

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-502172

(P2017-502172A)

(43) 公表日 平成29年1月19日(2017.1.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C23C 14/56 (2006.01)	C23C 14/56	B 3F104
C23C 16/54 (2006.01)	C23C 14/56	D 4K029
B65H 23/025 (2006.01)	C23C 16/54	4K030
	B65H 23/025	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2016-538053 (P2016-538053)
 (86) (22) 出願日 平成26年12月9日 (2014.12.9)
 (85) 翻訳文提出日 平成28年8月4日 (2016.8.4)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2014/077062
 (87) 国際公開番号 W02015/086602
 (87) 国際公開日 平成27年6月18日 (2015.6.18)
 (31) 優先権主張番号 13196505.5
 (32) 優先日 平成25年12月10日 (2013.12.10)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(71) 出願人 390040660
 アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド
 APPLIED MATERIALS, INCORPORATED
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95054 サンタ クララ パウアーズ アベニュー 3050
 (74) 代理人 110002077
 園田・小林特許業務法人
 (72) 発明者 リース, フロリアン
 ドイツ国 63825 ヴェスターングルント, ハウプトシュトラッセ 33

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空処理装置用の基板スプレッディングデバイス、基板スプレッディングデバイスを有する真空処理装置、及びそれを動作させる方法

(57) 【要約】

フレキシブル基板を処理するための処理装置、詳細には、フレキシブル基板を処理するための真空処理装置が、記載される。処理装置は、真空チャンバと、真空チャンバ内の処理ドラムであって、第一の方向に延びる軸の周りに回転するように構成されている処理ドラムと、処理ドラムに隣接する加熱デバイスであって、第一の方向に基板を広げようとして又は第一の方向への基板の広がりを維持するように構成されており、基板移送方向と平行な方向の寸法が少なくとも20mmである加熱デバイスを含む。

【選択図】 図1

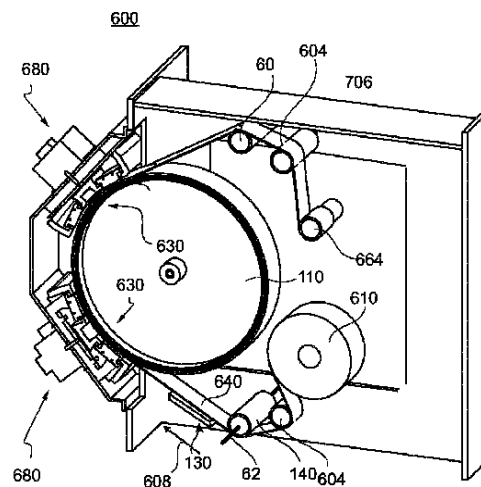


FIG. 3A

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

フレキシブル基板（110；640）を処理するための処理装置（100；600）であって、

真空チャンバ（120）と、

前記真空チャンバ（120）内の処理ドラム（110）であって、第一の方向に延びる軸（112）の周りに回転するように構成される処理ドラムと、

前記処理ドラムに隣接する加熱デバイス（130）であって、前記第一の方向に前記基板を広げるように、又は前記第一の方向への前記基板の広がりを持続するように構成され、基板移送方向と平行な方向の寸法が、少なくとも20mmである加熱デバイスとを備える、処理装置。

10

【請求項 2】

一つ以上のローラを含む基板移送アレンジメントであって、前記フレキシブル基板を巻戻しローラから巻取りローラへ案内する基板移送アレンジメントを更に備える、請求項1に記載の処理装置。

【請求項 3】

前記加熱デバイスが、前記処理ドラムと前記一つ以上のローラのうちの第一のローラとの間に配置され、前記第一のローラは、前記処理ドラムの上流又は下流で前記基板に接触する最初のローラである、請求項2に記載の処理装置。

20

【請求項 4】

前記基板移送アレンジメントが、スプレッドローラを含む、請求項2又は3に記載の処理装置。

【請求項 5】

前記第一のローラが、前記スプレッドローラである、請求項4に記載の処理装置。

【請求項 6】

前記加熱デバイスの第一の側面に向かい合って配置される熱調整ユニットであって、前記熱調整ユニット及び前記加熱デバイスが、前記フレキシブル基板の経路を提供する間隙又はトンネルを形成する熱調整ユニットを更に備える、請求項1から5のいずれか1項に記載の処理装置。

30

【請求項 7】

前記熱調整ユニットが、別の加熱デバイス、熱リフレクタプレート、又はその組合せである、請求項6に記載の処理装置。

【請求項 8】

前記加熱デバイス（130）が、赤外線加熱デバイスと誘導性加熱デバイスのうちの少なくとも一つである、請求項1から7のいずれか1項に記載の処理装置。

【請求項 9】

前記基板移送アレンジメントが、前記真空チャンバ（120）内で前記基板（110；640）の裏側にのみ接触するように適合され、特に、前記基板移送アレンジメントが、ガイドローラ、スプレッドデバイス、偏向デバイス、調整ローラからなるグループから選択される少なくとも一つのローラを含む、請求項2から8のいずれか1項に記載の処理装置。

40

【請求項 10】

前記加熱デバイスと前記第一のローラの間で設けられた冷却ユニットであって、前記加熱デバイスによって生成された熱放射から前記第一のローラを保護するように構成される冷却ユニットを更に備える、請求項3から9のいずれか1項に記載の処理装置。

【請求項 11】

前記加熱デバイスから前記処理ドラムまでの最小距離が、20cm以下、特に10cm以下である、請求項1から10のいずれか1項に記載の処理装置。

【請求項 12】

前記フレキシブル基板の移送経路に沿った前記第一のローラから前記処理ドラムまでの

50

距離が、100cm以下、特に50cm以下である、請求項3から11のいずれか1項に記載の処理装置。

【請求項13】

真空チャンパ内の処理ドラムであって、第一の方向に延びる軸の周りに回転するように構成される処理ドラムを有する、フレキシブル基板を処理するための真空処理装置を動作させる方法であって、

前記処理ドラムに隣接して配置された加熱デバイスで、前記フレキシブル基板を前記第一の方向に広げること、又は前記第一の方向への前記フレキシブル基板の広がりを維持することを含み、特に、前記加熱デバイスは、基板移送方向と平行な方向の寸法が、少なくとも20mmである、方法。

10

【請求項14】

前記フレキシブル基板をスプレッドローラで前記第一の方向に広げること、及び前記加熱デバイスで前記フレキシブル基板の前記広がりを維持することを更に含む、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

前記フレキシブル基板の裏側のみを、一つ以上のローラを含む基板移送アレンジメントと接触させることを更に含む、請求項13又は14に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

[0001]本発明の実施形態は、加熱デバイスを有する真空処理装置に関する。本発明の実施形態は、詳細には、フレキシブル基板を処理するための真空処理装置に関する。本発明の実施形態は、更には、フレキシブル基板をコーティングするための真空処理装置を動作させる方法に関する。具体的には、処理装置に関し、真空処理装置を動作させる方法が提供される。

【背景技術】

【0002】

[0002]プラスチックフィルム又はフォイルなどのフレキシブル基板の処理は、包装産業、半導体産業及び他の産業において、大変需要が高い。処理は、金属、特にアルミニウム、半導体及び誘電体材料などの、所望の材料でのフレキシブル基板のコーティング、エッチング並びに所望の用途のため基板上で行われる他の処理ステップから成り得る。この作業を行うシステムは、基板を移送するために処理システムに連結され、基板の少なくとも一部がその上で処理される処理ドラム、例えば、円筒状のローラ、を一般に含む。更なるローラデバイスが、堆積チャンパ内でコーティングされるべき基板を案内し導くのに役立つ。

30

【0003】

[0003]一般に、蒸発プロセス、例えば熱蒸発プロセスが、フレキシブル基板上にメタライズすることができる金属の薄層を堆積させるために、利用することができる。ロールツーロール堆積システムもまた、ディスプレイ産業及び光電池(PV)産業において需要が力強く増加している。例えば、タッチパネルエレメント、フレキシブルディスプレイ、及びフレキシブルPVモジュールでは、特に製造コストの低いロールツーロールコータで適当な層を堆積させることに対する需要が増加している。

40

【0004】

[0004]フレキシブル基板は、PVD、CVD、例えばPECVD、エッチング、熱処理などの複数のプロセスで処理され得る。特に、より高度なエレクトロニクス、オプトエレクトロニクス又は他のデバイスを製造するためには、処理されるべき又は処理された表面の接触は、回避される必要がある。更に、処理、例えば堆積の必要条件は、特に薄膜について、均一性、正確性などに関する増大する需要を示している。それにより、基板は、しわ無しで移送され巻かれる必要がある。

50

【 0 0 0 5 】

【 0 0 0 5 】上記を考慮して、フレキシブル基板用の真空堆積装置及び当技術分野における問題の少なくとも幾つかを克服する真空堆積装置を動作させる方法を提供することが、本書に記載された実施形態の一つの目的である。

