

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6602894号
(P6602894)

(45) 発行日 令和1年11月6日(2019.11.6)

(24) 登録日 令和1年10月18日(2019.10.18)

(51) Int. Cl.		F I			
HO 1 L	21/677	(2006.01)	HO 1 L	21/68	A
C 2 3 C	14/56	(2006.01)	C 2 3 C	14/56	G
C 2 3 C	16/44	(2006.01)	C 2 3 C	16/44	F
HO 1 L	21/205	(2006.01)	HO 1 L	21/205	

請求項の数 10 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2017-559533 (P2017-559533)	(73) 特許権者	390040660
(86) (22) 出願日	平成27年5月15日 (2015. 5. 15)		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2018-515932 (P2018-515932A)		APPLIED MATERIALS, INCORPORATED
(43) 公表日	平成30年6月14日 (2018. 6. 14)		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/EP2015/060806		アヴェニュー 3050
(87) 国際公開番号	W02016/184487	(74) 代理人	110002077
(87) 国際公開日	平成28年11月24日 (2016. 11. 24)		園田・小林特許業務法人
審査請求日	平成30年1月23日 (2018. 1. 23)	(72) 発明者	ゲーベレ, トーマス
			ドイツ国 63579 フライゲリヒト, ツィーゲルシュトラッセ 24アー

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロードロックチャンバ、ロードロックチャンバを有する真空処理システム及びロードロックチャンバを排気する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ロードロックチャンバ空間を取り囲むロードロック壁(101; 102; 103; 104; 105; 106; 205; 206)であって、第1のロードロック壁(101; 103; 105)及び第2のロードロック壁(102; 104; 106)を含み、前記第2のロードロック壁(102; 104; 106)は前記第1のロードロック壁(101; 103; 105)と向かい合うように配置されているロードロック壁と、

前記ロードロックチャンバ(100; 200)を排気するための少なくとも1つの第1の真空吸引アウトレット(110)及び少なくとも1つの第2の真空吸引アウトレット(111)と

を備える、真空処理システム(500)のためのロードロックチャンバ(100; 200)であって、

前記少なくとも1つの第1の真空吸引アウトレット(110)は前記第1のロードロック壁(101; 103; 105)に配置されており、前記少なくとも1つの第2の真空吸引アウトレット(111)は前記第2のロードロック壁(102; 104; 106)に配置されており、

前記ロードロックチャンバは更に、

前記第1のロードロック壁(101)と前記第2のロードロック壁(102)をリンクする第1のリンクロードロック壁(103)、及び前記第1のリンクロードロック壁(103; 105)と向かい合うように配置された第2のリンクロードロック壁

(1 0 4 ; 1 0 6) と、

前記第 1 のリンクロードロック壁 (1 0 3) に配置された少なくとも 1 つの第 3 の真空吸引アウトレット (1 1 3)、及び前記第 2 のリンクロードロック壁 (1 0 4 ; 1 0 6) に配置された少なくとも 1 つの第 4 の真空吸引アウトレット (1 1 3 ; 1 1 4) と

を備え、

前記ロードロックチャンバ (1 0 0 ; 2 0 0) は、前記第 1 のロードロック壁 (1 0 1 ; 1 0 3) に 2 つの第 1 の真空吸引アウトレット (1 1 0)、並びに、前記第 2 のロードロック壁 (1 0 2 ; 1 0 4 ; 1 0 6) に 2 つの第 2 の真空吸引アウトレット (1 1 1) を備える、ロードロックチャンバ。

10

【請求項 2】

ロードロックチャンバ空間を取り囲むロードロック壁 (1 0 1 ; 1 0 2 ; 1 0 3 ; 1 0 4 ; 1 0 5 ; 1 0 6 ; 2 0 5 ; 2 0 6) であって、第 1 のロードロック壁 (1 0 1 ; 1 0 3 ; 1 0 5) 及び第 2 のロードロック壁 (1 0 2 ; 1 0 4 ; 1 0 6) を含み、前記第 2 のロードロック壁 (1 0 2 ; 1 0 4 ; 1 0 6) は前記第 1 のロードロック壁 (1 0 1 ; 1 0 3 ; 1 0 5) と向かい合うように配置されているロードロック壁と、

前記ロードロックチャンバ (1 0 0 ; 2 0 0) を排気するための少なくとも 1 つの第 1 の真空吸引アウトレット (1 1 0) 及び少なくとも 1 つの第 2 の真空吸引アウトレット (1 1 1) と

を備える、真空処理システム (5 0 0) のためのロードロックチャンバ (1 0 0 ; 2 0 0) であって、

20

前記少なくとも 1 つの第 1 の真空吸引アウトレット (1 1 0) は前記第 1 のロードロック壁 (1 0 1 ; 1 0 3 ; 1 0 5) に配置されており、前記少なくとも 1 つの第 2 の真空吸引アウトレット (1 1 1) は前記第 2 のロードロック壁 (1 0 2 ; 1 0 4 ; 1 0 6) に配置されており、

前記ロードロックチャンバは更に、

前記第 1 のロードロック壁 (1 0 1) と前記第 2 のロードロック壁 (1 0 2) をリンクする第 1 のリンクロードロック壁 (1 0 3)、及び前記第 1 のリンクロードロック壁 (1 0 3 ; 1 0 5) と向かい合うように配置された第 2 のリンクロードロック壁 (1 0 4 ; 1 0 6) と、

30

前記第 1 のリンクロードロック壁 (1 0 3) に配置された少なくとも 1 つの第 3 の真空吸引アウトレット (1 1 3)、及び前記第 2 のリンクロードロック壁 (1 0 4 ; 1 0 6) に配置された少なくとも 1 つの第 4 の真空吸引アウトレット (1 1 3 ; 1 1 4) と

と
を備え、

前記第 1 の真空吸引アウトレット (1 1 0)、前記第 2 の真空吸引アウトレット (1 1 1)、前記第 3 の真空吸引アウトレット (1 1 3)、及び前記第 4 の真空吸引アウトレット (1 1 2) からなるグループの少なくとも 1 つの数は 2 よりも大きい、請求項 1 に記載のロードロックチャンバ。

【請求項 3】

40

前記ロードロックチャンバ (1 0 0 ; 2 0 0) は基板保持位置 (1 1 6) を画定し、前記基板 (3 0 0) は排気中保持され、前記真空吸引アウトレット (1 1 0 ; 1 1 1 ; 1 1 2 ; 1 1 3) は、排気中、一又は複数の流れの方向を前記基板保持位置から離れるように誘導するように配置されている、請求項 1 または 2 に記載のロードロックチャンバ。

【請求項 4】

前記ロードロックチャンバ (1 0 0 ; 2 0 0) は、実質的に 0 . 0 5 m b a r から 1 m b a r の間の範囲内の真空を提供するように適合されている、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のロードロックチャンバ。

【請求項 5】

真空ポート (1 1 0 ; 1 1 1 ; 1 1 2 ; 1 1 3) が、真空ポンプ配置に接続されるよう

50

に構成されている、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のロードロックチャンバ。

【請求項 6】

基板 (3 0 0) を処理するための真空処理システム (5 0 0) であって、

前記基板 (3 0 0) を処理するように適合されている真空処理チャンバ (5 0 1 ; 5 0 2 ; 5 0 3 ; 5 2 1) と、

前記基板を大気条件から真空条件へと搬送するように構成されている、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のロードロックチャンバ (1 0 0 ; 2 0 0 ; 5 2 2) とを備える真空処理システム。

【請求項 7】

前記処理チャンバ (5 0 1 ; 5 0 2 ; 5 0 3 ; 5 2 1) 内の真空が、約 10^{-8} m b a r と約 10^{-5} m b a r の間の範囲内の圧力を有する超高真空である、請求項 6 に記載の真空処理システム。

