保守のために、オペレータは、ロールツーロール堆積装置のハウジングの内部のいくつかの構成要素にアクセスしなければならない。保守アクセスのために、ロールツーロール堆積装置の構成要素は、ハウジングから取り外されうる。かかる構成要素は、処理ユニット（蒸発器機構やスパッタリングカソードなど）でありうる。

【 0 0 1 6 】

加えて、巻きシステムも部分的に取り外されうる。巻きシステムにより、巻戻しローラから処理領域を通して巻取り用ローラへと、フレキシブル基板が搬送されうる。巻きシステムは、偏向ローラ及び／又はガイドローラを更に含むうる。

【 0 0 1 7 】

20

処理領域において、フレキシブル基板は基板支持体（例えば処理ドラム）によって支持される。巻きシステムのローラ、及び処理ドラムは、ローラフレーム内に配置されうる。

【 0 0 1 8 】

ロールツーロール堆積装置において巻きシステム及び処理ドラムを静止したままに保つことは、有利でありうる。ロールツーロール堆積装置において巻きシステム及び処理ドラムを静止したままに保つことで、保守時にフレキシブル基板をシステム内に有していることが可能になる。巻きシステム及び処理ドラムは、フレキシブル基板の方向安定性又は中心感覚（on-center feel）を提供するよう、調整される。ロールツーロール堆積装置においてガス分離ユニットの壁又は壁の少なくとも部分を静止したままに保つことは、更に有利でありうる。本書に記載の実施形態により、基板上で薄膜を処理するための装置が提供される。この装置は、ハウジング、後部壁、及び取り外し可能な閉鎖プレートを備える、真空チャンバと、真空チャンバの内部の後部壁と取り外し可能な閉鎖プレートとの間に配置されている処理ドラムであって、少なくとも部分的に処理領域によって取り囲まれている、処理ドラムと、取り外し可能な閉鎖プレートに取り付けられた、第1のプロセス分離壁部と、ハウジング又は後部壁に取り付けられた、第2のプロセス分離壁部とを含み、取り外し可能な閉鎖プレートが閉鎖位置にある時に、第1のプロセス分離壁部と第2のプロセス分離壁部とが共に、処理領域を隣接する複数の処理区域に分けるプロセス分離壁を提供する。

30

【 0 0 1 9 】

本書に記載されている、本開示の一部の実施形態により、静止型の巻きシステム、静止型の処理ドラム、及び、静止型のガス分離ユニットを含み、かつ、ロールツーロール堆積装置のハウジングにアクセスするためのスペースを更に提供する、ロールツーロール堆積装置が提供されうる。本書に記載の実施形態により、処理ローラとガス分離ユニットの壁又は壁の部分との相対運動が、回避されうるか、又は減少しうる。かかる相対運動は、ガス分離ユニットの壁と、ガス分離ユニットまでの距離が短いところにある処理ドラムとの接触を引き起こしうる。接触は、厳密な許容誤差の監視のもとで製造される処理ドラムの、表面上のスクラッチにつながりうる。処理ドラムのスクラッチは、高価で大掛かりな補修、及び生産停止をもたらす。

40

【 0 0 2 0 】

本書に記載の実施形態により、プロセス分離壁（例えば二部分のプロセス分離壁）は、

50

区画への保守アクセスのためのスペースを提供するのに有利な効果を付与する。二部分設計により、プロセス分離壁が分離可能になる。プロセス分離壁は、第1のプロセス分離壁部と第2のプロセス分離壁部とを備えうる。プロセス分離壁のこの新型設計により、ガス分離ユニットの壁の調整を変更せずにおくことが可能になる。別の実施形態により、ロールツーロールコーターの収容部又はハウジングの設計により、オペレータが保守時に区画にアクセスするためのスペースが、更に大きくなりうる。真空チャンバ又はロールツーロールコーターのハウジングの断面形状を長方形にすることで、処理区域又は区画にアクセスするためのスペースがもたらされる。プロセス分離壁の第1のプロセス分離壁部は、真空チャンバ又はロールツーロールコーターのハウジングから取り出されうる。プロセス分離壁の第2のプロセス分離壁部は、真空チャンバ又はロールツーロールコーターのハウジングの中に残される。プロセス分離壁の第2のプロセス分離壁部は、処理ドラムまで短い距離を保つ。この短い距離が、ガス分離のための間隙を画定する。

10

【0021】

本書に記載の実施形態により、区画の分離は、フランジプレート又は閉鎖プレートに取り付けられた機械的構造物によって実現されうる。この機械的構造物は、プロセス分離壁のいくつかの第1のプロセス分離壁部を含みうる。第1のプロセス分離壁部は、フランジプレート又は閉鎖プレートに取り付けられうる。第1のプロセス分離壁部は、前記の機械的構造物の一部分でありうる。保守のために、閉鎖プレートは、処理チャンバ又はロールツーロール堆積装置のハウジングから取り外されうる。閉鎖プレートは、処理チャンバから取り外されて、開放位置にされうる。処理チャンバから閉鎖プレートを取り外すことによって、第1のプロセス分離壁部が、処理チャンバ又はロールツーロール堆積装置のハウジングから取り外されうる。第2のプロセス分離壁部は、プロセス分離壁の第2部分でありうる。第2のプロセス分離壁部は、保守時に、処理チャンバ又はロールツーロール堆積装置のハウジングの中に残される。

20

【0022】

フランジプレート又は閉鎖プレートでロールツーロール堆積装置を閉鎖することによって、第1のプロセス分離壁部は、処理チャンバのハウジングの内部に動かされうる。閉鎖プレートは、閉鎖位置に動かされうる。閉鎖プレートは、閉鎖位置において、ロールツーロール堆積装置の真空チャンバを、真空気密状態で密封しうる。ブレード様形状の、プロセス分離壁の第1のプロセス分離壁部が設けられうる。例えば、このブレード様形状は、基本的に長方形でありうる。この基本的に長方形の形状の少なくとも1つの側部が、閉鎖プレートに取り付けられうる。

30

【0023】

本書に記載の実施形態により、第1のプロセス分離壁部の少なくとも1つの更なる側面にシールが設けられてよく、詳細には、第1のプロセス分離壁部の2つの更なる側面にシールが設けられてよく、より詳細には、第1のプロセス分離壁部の3つの更なる側面にシールが設けられうる。第1のプロセス分離壁部の3つの側面に取り付けられたシールは、少なくとも部分的に周縁に沿ったシールであると考えられうる。更なる側面に取り付けられたシールは、ロールツーロール堆積装置の収容ハウジングの壁に面しうる。第2の更なる側面に取り付けられたシールは、ロールツーロール堆積装置の収容ハウジングの後部壁に面しうる。第1のプロセス分離壁部の第3の更なる側面に取り付けられたシールは、第2のプロセス分離壁部に面しうる。第2のプロセス分離壁部には、静的リブが設けられうる。第1のプロセス分離壁部の第3の側面に取り付けられたシールは、第2のプロセス分離壁部の静的リブに面しうる。静的リブは、第2のプロセス分離壁部の部品でありうる。