【 発明の概要 】

【 0 0 0 6 】

【 0 0 0 6 】上記を踏まえ、改良された処理装置、及び真空処理装置を動作させる改良された方法が、提供される。

【 0 0 0 7 】

【 0 0 0 7 】一実施形態によれば、フレキシブル基板を処理するための処理装置、詳細には、フレキシブル基板を処理するための真空処理装置が、提供される。処理装置は、真空チャンバと、真空チャンバ内の処理ドラムであって、第一の方向に延びる軸の周りに回転するように構成されている処理ドラムと、処理ドラムに隣接する加熱デバイスであって、第一の方向に基板を広げるように又は第一の方向への基板の広がりを維持するように構成されており、基板移送方向と平行な方向の寸法が少なくとも 2 0 m m である加熱デバイスとを含む。

10

【 0 0 0 8 】

【 0 0 0 8 】他の実施形態によれば、フレキシブル基板を処理するための処理装置、特にフレキシブル基板を処理するための真空処理装置が、提供される。処理装置は、真空チャンバと、真空チャンバ内の処理ドラムであって、第一の方向に延びる軸の周りに回転するように構成されている処理ドラムと、処理ドラムに隣接する加熱デバイスであって、第一の方向に基板を広げるように又は第一の方向への基板の広がりを維持するように構成されており、且つ基板移送方向と平行な方向の寸法が少なくとも 2 0 m m である加熱デバイスとを含む。

20

【 0 0 0 9 】

【 0 0 0 9 】別の実施形態によれば、真空チャンバ内の処理ドラムであって、第一の方向に延びる軸の周りに回転するように構成されている処理ドラムを有する、フレキシブル基板を処理するための真空処理装置を動作させる方法が、提供される。本方法は、処理ドラムに隣接して配置された加熱デバイスで、第一の方向にフレキシブル基板を広げること又は第一の方向へのフレキシブル基板の広がりを維持することを含む。

30

【 0 0 1 0 】

【 0 0 1 0 】実施形態は、開示された方法を実施するための装置にも向けられており、各々の記載された方法ステップを実施するための装置部分を含む。これらの方法ステップは、ハードウェア部品を通して、適当なソフトウェアによってプログラムされたコンピュータを通して、その 2 つの任意の組合せによって、又は任意の他の仕方で、実施され得る。更に、本発明による実施形態は、記載された装置が動作する方法にも向けられる。それは、装置の各機能を実施するための方法ステップを含む。

【 0 0 1 1 】

【 0 0 1 1 】本発明の上述の特徴が詳細に理解できるように、上記で簡単に要約された本発明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得る。添付の図面は、本発明の実施形態に関連し、以下に説明される。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】本書に記載された実施形態による、堆積装置の概略図を示す。

【 図 2 A 】本書に記載された実施形態により用いられるスプレッドローラデバイスの概略図を示す。

【 図 2 B 】本書に記載された実施形態により用いられるスプレッドローラデバイスの概略図を示す。

【 図 3 A 】本書に記載された実施形態による、堆積装置の概略図を示す。

【 図 3 B 】本書に記載された実施形態による、加熱デバイスの概略図を示す。

50

【図4】本書に記載された実施形態による、基板を加熱する方法のフローチャートを示す。

【図5】本書に記載された実施形態による、堆積装置の概略図を示す。

【図6】本書に記載された実施形態による、堆積装置の概略図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0013】

[0012]以下に、様々な実施形態への言及が詳細になされ、その一つ以上の例が、図に示される。図面についての以下の記述の中で、同じ参照番号は、同じ構成要素を指す。一般に、個々の実施形態に関する相違のみが、記載される。各々の例は、説明のために提供されるのであって、別の又は他の実施形態にとっての限定を意味しない。更に、一つの実施形態の一部として図示又は記載された特徴は、他の実施形態において又は他の実施形態と共に用いられて、更に別の実施形態を生み出すことができる。本記述はそのような修正及び変形を含むことが意図される。

10

【0014】

[0013]更に、以下の記述において、ローラデバイスは、(堆積装置又は堆積チャンバなどの)堆積設備内に基板がある間、基板(又は基板の一部)が接触し得る表面を提供するデバイスと理解され得る。ローラデバイスの少なくとも一部は、基板に接触するための円形状の形を含み得る。幾つかの実施形態において、ローラデバイスは、実質的に円筒の形状を有し得る。実質的に円筒の形状は、真っ直ぐな縦軸の周りに形成されてもよいし、又は曲がった縦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、本書に記載されているローラデバイスは、フレキシブル基板と接触するように適合され得る。本書で言及されるローラデバイスは、基板がコーティングされている(若しくは基板の一部がコーティングされている)間又は基板が堆積装置内にある間、基板を案内するように適合されたガイドローラ(guiding roller)、コーティングされるべき基板に対して定められた張力を与えるように適合されたスプレッドローラ(spreader roller)、定められた移動経路に従って基板を偏向させるための偏向ローラ(deflecting roller)、コーティングローラ(coating roller)又は処理ドラムなどの、堆積中に基板を支持するための処理ローラ(processing roller)、調整ローラ(adjusting roller)などであり得る。

20

30

【0015】

[0014]本書に記載された電気加熱デバイスは、フレキシブル基板を加熱するための加熱デバイスと解釈され得る。本書に記載された実施形態によれば、電気加熱デバイスは、非接触の加熱デバイスである。非接触の加熱デバイスは、基板と接触せずに、基板を定められた温度に加熱することができ得る。

【0016】

[0015]本書に記載された実施形態は、フレキシブル基板用の真空処理装置を提供し、本装置において、ローラの配列が、フレキシブル基板を、フレキシブル基板の前面に接触せずに、少なくとも一つの処理領域を通してアンワインダーからリワインダーへ案内する。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、本書に記載された実施形態によれば、前面は、処理領域で処理される、例えばコーティングされる面である。通常、処理領域は、処理ローラ又は処理ドラムによって提供される。幾つかの実施形態によれば、しわ無しの基板の巻き取り及び/又は移送(又はしわ発生の少ない基板の巻き取り及び/又は移送)が、スプレッドローラ及びフレキシブル基板の前面接触のないスプレッドリングの熱支持体によって提供され得る。例えば、非接触の加熱デバイスなどの加熱デバイスが、処理ドラムに隣接して、例えばスプレッドローラと処理ローラ(処理ドラム)の間に、設けられる。本書に記載された実施形態と組み合わせることができる他の実施形態によれば、加熱デバイスが、基板スプレッドリング(substrate spreading)のために提供され得る。すなわち、スプレッドローラもまた省略され得、基板スプレッドリングは、前面接触なしに、加熱デバイス、すなわち熱ヒータによって行われる

40

50

。

【 0 0 1 7 】

【 0 0 1 6 】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、加熱デバイスは、基板移送方向と平行な方向に、少なくとも 20 mm、例えば 30 mm 以上の寸法を有する。この方向は、加熱デバイスに面する基板部分の基板移送方向と平行である。例えば、基板と向かい合う平坦な加熱デバイス面については、加熱デバイス面は、加熱デバイス面と向かい合う基板部分と本質的に平行であり得る。しかしながら、加熱デバイス面は、必ずしも平坦又は平行ではない。従って、本書に記載された実施形態によれば、加熱デバイスによって照射されている基板部分の基板移送方向の方向における加熱デバイスの寸法は、少なくとも 20 mm である。

10

【 0 0 1 8 】

【 0 0 1 7 】図 1 は、本書に記載された実施形態による、処理装置 100 の概略図である。例えば、処理装置は、堆積装置であってもよい。「コーティング」及び「堆積」という用語は、本書では同義に用いられる。処理装置 100 は、限定されないが、ウェブ、プラスチックフィルム、又はフォイルなどの、フレキシブル基板 40 を処理するように適合され得る。

【 0 0 1 9 】

【 0 0 1 8 】本書に記載された基板には、PET、HC-PET、PE、PI、PU、TaC、一つ以上の金属、紙、それらの組合せ、及びハードコート PET（例えば、HC-PET、HC-TAC）のようなコーティング済の基板などのような材料が含まれ得る。

20

【 0 0 2 0 】

【 0 0 1 9 】図 1 に例示的に示される処理装置 100 は、真空チャンバ 120 を含む。実施形態によれば、フレキシブル基板の処理が、真空チャンバ 120 内で行われる。詳細には、処理ドラム 110 が、真空チャンバ 120 内に配置され得る。処理は、通常、真空条件下で行われ得る。例えば、真空チャンバ 120 は、真空チャンバ内に所望の真空条件を提供するための真空生成システム（図示せず）、例えば、真空ポンプ、を含み得る。