【請求項 8】

基板 (3 0 0) を処理するように適合されている真空処理チャンバ (5 0 1 ; 5 0 2 ; 5 0 3 ; 5 2 1) であって、真空処理システム (5 0 0) の第 1 の面 (5 9 0) 上にある処理領域 (5 8 0) に面している処理ツール (5 7 0) を有する真空処理チャンバ (5 0 1 ; 5 0 2 ; 5 0 3 ; 5 2 1) と、

前記基板 (3 0 0) を大気条件から前記真空処理システムへ搬送するように構成されている、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のロードロックチャンバ (1 0 0 ; 2 0 0 ; 5 2 2) と、

前記真空処理システム (5 0 0) の前記第 1 の面 (5 9 0) 上のロードロック前壁 (1 0 5 ; 2 0 5) 、及び前記真空処理システム (5 0 0) の前記第 1 の面 (5 9 0) と向かい合うように配置された前記真空処理システム (5 0 0) の第 2 の面 (5 9 1) に面するロードロック後壁 (1 0 6 ; 2 0 6) と、

前記ロードロック後壁 (1 0 6 ; 2 0 6) の第 1 の真空吸引アウトレット (1 1 0) 及び第 2 の真空吸引アウトレット (1 1 1) とを備える、基板処理のための真空処理システム (5 0 0) 。

【請求項 9】

真空処理システム (5 0 0) のために請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のロードロックチャンバ (1 0 0 ; 2 0 0 ; 5 2 2) を排気するための方法 (6 0 0) であって、

基板 (3 0 0) を前記ロードロックチャンバ (1 0 0 ; 2 0 0 ; 5 2 2) へ挿入するための第 1 の真空密封バルブを開けること (6 1 0) と、

少なくとも 1 つの基板 (3 0 0) を前記ロードロックチャンバ (1 0 0 ; 2 0 0 ; 5 2 2) へ挿入すること (6 2 0) と、

前記第 1 の真空密封バルブを閉じること (6 3 0) と、

互いに向かい合うように配置された前記ロードロックチャンバの少なくとも 2 つのロードロック壁から、及び、互いに向かい合うように配置され、少なくとも 2 つのロードロック壁をリンクする少なくとも 2 つのリンキング壁 (1 0 3 ; 1 0 4 ; 1 0 6) から吸引を提供することによって、或いは、ロードロック後壁 (1 0 6 ; 2 0 6) で 2 つの真空吸引アウトレット (1 1 0 ; 1 1 1) から吸引を提供することによって、前記ロードロックチャンバ (1 0 0 ; 2 0 0 ; 5 2 2) を 0.05 m b a r から 1 m b a r の間の圧力まで排気すること (6 4 0) と

を含む、方法 (6 0 0) 。

【請求項 10】

前記ロードロックチャンバ (1 0 0 ; 2 0 0 ; 5 2 2) を排気することは、前記ロードロックチャンバの少なくとも 3 つのロードロック壁からの吸引を提供することを含む、請求項 9 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【0001】

【0001】 本発明の実施形態は、ロードロックチャンバ、ロードロックチャンバを有する真空処理システム及びロードロックチャンバを排気する方法に関する。本発明の実施形態は特に、真空吸引アウトレットを有するロードロックチャンバ、基板処理のための真空処理システム、及びロードロックチャンバを排気して真空にする方法に関する。

【背景技術】

【0002】

【0002】 基板は多くの場合、例えば、真空処理システム又は真空コーティング設備において 5×10^{-4} hPa から 0.5 hPa の範囲内の圧力の高真空条件下でコーティングされる。設備の生産性を高め、各基板に対して装置全体を排気しなければならない状況を回避するため、特に高真空区域、ロードロック及びアンロードロック（又は入口チャンバ及び出口チャンバ）が基板に対して使用される。

10

【0003】

【0003】 材料の流動速度を改善し、現在のインラインコーティングプラントにおける生産性を高めるために別個のロードロックチャンバ及びアンロードロックチャンバが使用されている。単純な構造のいわゆる3チャンバコーティングユニットは、基板が大気圧から一連の真空コーティングセクション（一又は複数の処理チャンバ）の適切な過渡圧力（例えば、 $p = 1 \times 10^{-3}$ hPa から $p = 1.0$ hPa の間）にポンピングされるロードロックと、通気によって当該基板が再び大気圧レベルに調節されるアンロードロックとからなる。幾つかのシステムでは、ロードロック及びアンロードロックは同一のロードロックチャンバによって提供される。

20

【0004】

【0004】 ロードロックチャンバ及びアンロードロックチャンバの役割は、処理範囲が充分低い過渡圧力になるまで、可能な限り迅速に充分に排気し、また、再び大気圧に戻るまで、可能な限り迅速に通気することである。基板がロードロックチャンバからアンロードされた後、ロードロックチャンバは再び排気される。

【0005】

【0005】 近年では、真空処理の間に汚染も同時に低減させたいという要望が高まっている。例えば、ディスプレイを生産する際に、粒子による汚染に対する許容度は低くなっており、品質基準、さらに顧客期待品質は高まっている。汚染は例えば、処理システムのチャンバが適切に排気され真空になっていない場合、搬送システム又は処理システムの構成要素がプロセスの間に粒子を生成させた場合、処理対象の基板が、排気された処理システムの中へ粒子を持ち込む場合、などに発生しうる。このように、操作中の堆積システムにおいては、製品の品質に影響を及ぼす複数の潜在的な汚染粒子源が存在する可能性がある。構成要素の洗浄及び交換、並びに処理システム内の連続真空ポンピングは、製品の汚染リスクを減少させる1つの方法である。しかしながら、上述のように、この処理は、可能な限り迅速に、且つ最も効率的な方法で行われなければならない。洗浄及び交換の手続きは、メンテナンスに時間がかかるため、生産時間に当てることはできない。

30

【0006】

【0006】 以上のことを考慮して、本書に記載の実施形態の目的は、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克服する、ロードロックチャンバ、真空処理システム、及びロードロックチャンバを排気する方法を提供することである。

40

【発明の概要】

【0007】

【0007】 上記に照らして、ロードロックチャンバ、真空処理システム、及び独立請求項によるロードロックチャンバの排気方法が提供される。更なる態様、利点及び特徴は、従属請求項、明細書、及び添付図面から明らかである。

【0008】

【0008】 一実施形態によれば、真空処理システムのためのロードロックチャンバが提供される。ロードロックチャンバは、ロードロックチャンバの空間を取り囲むロードロ

50

ック壁を含む。ロードロック壁は第1のロードロック壁と第2のロードロック壁を含み、第2のロードロック壁は第1のロードロック壁と向かい合うように配置される。ロードロックチャンバは更に、ロードロックチャンバを排気するための第1の真空吸引アウトレット及び第2の真空吸引アウトレットのうちの少なくとも1つを含む。少なくとも1つの第1の真空吸引アウトレットは第1のロードロック壁に配置され、少なくとも1つの第2の真空吸引アウトレットは第2のロードロック壁に配置される。

【0009】

【0009】 一実施形態によれば、真空処理システムのためのロードロックチャンバが提供される。ロードロックチャンバは基板を運ぶためのキャリアを含み、当該キャリアは基板の基板前面と同じ方向に面しているキャリア前面を含む。基板の基板前面は、真空処理システムの真空処理で取り扱われる面である。キャリアは更に、基板の基板背面側にキャリア背面を含む。ロードロックチャンバは更に、キャリアのキャリア前面に面しているロードロック前壁、及び、キャリアのキャリア背面に面しているロードロック後壁、及び、ロードロック後壁の2つの真空吸引アウトレットを含む。

10

【0010】

【0010】 更なる実施形態によれば、基板を処理する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、基板を処理するように適合されている真空処理チャンバ、及び基板を大気条件から真空条件へと搬送するように構成されている、本書に記載の実施形態によるロードロックチャンバを含む。