40

【0024】

シールは、膨張可能ガスケットとして実現されうる。このガスケットは、空気、加圧空気、又は処理ガスで膨張しうる。膨張可能ガスケットを加圧することによって、プロセス分離壁の第1のプロセス分離壁部と、第2のプロセス分離壁部との間、及び/又は、収容部のハウジング壁との間に残っていた間隙が、気密状態で閉鎖されうる。加圧状態において、いくつかの隣接する処理区域の基本的に気密な分離が実現されうる。この密封は、真

50

空チャンバの壁に沿って実施されうる。密封は、処理領域内に固定された静的リブに沿って、更に実施されうる。本書に記載の実施形態により、1600mmを上回るコーティング幅が実現し、更に、2000mmを上回る(3000mmを上回ることもある)コーティング幅も実現しうる。処理チャンバの内部からの保守アクセスが可能になる。チャンバ開放時に第1のプロセス分離壁部が取り外されるので、オペレータは、より容易に処理チャンバに進入できるようになる。更に、第2のプロセス分離壁部が静止していることで、処理ドラムとの間に狭い間隙を有することが可能になり、処理ドラムを損傷するリスクがなくなる。

【0025】

図1は、基板上で薄膜を処理するための装置100を示している。装置100は、真空処理装置、詳細には真空堆積装置、より詳細にはロールツーロール堆積装置でありうる。この堆積装置は、処理チャンバ110を含む。処理チャンバ110は真空チャンバでありうる。様々な真空処理技法、特に真空堆積技法が、基板を処理するため、又は基板上に薄膜を堆積させるために使用されうる。図1に示しているように、装置100は、フレキシブル基板105が導かれ、処理される、ロールツーロール堆積装置である。しかし、本書に記載の他の実施形態と組み合わせられうる一部の実施形態により、本書に記載されている分割可能なプロセス分離壁の態様、詳細事項、および特徴は、(非フレキシブルである可能性もあるか、又は、非フレキシブルなキャリアで提供される)ガラス基板、ウエハ、又は別の基板が処理される、他の堆積装置にも適用可能である。

【0026】

図1に示しているように、特にロールツーロール堆積装置に関しては、処理チャンバ110内の基板支持体は処理ドラム130でありうる。フレキシブル基板105は、巻戻しローラ140から、いくつかのガイドローラ150を越えて処理チャンバ110内へと、導かれうる。巻戻しローラ140は、巻戻しチャンバ120内に配置されうる。フレキシブル基板は、いくつかのローラによって、処理中及び/又は堆積中に基板を支持するように構成された基板を支持する処理ドラム130へと方向付けられうる。フレキシブル基板105は、処理ドラム130から、いくつかのガイドローラ150を越えて、再巻取りチャンバ120'内に配置された再巻取りローラ140'へと、導かれうる。ロールツーロール堆積装置を通してフレキシブル基板を搬送するための巻きシステムは、いくつかのローラ(巻戻しローラ140、再巻取りローラ140'、処理ドラム130、スプレッドローラ、ガイドローラ150、及び/又は偏向ローラなど)を含む。巻きシステムのローラ及び処理ドラムは、水平に配置される。装置100を通るフレキシブル基板の方向安定性又は中心感覚を提供するために、ローラは、互いに平行になるように調整されうる。巻戻しチャンバ120及び再巻取りチャンバ120'は、堆積装置が平らな上部壁を有するように、処理チャンバ110の側方に取り付けられうる。これらの巻きチャンバを、処理領域の上ではなく側方に取り付けることにより、巻きチャンバ内で発生したデブリ粒子の処理チャンバ110内への落下が防止される。更に、巻きチャンバを側方に取り付けることで、装置100の総高が減少する。装置100の総高を減少させることにより、オペレータにとっては、作業高さが低減される。上部壁が平らであることで、オペレータは、処理チャンバ110内の処理ドラム130の上方に配置されている巻きエリアに、安全に

【0027】

一実施形態により、平らな上部壁は凹部165を更に含む。上部壁の凹部は、構成要素が上部壁から著しく突出することを避けるために使用されうる。例えば、真空ゲージや他のデバイスなどの繊細な構成要素が、凹部165内に配置されうる。更に、処理チャンバ110の上部を排気するための少なくとも1つの真空ポンプ160が、凹部内に配置されうる。平らな上部壁から突出する機械構成要素があればそれは、平らな上部壁の上で動いているか又は作業しているオペレータにとって、安全上の問題となりうる。堆積装置の更なる真空ポンプ160は、それらの真空ポンプがハウジングの下部に位置するように配置されうる。別の実施形態により、真空ポンプ160は、巻戻しチャンバ120と再巻取り

10

20

30

40

50

チャンバ１２０'の底面、及び／又は処理チャンバ１１０の底面に、垂下位置に配置されうる。このように下方に位置付けることにより、更に、平らな上部壁は真空ポンプがない状態に保たれる。真空ポンプを下方に位置付けることにより、装置１００からサービスエリア内へとポンプが横向きに突出しなくなるので、ポンプを損傷する危険が減少する。オペレータは、サービスエリアを介して、堆積装置にアクセスすることができる。

【００２８】

巻戻しチャンバ１２０から処理チャンバ１１０へと、更に処理チャンバ１１０から再巻取りチャンバ１２０'へと、フレキシブル基板１０５を導くために、それぞれのチャンバ壁には通過スリットが設けられる。これらのスリットは、ゲートバルブ（図１には明確に示していない）によって、真空気密状態で閉鎖されうる。巻戻しチャンバ１２０及び／又は再巻取りチャンバ１２０'の保守のために、ゲートバルブは真空気密状態で閉鎖されうる。巻きチャンバは通気されうるが、処理チャンバ１１０は真空状態に保たれうる。フレキシブル基板１０５は、ゲートバルブ内でクランプされ、処理チャンバ１１０内に残されうる。フレキシブル基板の両端は、巻戻しチャンバ及び／又は再巻取りチャンバ内へと延在しうる。巻戻しチャンバ及び／又は再巻取りチャンバの保守の後、巻取りチャンバ及び／又は再巻取りチャンバ内で終端する、残されているフレキシブル基板に、新たなベール（bale）又は空の巻取りシャフトが取り付けられうる。

【００２９】

図１に示す実施形態は、６つの区画内に配置された１２の処理ユニット１７０を含む。各区画は処理区域１８０を画定している。言及している処理ユニット及び区画の数は単なる例示であることを、理解されたい。例えば、堆積装置は、８つ又は１０の区画を含むこともある。別の実施形態により、堆積装置は、２つ又は４つの区画を含むこともある。ただし、本書に記載の他の実施形態と組み合わせられうるまた更なる実施形態により、一又は複数の処理ユニット１７０が一区画内に設けられうることを、理解されたい。異なる区画の中の処理ユニットの数は、同一でありうる。異なる区画の中の処理ユニットの数は、異なることもある。異なる区画の中の処理ユニットの数は、意図されているプロセスに適合しうる。一又は複数の処理ユニットが、一処理区域１８０内で一プロセスを実行するために、一区画内に設けられ、処理ローラによって支持されている基板が処理される。処理区域は、プロセス分離壁１９０によって、隣接する処理区域、又は処理チャンバ１１０内の更なるエリアから分離されうる。