【 0 0 2 1 】

【 0 0 2 0 】本書の実施形態によれば、処理装置 100 は、フレキシブル基板 40 を移送及び/又は伸ばすように適合された第一のローラ 140 を含む。一実施形態において、第一のローラ 140 は、フレキシブル基板 40 が伸ばされる（すなわち、基板幅に沿って伸ばされる）ように、処理ドラム 106 に対して構成、例えば、配置される。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実施形態によれば、フレキシブル基板 40 は、処理ドラム 110 の回転軸 112 と平行な方向に伸ばされる。本書に記載された実施形態によれば、幅に沿って又は回転軸 112 と平行な方向に基板を伸ばす又は広げるローラ 140 は、スプレッドローラ（ドイツ語で「Breitstreckwalze」）と呼ばれる。弓形ローラ（bowed roller）、金属膨張性ローラ（metal expandable roller）、湾曲バーローラ（curved bar roller）、溝付きローラ（grooved roller）などの種々のタイプのスプレッドローラが、提供されることができ、そのうちの幾つかは、図 2 A 及び図 2 B に関して、より詳細に説明される。フレキシブル基板 40 の処理ドラム上への方向 126 への適切な移送が得られ得、処理ドラム 110 によって受入れられると、フレキシブル基板 40 のしわの形成が、減少し得る。

30

40

【 0 0 2 2 】

【 0 0 2 1 】本書の実施形態によれば、処理ドラム 110 は、処理ドラムの縦軸 112 に対して回転可能である。フレキシブル基板 40 は、回転する処理ドラム 110 の上を通過して動かされることによって、移送及び処理され得る。代表的な実施形態によれば、フレキシブル基板 40 の処理は、例えば、限定されないが、処理ドラム 110 上に配置されているフレキシブル基板 40 の部分にコーティング、メッキ、又は積層プロセスを行うことによって、達成される。例えば、堆積材料の源 122 が、図 1 に示される実施形態に設け

50

られる。

【0023】

[0022] 真空チャンバ120には、真空条件が中で維持されている間に、基板40をチャンバ内へ導入することを容易にするように適合された入口が設けられ得る。あるいは、巻戻しローラ及び巻取りローラ(図1に図示せず)を含む堆積装置のローラシステムが、真空チャンバ120内に包含され得る。

【0024】

[0023] 図1に例示的に示された幾つかの実施形態によれば、加熱デバイス130が、設けられる。加熱デバイスは、処理ドラム110に隣接して提供される。更に、加熱デバイスは、第一のローラ140と処理ドラム110の間に設けることができる。加熱デバイス130は、スプレッドローラによって導入された広がり失われるのを回避するために、フレキシブル基板40に熱を与えるように構成される。すなわち、第一のローラ140から処理ドラム110への経路上で基板の最初の幅が縮小しないように、広げられた基板が加熱デバイス130によって加熱される。例えば、加熱デバイスは、少なくとも20mm、例えば30mm又はそれより長い、基板移送方向と平行な方向の寸法を有する。基板移送方向は、加熱デバイスによって照射される基板部分に関し得る。

【0025】

[0024] 図5に例示的に示される、幾つかの実施形態によれば、加熱デバイス130はまた、加熱によって基板に広がりを与えるように構成され得る。従って、処理ドラム110に隣接して配置される加熱デバイス130によって、基板のしわを減少させることが可能である。加熱デバイス130は、例えば、処理ドラム110と第一のローラ140の間に配置される。更なる追加的又は代替的な実施態様によれば、加熱デバイスから処理ドラムまでの距離は、20cm以下、詳細には10cm以下である。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更なる実施形態によれば、第一のローラから処理ドラムまでのフレキシブル基板の移送経路に沿った距離は、110m以下、詳細には50cm以下であり得る。

【0026】

[0025] 図1に示されるように、幾つかの実施形態によれば、加熱デバイス130は、処理ドラム110に隣接して、且つ第一のローラ、例えばスプレッドローラと処理ドラム110の間のフレキシブル基板40の移送経路126に沿って配置される。図1は、例えば、ガイドローラなどの真っ直ぐなローラデバイスの形状の、ローラの概略図を示すにすぎない。更に、第一のローラはまた、ローラの長さ方向に沿って曲面を有するスプレッドローラなどの、スプレッドローラであってもよい。スプレッドローラの曲面は、基板の幅方向に張力効果を有する。

【0027】

[0026] ローラ又はドラムが、フレキシブル基板の前面、すなわち、処理される又はコーティングされる基板の表面と接触していない、処理装置100を提供することは、有益である。更に、特に、薄い基板、例えば、200 μ m以下、又は100 μ m、又は50 μ m以下、例えば約25 μ mの厚さを有する基板、にとっては、しわの無い基板処理及び/又は基板の巻取りが、望ましく且つ難しい。従って、基板スプレッディングが、スプレッドローラで生成されることができ、スプレッディングが、前面接触なしで熱的に支えられることができる。追加的又は代替的に、基板スプレッディングは、前面接触のない熱加熱で提供され得る。

【0028】

[0027] 通常、基板前面接触なしでの、第一のローラ、例えばスプレッドローラの配置は、有効なスプレッド効果にとって長すぎる、第一のローラと処理ドラムの間の自由スパン長をもたらすことができる。本書に記載された実施形態によれば、加熱デバイスは、スプレッドローラのスプレッド効果を処理ドラムに「移送する」ことができる。基板が、処理ドラム、例えばコーティングドラムへの経路上で基板の最初の長さに縮小しないように、広げられた基板が、加熱され得る。例えば、コーティングドラムが加熱されてもよ

10

20

30

40

50

い。追加的又は代替的に、加熱デバイスは、基板の広がり生成させることができ、又は以前に生成された基板の広がり支えることができる。従って、加熱ユニットは、スプレッドローラなしで、又はスプレッドローラに加えて、スプレッディングを提供することができる。

【0029】

【0028】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、特に、加熱デバイスは、フレキシブル基板との直接の接触を必要としないので、加熱デバイス130は、フレキシブル基板の前側に向かい合って配置することができる。

【0030】

【0029】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更に別の実施形態によれば、電氣的加熱デバイスが、第一のローラ、例えばスプレッドローラ、に設けられてもよい。ローラデバイスの中に、更なる電氣的加熱デバイスが設けられる。更なる電氣的加熱デバイスは、真空堆積チャンバなどの真空で動作するように適合され得る。幾つかの実施形態によれば、更なる加熱デバイス、特に、更なる加熱デバイスの両端が、加熱されるべきローラと関連付けられた一つの保持デバイスによって保持され得る。例えば、更なる加熱デバイスは、ローラデバイス内の更なる加熱デバイスの長さに沿って延びる一つの保持デバイスによって保持されてもよい。一例において、加熱デバイスの第一及び第二の端に保持機能を提供する保持デバイスは、真空チャンバ内又はローラデバイス内で加熱デバイスの支持を提供し得る。本書に記載された幾つかの実施形態によれば、加熱デバイスは、真空堆積中にローラデバイスとほぼ同じ電氣的ポテンシャルの外側表面を提供するように、適合される。

【0031】

【0030】スプレッドローラ140の例示的な実施形態が、図2Aに示される。スプレッドローラ140はまた、エキスパンダーロールとも呼ばれ、これは、例えば、フレキシブル基板を広げるため、又はフレキシブル基板のしわを除去するために用いることができる。スプレッドローラ140は、湾曲した又は曲がった中心シャフト211を含む。中心シャフトの両側が、取り付け支持体212によって支持され得る。曲がったロール213が、中心シャフト211上に設けられる。曲がったロール213は、例えば、ゴムなどで作られたフレキシブルな表面の覆いによって提供され得る。曲がったロールは、凸側がフレキシブル基板に背を向けて配置されているときに、フレキシブル基板の横の広がり作用する。

【0032】

【0031】スプレッドローラ140の他の例が、図2Bに示される。スプレッドローラは、それぞれの軸214の周りに回転する2つの回転要素215を含む。2つの軸は、互いに対して傾いている。回転要素は、内径が外径より小さい円錐台の形状を有する。フレキシブル基板40によって接触される図2Bの回転要素の上側は、2つの回転要素が本質的に直線に沿って位置合わせされるように、配置される。しかしながら、図2Bに示される断面図に垂直な方向の断面図において、フレキシブル基板40は、フレキシブル基板の外側部分でのみ回転要素215に接触する。基板のスプレッディングが、達成されることができ、スプレッディングは、スプレッドローラ140の周りの基板の巻き付け角度を増加させることによって、増加させることができる。

【0033】

【0032】一態様において、実施形態による堆積装置の使用が記載され、特に、本書に記載された実施形態による処理装置の使用が、図3Aに関して記載される。図3Aは、コーティング装置などの処理装置600の一例を示す。本実施形態に限定されないが、処理装置は、図3Aの実施形態に示され、参照番号610によって示される基板(又はウェブ)保管スプールを収納するように、一般に構成され得る。ウェブ640は、矢印608によって示される基板移動方向によって示されるように、保管スプール610、例えば巻戻しスプールから巻き戻される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

【 0 0 3 3 】ウェブ 6 4 0 は、ローラ 6 0 4 を経由して、コーティングユニット 6 1 1 の一つ以上の側面上で、一つのウェブ案内ユニット 6 0 を経由して、案内される。実施形態によれば、2 つ以上のローラ 6 0 4、及び / 又は 1 つ、2 つ又はそれより多いウェブ案内ユニット 6 0、例えば、スプレッドローラ 1 4 0、が設けられることができる。