【0011】

【0011】 更なる実施形態によれば、基板を処理する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、基板の処理に適合された真空処理チャンバを含む。真空処理チャンバは処理領域に面した処理ツールを有し、処理領域は真空処理システムの第1の面上にある。真空処理システムは更に、基板を大気条件から真空処理システムへ搬送するように構成されたロードロックチャンバを含む。ロードロックチャンバは、真空処理システムの第1の面上のロードロック前壁、及び、真空処理システムの第1の面と向かい合うように配置された真空処理システムの第2の面に面するロードロック後壁を含む。ロードロックチャンバは更に、ロードロック後壁に、第1の真空吸引アウトレット及び第2の真空吸引アウトレットを含む。

20

【0012】

【0012】 更なる実施形態によれば、真空処理システムのためのロードロックチャンバを排気する方法が提供される。本方法は、基板をロードロックチャンバに挿入するための第1の真空密封バルブを開放すること、少なくとも1つの基板をロードロックチャンバへ挿入すること、第1の真空密封バルブを閉鎖すること、並びに、互いに向かい合うように配置されたロードロックチャンバの少なくとも2つのロードロック壁から吸引を行って、或いはロードロック後壁の2つの真空吸引アウトレットから吸引を行って、ロードロックチャンバを0.05 mbarから1 mbarの間の圧力まで排気すること、を含む。

30

【0013】

【0013】 実施形態は、開示されている方法を実施するための装置も対象としており、説明されている各方法の特徴を実行するための装置部分を含む。これらの方法の特徴は、ハードウェア構成要素を用いて、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を用いて、この2つの任意の組合せによって、又は、それ以外の任意の方法で実施される。更に、実施形態は、記載された装置を操作する方法も対象とする。これは、装置のあらゆる機能を実行するための方法の特徴を含む。

40

【0014】

【0014】 本開示の上記の特徴を詳細に理解することができるように、実施形態を参照することによって、上で簡単に概説した本開示のより具体的な説明を得ることができる。添付の図面は実施形態に関連し、以下の記述において説明される。

【図面の簡単な説明】

【0015】

50

【図1】本書に記載の実施形態による、ロードロックチャンバ及び真空処理チャンバを示す。

【図2】本書に記載の実施形態による、ロードロック壁を有するロードロックチャンバの概略斜視図を示す。

【図3 a】本書に記載の実施形態による、ロードロックチャンバの水平方向からの概略図を示す。

【図3 b】本書に記載の実施形態による、ロードロックチャンバの水平方向からの概略図を示す。

【図3 c】本書に記載の実施形態による、ロードロックチャンバの水平方向からの概略図を示す。

【図4 a】本書に記載の実施形態による、ロードロックチャンバの水平方向からの概略図を示す。

【図4 b】本書に記載の実施形態による、ロードロックチャンバの水平方向からの概略図を示す。

【図5】本書に記載の実施形態による、ロードロックチャンバの水平方向からの概略図を示す。

【図6】本書に記載の実施形態による、ロードロックチャンバの垂直方向からの概略断面図を示す。

【図7】本書に記載の実施形態による、ロードロックチャンバの垂直方向からの概略断面図を示す。

【図8 a】本書に記載の実施形態による、基板を運ぶキャリアの前面斜視図を示す。

【図8 b】本書に記載の実施形態による、基板を運ぶキャリアの背面斜視図を示す。

【図9】本書に記載の実施形態による、ロードロックチャンバを有する真空処理システムを示す。

【図10】本書に記載の実施形態による、ロードロックチャンバを排気する方法のフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

[0015] これより、様々な実施形態が詳細に参照され、それらの1つ又は複数の例が図に示される。図面に関する以下の説明の中で、同じ参照番号は、同じ構成要素を表している。概して、個々の実施形態に関して相違のみが説明される。各例は単なる説明として提示されており、限定を意味するものではない。さらに、一実施形態の一部として図示且つ説明される特徴は、他の実施形態で用いてもよく、或いは他の実施形態と併用してもよい。それにより、さらに別の実施形態が生み出される。本記載には、このような修正例及び変形例が含まれることが意図されている。

【0017】

[0016] 更に、以下の記載では、ロードロックチャンバは、真空処理システムのためのチャンバとして理解されうる。本書に記載の実施形態によれば、ロードロックチャンバは、大気条件から低圧力又は真空への移行チャンバを設けてもよい。例えば、本書に記載の実施形態によるロードロックチャンバは、大気条件内で供給されている基板を受け入れるための基板入口、及び処理チャンバなどの真空チャンバに接続されるように適合されている基板出口を有しうる。本書に記載の実施形態によるロードロックチャンバは、真空になるまで排気可能であってもよく、真空吸引アウトレット、真空ポンピングアウトレット又は真空ポートなどの機器を含むことができ、これらは真空ポンプに接続可能であってもよい。更に、本書に記載された実施形態によるロードロックチャンバは、ロードロックチャンバ及び/又は真空チャンバ(例えば、真空処理チャンバ)の中で基板を搬送するための基板搬送システムを有してもよい。幾つかの実施形態では、ロードロックチャンバは、ロードロックチャンバ内で、及び/又はロードロックチャンバを通して基板を運ぶためのキャリアを含みうる。ロードロックチャンバは、基板入口及び基板出口に真空密封バルブを有してもよい。本書に記載の他の実施形態と組み合わせうる幾つかの実施形態によれ

10

20

30

40

50

ば、真空密封バルブは、ゲートバルブ、スリットバルブ、及びスロットバルブからなるグループから提供されうる。

【0018】

【0017】 図1は、本書に記載の実施形態の可能な応用分野の例を示すため、処理ツール又は処理機器710によって処理チャンバ700に接続されるロードロックチャンバ100の実施形態を示している。処理機器は、例えば、堆積源を含みうる。図1で示された実施形態では、基板は、ロードロックチャンバ及び処理チャンバの中で基本的に垂直に配向されている。垂直に配向された基板は、数度の傾斜で安定した搬送を可能にするため、ロードロックチャンバ内で垂直配向（すなわち、 90° ）から幾らかの偏差を有してもよく、すなわち、基板は、 $\pm 20^\circ$ 以下（例えば $\pm 10^\circ$ 以下）の、垂直配向からの偏差を有してもよいことを理解されたい。

10

【0019】

【0018】 図に示した実施形態は実質的に垂直に配向された基板について言及しているが、本書に記載の実施形態は、垂直に、或いは実質的に垂直に配置された基板用のロードロックチャンバ及び真空処理システムにも適用されうることを理解されたい。

【0020】

【0019】 本書で使用される「実質的に」又は「本質的に」という表現は、「実質的に」で示される特性から何らかの偏差がありうることを意味してもよい。例えば、「実質的に水平な」という表現は、正確な水平方向から偏ることがありうることを、例えば、約 1° から約 10° の偏差を有することを意味する。幾つかの実施形態によれば、「実質的に」という表現は、値又は値の範囲が値から15%までの偏差を含みうる。

20

【0021】

【0020】 図1では、ロードロックチャンバはスルース(sluice)400を経由して処理チャンバに接続されている。ロードロックチャンバ100が適切な圧力レベル（真空圧レベルなど）まで排気された後、基板300はスルース400を通して搬送されうる。幾つかの実施形態では、ロードロックチャンバ100は、処理チャンバ700から基板と取り出すためのアンロードチャンバとしても使用されうる。例えば、ロードロックチャンバ100は、図9に関して詳細に説明されるように、処理チャンバ700との間で双方向に基板を搬送するため2つの軌道を有してもよい。アンロードロックチャンバとして使用されるロードロックチャンバ100は、ロードロックチャンバの圧力レベルを大気圧条件に戻すように通気されてもよい。

30

【0022】

【0021】 幾つかの実施形態によれば、ロードロックチャンバ及び処理チャンバは、図1に例示的に示したように、互いに直接接続されてもよい。幾つかの実施形態では、バッファチャンバは、図9に関して詳細に説明されるように、ロードロックチャンバと処理チャンバとの間に提供されてもよい。