【００３０】

本書に記載の実施形態により、別々の処理区域１８０は、典型的には、プロセス分離壁１９０、１９０'によって互いから分離される。プロセス分離壁１９０、１９０'は、１つの処理区域のガスが、近接した処理区域などの近接エリアに進入するのを防止する。より詳細に後述するように、プロセス分離壁１９０は、第１のプロセス分離壁部と第２のプロセス分離壁部とを含みうる。第１のプロセス分離壁部は、取り外し可能な閉鎖プレートに取り付けられる。第２のプロセス分離壁部は、装置１００のハウジング又は後部壁に取り付けられる。第１のプロセス分離壁部には、シール２３０が設けられうる。図１には、堆積装置のハウジング壁に面しているシールだけを示している。

【００３１】

処理領域の上流側の一番端のプロセス分離壁１９５、及び／又は、処理領域の下流側の一番端のプロセス分離壁１９５は、ハウジング及び／又は後部壁に固定的に取り付けられた単一部材として設けられうるか、又は、真空処理チャンバ１１０のハウジングの一部でありうる。固定的に取り付けられた一番端のプロセス分離壁１９５が単一部材として設けられることにより、オペレータが処理チャンバ１１０の巻き区域において保守を実施する可能性がもたらされる。処理チャンバ１１０の巻き区域は、処理領域の上方の区域内に配置されうる。一実施形態により、固定的に取り付けられた一番端のプロセス分離壁１９５は、処理ドラム１３０の上方に配置されうる。

【００３２】

他の実施形態と組み合わせられうる更なる実施形態により、第１のプロセス分離壁部と更

10

20

30

40

50

なる第1のプロセス分離壁部とが、補強要素200で機械的に接続されうる。更なる第1のプロセス分離壁部とは、近接した第1のプロセス分離壁部でありうる。補強要素は、2つ以上の第1のプロセス分離壁部に取り付けられうる。複数の第1のプロセス分離壁部が、補強要素200で機械的に接続されうる。より詳細に後述するように、第1のプロセス分離壁部と補強要素とを備える構造物が、装置100の取り外し可能な閉鎖プレートに取り付けられうる。取り外し可能な閉鎖プレートが開放位置にある時に、第1のプロセス分離壁部及び補強要素は、装置100の真空チャンバの外部に位置付けられうる。取り外し可能な閉鎖プレート270は、図1には示していない。補強要素は、真空ポンプ160のための排気開口を提供する開孔を備えうる。真空ポンプ160は、区画又は処理区域180を排気するために、開孔の背後に配置されうる。補強要素200の垂直な面又はシャンク同士の間のスペース又は空間は、処理ドラム130、区画又は処理区域180、処理ユニット170、及び/又は第1と第2のプロセス分離壁部を含みうる。

10

【0033】

本書に記載の他の実施形態と組み合わせられうる一実施形態により、処理ドラム130の下方のプロセス分離壁190'は、堆積装置100のハウジング壁又は後部壁に固定的に取り付けられうる。この実施形態により、プロセス分離壁190'は、ハウジング及び/又は後部壁に固定的に取り付けられた単一部材として設けられる。

【0034】

図1に示す実施形態により、補強要素200はL字型の断面を有しうる。2つのL字型補強要素200が、水平な面又はシャンクを伴って互いに面しうる。L字型補強要素の垂直な面は、外側が処理チャンバ110の側壁に面するように曲がっている。L字型補強要素は、処理ドラム130の下方に設けられているプロセス分離壁190'の両側に配置されるように、閉鎖プレートに取り付けられうる。両方のL字型補強要素の水平な面又はシャンクは、プロセス分離壁190'に平行に配置されうる。L字型補強要素の水平な面又はシャンクの端部は、プロセス分離壁190'まで距離を保って配置されうる。L字型補強要素は、閉鎖プレートに固定的に取り付けられうるか、又は、閉鎖プレートと機械的に接続されうる(図1には図示せず)。L字型補強要素は、第1のプロセス分離壁部に固定的に取り付けられうる。第1のプロセス分離壁部に取り付けられたL字型補強要素は、閉鎖プレート又は閉鎖フランジ(図1には図示せず)に、ひとまとめに取り付けられうる。L字型補強要素と第1のプロセス分離壁部とは、組み合わせられて1つの構造物になりうる。この構造物は、カンチレバー構造体として閉鎖プレートに取り付けられうる。

20

30

【0035】

補強要素200はL字型断面に限定されるわけではないことを、理解されたい。別の実施形態により、補強要素200は、例えば方形U字型の断面を有しうる。方形U字型の補強要素は、閉鎖プレートに固定的に取り付けられうる。方形U字型の補強要素は、更に、第1のプロセス分離壁部に固定的に取り付けられうる。この実施形態により、プロセス分離壁190'は、第1と第2のプロセス分離壁部を含む。プロセス分離壁190'の第1のプロセス分離壁部は、方形U字型の補強要素の底部に取り付けられうる。より詳細に後述する更に別の実施形態により、補強要素200は、プレートとして設けられうる。このプレート様補強要素は、2つの隣り合った第1のプロセス分離壁部に固定的に取り付けられうる。プレート様補強要素は、2つの隣り合った第1のプロセス分離壁部を接続するように配置されうる。プレート様補強要素は、真空ポンプ160向けの排気開口を提供するための開孔を備えうる。真空ポンプ160は、区画又は処理区域180を排気するために、これらの開孔の背後に配置されうる。U字型又はプレート様の補強要素と第1のプロセス分離壁部とは、組み合わせられて1つの構造物になりうる。この構造物は、カンチレバー構造体として閉鎖プレートに取り付けられうる。

40

【0036】

図2A及び図2Bは、取り外し可能な閉鎖プレートが閉鎖位置にある時の(例えば、図3Aの取り外し可能な閉鎖プレート270を参照のこと)、図1の堆積装置100の一部を示している。処理ユニット170(例えばコーティング源)が、処理ドラム130に

50

面して配置されうる。処理ドラム 130 とは反対側に面している、処理ユニット 170 (堆積ユニットなど) の後部には、コーティング材料が周囲表面に堆積することを防止するために、シールド 260 が配置されうる。更なるシールド 260 が、第 2 のプロセス分離壁部 220 に取り付けられうる。シールド 260 は、第 2 のプロセス分離壁部などの堆積装置内の要素が、堆積源からの層堆積材料でコーティングされるのを防止するか、又は、堆積装置内の要素のコーティングを低減しうる。区画又は処理区域 180'、180" において、処理ユニット 170 は、フレキシブル基板 105 への材料の堆積のために配置されうる。処理ユニット 170 は、例えば、スパッタリングカソード、ターゲットチューブを有する回転可能カソード、蒸発器若しくは PECVD 源などのような CVD 源、マイクロ波アンテナなどであってよく、或いは、エッチングツールであることもある。