【 0 0 3 5 】

【 0 0 3 4 】幾つかの実施形態によれば、ウェブ案内ユニット 6 0 は、上記のようなローラデバイスであってもよい。図 3 A に示された実施形態において、加熱デバイス 1 3 0 が、スプレッドローラ 1 4 0 と処理ドラム 1 1 0 の間に配置される。加熱デバイス 1 3 0 は、スプレッドローラ 1 4 0 の後にフレキシブル基板のデスプレッディング (d e - s p r e a d i n g) を減少させ、又はフレキシブル基板の広がりを増加させさえし得る。

10

【 0 0 3 6 】

【 0 0 3 5 】幾つかの実施形態において、加熱デバイス 1 3 0 の加熱効果の最適化を得るために、動作パラメータが影響を受けてもよい。例えば、基板の速度が、基板の広がりに応じて、加熱デバイスによって供給される熱のより長い又はより短い影響を達成するように、影響を受けてもよい。本書に記載された加熱デバイスに加えて、放射ヒータ又は電子ビームヒータが、基板がローラデバイスを離れた後に、基板の温度を保持するために、用いられてもよい。

【 0 0 3 7 】

【 0 0 3 6 】ウェブ保管スプール 6 1 0 から伸びて、ローラ 6 0 4 及びスプレッドローラ 1 4 0 を通って進んだ後に、その後、ウェブ 6 4 0 は、処理ドラム 1 1 0 に設けられ、且つ、例えば堆積源 6 8 0 の位置に対応する処理領域 6 3 0 を通って、移動される。動作中、処理ドラム 1 1 0 は、ウェブが矢印 6 0 8 の方向に移動するように、軸の周りで回転する。

20

【 0 0 3 8 】

【 0 0 3 7 】処理後、ウェブは、一つ以上の更なるウェブ案内ユニット 6 0 を通って進み得る (図 3 A の実施形態において、ウェブは、一つのウェブ案内ユニットを通って進む)。加えて、ウェブは、図 3 A に示されたローラ 6 0 4 などの、更なるロールを通って進み得る。フレキシブル基板の処理、例えば、図 3 A の実施形態ではウェブコーティング、が達成されると、ウェブは、スプール 6 6 4 に巻き取られる。ウェブ 6 4 0 は、一つ以上の薄膜でコーティングされ得る、すなわち、一つ以上の層が、堆積源 6 8 0 によってウェブ 6 4 0 上に堆積される。堆積は、基板が処理ドラム 1 1 0 上に案内されている間に、行われる。処理ガスのガス流が、堆積源 6 8 0 の外側部分から堆積源の内側部分に供給されることができる。

30

【 0 0 3 9 】

【 0 0 3 8 】本書に記載された実施形態は、とりわけ、移動する基板上に薄膜を、プラズマ相から堆積させるためのプラズマ堆積システムを参照し得る。ウェブは、真空チャンバ内で基板移送方向に移動し得、真空チャンバには、堆積ガスをプラズマ相に転移させ、プラズマ相から薄膜を移動する基板上に堆積させるためのプラズマ堆積源が、配置される。

40

【 0 0 4 0 】

【 0 0 3 9 】図 3 A に示されるように、また本書に記載された実施形態に従って、プラズマ堆積源 6 8 0 は、移動するウェブに向かい合って配置された 2 つ、3 つ又はさらに多い R F (高周波) 電極を含む多数領域電極デバイスを有する P E C V D (プラズマ化学気相堆積) 源として設けられることができる。実施形態によれば、多数領域プラズマ堆積源は、M F (中波) 堆積用に設けられてもよい。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更に別の実施形態によれば、本書に記載されるような堆積装置に設けられる一つ以上の堆積源は、マイクロ波源であり得、及び / 又はスパッタ源、例えばスパッタターゲット、詳細には回転スパッタターゲットであり得る。例えば、マイクロ波源において、プラズマは、マイクロ波放射によって励起され、維持されるプラズマであり、源は、

50

マイクロ波放射でプラズマを励起及び / 又は維持するように構成される。

【 0 0 4 1 】

[0 0 4 0] 実施形態によれば、堆積装置は、一つより多い処理ドラム 1 1 0 を含み得る。2 つ以上の処理ドラムの各々の前に、本書に記載されたような加熱デバイスを設けることが可能である。追加的に又は代替的に、各処理ドラムには、1 つ、2 つ、3 つ、又はさらに多い堆積源が設けられ得る。

【 0 0 4 2 】

[0 0 4 1] 図 3 B は、加熱デバイス 1 3 0 の一実施形態を示す。図 3 B に示された矢印 6 0 8 は、フレキシブル基板が加熱デバイスを通して移動する方向を示す。本書に記載された実施形態によれば、加熱デバイス 1 3 0 は、放射加熱デバイスである。加熱デバイスは、フレキシブル基板の前面に面して配置されることができ、熱が基板に伝達されることができる。すなわち、前面に接触せずに、基板が加熱されることができる。加熱デバイスは、基板移送方向と平行な方向に、例えば矢印 6 0 8 の方向に、少なくとも 2 0 m m、例えば 3 0 m m 又はそれより長い寸法を有する。

10

【 0 0 4 3 】

[0 0 4 2] 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更に別の実施形態によれば、加熱デバイス 1 3 0 は、少なくとも 5 c m、典型的には少なくとも 1 0 c m、例えば 2 0 c m から 8 0 c m などの、矢印 6 0 8 の方向に沿った長さを有し得る。加熱デバイスの幅は、通常、基板の幅の少なくとも 5 0 %、又は処理ドラム 1 1 0 の幅、すなわち、その回転軸の方向の寸法の少なくとも 5 0 % であり得る。更に、一実施形態によれば、幅は、例えば、フレキシブル基板及び / 又は処理ドラムのそれぞれの幅より大きくてもよく、例えば、フレキシブル基板の幅の約 1 1 0 % であってもよい。加熱デバイスが、2 つ以上のセグメント、例えば、図 3 B に示されるような 3 つのセグメント 3 0 1、3 0 2、及び 3 0 3 を有する場合には、例えば、より大きい幅が適用されてもよい。しかしながら、セグメント化された加熱デバイス 1 3 0 は、基板の幅に対する加熱デバイスの幅に関係なく、用意されることができる。

20

【 0 0 4 4 】

[0 0 4 3] 例えば、加熱デバイス 1 3 0 の 2 つ以上のセグメントが、各セグメントが個別に制御できるように、用意されることができる。すなわち、各セグメントは、異なる温度に加熱されることができ、及び / 又はセグメントの各々によって発せられる熱放射は異なることができる。特に、中心セグメントと一つ以上の外側セグメントを有する加熱デバイス 1 3 0 を有する実施形態において、中心セグメントの熱放射又は加熱は、一つ以上の外側セグメントから独立に制御することができる。例えば、ローラ配列の第一のローラ、すなわち処理ドラム 1 1 0 に隣接するローラから処理ドラムに、基板の広がり運ぶために、又はその中心部での温度の上昇によって基板の広がりを発生させるために、基板は、基板の中心でより加熱されることができる。

30

【 0 0 4 5 】

[0 0 4 4] 幾つかの実施形態によれば、真空堆積装置内で基板を広げる方法が、記載される。真空処理装置は、本書に記載され、第一の方向に基板を広げるように又は第一の方向への基板の広がりを維持するように構成された加熱デバイスを有する堆積装置であってよい。図 4 は、本書に記載された実施形態による方法のフローチャート 7 0 0 を示す。本方法は、ボックス 7 1 0 において、ローラデバイスを用いて真空チャンバ内で基板を案内することを含む。上記のように、基板は、ウェブ、フォイル、薄い材料の塊などのフレキシブル基板であってよい。一実施形態において、基板は、プラスチック材料、P E T、P E、P U、金属、紙などを含み得る。

40

【 0 0 4 6 】

[0 0 4 5] フローチャート 7 0 0 のボックス 7 2 0 において、基板は、移送方向と本質的に直交する方向に広げられる、すなわち、横方向に広げられる。これは、例えば、スプレッドローラによって、又は処理ドラムに隣接して置かれた加熱デバイスによって行われることができる。

50

【 0 0 4 7 】

【 0 0 4 6 】ボックス 7 3 0 において、基板の広がり、ステップ 7 2 0 で、単に加熱デバイスによってのみ提供されているのではない場合に、導入された基板の広がり、スプレッドローラから処理ドラムに運ばれることができる。

【 0 0 4 8 】

【 0 0 4 7 】本書に記載された実施形態によれば、少なくとも $5 \text{ kW} / \text{m}^2$ 以上の電力密度の加熱デバイスの電力、すなわち加熱デバイスに供給された電力が、基板の広がりを維持し、縮みを減少させ、又は基板を横方向に広げさえするために、加熱デバイスによって供給されることができる。