【0023】

【0022】 幾つかの実施形態により、真空処理システムのためのロードロックチャンバが説明される。ロードロックチャンバは、ロードロックチャンバの空間を取り囲むロードロック壁を含む。ロードロック壁は第1のロードロック壁と第2のロードロック壁を含み、第2のロードロック壁は第1のロードロック壁と向かい合うように配置される。ロードロックチャンバは更に、ロードロックチャンバを排気するための第1の真空吸引アウトレット及び第2の真空吸引アウトレットのうち少なくとも1つを含む。少なくとも1つの第1の真空吸引アウトレットは第1のロードロック壁に配置され、少なくとも1つの第2の真空吸引アウトレットは第2のロードロック壁に配置される。

40

【0024】

【0023】 上述のように、ロードロックチャンバ内の圧力は一般的に、大気圧と真空条件との間で周期的に変化する。既知のシステムでは、真空生成のためのポンピングポートは、ロードロックチャンバの底部に配置され、チャンバの上部からチャンバの底部へ向かう方向（トップダウン方向）のポンピングフローを引き起こす。本書に記載の実施形態

50

に従い、ロードロックチャンバの反対側に真空吸引アウトレット（又は、真空ポンピングアウトレット、真空ポンピングポート）を有するロードロックチャンバ内では、ポンピングフローはトップダウン方向から内外方向に、また、前面から背面に変更されうる。本書に記載の実施形態による、ロードロックチャンバ排気中の粒子の流れは一般的に、汚染又は汚染領域（キャリアフレーム、グラスホルダー又はチャンバ壁など）から移される。基板の中心から離れるようにポンピングフローを変えることによって、処理対象の基板の付加的な粒子汚染を避けることができる。本書に記載の実施形態による真空吸引アウトレット又はポンピングポートの配置は、ポンピング中のガス流が常に基板の中心から離れるように誘導されることを保証する。粒子汚染の可能性が基板から外へ移ることはない。

【 0 0 2 5 】

【 0 0 2 4 】 図 2 に、ロードロックチャンバ 1 0 0 の概略斜視図を示す。図 2 に示したロードロックチャンバ 1 0 0 は、本書に記載の実施形態によるロードロックチャンバとの接続に使用される幾何学的な用語を説明するため、大幅に単純化されている。図 2 に示したロードロックチャンバ 1 0 0 は立方体に単純化されている。しかしながら、当業者であれば、本書に記載の実施形態により、ロードロックチャンバが異なる（特に、立方体ではない）形状に成形されうること、また、形状がロードロックチャンバの機能に適している限り他の形状も可能であることが理解されうる。

【 0 0 2 6 】

【 0 0 2 5 】 図 2 に示したロードロックチャンバ 1 0 0 は、第 1 のロードロック壁 1 0 1 及び第 2 のロードロック壁 1 0 2 を含み、これらは互いに向かい合うように配置される。幾つかの実施形態によれば、互いに対して実質的に向かい合うように配置される壁は、ロードロックチャンバの空間に関して互いに向かい合っていると理解されてもよい。例えば、互いに向かい合うように配置される壁は、ロードロックチャンバ空間の向かい合う面に配置されうる。一実施例では、互いに向かい合うように配置される壁は、ロードロックチャンバの軸上に配置されてもよい（例えば、ロードロックチャンバの高さ軸 1 0 7 上で向かい合っている壁 1 0 1 及び 1 0 2、或いはロードロックチャンバの縦軸 1 0 8 上で向かい合っている壁 1 0 3 及び 1 0 4 を参照）。当業者であれば、2 つの向かい合う壁が、各壁の厳密に平行な配置からある程度偏ってもよいことを理解されたい。ロードロックチャンバ空間は、ロードロック壁によって囲まれた空間として説明されうる。一実施例では、ロードロック空間は排気される空間、例えば、真空吸引アウトレットによって排気可能な空間として理解されうる。

【 0 0 2 7 】

【 0 0 2 6 】 図 2 からわかるように、ロードロックチャンバ 1 0 0 は更に、互いに向かい合うように配置される壁 1 0 3 及び 1 0 4 を含む。壁 1 0 3 は、向かい合うロードロック壁 1 0 1 及び 1 0 2 をリンクする第 1 のリンクロードロック壁と称されることがある。壁 1 0 4 は、向かい合うロードロック壁 1 0 1 及び 1 0 2 をリンクし、第 1 のリンクロードロック壁 1 0 3 と向かい合うように配置される、第 2 のリンクロードロック壁と称されることがある。ロードロックチャンバは更に、ロードロック前壁 1 0 5 及びロードロック後壁 1 0 6 とともに説明される壁 1 0 5 及び 1 0 6 を含むうる。「ロードロック前壁」及び「ロードロック後壁」という用語は以下でより詳細に説明される。

【 0 0 2 8 】

【 0 0 2 7 】 図 3 a は、本書に記載の実施形態によるロードロックチャンバ 1 0 0 の例を示す。図 3 a は、ロードロックチャンバに向かって水平方向から見た図を示す。図 3 a のロードロックチャンバは、垂直方向の断面図で示されている。ロードロックチャンバ 1 0 0 はロードロック壁 1 0 1、1 0 2、1 0 3、及び 1 0 4 を含み、壁 1 0 1 及び 1 0 2 は向かい合う壁で、壁 1 0 3 及び 1 0 4 は互いに向かい合うように配置されている。図 3 a は、第 1 のロードロック壁 1 0 1 に配置される第 1 の真空吸引アウトレット 1 1 0、及び第 2 のロードロック壁 1 0 2 に配置される第 2 の真空吸引アウトレット 1 1 1 を示している。

【 0 0 2 9 】

10

20

30

40

50

【0028】 真空吸引アウトレット、又は真空ポンピングアウトレットは、本書で使われているように、ロードロックチャンバの排気を支援するロードロックチャンバの出口として理解されうる。特に、真空吸引アウトレットは、ロードロックチャンバ内の空気又はガスに加えらる吸引力が経路する出口であってよい。幾つかの実施形態では、真空吸引アウトレットはロードロック壁の開口部を含む。幾つかの実施形態によれば、真空吸引アウトレットはロードロックチャンバの外まで通じていてもよい。幾つかの実施例では、真空吸引アウトレットは、(ロードロック壁の一部としてロードロック壁内、又はチャンバ壁外に配置された)ロードロックチャンバの一部とみなされるチャネル、導管、通路、パイプ、又はコレクタパイプに通じていてもよい。真空吸引アウトレットは、真空ポンプ、粒子ポンプ、粒子トラップ、又はロードロックチャンバの排気に適した他のデバイスに接続されるように構成された真空ポンピングポートを含みうる。

10

【0030】

【0029】 図3aに示したロードロックチャンバ100の実施例はまた、エッジが点線で示されている基板300を運ぶことができるキャリア120を示している。例えば、キャリア120は基板を保持するためのフレーム及びクランプを含みうる。静電キャリア、接着によって基板を運ぶキャリアなど、キャリアの他の実装も可能である。

【0031】

【0030】 本書に記載の実施形態によれば、真空吸引アウトレットの向かい合う配置は、基板(又は、特に基板の中心)から離れる吸引フローの誘導に役立つ。実施例に示した配置はまた、処理前の基板の(粒子)汚染の低減に役立つ。

20

【0032】

【0031】 幾つかの実施形態では、ロードロックチャンバは、排気中に基板が(特に基板搬送方向に)保持される基板保持位置116を画定する。幾つかの実施形態によれば、基板保持位置は基板の中心点に実質的に対応しうる(一方、基板はロードロックチャンバ内に停止されている)。一実施例として、図3aに示した真空吸引アウトレットは、基板保持位置の近くに配置されている。一般的に、ロードロックチャンバの排気中の基板の保持位置は、ロードロックチャンバの排気プロセスが始まる時、基板が停止する位置、又は基板キャリアが停止(及び/又はその場で固定)される位置として認識されうる。幾つかの実施例では、保持位置は、排気中に基板を立てて運ぶことができる位置にキャリアを固定することを可能にしうる。