10

【0037】

第 1 のプロセス分離壁部 210 には、開孔 250 を有する補強要素 200 が設けられうる。補強要素 200 及び開孔 250 の背後には、処理区域 180" を排気する (例えば選択的に排気する) ために、真空ポンプ 160 が配置されうる。真空ポンプ 160 は、処理チャンバ 110 のハウジング壁に取り付けられうる。対応する処理区域 180' を伴う隣接区画は、図 2A 及び図 2B には示していない更なる真空ポンプによって排気されうる。処理区域は各々、一又は複数の真空ポンプを用いて排気されうる。真空ポンプの数を増やすことで、処理区域を排気するためのポンピング能力が増大する。ポンピング能力が増大することは、幅広の基板向けにコーティング幅が増大した堆積装置には有利でありうる。

【0038】

20

本書に記載の実施形態により、プロセス分離壁は、処理領域の 2 つの区画の間、又は隣接する処理区域同士の間、それぞれ設けられうる。図 2A に示しているように、これらの区域は処理区域 180' 及び 180'' でありうる。プロセス分離壁は、第 1 のプロセス分離壁部 210 及び第 2 のプロセス分離壁部 220 によって提供される。第 1 のプロセス分離壁部 210 と第 2 のプロセス分離壁部 220 とは、例えば、取り外し可能な閉鎖プレートが閉鎖位置にある時 (装置の稼働時など) に、互いに係合しうる。

【0039】

処理領域の 2 つの隣接する区域は、シールによって互いから分離される。シールは、第 1 のプロセス分離壁部と第 2 のプロセス分離壁部との間に設けられうる。更に、シールは、第 1 のプロセス分離壁部と装置 100 のハウジング壁との間に設けられうる。装置 100 のハウジング壁は、処理チャンバ 110 のハウジング壁でありうる。装置 100 のハウジング壁は、側壁及び後部壁を含みうる。

30

【0040】

図 2A は、シール 230 が、第 1 と第 2 のプロセス分離壁部の間に設けられ、かつ、第 1 のプロセス分離壁部 210 と処理チャンバ 110 のハウジング壁との間に設けられている、断面を示している。シール 230 は、作動しうる、膨張可能なシール又はガスケットでありうる。シールの作動は、膨張可能なシール又はガスケットを加圧することによって実施される。膨張可能なシール又はガスケットは、加圧空気又は処理ガスで膨張しうる。膨張可能なシール又はガスケットの内部チューブを周囲空気に接続させれば、十分でありうる。大気圧 (すなわち、大気圧と、排気された堆積装置の内部のプロセス圧力との圧力差) は、膨張可能なシール又はガスケットを加圧するのに十分でありうる。シール又はガスケットを作動させることによって、第 1 のプロセス分離壁部と真空堆積装置のハウジング壁との間に残っていた距離がなくなりうる。シールを作動停止させるには、膨張可能なシール又はガスケットを減圧する。

40

【0041】

図 2A に示しているシールの複数の部分は、第 1 のプロセス分離壁部を少なくとも部分的に取り囲んでいる 1 つのシール (例えば 1 つの膨張可能シール) の複数の部分でありうる。膨張可能シールは、第 1 のプロセス分離壁部と第 2 のプロセス分離壁部との間、及び/又は、第 1 のプロセス分離壁部と装置のハウジングとの間の、係合部分を密封するために加圧されうる。シールは、有利には、第 1 のプロセス分離壁部 210 の少なくとも一部

50

分を取り囲みうる。したがって、膨張可能シールが膨張すると（すなわち、膨張可能シールが加圧されると）、第1のプロセス分離壁部と第2のプロセス分離壁部との間、及び、第1のプロセス分離壁部と装置のハウジングとの間の、係合部分が密封される。

【0042】

第1のプロセス分離壁部と装置のハウジングとの間にシールを設けることは、第1のプロセス分離壁部と、側方のハウジング壁と処理チャンバ110の後部壁の両方との間のシールを含みうる。図3Bに示しているように、第1のプロセス分離壁部210には、2つの長手方向の側面に沿ってシール230が設けられうる。第1のプロセス分離壁部210の前部面又は前方側面には、更なるシール230が設けられうる。シール230は、第1のプロセス分離壁部を包囲する、少なくとも部分的に周縁に沿った膨張可能ガスケットとして設けられうる。シール230は、2つの長手方向の側面及び前方側面に沿って第1のプロセス分離壁部を少なくとも部分的に包囲する、1つの単体膨張可能シールとして設けられうる。膨張可能シールを、閉鎖プレートを通じて大気側と連通させるために、膨張可能シール230の一端は、真空フィードスルーデバイス340に取り付けられうる。真空フィードスルーデバイス340は、取り外し可能な閉鎖プレート270に取り付けられうる。

10

【0043】

上述のように、第1のプロセス分離壁部は閉鎖プレートに取り付けられる。第2のプロセス分離壁部は、真空チャンバの後部壁、又は真空チャンバのハウジングに取り付けられる。したがって、第2のプロセス分離壁部は、真空チャンバの閉鎖プレートが開放位置にあっても、チャンバの中に残される。

20

【0044】

図2Aを再度参照するに、処理ドラム130に対向して第2プロセス分離壁部220が配置されうる。第2のプロセス分離壁部は、堆積装置100のハウジング及び/又は後部壁に取り付けられる。第2の分離壁部は、T字型部分を含むよう、設けられうる。T字型の第2のプロセス分離壁部220の第1の面は、処理ドラム130に平行に配向されうる。T字型の第2のプロセス分離壁部220の湾曲と処理ドラム130の湾曲とは、これらの湾曲がスリット又は間隙240を画定するように、互いに適合しうる。T字型の第2のプロセス分離壁部220の湾曲により、凹型表面が提供されうる。処理ドラムの湾曲は、凸型表面を提供しうる。T字型の第2のプロセス分離壁部220の湾曲と処理ドラム130の湾曲とは、これらの湾曲が一定した距離を保つように適合しうる。処理ドラム130と第2のプロセス分離壁部220との間の距離が、スリット又は間隙240を画定する。スリット又は間隙240は、1:50という、詳細には1:70という、より詳細には1:100という（それを上回ることもある）、隣接する処理区域同士の間のガス分離係数を提供するように構成されうる。かかるガス分離係数を実現するために、間隙240の幅は、4mm以下に、詳細には0.5mmから3mmに、より詳細には約2mmに、調整されうる。

30

【0045】

T字型の第2のプロセス分離壁部220の第1の面は、処理ドラム130に平行に配向されうる。T字型の第2のプロセス分離壁部220の第2の面は、処理ドラムの回転軸に対して径方向に位置合わせされうる。T字型の第2のプロセス分離壁部220の第2の面は、処理ドラム130とは径方向に反対側に面しているウェブ又はリブを伴って終端しうる。このウェブ又はリブの端部は、シール面を含むよう設けられうる。シール面は、第1のプロセス分離表面に設けられたシールと相互作用するよう適合している形状を有しうる。この形状は、U字型の断面を有しうる。U字型の断面は、機械加工された溝若しくはガター、狭長型の凹所、又は、ノッチなどのような凹部でありうる。第1と第2のプロセス分離壁部210、220の両方の端部は、互いに面しうる。第2のプロセス分離壁部220のU字型の端部と、シール又はガスケットが設けられた第1のプロセス分離壁部210の端部とは、さねはぎ（tongue and groove）などのように、互いに係合しうる。