【 0 0 4 9 】

【 0 0 4 8 】図 5 は、フレキシブル基板を処理するための、例えば、フレキシブル基板上に薄膜を堆積させるための他の装置を示す。図 5 に例示的に示されるように、装置 1 0 0 は、真空チャンバ 1 0 2 を含む。真空チャンバは、第一のチャンバ部分 1 0 2 A、第二のチャンバ部分 1 0 2 B 及び第三のチャンバ部分 1 0 3 C を有する。第一のチャンバ部分 1 0 2 A は、巻取り / 巻戻しチャンバとして構成され、フレキシブル基板の交換のために、チャンバの残りの部分から分離されることができ、それによって、残りのチャンバ部分 1 0 2 B / C は、処理されたフレキシブル基板を除去するために通風される必要がなく、新しい基板が挿入された後に排気される必要がない。装置のダウンタイムを減少させることができる。従って、スループットの増加という目的全体が達せられ得る。図 5 は、詳細には、本書に記載された他の実施形態の任意選択の修正として、第一のチャンバ部分 1 0 2 A が、第一のチャンバ部分のインターリーフチャンバ部分ユニット 1 0 2 A 1 及び基板チャンバ部分ユニット 1 0 2 A 2 に分けられていることを示す。インターリーフロール 7 6 6 / 7 6 6 ' 及びインターリーフロール 1 0 5 は、装置のモジュール要素として設けることができる。すなわち、チャンバ部分ユニット 1 0 2 A 2 を有する装置は、インターリーフが要求されない場合に装置を有するために、用意され、稼働され、製造され得る。操作者が、インターリーフを用いる選択肢を持ちたい場合、例えば、機械のアップグレードなどとして、インターリーフチャンバ部分ユニット 1 0 2 A 1 を付加することができ、要望通りに、インターリーフを使うことができる。従って、C o O が、装置の所有者の要求に、容易に且つ柔軟に適合されることができる。更に、1 つのインターリーフチャンバ部分ユニット 1 0 2 A 1 を、チャンバ要素 1 0 2 A 2、1 0 2 B 及び 1 0 2 C を有する 2 つ以上の装置のために用いることができるであろう。チャンバ部分ユニット 1 0 2 A 1 及び 1 0 2 A 2 は、図 5 の破線によって示されるように、両方のユニットが存在する場合、真空チャンバ 1 0 2 の一つの真空領域を画定するように構成されることができ、又はインターリーフモジュールが存在しない場合、チャンバ部分ユニット 1 0 2 A 2 だけが、それぞれの真空領域を画定することができる。

【 0 0 5 0 】

【 0 0 4 9 】基板が、例えば、図 5 で巻戻しのために用いられるシャフトを有する第一のロール 7 6 4 上に用意される。基板は、例えば、図 5 で巻取りのために用いられるシャフトを有する第二のロール 7 6 4 ' 上に巻かれる。しかしながら、シャフトが、巻戻しの代わりに巻取り用に、また巻取りの代わりに巻戻し用に用いられ得るように、基板は、逆方向に装置 1 0 0 を通って案内されることもできる、ということが理解される。従って、処理されるべきフレキシブル基板を支持するための巻戻しシャフト及び処理された薄膜を上には有するフレキシブル基板を支持する巻取りシャフトが、第一のチャンバ部分 1 0 2 A に設けられる。フレキシブル基板 1 0 6 が、例えば巻取りシャフトを有する第一のロール 7 6 4 上に用意される。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、処理されるべきフレキシブル基板が、インターリーフ 7 0 6 といっしょにロール 7 6 4 上に用意され得る。ロール 7 6 4 上で、フレキシブル基板の一つの層が、フレキシブル基板の隣り合う層と直接接触しないように、インターリーフが、フレキシブル基板の隣り合う層間に提供され得る。代表的な実施形態によれば、基板は、1 つ、2 つ又はそれより多いローラ 1 0 4 を経由してロール 7 6 4 からコーティングドラムへ、

10

20

30

40

50

またコーティングドラムから、例えば、基板が処理後に巻かれる巻取りシャフトを有する第二のロール764'へ案内される。処理後に、別のインターリーブが、インターリーブロール766'から、ロール764'に巻かれるフレキシブル基板106の層と層の間に供給され得る。

【0051】

【0050】本書に記載された実施形態によれば、第一のチャンバ部分を第二のチャンバ部分から分離するための少なくとも1つの間隙スリース540が、分離壁701に設けられる。図5に示されるように、通常、2つの間隙スリースが設けられる。図6に示されるように、間隙スリース580が、基板の方向を変えるローラに関係なく、設けられることもできる。一つ以上の間隙スリースは、フレキシブル基板がそれを通して移動することができ、間隙スリースが真空密閉を提供するために開閉することができるように、構成される。代表的な実施形態によれば、間隙スリースは、基板を案内するための、例えば、10°以上の角度だけ基板の移動の方向を変えるためのローラを含み得る。更に、間隙スリースのローラに対して押し付けることができるインフレイタブルシールが設けられる。間隙スリースは、シールを膨らませることによって閉じられ、第一のチャンバ部分102A及び第二のチャンバ部分102Bが、真空気密で互いから分離される。従って、第二のチャンバ部分102Bが、技術的真空下に維持されながら、第一のチャンバ部分102Aが、通風されることができ、

10

【0052】

【0051】別の代替的实施態様によれば、間隙スリースは、ローラなしで設けられることもできる。インフレイタブルシールが、平坦なシール面に対して基板を押し出すことができる。更に、間隙スリースを選択的に開閉する他の手段が、利用されてもよく、そこでは、基板が挿入されている間に、開閉、すなわち、基板経路の開放及び真空密閉が、行われ得る。基板が挿入されている間に真空密閉を閉じる間隙スリースがあることは、基板の交換をとりわけ容易にすることができる。何故なら、新しいロールからの基板が、前のロールからの基板に取り付けられ、新しい基板が取り付けられた前の基板を、装置を通して引っ張ることによって、チャンバ部分102B及び102Cが排気されている間に、フレキシブル基板がシステムを通して巻かれることができるからである。

20

【0053】

【0052】図5に更に示されているように、回転軸を有するコーティングドラム又は処理ドラム110が、装置内に設けられる。処理ドラムは、曲がった外側表面に沿って基板を案内するための曲がった外側表面を有する。基板は、例えば図5の下方の処理ステーション630の第一の真空処理領域及び少なくとも一つの第二の真空処理領域、例えば図5の別の処理ステーション630/430を通して、案内され得る。本明細書では、処理ステーション630である、堆積ステーションが、しばしば、参照されるけれども、エッチングステーション、加熱ステーション、等のような他の処理ステーションもまた、処理ドラム110の曲がった表面に沿って設けられることができる。従って、本書に記載された、様々な堆積源のための区画を有する装置は、単一の堆積装置、例えばR2Rコータ、の中に幾つかのCVD、PECVD及び/又はPVDプロセスのモジュール結合を可能にする。非常に良好なガス分離を要求する堆積源を含むあらゆる種類の堆積源が、本書に記載された実施形態による堆積装置で用いられることができる、モジュールのコンセプトは、様々な堆積技術又はプロセスパラメータの複雑な組合せを適用して堆積されなければならない複雑な層スタックの堆積のコストを下げるのに役立つ。

30

40

【0054】

【0053】一般に、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種々の実施形態によれば、プラズマ堆積源が、例えばウェブ又はフォイルなどのフレキシブル基板、ガラス基板又はシリコン基板の上に薄膜を堆積させるように、適合されることができ、また使用されることができ、

50

【 0 0 5 5 】

[0 0 5 4] 本書に記載された実施形態によれば、コーティングドラムの第一の部分、すなわち、回転軸に直交するコーティングドラムの断面積のある領域が、第二のチャンバ部分 1 0 2 B の中に設けられ、コーティングドラムの残りの部分、すなわち、回転軸に直交するコーティングドラムの断面積のある領域が、第三のチャンバ部分 1 0 2 C の中に設けられる。

【 0 0 5 6 】

[0 0 5 5] 上記のように、図 5 は、堆積装置 1 0 0 を示す。堆積装置 1 0 0 は、チャンバ 1 0 2 を含み、チャンバは、真空がチャンバ内に生成され得るように、通常、提供され得る。様々な真空処理技術、及び特に真空堆積技術が、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、用いられることができる。図 5 に示されるように、また本書で参照されるように、装置 1 0 0 は、案内され、処理されているフレキシブル基板 1 0 6 を運ぶロールツーロール堆積装置である。図 5 において、フレキシブル基板 1 0 6 は、矢印 1 0 8 によって示されるように、チャンバ部分 1 0 2 A からチャンバ部分 1 0 2 B へ、更に、中に処理ステーションを有するチャンバ部分 1 0 2 C へ、案内される。フレキシブル基板は、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処理ドラム 1 1 0 へ、ローラ 1 0 4 によって導かれる。処理ドラム 1 1 0 から、基板 1 0 6 が、別のローラ 1 0 4 へ、且つチャンバ部分 1 0 2 B 及び 1 0 2 A それぞれの中に、案内される。