30

【0033】

【0032】 図3aの垂直に配置された基板の実施例は、(例えば、基板が基板保持位置にあるとき)ロードロックチャンバ内で基板の実質的に半分の高さを通る、実質的な水平線を示している。本書に記載の幾つかの実施形態によれば、ロードロックチャンバのライン117よりも上方の半分は真空吸引アウトレット110によって吸引され、ロードロックチャンバのライン117よりも下方の半分は真空吸引アウトレット111によって吸引される。吸引された空気又はガスの流れは、この実施例では、基板の中心から離れるように誘導される。例えば、実質的に水平なラインは(事実上の)中立ラインとして記述されうる。

【0034】

【0033】 図3bは、本書に記載の実施形態により、ロードロックチャンバに向かって水平方向から見た図を示している。図3bのロードロックチャンバは、垂直方向の断面図で示されている。図3bは、第1のロードロック壁101に2つの第1の真空吸引アウトレット110、並びに、第2のロードロック壁102に2つの第2の真空吸引アウトレット111を有するロードロックチャンバ100の実施形態を示している。図3bの実施例は、真空吸引アウトレット110及び111が、それぞれ壁103及び104に向かって、ロードロックチャンバの側面に配置可能であることを示している。図3aは、基板の保持位置又は中心位置にほぼ配置される真空吸引アウトレットの配置を示し、これは、幾つかの実施形態では、(垂直に配置された基板の場合)水平方向の基板の中心位置に対応しうる。幾つかの実施形態によれば、基板の中心位置は、ロードロックチャンバの排気時

40

50

の搬送方向での基板の中心と理解されうる。

【0035】

【0034】ロードロック壁101及び102の中心でない位置、又は脇位置、又はエッジ位置に配置された真空吸引アウトレット110及び111を有する、図3bに示した実施例は、ロードロックチャンバの排気中に、フローが基板から、特に基板の中心から離れるように誘導する効果を更に高める。例えば、真空吸引アウトレット110及び111は、ロードロックチャンバの排気中に、フローが基板の中心位置から離れるように配置されうる。

【0036】

【0035】図3cは、本書に記載の実施形態により、ロードロックチャンバに向かっ
て水平方向から見た図を示している。図3cのロードロックチャンバは、垂直方向の断面
図で示されている。図3cは、第1のリンキングロードロック壁103に2つの第1の真
空吸引アウトレット110、並びに、第2のリンキングロードロック壁104に2つの第
2の真空吸引アウトレット111を有するロードロックチャンバ100の実施形態を示し
ている。図3cの実施例は、真空吸引アウトレット110及び111が、それぞれ壁10
1及び102に向かって、ロードロックチャンバの上部及び底部に向かって配置可能であ
ることを示している。本書に記載の実施形態によれば、真空吸引アウトレットの配置は、
吸引したガス又は空気の流れを基板の中心から離れるように誘導するのに役立つ。

10

【0037】

【0036】また、図3cでは、ロードロックチャンバ内で、基板保持位置を画定し
る垂直ライン116、及び基板の水平中心ラインを画定する水平ライン117が示され
ている。図3cに示した実施形態では、ライン116の右側でロードロックチャンバの右
半分は真空吸引アウトレット110によって吸引され、ライン116の左側でロードロッ
クチャンバの左半分は真空吸引アウトレット111によって吸引される。吸引された空気
又はガスの流れは、この実施例では、基板の垂直中心から離れるように誘導される。例え
ば、実質的に垂直なラインは（事実上の）中立ラインとして記述されうる。当業者であ
れば、「上方の」「下方の」「左の」「右の」という記述は、示された図の投影面につ
いて例示的に言及しているものであり、チャンバ及びチャンバ内の基板の配向に依存し
ることを理解されたい。

20

【0038】

【0037】図4aは、本書に記載の実施形態によるロードロックチャンバの実施例を
示している。図4aは、ロードロックチャンバに向かって水平方向から見た図を示す。図
4aのロードロックチャンバは、垂直方向の断面図で示されている。ロードロックチャン
バ100は、ロードロック壁101、102、103及び104を含む。図4aのロード
ロックチャンバ100は、ロードロックチャンバの3つのロードロック壁102、103
及び104に、真空吸引アウトレット112、113及び111を提供する。真空吸引ア
ウトレット112及び113を提供するロードロック壁103及び104は、互いに向か
い合うように配置されたロードロック壁である。図4aからわかるように、ロードロッ
ク壁103及びロードロック壁104は、真空吸引アウトレット112及び113から、真
空ポンプに接続されうるポンピングポートまで吸引した空気を誘導するためのチャンネル1
30及び132を提供する。図4aでは、真空吸引アウトレット111は、真空ポンプに
接続可能な真空ポンピングポートを含むように、或いは接続されるように構成され
うる。図4aに示した矢印は、ロードロックチャンバ空間から吸引されたストリームの概
略的な方向を示している。真空吸引アウトレット111、112及び113の配置により、上
記で説明したように、基板から離れるように、或いは基板の中心から離れるように、ガ
ス又は空気の流れを誘導することができる。幾つかの実施形態によれば、図4aに
示した配置は、真空吸引アウトレットのU字形配置として説明されうる。

30

40

【0039】

【0038】図4bは、矢印で示されているように、真空吸引アウトレット111を
經由して真空ポンプまで更に吸引されるよう、チャンネル130及び131を介してロードロ

50

ックチャンバに空気又はガスを誘導する、真空吸引アウトレット 110 を有するロードロックチャンバ 100 の配置を示す。当業者であれば、真空吸引アウトレット 111 (又は、例えば真空ポンプに接続可能な真空ポンピングポート) が、上面の第 1 の壁 101、又は第 1 のリンク壁 103 及び第 2 のリンク壁 104 など、ロードロックチャンバの別の面に配置可能であると理解されたい。ロードロックチャンバの残りの壁には、吸引した空気又はガスを誘導するためのチャンネルが備わっていてもよい。

【0040】

【0039】 図 5 は、ロードロックチャンバに向かって水平方向から見た図を示す。図 5 のロードロックチャンバは、垂直方向の断面図で示されている。図 5 は、4 つのロードロック壁 101、102、103 及び 104 に真空ポンピングポートを備えるロードロックチャンバ 100 の実施形態を示す。図 5 のロードロックチャンバ 100 はまた、ロードロックチャンバ空間から吸引されたガス又は空気が真空吸引アウトレット 112 及び 113 から誘導されるチャンネル 130 及び 131 を備える。チャンネル 130 及び 131 は、真空ポンピングポートを含む、又は真空ポンピングポートに接続されるように構成された真空吸引アウトレットに、吸引したガス又は空気を誘導する。

10

【0041】

【0040】 図 5 に示した実施例では、チャンネル 130 及び 131 は共に真空吸引アウトレット 111 に通じている。当業者であれば、別の実施形態では、チャンネルは真空吸引アウトレット 110 に接続されうる (或いは、流体連通に有効となりうる) ことを理解されたい。幾つかの実施形態では、チャンネルは共に、ロードロック壁 101 及び 102 において、真空吸引アウトレット 110 及び 111 との流体連通に有効となりうる。別の実施形態では、各チャンネル 130、131 はそれぞれ、ロードロック壁の 1 つの真空吸引アウトレットとの流体連通に有効となりうる。幾つかの実施形態では、図 5 に示した配置は、真空吸引アウトレットの O 字形配置として説明されうる。