40

50

【 0 0 4 6 】

図 2 A は、本書に記載の実施形態による第 1 のプロセス分離壁部 2 1 0 を更に示している。第 1 のプロセス分離壁部 2 1 0 は、第 2 のプロセス分離壁部 2 2 0 と処理チャンバ 1 1 0 のハウジングとの間のスペース内に配置されうる。第 1 のプロセス分離壁部 2 1 0 は、第 1 のプロセス分離壁部の長手方向軸が処理ドラム 1 3 0 の回転軸に平行になるように、配置されうる。第 1 のプロセス分離壁部は、真っ直ぐな又は平らなプレートとして設けられうる。代替的な実施形態により、第 1 のプロセス分離壁部 2 1 0 は、処理ドラム 1 3 0 の回転軸に平行な曲がりの軸を有する、曲がった又は湾曲したプレートとして設けられうる。第 1 のプロセス分離壁部の断面を明確にすることによって、係合した第 1 と第 2 のプロセス分離壁部同士の相互作用が分かりやすくなりうる。断面の形状は、処理ドラムに対するプロセス分離壁の位置に適合しうる。処理ドラムに対するプロセス分離壁の方位角位置は、極座標において説明されうる。方位角が、例えば、水平位置に対して 0° 又は 90° である場合、第 1 のプロセス分離壁部は、真っ直ぐ又は平らなプレートとなりうる。方位角が垂直位置に対して 180° 又は 270° である場合にも、同じことが当てはまる。位置が、 0° 、 90° 、 180° 、又は 270° の方位角とは異なる場合は、第 1 のプロセス分離壁部の断面を適応させることが有利でありうる。第 2 のプロセス分離壁部と相互作用している第 1 端部は、処理ドラムの回転軸に対して径方向に位置合わせされうる。処理チャンバ 1 1 0 のハウジング壁に面している第 2 端部は、水平になるよう角度が付けられうる。

10

【 0 0 4 7 】

取り外し可能な閉鎖プレートが閉鎖位置にある時に、第 1 と第 2 のプロセス分離壁部 2 1 0、2 2 0 は共に、処理領域を隣接する複数の処理区域 $180'$ 、 $180''$ に分ける、プロセス分離壁 1 9 0 を提供する。ガスケット又はシール 2 3 0 が加圧されていれば、第 1 と第 2 のプロセス分離壁部 2 1 0、2 2 0 は共にプロセス分離壁 1 9 0 を提供し、隣接する区画又は処理区域 $180'$ 、 $180''$ 同士の間に気密シールを形成する。区画の内部で実施されるべきプロセスは、真空処理プロセス又はコーティングプロセスでありうる。区画の内部の周囲雰囲気は、例えば 10^{-1} mbar を下回る、詳細には 10^{-2} mbar を下回る、より詳細には 10^{-3} mbar を下回る（それよりも低いこともある）、低圧を有しうる。隣接する複数の区画内に、異なる、同一ではないプロセス圧力レベルが提供されていても、それによってもたらされる圧力差は、上述したような程度のものである。

20

30

【 0 0 4 8 】

図 2 A 及び図 2 B は、補強要素 2 0 0 と第 1 のプロセス分離壁部 2 1 0 とをどのように接続するかについての、2 つの代替的な実施形態を示している。2 つの補強要素 2 0 0 は、図 2 A に示しているように第 1 のプロセス分離壁部 2 1 0 に取り付けられうる。第 1 補強要素は、第 1 のプロセス分離壁部の上側に取り付けられる。第 2 補強要素は、第 1 のプロセス分離壁部の下側に取り付けられる。第 1 のプロセス分離壁部 2 1 0 のシール 2 3 0 は、処理チャンバ 1 1 0 の側方のハウジング壁に面している。あるいは、図 2 B に示しているように、単一の補強要素 2 0 0 が第 1 のプロセス分離壁部 2 1 0 に取り付けられうる。第 1 のプロセス分離壁部 2 1 0 は、補強要素 2 0 0 の側方表面で終端している。シール 2 3 0 と共に別個の密封要素 2 3 5 が、補強要素 2 0 0 と処理チャンバ 1 1 0 のハウジング壁との間に設けられうる。別個の密封要素 2 3 5 はシール支持体を含みうる。シール支持体は、U 字型の断面を有するように設けられてよく、この U 字の開いている側が、処理チャンバ 1 1 0 のハウジング壁に面している。U 字型の断面は、溝若しくはガター、狭長型の凹所、又は、ノッチなどのような凹部でありうる。この凹所又は凹部に、膨張可能シール又は膨張可能ガスケットなどの、シール 2 3 0 が設けられうる。シール 2 3 0 を含む別個の密封要素 2 3 5 は、第 1 のプロセス分離壁部 2 1 0 の延長線上に配置されうる。追加的又は代替的には、別個の密封要素 2 3 5 は、垂直方向にオフセットしていることがある。図 2 B は、密封要素 2 3 5 と垂直方向にオフセットしている密封要素 2 3 5' の両方を示している。

40

50

【 0 0 4 9 】

図 3 A は、本書に記載の実施形態による取り外し可能な閉鎖プレート 2 7 0 を含む堆積装置の一部分の、三次元図を示している。取り外し可能な閉鎖プレート 2 7 0 は、安全移動を確保するためにラックに取り付けられうる。ラックを伴う取り外し可能な閉鎖プレート 2 7 0 は、取り外し可能な閉鎖プレートを閉鎖位置から開放位置へと動かすために、レール 3 1 0 上に置かれうる。取り外し可能な閉鎖プレート 2 7 0 には、取り外し可能な閉鎖プレートの外縁部に、取り外し可能な閉鎖プレートを取り囲むシール面が設けられうる。取り外し可能な閉鎖プレート 2 7 0 が閉鎖位置にある時に、取り外し可能な閉鎖プレートが処理チャンバ 1 1 0 のハウジングに取り付けられた密封リングに押し付けられると、この周縁シール面が真空気密シールを提供する。装置 1 0 0 から取り外された開放位置にある、取り外し可能な閉鎖プレート 2 7 0 が図示されている。取り外し可能な閉鎖プレート 2 7 0 は、処理ユニット 1 7 0 と、第 1 のプロセス分離壁部 2 1 0 と、シール 2 3 0 と、補強要素とを含み、かつ、真空堆積装置を稼働させるために使用される、更なる構成要素を含みうる。図 3 A に示す構造物は、開放位置において、堆積装置のハウジングの外へとレール 3 1 0 上で動かされうる。開放位置では、取り外し可能な閉鎖プレートに取り付けられたいくつかの構成要素が、保守のためにアクセス可能になる。これらの構成要素は、処理ユニット 1 7 0、第 1 のプロセス分離壁部 2 1 0、及び / 又は、取り外し可能な閉鎖プレートに取り付けられた更なる構成要素でありうる。