【 0 0 5 7 】

[0 0 5 6] 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更に別の実施形態によれば、装置 1 0 0 は、フレキシブル基板を加熱するための予熱ユニット 1 9 4 を更に含むことができる。放射ヒータ、電子ビームヒータ又は処理の前に基板を加熱するための任意の他の要素が、設けられ得る。更に、追加的又は代替的に、前処理プラズマ源 1 9 2、例えば RF プラズマ源又はイオン源が、第三のチャンバ部分 1 0 2 C に入る前に、基板をプラズマで処理するために、設けられ得る。例えば、プラズマでの前処理は、基板表面の表面改質を行なって、堆積された膜の膜付着を向上させることができ、又は別の方法で基板の形態を改良して、処理を改善することができる。

【 0 0 5 8 】

[0 0 5 7] 図 5 に示されるように、本書に記載された幾つかの実施形態によれば、前面接触せずに、且つフレキシブル基板に熱を供給することによって、基板を広げることができる、すなわち、基板の横方向の伸びを提供することができる加熱デバイス 1 3 0 が、設けられる。本書に記載されている、基板を横方向に広げるように、又は横方向への基板の広がりを維持するように構成された任意の加熱デバイスが、図 5 に関して記載された実施形態に利用され得る。図 5 に示されるように、幾つかの別の実施形態によれば、加熱デバイス 1 3 0 の第一の側面に向かい合って配置された熱調整ユニット 1 3 3 が、設けられ得る。熱調整ユニット及び加熱デバイスは、フレキシブル基板の通り道を形成する間隙又はトンネルを形成する。例えば、熱調整ユニットは、別の加熱デバイス、熱リフレクタプレート、又はその組合せであってよい。トンネルは、少なくとも 2 0 mm、例えば 3 0 mm 又はそれより長い、基板移送方向と平行な方向の寸法を有し得る。

【 0 0 5 9 】

[0 0 5 8] 図 5 は、壁 7 0 1 及び / 又は第一のチャンバ部分 1 0 2 A と第二のチャンバ部分 1 0 2 B の間の真空分離を提供することができる間隙スリース 5 4 0 間の距離によって定められる軸が、垂直方向又は水平方向に対して傾いている、処理装置 1 0 0 を示す。通常、傾きの角度は、垂直線に対して 2 0 ° から 7 0 ° であり得る。傾きによって、処理ドラムが、傾きのない同様な部品の水平配置と比べて、下方に動かされる。壁及び / 又は間隙スリース間に定められる軸の傾きは、追加の処理ステーション又は堆積源 6 3 0 の軸 (図 5 に示された線 4 3 1 を参照)、例えばプラズマ電極の対称軸が、処理ドラム 1 1 0 の軸と同じ高さ又はその下方にあるように、追加の処理ステーション又は堆積源 6 3 0 を設けることを可能にする。図 5 に示されるように、4 つの堆積源 6 3 0 が、処理ドラムの回転軸の高さ又はその下方に設けられる。上記のように、発生した粒子の基板上への剥

10

20

30

40

50

離及び降下が、低減又は回避され得る。図5でエッチングステーション430として示されている第五の処理ステーションは、例えば、処理ドラム110の回転軸の上方に設けることができる。しかしながら、エッチングステーション430は、チャンバ部分102Cの凸状壁部の任意の他の位置に設けることもできる、ということが理解されるであろう。

【0060】

【0059】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更に別の実施形態によれば、任意選択で、基板処理の結果を評価するための光学的測定ユニット494及び/又は基板上の電荷を適合するための一つ以上のイオン化ユニット492が、設けられてもよい。

【0061】

【0060】図6は、本書に記載された実施形態による、別の処理装置100を示す。図5に関連してすでに記載された特徴、細部、態様、及び実施態様は、再度記載しない。しかしながら、そのような特徴、細部、態様及び実施態様、並びに本書に記載された他の実施形態の別の細部が、図6に示された処理装置100にも実装されることができ、ということを理解されたい。図6に示されるように、幾つかの実施形態によれば、スプレッドローラ140が、処理ドラム110に最も近接しているローラとして設けられることができる。スプレッドローラ140は、基板を広げる、すなわち、基板を横方向に、すなわち、処理ドラム110の回転軸と本質的に平行な方向に、伸ばす。スプレッドローラによって導入された横方向の広がり（幅）の縮みを減少させるため、スプレッドローラによって導入された広がり（幅）を維持するため、又はスプレッドローラによって導入された広がり（幅）を増加す

10

20

【0062】

【0061】更に、熱調整ユニット133が設けられる。熱調整ユニット及び加熱デバイスは、基板が通過することができるような間隙又はトンネルを形成する。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、冷却ユニット137が、加熱デバイス130とスプレッドローラ140の間に設けられる。冷却ユニットは、第一のローラ、すなわち処理ドラム110の上流又は下流の最初のローラが、スプレッドローラでない場合に、設けられてもよい。冷却ユニット137は、加熱デバイス130によって発生された熱放射からスプレッドローラ140を保護するように構成される。冷却ユニットは、例えば、熱放射に対してシールドを設けることによって、スプレッドローラ140を受動的に冷却することができる。あるいは、冷却ユニットは、能動的に冷却された冷却ユニットであってもよい。

30

【0063】

上記は幾つかの実施形態を対象とするが、その基本的な範囲から逸脱することなく、他の更なる実施形態を考え出すこともでき、その範囲は、以下の特許請求の範囲によって決定される。

【 図 1 】

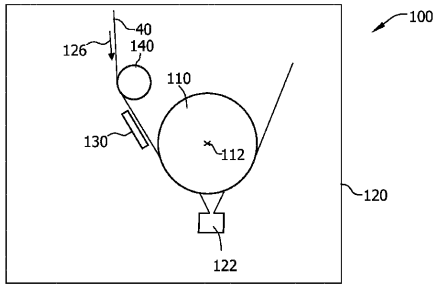


FIG. 1

【 図 2 A 】



FIG. 2A

【 図 2 B 】

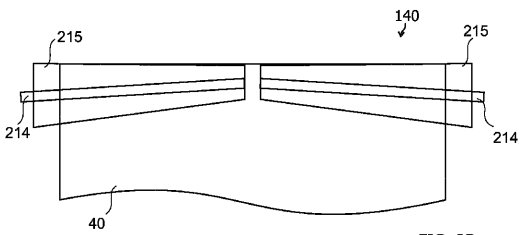


FIG. 2B

【 図 3 B 】

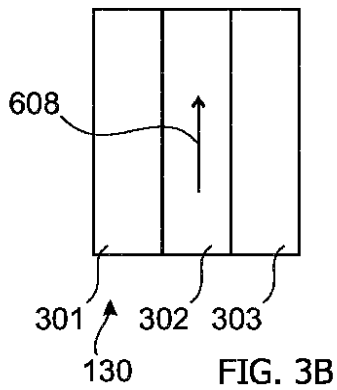


FIG. 3B

【 図 3 A 】

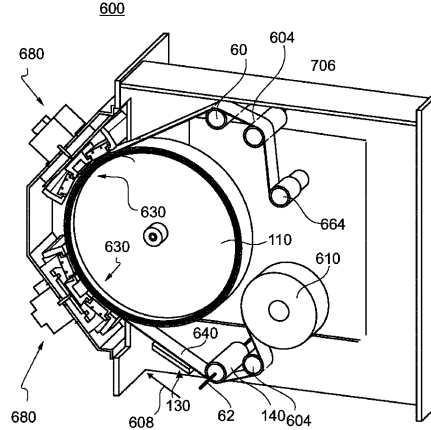


FIG. 3A

【 図 4 】

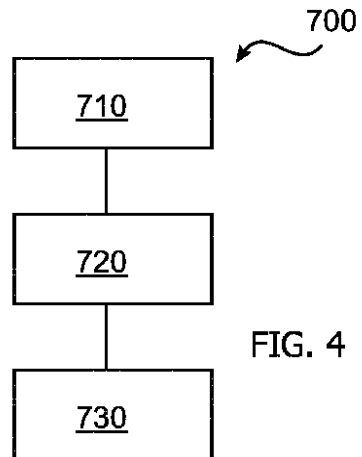


FIG. 4

【 図 5 】

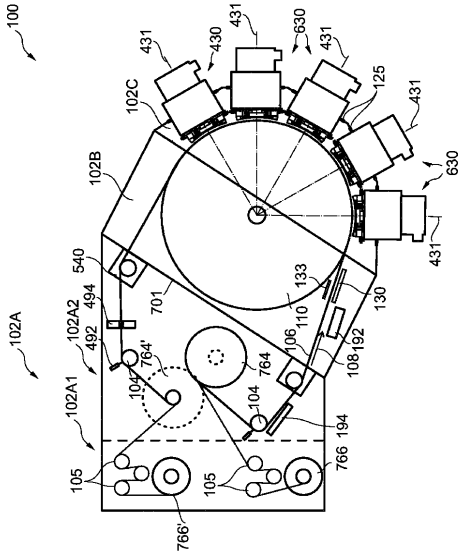


Fig. 5

【 図 6 】

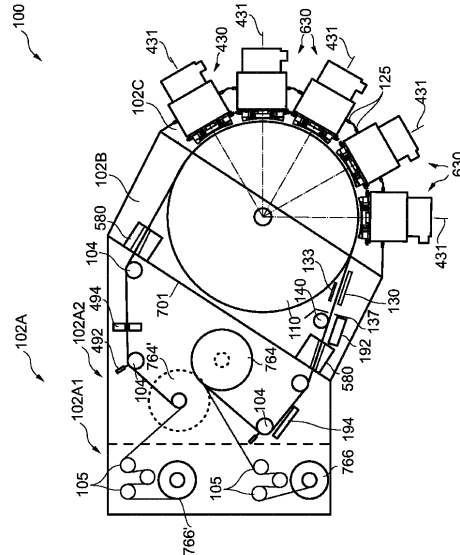


Fig. 6

【 手続 補 正 書 】

【 提 出 日 】 平 成 28 年 10 月 6 日 (2016.10.6)