20

【0042】

【0041】 本書に記載の他の実施形態と結合されうる、幾つかの実施形態によれば、各ロードロック壁の真空吸引アウトレットの数は 2 以上で、例えば、4、5 又はより大きい 8 や 10 であってもよい。幾つかの実施形態では、ロードロック壁には真空吸引アウトレットとして動作する複数の開口部が備えられてもよい。例えば、ロードロック壁は、特にロードロック壁の全領域にわたって、一種のシャワーとして、或いは真空吸引アウトレットとして動作する複数の開口部を提供する焼結材料として、提供されうる。幾つかの実施形態によれば、真空吸引アウトレットとして動作する複数の開口部は、開口部を通して吸引される空気又はガスを集めるためのチャンネルなどに通じている。

30

【0043】

【0042】 幾つかの実施形態によれば、基板を運ぶキャリアを含む真空処理システム用のロードロックチャンバが提供される。キャリアは、基板の基板前面と同じ方向に面しているキャリア前面を含む。一般的に、基板の前面は、真空処理システムの真空処理で処理される面である。キャリアは更に、基板の背面側にキャリア背面を含む。本書に記載の実施形態によれば、ロードロックチャンバは更に、キャリアのキャリア前面に面するロードロック前壁、及びキャリアのキャリア背面に面するロードロック後壁を含む。ロードロックチャンバは、ロードロック後壁に 2 つの真空吸引アウトレット、すなわち、ロードロック後壁の第 1 の真空吸引アウトレット及びロードロック後壁の第 2 の真空吸引アウトレットを含む。

40

【0044】

【0043】 図 6 は、水平方向で切断した断面図でロードロックチャンバ 200 の例を示している。図 6 のロードロックチャンバは、特にロードロックチャンバの上方から見た垂直方向の図である。当業者であれば、図 6 が垂直配置された基板 300 の水平方向の断面図を示していることを理解されたい。当業者はまた、本書に記載の実施形態が、基板が実質的に水平に配置されるロードロックチャンバにも適用されうることを理解されたい。図 6 に示した実施形態では、ロードロック壁 205 及び 206 には、真空吸引アウトレ

50

ト 2 1 0、2 1 1として動作する複数の開口部が備わっている。ロードロック壁 2 0 5 及び 2 0 6 は、特にロードロック壁 2 0 5、2 0 6 の全領域にわたって、一種のシャワーとして、或いは真空吸引アウトレットとして動作する複数の開口部を提供する焼結材料として、説明されうる。例えば、ロードロックチャンバ壁 2 0 5、2 0 6 の全領域にわたって分散された複数の開口部は、ロードロックチャンバ内でのガス又は空気の吸引流の異常により、基板 3 0 0 が一方向に曲げられるのを防止しうる。図 6 からわかるように、真空吸引アウトレット 1 1 0、1 1 1として動作する複数の開口部は、真空ポンプなどに接続されるように構成された真空吸引アウトレット 2 1 3 及び 2 1 4 (又は真空ポンピングポート)に通じている。

【 0 0 4 5 】

[0 0 4 4] ロードロックチャンバ 2 0 0 は、ロードロック前壁 2 0 5 及びロードロック後壁 2 0 6 を含む。幾つかの実施形態によれば、図 2 で説明された項目はまた、図 6 及び図 7 の項目に対応するように適用されうる。例えば、図 6 及び図 7 に示したロードロックチャンバの概略的な形状は、図 2 について説明されているようになりうる。図 6 の断面図には、第 1 のリンクロードロック壁 2 0 3 及び第 2 のリンクロードロック壁 2 0 4 が示されている。第 1 のリンクロードロック壁及び第 2 のリンクロードロック壁は、ロードロックチャンバの向かい合う壁であってもよい。幾つかの実施形態では、第 1 のリンクロードロック壁及び第 2 のリンクロードロック壁は、ロードロック前壁とロードロック後壁をつなぐ、及び/又は第 1 のロードロック壁と第 2 のロードロック壁 (図 2 に例示的に示したように)をつなぐ壁であってもよい。図 6 に示したロードロックチャンバ 2 0 0 は、ロードロックチャンバのロードロック前壁 2 0 5 に複数の第 1 の真空吸引アウトレット 2 1 0 を、また、ロードロックチャンバのロードロック後壁 2 0 6 に複数の第 1 の真空吸引アウトレット 2 1 1 を提供し、ロードロック後壁はロードロック前壁と向かい合うように配置されている。

【 0 0 4 6 】

[0 0 4 5] 幾つかの実施形態によれば、ロードロック前壁は、基板の前面に面するロードロックチャンバの壁として理解されうる。基板の前面は、(チャンバ、又は加熱ユニットなどの処理ユニットを介して、或いは直接)ロードロックチャンバが接続される処理チャンバ内で扱われる又は処理される基板の面(すなわち表面)である。幾つかの実施形態では、ロードロック前壁は、ロードロックチャンバ内のキャリアの前面に面するロードロックチャンバの壁として理解されうる。例えば、キャリアの前面は、基板前面と同じ方向を向いているキャリアの面となりうる。以下で詳細に説明されるように、キャリアは、キャリア背面よりもキャリア前面において異なる形状を有しうる。幾つかの実施形態では、ロードロック前壁は、ロードロックチャンバがその一部となりうる処理システムの第 1 の面に配置される壁として理解されうる。処理システムの第 1 の面は、処理領域が準備される処理システムの面であってもよい。幾つかの実施形態によれば、処理システムの処理領域は、基板(特に、基板の前面)を処理するための処理ツール又は処理機器、例えば、加熱デバイス、冷却デバイス、材料源、堆積機器、プラズマ生成機器、蒸着機器、コーティング機器、洗浄機器、エッチング機器などを含みうる。

【 0 0 4 7 】

[0 0 4 6] 本書に記載の幾つかの実施形態によれば、ロードロックチャンバのロードロック前壁は、ロードロックチャンバがその一部となりうる処理システムの処理領域と同じ面に配置されうる。特に、ロードロックチャンバのロードロック前壁は、ロードロックチャンバがその一部となりうる処理システムの処理領域と同じ方向に配向されうる。

【 0 0 4 8 】

[0 0 4 7] 当業者であれば、ロードロック後壁はロードロック前壁と向かい合うように配置されるロードロックチャンバの壁であることを理解されたい。特に、ロードロック前壁の上記の説明は、必要に応じて、ロードロック後壁に対応するように適用されうる。例えば、ロードロック後壁は、基板の後壁及び/又は基板キャリアの後壁に面するロードロックチャンバの壁であってもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

【 0 0 4 8 】 図 6 に戻ると、ロードロック前壁は参照記号 2 0 5 で表わされており、ロードロック後壁は参照記号 2 0 6 で表わされている。図 6 のロードロックチャンバの実施形態は、基板キャリア 2 2 0 によって運ばれる基板 3 0 0 を示している。基板キャリア前面は参照記号 2 2 5 で表わされており、基板前面は参照記号 3 0 5 で表わされている。図 6 に示した実施例では、基板 3 0 0 の前面 3 0 5 及びキャリア 2 2 0 の前面 2 2 5 は互いに同一平面上にある。例えば、基板の処理時に影の影響を避けるため、基板は前面がキャリアの前面と同一平面上にある状態で運ばれる。

【 0 0 5 0 】

【 0 0 4 9 】 当業者であれば、キャリアは図 6 及び図 7 に示した形状とは異なる形状で提供されうることを理解されたい。例えば、キャリアは、基板を静電的に、磁氣的に、又は接着によって固定するように適合されてもよく、エッジ除外マスクなどの処理中に、マスクがキャリア及び基板に適用される受容部分 (r e c e p t i o n) を含みうる。幾つかの実施形態では、キャリア自体がエッジ除外マスクを提供してもよい。