10

【 0 0 5 0 】

取り外し可能な閉鎖プレート 2 7 0 には、処理ユニットを提供するための開口が設けられる。これらの開口は、フランジによって、真空気密状態で閉鎖されうる。開口を閉鎖するためのフランジは、処理区域 1 8 0 内に設けられることになる処理ユニット 1 7 0 の数に適合しうる。フランジは、処理ユニット 1 7 0 の数及び / 又は種類に適合しうる。1 つの処理ユニットのために 1 つの適切なフランジが使用されうる。あるいは、図 3 A に示しているように、2 つの処理ユニットのための別の 1 つのフランジが使用されることもある。フランジは、処理ユニット 1 7 0 の種類（すなわち、特定の区画又は処理区域において実行されるプロセス）に、更に適合しうる。フランジは、スパッタリングなどの P V D プロセスの使用と、マイクロ波 C V D 堆積プロセス又は R F C V D 堆積プロセスの使用に適合しうるだけでなく、エッチングプロセスにも適合しうる。様々な種類の処理ユニットを支持するよう構成されている、汎用的に使用可能なフランジを提供することが可能になりうる。本書に記載の堆積装置において実行されるべきプロセスは、層堆積プロセスだけでなく、エッチングプロセス及び / 又は熱処理プロセスでもありうることを、理解されたい。エッチングプロセスは、有利な、基板及び / 又は堆積済みの層の前処理又は後処理でありうる。堆積源などのいくつかの処理ユニット 1 7 0 が、取り外し可能な閉鎖プレート 2 7 0 に取り付けられうる。図示されている処理ユニット 1 7 0 の数は例示的なものである。本書に記載の実施形態は、図示されている処理ユニットの数に限定されるものではない。特定の区画においてはプロセスが予定されていない場合、取り外し可能な閉鎖プレート 2 7 0 の各開口は、閉止フランジによって閉鎖されうる。堆積装置は、種々のフランジ及び / 又は様々な種類の処理ユニットを提供することによって、種々の処理応用のために柔軟に使用されうる。

20

30

40

【 0 0 5 1 】

本書に記載の他の実施形態と組み合わせられうる更なる実施形態により、第 2 の取り外し可能な閉鎖プレートが、堆積装置のハウジングを反対側で閉鎖するために、取り外し可能な閉鎖プレート 2 7 0 の反対側に設けられうる。第 2 の取り外し可能な閉鎖プレートは、図に示していない。この実施形態により、取り外し可能な閉鎖プレート 2 7 0 は第 1 のプロセス分離壁部 2 1 0 を含む。第 2 の取り外し可能な閉鎖プレートは、開口を閉鎖するためのフランジを含む。あるいは、第 2 の取り外し可能な閉鎖プレートは、全ての開口を閉鎖するよう、1 つの共通フランジとして構成されうる。処理ユニットは、取り外し可能な閉鎖プレートのうちの 1 つに取り付けられうる。第 1 の分離壁部は、取り外し可能な閉鎖プレートのもう 1 つに取り付けられうる。第 1 のプロセス分離壁部 2 1 0 と補強要素 2 0

50

0 とを備える取り外し可能な閉鎖プレート 270 は、処理チャンバ 110 から、第 1 の側に取り外されうる。処理ユニット 170 を備える第 2 の取り外し可能な閉鎖プレートは、処理チャンバから、第 2 の側に取り外されうる。

【0052】

図 3 A に示しているように、第 1 のプロセス分離壁部 210 は、取り外し可能な閉鎖プレート 270 に取り付けられうる。第 1 のプロセス分離壁部 210 の端部区域は、図 3 A には示していない第 2 のプロセス分離壁部 220 と係合するよう、構成される。第 1 のプロセス分離壁部 210 の端部区域は、処理ドラムに向かって径方向に延びる方向を向くよう、構成されうる。上述のように、第 1 のプロセス分離壁部 210 の形状は、特定の形状に限定されるものではない。第 1 のプロセス分離壁部 210 は、それらの長手方向に沿って湾曲を有するプレートとして設けられうる。第 1 のプロセス分離壁部 210 の長手方向に対する垂直方向の形状は、真空チャンバの内部の機械的な目的又は要件に適合しうる。

10

【0053】

図 3 A は、第 1 のプロセス分離壁部 210 が補強要素 200 に取り付けられうることを、更に示している。補強要素 200 は、2 つ以上の第 1 のプロセス分離壁部 210 を接続するよう構成されうる。補強要素 200 は、取り外し可能な閉鎖プレート 270 に取り付けられうる。補強要素及び又は複数の第 1 のプロセス分離壁部は、1 つの構造物として、ひとまとめに機械的に取り付けられうる。この構造物は、剛性の又は非フレキシブルな構造物をもたらす。この剛性の又は非フレキシブルな構造物は、取り外し可能な閉鎖プレートに取り付けられうる。剛性の又は非フレキシブルな構造物は、カンチレバー構造物として、取り外し可能な閉鎖プレート 270 に取り付けられうる。図 3 A に示す実施形態は、水平部分と垂直部分とを有する、2 つの補強要素 200 を示している。補強要素 200 の垂直部分と水平部分との間の角部は、ステイフナ 280 によって更に補強されうる。第 1 のプロセス分離壁部 210 と補強要素 200 とを含む構造物は、機械的に取り付けられること（例えば、ボルト留め、リベット留め、又は溶接）によって、剛性の又は非フレキシブルな構造物をもたらしうる。

20

【0054】

第 1 のプロセス分離壁部 210 と補強要素 200 とを備える剛性の又は非フレキシブルな構造物は、処理ユニット 170 の第 2 端部を更に支持するのに十分なほど強くなるように、設計されうる。上述のように、処理ユニット 170 の第 1 端部は、取り外し可能な閉鎖プレート 270 に取り付けられうるフランジによって支持されうる。処理ユニット 170 の第 1 端部を支持するために、フランジに軸受が取り付けられうる。図 3 A に示しているように、処理ユニット 170 は、カンチレバー装着された処理ユニットでありうる。処理ユニットは、例えば、回転可能カソード、マイクロ波アンテナ、又は、その他の狭長型堆積源でありうる。カンチレバー装着された処理ユニットの長さが増大すると、処理ユニット 170 の第 1 端部に取り付けられた軸受に作用する曲げ力も増大する。長さが増した処理ユニット 170 には、第 2 端部にも軸受が設けられうる。処理ユニットの第 2 端部は、閉鎖プレート 270 とは反対側に面している。カンチレバー装着された長い処理ユニット 170 の曲げ力を吸収するために、第 2 端部は、軸受（先端軸受 330 など）によって支持されうる。処理ユニット 170 のかかる先端軸受 330 は、軸受プレート 300 によって支持されうる（図 3 A に軸受プレートの輪郭を示している）。

30

40

【0055】

補強要素 200 には、対応する処理区域を伴う各区画を排気するための、いくつかの開孔 250 が設けられうる。開孔 250 の数は、図 3 A の数に限定されるわけではない。開孔の数は、堆積装置 100 長さ、及び/又は、各処理区域を対象とする真空ポンプの数に関連しうる。開孔 250 は、補強要素 200 の側部又は垂直部だけでなく、水平な底部プレートにも設けられうる。