【 手 続 補 正 1 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 特 許 請 求 の 範 囲

【 補 正 対 象 項 目 名 】 全 文

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 特 許 請 求 の 範 囲 】

【 請 求 項 1 】

フレキシブル基板 (1 1 0 ; 6 4 0) を 処 理 す る た め の 処 理 装 置 (1 0 0 ; 6 0 0) で あ っ て、

真 空 チ ャ ン バ (1 2 0) と、

前 記 真 空 チ ャ ン バ (1 2 0) 内 の 処 理 ド ラ ム (1 1 0) で あ っ て、 第 一 の 方 向 に 延 び る 軸 (1 1 2) の 周 り に 回 転 す る よ う に 構 成 さ れ る 処 理 ド ラ ム と、

前 記 処 理 ド ラ ム に 隣 接 す る 加 熱 デ バ イ ス (1 3 0) で あ っ て、 前 記 第 一 の 方 向 に 前 記 基 板 を 広 げ る よ う に、 又 は 前 記 第 一 の 方 向 へ の 前 記 基 板 の 広 が り を 維 持 す る よ う に 構 成 さ れ、 基 板 移 送 方 向 と 平 行 な 方 向 の 寸 法 が、 少 な く と も 2 0 m m で あ る 加 熱 デ バ イ ス と を 備 え、

一 つ 以 上 の ロ ー ラ を 含 む 基 板 移 送 ア レ ン ジ メ ン ト で あ っ て、 前 記 フ レ キ シ ブ ル 基 板 を 巻 戻 し ロ ー ラ か ら 巻 取 り ロ ー ラ へ 案 内 す る 基 板 移 送 ア レ ン ジ メ ン ト を 更 に 備 え、

前 記 加 熱 デ バ イ ス が、 前 記 処 理 ド ラ ム と 前 記 一 つ 以 上 の ロ ー ラ の う ち の 第 一 の ロ ー ラ と の 間 に 配 置 さ れ、 前 記 第 一 の ロ ー ラ は、 前 記 処 理 ド ラ ム の 上 流 又 は 下 流 で 前 記 基 板 に 接 触 す る 最 初 の ロ ー ラ で あ る、

処 理 装 置。

【 請 求 項 2 】

前記基板移送アレンジメントが、スプレッドローラを含む、請求項1に記載の処理装置

【請求項3】

前記第一のローラが、前記スプレッドローラである、請求項2に記載の処理装置。

【請求項4】

前記加熱デバイスの第一の側面に向かい合って配置される熱調整ユニットであって、前記熱調整ユニット及び前記加熱デバイスが、前記フレキシブル基板の経路を提供する間隙又はトンネルを形成する、熱調整ユニットを更に備える、請求項1から3のいずれか1項に記載の処理装置。

【請求項5】

前記熱調整ユニットが、別の加熱デバイス、熱リフレクタプレート、又はその組合せである、請求項4に記載の処理装置。

【請求項6】

前記加熱デバイスが、赤外線加熱デバイスと誘導性加熱デバイスのうちの少なくとも一つである、請求項1から5のいずれか1項に記載の処理装置。

【請求項7】

前記基板移送アレンジメントが、前記真空チャンバ内で前記基板の裏側にのみ接触するように適合される、請求項1から6のいずれか1項に記載の処理装置。

【請求項8】

前記基板移送アレンジメントが、ガイドローラ、スプレッドデバイス、偏向デバイス、調整ローラからなるグループから選択される少なくとも一つのローラを含む、請求項7に記載の処理装置。

【請求項9】

前記加熱デバイスと前記第一のローラの間で設けられた冷却ユニットであって、前記加熱デバイスによって生成された熱放射から前記第一のローラを保護するように構成される冷却ユニットを更に備える、請求項1から8のいずれか1項に記載の処理装置。

【請求項10】

前記加熱デバイスから前記処理ドラムまでの最小距離が、20cm以下である、請求項1から9のいずれか1項に記載の処理装置。

【請求項11】

前記フレキシブル基板の移送経路に沿った前記第一のローラから前記処理ドラムまでの距離が、100cm以下である、請求項1から10のいずれか1項に記載の処理装置。

【請求項12】

真空チャンバ内の処理ドラムであって、第一の方向に延びる軸の周りに回転するように構成される処理ドラムを有する、フレキシブル基板を処理するための真空処理装置を動作させる方法であって、

前記処理ドラムの上流又は下流で前記基板に接触する最初のローラである第一のローラを含む基板移送アレンジメントによって、前記フレキシブル基板を巻戻しローラから巻取りローラへ案内することと、

前記処理ドラムに隣接して配置された加熱デバイスで、前記フレキシブル基板を前記第一の方向に広げること、又は前記第一の方向への前記フレキシブル基板の広がりを維持すること

を含み、

前記フレキシブル基板を前記加熱デバイスで広げること、前記処理ドラムと前記第一のローラの間で起こる、
方法。

【請求項13】

前記加熱デバイスは、基板移送方向と平行な方向の寸法が、少なくとも20mmである、請求項12に記載の方法。

【請求項14】

前記フレキシブル基板をスプレッドローラで前記第一の方向に広げること、及び前記加熱デバイスで前記フレキシブル基板の前記広がり維持することを更に含む、請求項 1 2 又は 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記フレキシブル基板の裏側のみを、一つ以上のローラを含む基板移送アレンジメントと接触させることを更に含む、請求項 1 2 から 1 4 のいずれか 1 項 に記載の方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 2】

[0 0 0 2] プラスチックフィルム又はフォイルなどのフレキシブル基板の処理は、包装産業、半導体産業及び他の産業において、大変需要が高い。処理は、金属、特にアルミニウム、半導体及び誘電体材料などの、定められた材料でのフレキシブル基板のコーティング、エッチング並びにそれぞれの用途のため基板上で行われる他の処理の特徴から成り得る。この作業を行うシステムは、基板を移送するために処理システムに連結され、基板の少なくとも一部がその上で処理される処理ドラム、例えば、円筒状のローラ、を一般に含む。更なるローラデバイスが、堆積チャンバ内でコーティングされるべき基板を案内し導くのに役立ち得る。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 4】

[0 0 0 4] フレキシブル基板は、PVD、CVD、例えばPECVD、エッチング、熱処理などの複数のプロセスで処理され得る。特に、より高度なエレクトロニクス、オプトエレクトロニクス又は他のデバイスを製造するためには、処理されるべき又は処理された表面の接触は、回避される必要がある。更に、処理、例えば堆積の仕様は、特に薄膜について、均一性、正確性などに関する増大する需要を示している。それにより、基板は、しわ無しで移送され巻かれる必要がある。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 9】

[0 0 0 9] 別の実施形態によれば、真空チャンバ内の処理ドラムであって、第一の方向に延びる軸の周りに回転するように構成されている処理ドラムを有する、フレキシブル基板を処理するための真空処理装置を動作させる方法が、提供される。本方法は、処理ドラムに隣接して配置された加熱デバイスで、第一の方向にフレキシブル基板を広げること又は第一の方向へのフレキシブル基板の広がり維持することを含む。詳細には、加熱デバイスは、基板移送方向と平行な方向の寸法が少なくとも 20 mm である。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 0】

[0 0 1 0] 実施形態は、開示された方法を実施するための装置にも向けられており、各々の記載された方法の特徴を実施するための装置部分を含む。この方法の特徴は、ハードウェア部品を通して、適当なソフトウェアによってプログラムされたコンピュータを通して、その2つの任意の組合せによって、又は任意の他の仕方で、実施され得る。更に、実施形態は、記載された装置が動作する方法にも向けられる。実施形態は、装置の各機能を実施するための方法の特徴を含む。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

[0 0 1 1] 上述の特徴が詳細に理解できるように、上記で簡単に要約されたより詳細な説明が、実施形態を参照することによって得られ得る。添付の図面は、実施形態に関連し、以下に説明される。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