10

【 0 0 5 1 】

【 0 0 5 0 】 図 6 の実施例からわかるように、一方がロードロック前壁 2 0 5 に、他方がロードロック後壁 2 0 6 に配置されている 2 つの真空吸引アウトレット 2 1 3 及び 2 1 4 は、基板の中心位置に配置されている。幾つかの実施形態では、中心位置は、(垂直に配置されている基板の場合) 水平方向の基板の中心位置に対応しうる。幾つかの実施形態によれば、基板の中心位置は、ロードロックチャンバの排気中の搬送方向における (例え ば、基板保持位置における) 基板の中心として理解されてもよい。ロードロック前壁及びロードロックチャンバの後壁の両方に配置される真空吸引アウトレット 2 1 0 及び 2 1 1 はまた、基板の一方方向への曲げの防止を支援しうる。図 6 に示した矢印は、ロードロックチャンバの排気中の流れの方向を示している。

20

【 0 0 5 2 】

【 0 0 5 1 】 図 7 は、水平方向で切断した概略的な断面図でロードロックチャンバ 2 0 0 の例を示している。図 7 のロードロックチャンバは、特にロードロックチャンバの上方から見た垂直方向の図である。図 7 は、ロードロック前壁 2 0 5、ロードロック後壁 2 0 6、及び前面 2 2 5 を有する基板キャリア 2 2 0 を含む、ロードロックチャンバ 2 0 0 の実施形態を示している。基板前面 3 0 5 を有する基板 3 0 0 は、基板キャリア 2 2 0 によ 30 って運ばれるように示されている。図 7 のロードロックチャンバ 2 0 0 は、共にロードロック後壁 2 0 6 に配置される 2 つの真空吸引アウトレット 2 1 0 及び 2 1 1 を含む。2 つの真空吸引アウトレット 2 1 0 及び 2 1 1 は、基板の中心から距離をとって配置され、特に基板 3 0 0 のエッジ領域又は境界領域に配置される。例えば、エッジ領域又は境界領域 (又は、図 7 の基板の左側及び右側に示された各エッジ領域) は、水平方向に基板の約 2 0 % の延長部分を含みうる。

30

【 0 0 5 3 】

【 0 0 5 2 】 幾つかの実施形態によれば、2 つの真空吸引アウトレットは、基板の排気中に、基板の中心から離れるガス又は空気の流れの誘導を支援する。図 7 の実施例では、特に、2 つの真空吸引アウトレット 2 1 0 及び 2 1 1 は、ロードロックチャンバ内の空 40 気又はガスが基板の中心位置から離れるように誘導するのを支援するだけでなく、基板 3 0 0 の前面 3 0 5 から離れるように誘導するのを支援する。特に、流れは基板の前面から基板の背面まで誘導される。図 7 に示した配置によって、基板の前面 (基板の処理される面) の粒子汚染は低減される。

40

【 0 0 5 4 】

【 0 0 5 3 】 図 8 a 及び 8 b は、基板を運ぶためのキャリア 2 2 0 (基板キャリアとも称される) を示す。特に、キャリア 2 2 0 は、本書に記載の実施形態により、ロードロックチャンバ内で基板を運ぶように構成されている。幾つかの実施形態では、キャリアはロードロックチャンバを通過して基板を搬送するように構成されうる。例えば、キャリアは、基板がロードロックチャンバに入る前、及び基板がロードロックチャンバを出た後、基板 50

50

が真空処理システムへの途上にあるときなどには、基板を保持するように適合されうる。幾つかの実施形態によれば、前面キャリアは、処理中に（例えば、堆積処理中に）基板の一部を被覆するためのマスクなど、基板用のマスクを運ぶように適合されてもよい。幾つかの実施形態では、マスクはエッジ除外マスクであってもよい。キャリアは、キャリアが処理チャンバに入る前に、或いはキャリアが処理チャンバ内にある間に、ロードロックチャンバに入る前のマスクを受容するように構成されうる。

【 0 0 5 5 】

【 0 0 5 4 】 図 8 a 及び図 8 b からわかるように、キャリア 2 2 0 のキャリア前面 2 2 5（図 8 a に示して）及びキャリア背面 2 2 6（図 8 b に示した）は異なるように設計されてもよい。例えば、背面 2 2 6 は、固定デバイス（締め付けデバイス、可動式締め付けデバイスなど）、操作デバイス 2 2 7、制御デバイス、ハンドル 2 2 4 などのための受容部分 2 2 3（すなわち、凹部、ノッチ、又はパウチ）を含みうる。キャリアの前面は、基板などの位置決め用マスク 2 2 2 のための受容部分 2 2 1 を含みうる。幾つかの実施形態によれば、キャリアの前面は処理を受けるように構成されうる。例えば、キャリアの前面は、温度、化学物質、堆積などに対して画定された抵抗力を有しうる。幾つかの実施形態では、キャリア前面は、基板が処理された後の洗浄が困難になりうる複雑な形状を含まないように設計されうる。幾つかの実施形態によれば、キャリアの前面は、表面、キャリアの背面と比較してより少ない受容部分、適切な材料、又は、場合によっては表面処理（例えば、キャリア前面を滑らかにすること）などを含む、単純な形状を有しうる。

【 0 0 5 6 】

【 0 0 5 5 】 図 8 a は、キャリア前面 2 2 5 を有するキャリア 2 2 0 の正面図を示す。図 8 b は、キャリア背面 2 2 6 を有するキャリアの背面図を示す。キャリア 2 2 0 は、基板 3 0 0 を垂直に保持する。図 8 a では、基板 3 0 0 の前面 3 0 5 を見ることができ、図 8 b では、基板 3 0 0 の背面 3 0 6 を見ることができる。キャリア 2 2 0 は、基板がキャリア 2 2 0 によって運ばれるとき、基板前面 3 0 5 がキャリア前面 2 2 5 と実質的に同一平面上にあるように構成されている。幾つかの実施形態によれば、キャリア前面と基板前面が基板平面内で連続的な平面を形成するという点において、キャリア前面と基板前面が実質的に同一平面上にあると理解されうる。

【 0 0 5 7 】

【 0 0 5 6 】 幾つかの実施形態によれば、ロードロックチャンバは、ロードロックチャンバ内のキャリアを誘導するためのレールなど、誘導デバイスを含みうる。本書に記載の実施形態によるロードロックチャンバのキャリアは、搬送されるための、また、誘導デバイス内を移動するためのローラなど、搬送デバイスを含みうる。

【 0 0 5 8 】

【 0 0 5 7 】 幾つかの実施形態によれば、本書に記載のロードロックチャンバ（及び、本書に記載のように、ロードロックチャンバ用のキャリア）は、大面積基板用に適合されうる。幾つかの実施形態によれば、大面積基板、又は複数の基板を有する各キャリアは、少なくとも 0.67 m^2 のサイズを有しうる。典型的には、サイズは、約 0.67 m^2 （ $0.73 \times 0.92 \text{ m} - \text{Gen } 4.5$ ）以上であってよく、より典型的には、約 2 m^2 から約 9 m^2 まで、又は更に 12 m^2 に及んでもよい。典型的には、本書に記載の実施形態による構造、システム、チャンバ、スルース、及びバルブが準備される基板又はキャリアは、本書に記載の大面積基板である。例えば、大面積基板又はキャリアは、約 0.67 m^2 の基板（ $0.73 \times 0.92 \text{ m}$ ）に対応する GEN 4.5、約 1.4 m^2 の基板（ $1.1 \text{ m} \times 1.3 \text{ m}$ ）に対応する GEN 5、約 4.29 m^2 の基板（ $1.95 \text{ m} \times 2.2 \text{ m}$ ）に対応する GEN 7.5、約 5.7 m^2 の基板（ $2.2 \text{ m} \times 2.5 \text{ m}$ ）に対応する GEN 8.5、又は約 8.7 m^2 の基板（ $2.85 \text{ m} \times 3.05 \text{ m}$ ）に対応する GEN 10 であってもよい。GEN 11 及び GEN 12 のような更に大きな世代、並びにそれに相当する基板面積を同様に実装してもよい。本書に記載の他の実施形態と組み合わせうる幾つかの実施形態によれば、本システムは、例えば静的堆積を伴う T F T 製造用に構成されうる。