【0056】

図 3 B は、構成要素が取り付けられている取り外し可能な閉鎖プレート 270 の、別の三次元図を示している。取り外し可能な閉鎖プレート 270 は、安全移動を確保するため

50

にラック 3 2 5 に取り付けられうる。ラック 3 2 5 を伴う取り外し可能な閉鎖プレート 2 7 0 は、取り外し可能な閉鎖プレートを閉鎖位置から開放位置へと動かすために、レール 3 1 0 上に置かれうる。堆積装置及び／又は処理ユニットを稼働させるための媒体供給源は、取り外し可能な閉鎖プレートの背後に図示されている、ケーブルキャリア 3 2 0 に置かれうる。図 3 B は、膨張可能シール又は膨張可能ガスケットに加圧された空気又はガスを供給するための、真空フィードスルーデバイス 3 4 0 を更に示している。少なくとも部分的に円形に配置された更なるシール 2 3 0 ' は、より詳細に後述する、図 4 の円形のガス分離ユニット 3 5 0 と相互作用する。更なるシールの径方向外側に向かって延びる部分が、取り外し可能な閉鎖プレートが閉鎖位置にある時に、第 2 のプロセス分離壁部と相互作用する。径方向に配置されたシール、及び／又は、少なくとも部分的に円形に配置された更なるシール 2 3 0 ' は、シールリップとして設けられうる。シールリップは、シールリップにシール面を押圧することによって、気密密封を提供する。径方向に配置されたシール、及び／又は、少なくとも部分的に円形に配置された更なるシール 2 3 0 ' は、膨張可能シール又は膨張可能ガスケットとして設けられうる。

10

【 0 0 5 7 】

上述のように、補強要素 2 0 0 の形状は、図 3 A に示しているような L 字型プレートに限定されるわけではない。図 3 B に示す実施形態により、補強要素 2 0 0 は、2 つの隣り合った第 1 のプロセス分離壁部 2 1 0 の間に配置されたプレートとして、設けられうる。1 つの第 1 のプロセス分離壁部と更なる第 1 のプロセス分離壁部とが、補強要素で機械的に接続されうる。第 1 のプロセス分離壁部 2 1 0 と補強要素 2 0 0 とを備える構造物は、剛性の又は非フレキシブルな構造体を創出するために、ひとまとめに、機械的に取り付けられうる。

20

【 0 0 5 8 】

本書に記載の他の実施形態と組み合わせられうる更なる実施形態により、第 1 のプロセス分離壁部 2 1 0 と補強要素 2 0 0 とを備える構造物は、追加の補強プレート 2 9 0 によって、更に機械的に補剛又は補強されうる。追加の補強プレート 2 9 0 は、第 1 のプロセス分離壁部 2 1 0 及び補強要素 2 0 0 の前方側面に取り付けられうる。この構造物の前方側面は、取り外し可能な閉鎖プレート 2 7 0 とは反対側に面している。追加の補強プレート 2 9 0 は、ソリッドな (solid) プレートでありうる。追加の補強プレート 2 9 0 は、開孔を有するプレートでありうるか、又は、図 3 B に示すようなフレーム様要素でありうる。

30

【 0 0 5 9 】

追加の補強プレート 2 9 0 には、軸受を支持するための軸受プレート 3 0 0 が設けられうる。軸受プレート 3 0 0 は、追加の補強プレート 2 9 0 の一部でありうる。軸受プレート 3 0 0 は、追加の補強プレート 2 9 0 の一セクションでありうる。軸受プレート 3 0 0 は、別個の一要素として、追加の補強プレート 2 9 0 に取り付けられることもある。他の実施形態と組み合わせられうるまた更なる実施形態により、軸受プレート 3 0 0 は、別個の一要素として、第 1 のプロセス分離壁部 2 1 0 に直接取り付けられうる。別個の一要素として構成された軸受プレートは、単一部材として、第 1 のプロセス分離壁部 2 1 0 の片側に取り付けられうる。単一部材の軸受プレートは、カンチレバー装着されうるか、垂直に固定されうるか、又は、懸架位置に取り付けられうる。

40

【 0 0 6 0 】

図 4 は、堆積装置が開放位置にある時の処理チャンバ 1 1 0 の 3 D 図を示している。取り外し可能な閉鎖プレート 2 7 0 が開放位置にある時に、巻きシステム、特に処理ドラム 1 3 0 は、処理チャンバ 1 1 0 のハウジング内に残される。更に、第 2 のプロセス分離壁部 2 2 0 も、処理チャンバ 1 1 0 のハウジング内に残される。開放位置において、処理ユニット及び第 1 のプロセス分離壁部は、処理チャンバ 1 1 0 のハウジングの外部に位置する。処理ユニット及び第 1 のプロセス分離壁部を取り外すことで、オペレータの保守アクセスのためのスペースが提供される。

【 0 0 6 1 】

50

処理チャンバ 110 の巻き区域は、処理ドラム 130 の上方の区域内に配置されうる。巻きシステムは、スプレッドローラ、ガイドローラ、又は偏向ローラを備えうる。一実施形態により、処理領域の上流側の、及び/又は、処理領域の下流側の、固定的に取り付けられた一番端のプロセス分離壁 195 は、処理ドラム 130 の上方に配置されうる。処理領域の上流側の、及び/又は、処理領域の下流側の、一番端のプロセス分離壁 195 は、ハウジング及び/又は後部壁に固定的に取り付けられた単一部材として設けられうる。処理領域の上流側の、及び/又は、処理領域の下流側の、一番端のプロセス分離壁は、更に処理チャンバハウジングのフレーム様部分に固定的に取り付けられた単一部材として設けられうる。処理チャンバハウジングのフレーム様部分は、閉鎖位置では、取り外し可能な閉鎖プレートと接触することになる。固定的に取り付けられた一番端のプロセス分離壁が単一部材として設けられることにより、オペレータが処理チャンバ 110 の巻き区域において保守を実施する可能性がもたらされる。

10

【0062】

後部壁 390 とは反対側に面しているローラの軸受は、支持プレート 360 によって支持されうる。支持プレート 360 は、後部壁 390 の反対側に配置された、処理チャンバ 110 のフレーム様ハウジング壁に取り付けられうる。巻きシステムの下方には、コーティングローラ又は処理ドラム 130 が配置されうる。後部壁 390 とは反対側に面している処理ドラム 130 の軸受は、支持ユニット 380 によって支持されうる。支持ユニット 380 と支持プレート 360 とは、接続部材 370 によって機械的に接続されうる。支持ユニット 380 は、処理ドラム 130 の下側のプロセス分離壁 190' によって、更に支持されうる。後部壁 390 に面しているローラ及びコーティングドラムの軸受は、後部壁に取り付けられうる。上記を鑑みるに、ローラ、特に処理ドラムの両端は、ハウジングのフロア又は底面によって（特に、プロセス分離壁 190' を利用することによって）、支持されうる。