[0 0 1 3] 更に、以下の記述において、ローラデバイスは、（堆積装置又は堆積チャンバなどの）堆積設備内に基板がある間、基板（又は基板の一部）が接触し得る表面を提供するデバイスと理解され得る。ローラデバイスの少なくとも一部は、基板に接触するための円形状の形を含み得る。幾つかの実施形態において、ローラデバイスは、実質的に円筒の形状を有し得る。実質的に円筒の形状は、真っ直ぐな縦軸の周りに形成されてもよいし、又は曲がった縦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、本書に記載されているローラデバイスは、フレキシブル基板と接触するように適合され得る。本書で言及されるローラデバイスは、基板がコーティングされている（若しくは基板の一部がコーティングされている）間又は基板が堆積装置内にある間、基板を案内するように適合されたガイドローラ（guiding roller）、コーティングされるべき基板に対して定められた張力を与えるように適合されたスプレッドローラ（spreader roller）、定められた移動経路に従って基板を偏向させるための偏向ローラ（deflecting roller）又は偏向デバイス、コーティングローラ（coating roller）又は処理ドラムなどの、堆積中に基板を支持するための処理ローラ（processing roller）、調整ローラ（adjusting roller）などであり得る。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

[0 0 1 9] 図1に例示的に示される処理装置100は、真空チャンバ120を含む。実施形態によれば、フレキシブル基板の処理が、真空チャンバ120内で行われる。詳細には、処理ドラム110が、真空チャンバ120内に配置され得る。処理は、通常、真空条件下で行われ得る。例えば、真空チャンバ120は、真空チャンバ内に定められた真空条件を提供するための真空生成システム（図示せず）、例えば、真空ポンプ、を含み得る。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

[0024] 図5に例示的に示される、幾つかの実施形態によれば、加熱デバイス130はまた、加熱によって基板に広がりを与えるように構成され得る。従って、処理ドラム110に隣接して配置される加熱デバイス130によって、基板のしわを減少させることが可能である。加熱デバイス130は、例えば、処理ドラム110と第一のローラ140の間に配置される。更なる追加的又は代替的な実施態様によれば、加熱デバイスから処理ドラムまでの距離は、20cm以下、詳細には10cm以下である。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更なる実施形態によれば、第一のローラから処理ドラムまでのフレキシブル基板の移送経路に沿った距離は、110m以下、例えば100cm以下、詳細には50cm以下であり得る。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

[0026] ローラ又はドラムが、フレキシブル基板の前面、すなわち、処理される又はコーティングされる基板の表面と接触していない、処理装置100を提供することは、有益である。更に、特に、薄い基板、例えば、 $200\mu\text{m}$ 以下、又は $100\mu\text{m}$ 、又は $50\mu\text{m}$ 以下、例えば約 $25\mu\text{m}$ の厚さを有する基板、にとっては、しわの無い基板処理及び/又は基板の巻取りが、有益且つ難しい。従って、基板スプレッディングが、スプレッダローラで生成されることができ、スプレッディングが、前面接触なしで熱的に支えられることができる。追加的又は代替的に、基板スプレッディングは、前面接触のない熱加熱で提供され得る。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0046】

[0045] フローチャート700のボックス720において、基板は、移送方向と本質的に直交する方向に広げられる、すなわち、横方向に広げられる。これは、例えば、スプレッダローラによって、又は処理ドラムに隣接して置かれた加熱デバイスによって行われることができる。幾つかの実施形態において、加熱デバイスは、基板移送方向と平行な方向の寸法が少なくとも20mmである。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0047】

[0046] ボックス730において、基板の広がりが、特徴720で、単に加熱デバイスによってのみ提供されているのではない場合に、導入された基板の広がりが、スプレッダローラから処理ドラムに運ばれることができる。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0049

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0049】

[0048] 図5は、フレキシブル基板を処理するための、例えば、フレキシブル基板上に薄膜を堆積させるための他の装置を示す。図5に例示的に示されるように、装置100は、真空チャンバ102を含む。真空チャンバは、第一のチャンバ部分102A、第二のチャンバ部分102B及び第三のチャンバ部分103Cを有する。第一のチャンバ部分102Aは、巻取り/巻戻しチャンバとして構成され、フレキシブル基板の交換のために、チャンバの残りの部分から分離されることができ、それによって、残りのチャンバ部分102B/Cは、処理されたフレキシブル基板を除去するために通風される必要がなく、新しい基板が挿入された後に排気される必要がない。装置のダウンタイムを減少させることができる。従って、スループットの増加という目的全体が達せられ得る。図5は、詳細には、本書に記載された他の実施形態の任意選択の修正として、第一のチャンバ部分102Aが、第一のチャンバ部分のインターリーフチャンバ部分ユニット102A1及び基板チャンバ部分ユニット102A2に分けられていることを示す。インターリーフロール766/766'及びインターリーフローラ105は、装置のモジュール要素として設けることができる。すなわち、チャンバ部分ユニット102A2を有する装置は、インターリーフが要求されない場合に装置を有するために、用意され、稼働され、製造され得る。操作者が、インターリーフを用いる選択肢を持ちたい場合、例えば、機械のアップグレードなどとして、インターリーフチャンバ部分ユニット102A1を付加することができ、インターリーフを使うことができる。従って、COOが、装置の所有者の要求に、容易に且つ柔軟に適合されることができ、更に、1つのインターリーフチャンバ部分ユニット102A1を、チャンバ要素102A2、102B及び102Cを有する2つ以上の装置のために用いることができるであろう。チャンバ部分ユニット102A1及び102A2は、図5の破線によって示されるように、両方のユニットが存在する場合、真空チャンバ102の一つの真空領域を画定するように構成されることができ、又はインターリーフモジュールが存在しない場合、チャンバ部分ユニット102A2だけが、それぞれの真空領域を画定することができる。

【手続補正14】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0051

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0051】

[0050] 本書に記載された実施形態によれば、第一のチャンバ部分を第二のチャンバ部分から分離するための少なくとも1つの間隙スリース540が、分離壁701に設けられる。図5に示されるように、通常、2つの間隙スリースが設けられる。図6に示されるように、間隙スリース580が、基板の方向を変えるローラに関係なく、設けられることもできる。一つ以上の間隙スリースは、フレキシブル基板がそれを通して移動することができ、間隙スリースが真空密閉を提供するために開閉することができるように、構成される。代表的な実施形態によれば、間隙スリースは、基板を案内するための、例えば、10°以上の角度だけ基板の移動の方向を変えるためのローラを含み得る。更に、間隙スリースのローラに対して押し付けることができるインフレーションシールが設けられる。間隙スリースは、シールを膨らませることによって閉じられ、第一のチャンバ部分102A及び第二のチャンバ部分102Bが、真空気密で互いから分離される。第二のチャンバ部分102Bが、技術的真空下に維持されながら、第一のチャンバ部分102Aが、通風されることができ、

【手続補正15】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 5 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 5 3 】

[0 0 5 2] 図 5 に更に示されているように、回転軸を有するコーティングドラム又は処理ドラム 1 1 0 が、装置内に設けられる。処理ドラムは、曲がった外側表面に沿って基板を案内するための曲がった外側表面を有する。基板は、例えば図 5 の下方の処理ステーション 6 3 0 の第一の真空処理領域及び少なくとも一つの第二の真空処理領域、例えば図 5 の別の処理ステーション 6 3 0 / 4 3 0 を通って、案内され得る。本明細書では、処理ステーション 6 3 0 である、堆積ステーションが、しばしば、参照されるけれども、エッチングステーション、加熱ステーション、等のような他の処理ステーションもまた、処理ドラム 1 1 0 の曲がった表面に沿って設けられることができる。従って、本書に記載された、様々な堆積源のための区画を有する装置は、単一の堆積装置、例えば R 2 R コータ、の中に幾つかの C V D , P E C V D 及び / 又は P V D プロセスのモジュール結合を可能にする。非常に良好なガス分離が望ましい堆積源を含むあらゆる種類の堆積源が、本書に記載された実施形態による堆積装置で用いられることができる、モジュールのコンセプトは、様々な堆積技術又はプロセスパラメータの複雑な組合せを適用して堆積されなければならない複雑な層スタックの堆積のコストを下げるのに役立つ。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2014/077062

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. C23C14/56 C23C16/54 C23C16/46 C23C16/48 H01J37/32 C23C14/50 C23C16/458 ADD. According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C23C H01J Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2013/115125 A1 (KANEKA CORP [JP]) 8 August 2013 (2013-08-08)	1-3, 5-13, 15
Y	the whole document	4, 14
Y	----- US 6 044 792 A (OGAWA YOICHI [JP] ET AL) 4 April 2000 (2000-04-04) page 25, lines 13-29; figures 19-20	4, 14
A	----- WO 2011/049567 A1 (LITMANOVITZ RAFI [US]) 28 April 2011 (2011-04-28) paragraphs [0327] - [0328]	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
4 February 2015		10/02/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Castagné, Caroline

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/077062

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2013115125 A1	08-08-2013	TW 201346937 A WO 2013115125 A1	16-11-2013 08-08-2013
US 6044792 A	04-04-2000	US 6044792 A US 6312524 B1 US 2002011212 A1	04-04-2000 06-11-2001 31-01-2002
WO 2011049567 A1	28-04-2011	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 ザウアー, アンドレアース

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

(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

Fターム(参考) 3F104 AA01 AA03 AA05 BA02 JA03 JA04 JB01 JB05 JB06

4K029 AA11 AA25 BD01 CA05 DA08 JA10 KA03

4K030 CA07 CA17 FA01 GA14 KA24 LA18