20

【0063】

本書に記載されている、本開示の代替的な実施形態により、支持プレート 360 と、接続部材 370 と、支持ユニット 380 とは、単一部材として設けられうる。また更なる実施形態により、狭長型支持ユニット 380 は、処理チャンバ 110 の底部壁に、取り付けられかつ支持されうる。プロセス分離壁 190' は、この狭長型支持ユニット 380 に取り付けられうる。狭長型支持ユニット 380 とプロセス分離壁 190' との間には、気密密封が設けられうる。

30

【0064】

ロールツーロール堆積装置の処理ドラムは、フレキシブル基板を搬送するために、軸の周りで回転する。第 2 のプロセス分離壁部とコーティングドラムとの間のスリット又は間隙によって、基板搬送方向におけるガス分離が提供される。処理ドラムは回転しており、かつ、処理ドラムの前方側面に面している堆積装置のチャンバ壁は静的であることから、更なるガス分離ユニットが、処理ドラムの両端部に設けられうる。この更なるガス分離ユニットは、隣接する処理区域同士の間、処理ドラムの前部側面におけるガス流を防止する。更なるガス分離ユニットは、回転している処理ドラムと、静的な閉鎖壁及び後部壁のそれぞれとの間に、シールを提供する。更なるガス分離ユニットは、処理ドラムの両端部に、円形のガス分離ユニット 350 として設けられうる。処理ドラム 130 の一方の端部に設けられた円形のガス分離ユニット 350 は、後部壁 390 に取り付けられうる。処理ドラム 130 の他方の端部に設けられた円形のガス分離ユニット 350 は、処理ドラム 130 の下側のプロセス分離壁 190' に取り付けられうる。他方の端部に設けられた円形のガス分離ユニット 350 は、処理領域の上流側の一番端のプロセス分離壁 195、及び/又は、処理領域の下流側の一番端のプロセス分離壁 195 に、更に取り付けられうる。円形のガス分離ユニット 350 は、湾曲を有するシートを含む。シートのこの湾曲は、処理ドラム 130 の湾曲に適合しうる。円形のガス分離ユニット 350 は、処理ドラム 130 まで短い距離を保って配置されうる。この距離がスリット又は間隙を画定して、隣接する処理区域同士の間、処理ガス雰囲気との分離を提供する。スリット又は間隙は、1:10

40

50

0 という、又はそれを更に上回る、隣接する処理区域同士の間的气体分離係数を提供するように、構成されうる。かかるガス分離係数を実現するために、間隙の幅は 1 mm から 3 mm に調整されうる。円形的气体分離ユニット 350 は、第 2 のプロセス分離壁部 220 に、取り付けられうるか又は接続されうる。

【0065】

円形的气体分離ユニット 350 の、閉鎖位置において取り外し可能な閉鎖プレート 270 に面するエッジは、図 3 B に示す少なくとも部分的に円形に配置された更なるシール 230 ' に接して、気密密封を提供する。取り外し可能な閉鎖プレート 270 が閉鎖位置にある時に、円形的气体分離ユニット 350 のエッジは、更なるシール 230 ' と接触することになる。更に、第 2 のプロセス分離壁部の縦線様部分のエッジが、図 3 B に示す径方向外側へと延びるシールと接触することになる。円形的气体分離ユニットは、静的に配置されうる。第 2 のプロセス分離壁部の縦線様部分も、静的に配置されうる。これらの静的に配置された構成要素により、閉鎖位置において取り外し可能な閉鎖プレート 270 に接する密封が提供される。円形的气体分離ユニット 350 は、スリット又は間隙を間に置いて処理ドラムに面している。円形的气体分離ユニット 350 は、隣接する処理区域の処理ガス雰囲気の動的分離をもたらす。

【0066】

図 5 は、本書に記載の実施形態による、真空チャンバ内の隣接する処理区域同士の間気密のプロセス分離壁を提供するための方法 700 のフロー図を示している。気密のガス分離壁は、金属又はその誘電体化合物を含む薄膜又は層若しくは積層体でコーティングされたフレキシブル基板を製造するための、堆積装置内に配置されうる。

【0067】

本開示の一態様により、方法 700 は、ブロック 710 において、取り外し可能な閉鎖プレートで真空チャンバを閉鎖することによって、第 1 のプロセス分離壁部を真空チャンバ内へと動かすことを含む。本書に記載の実施形態により、方法 700 は、ブロック 720 において、第 1 のプロセス分離壁部と、第 2 のプロセス分離壁部と、真空チャンバのハウジングとの間で、気密シールを作動させることを更に含む。一実施形態により、気密シールを作動させることは、膨張可能ガスを加圧することによって実施される。

【0068】

以上の説明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しなければ、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く、本開示の範囲は、以下の特許請求の範囲によって決定される。

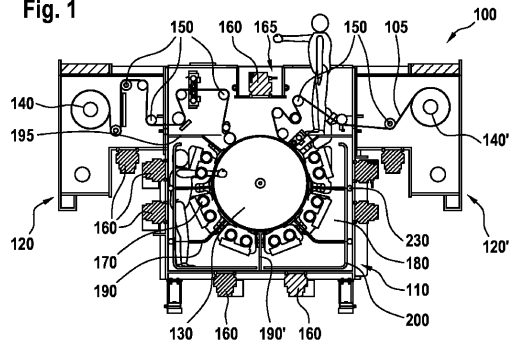
10

20

30

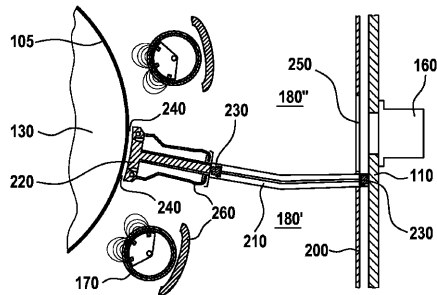
【 図 1 】

Fig. 1



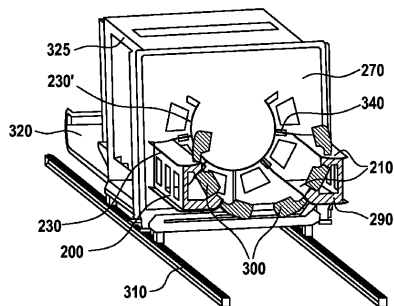
【 図 2 A 】

Fig. 2A



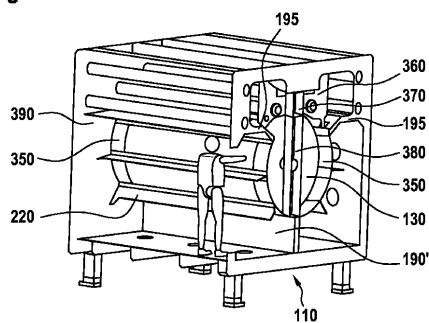
【 図 3 B 】

Fig. 3B



【 図 4 】

Fig. 4



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
C 2 3 C 14/34 T

(72)発明者 ホフマン, アナベル
ドイツ国 6 3 8 1 1 シュトックシュタット, ヴァルシュタットアーシュトラーク 4 2

審査官 井上 政志

(56)参考文献 特開昭 6 0 - 0 7 0 1 7 5 (J P , A)
米国特許第 0 5 2 5 4 1 6 9 (U S , 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
H 0 1 L 2 1 / 3 1