【 0 0 5 9 】

10

20

30

40

50

【0058】 幾つかの実施形態によれば、ロードロックチャンバ及び本書に記載の実施形態の真空吸引アウトレットの配置は、ロードロックチャンバの排気中に、基板から離れるように、特に、基板前面及び/又は基板の中心から離れるように向けられたガス又は空気の流れをもたらす。ロードロックチャンバから吸い出される粒子は、基板前面から離れるように誘導される。吸引した粒子を基板前面から離れるように誘導することにより、ロードロックチャンバ内の粒子の流れは基板前面を通過せず、基板前面の上の汚染を引き起こさない。ロードロックチャンバの向かい合う面に真空吸引アウトレットを、或いは、ロードロックチャンバの背面に真空吸引アウトレットを有する本書に記載の実施形態は、基板前面の汚染を減らし、処理された製品の品質を高める。

【0060】

【0059】 幾つかの実施形態によれば、真空吸引アウトレットは、排気中に、真空吸引アウトレットがガス又は空気の流れを、排気中の基板がロードロックチャンバと共に保持される位置から離れるように誘導するよう配置されうる。幾つかの実施形態では、ロードロックチャンバは、排気中に基板が保持される基板保持位置を提供する。

【0061】

【0060】 幾つかの実施形態によれば、基板を処理する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、基板の処理に適合される真空処理チャンバ、及び本書に記載の実施形態によるロードロックチャンバを含みうる。ロードロックチャンバは、基板を大気条件から真空条件へ搬送するように構成されうる。幾つかの実施形態では、ロードロックチャンバは、基板を大気条件から真空処理チャンバへ搬送するように構成されている。

【0062】

【0061】 幾つかの実施形態では、基板がロードロックチャンバ内にあるとき、ロードロックチャンバは排気され、例えば、低圧力、低真空、又は中真空がロードロックチャンバにもたらされうる。例えば、ロードロックチャンバには、約1 m b a rの典型的な圧力がもたらされうる。幾つかの実施形態によれば、処理チャンバは、例えば、約 10^{-8} m b a rから約 10^{-5} m b a rの間の到達真空度(ベース圧力)を有することにより、ロードロックチャンバよりも高い真空(すなわち、より低い圧力)を有しうる。

【0063】

【0062】 幾つかの実施形態によれば、基板を処理する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、基板を処理するように適合された真空処理チャンバを含みうる。真空処理チャンバは処理領域に面する処理ツールを有してもよく、処理領域は真空処理システムの第1の面上にある。真空処理システムは更に、基板を大気条件から真空条件へ搬送するように構成されたロードロックチャンバを含みうる。ロードロックチャンバは、真空処理システムの第1の面上にロードロック前壁を、また、真空処理システムの第1の面と向かい合うように配置された真空処理システムの第2の面に面するロードロック後壁を含みうる。本書に記載の幾つかの実施形態によれば、ロードロックチャンバは更に、ロードロック後壁に第1の真空吸引アウトレット及び第2の真空吸引アウトレットを、或いは、ロードロック前壁に第1の真空吸引アウトレットとロードロック後壁に第2の真空吸引アウトレットを含む。

【0064】

【0063】 図9は、本書に記載された実施形態による真空処理システムを示す。図9は、本書に記載された実施形態による真空処理システム500を示す。処理システムの実施例には、第1の真空処理チャンバ501及びバッファチャンバ521が含まれる。真空処理システム500は、幾つかの実施形態で処理チャンバを更に含む。真空チャンバは、堆積チャンバ又は他の処理チャンバであってよく、チャンバ内で真空が生成される。図9では、処理システムの外側の大气条件から処理システムのチャンバの中の真空条件への移行をもたらすロードロックチャンバ522を見ることができる。ロードロックチャンバ522は、上記で詳細に説明されたようなロードロックチャンバであってよく、上記の実施形態で詳細に説明された真空吸引アウトレットの配置を含みうる。本書に記載の実施形態

10

20

30

40

50

によれば、ロードロックチャンバ522と真空チャンバ501（場合によっては、更なる真空チャンバ）は、搬送システムによって線形搬送路を介して連結されてもよい。本書に記載の実施形態によれば、搬送システムは、幾つかの搬送軌道561、563、564を含むデュアル軌道搬送システムを含みうる。幾つかの実施形態では、搬送システムは更に、搬送路に沿って基板を回転させることができる回転モジュールを含みうる。例えば、ディスプレイの製造において通常使用される大面積基板は、基板処理システム500の線形搬送路に沿って搬送されうる。典型的に、線形搬送路は、例えばラインに沿って配置された複数のローラ等を有する線形搬送軌道等の搬送軌道561及び563によって提供される。

【0065】

【0063】 典型的な実施形態によれば、搬送軌道及び/又は回転軌道は、大面積基板の底部における搬送システム、及び基本的に垂直に配向された大面積基板の上部における誘導システムによって提供されうる。

【0066】

【0064】 本書に記載の他の実施形態と組み合わせうる異なる実施形態によれば、真空チャンバのデュアル軌道搬送システム、すなわち第1の搬送路と第2の搬送路とを有する搬送システムは、固定デュアル軌道システム、可動単一軌道システム又は移動可能なデュアル軌道システムによって提供されうる。固定デュアル軌道システムは、第1の搬送軌道及び第2の搬送軌道を含み、第1の搬送軌道と第2の搬送軌道は側方に移動できない、すなわち基板は搬送方向に対して垂直の方向に移動することができない。可動単一軌道システムは、基板が第1の搬送路又は第2の搬送路上に供給されるように、側方、すなわち搬送方向に対して垂直に移動可能な線形搬送路を有することによってデュアル軌道搬送システムを提供し、第1の搬送路と第2の搬送路は互いに離れている。可動デュアル軌道システムは、第1の搬送軌道と第2の搬送軌道を含み、両方の搬送軌道は側方に移動可能である、すなわち両方の搬送軌道は、第1の搬送路から第2の搬送路へ、又はその逆へそれぞれの位置を切り替えることができる。

【0067】

【0065】 幾つかの実施形態によれば、真空処理システム500は、真空処理システム500のチャンバ501に例示的に示されている処理ツール570などの、処理ツールを含みうる。例えば、真空処理システムに提供される処理ツールは、材料堆積源、蒸発器、ターゲット、プラズマ生成デバイス、加熱デバイス、冷却デバイス、洗浄デバイスなどによって提供されうる。幾つかの実施形態では、加熱、冷却、洗浄、高真空条件への基板の持ち込み等は、図9のバッファチャンバ521などのバッファチャンバに準備されうる。典型的には、処理ツールは処理領域580に面し、処理領域は真空処理システムの第1の面590上にある（ロードロックチャンバのロードロック前壁505は、第1の面590に配置されている）。真空処理システムは更に、第1の面590と向かい合う第2の面591を含む（ロードロックチャンバのロードロック後壁506は、真空処理システムの第2の面591に面する）。幾つかの実施形態によれば、真空処理システム500の第1の面590は、ロードロックチャンバとして、真空処理システム内でほぼ同じ配向を有する真空処理チャンバによって記述されうる。ロードロックチャンバとして、（真空処理システム500の回転モジュールの後に配置される処理チャンバなど）同じ配向を有する処理チャンバがない場合には、第1の面は、ロードロックチャンバの排気中に基板の前面が面する側として記述されうる。

【0068】

【0066】 図10は、真空処理システムのロードロックチャンバを排気するための方法のフロー図を示す。方法600はブロック610で、基板をロードロックチャンバへ挿入するため、第1の真空密封バルブを開くことを含む。幾つかの実施形態によれば、第1の真空密封バルブは、ロードロックチャンバとロードロックチャンバがその一部となりうる処理システムの環境との間の移行手段として提供されうる。幾つかの実施形態により、ロードロックチャンバは、図1～図7に関連して説明されるロードロックチャンバとなり

10

20

30

40

50

うる。上述のロードロックチャンバの特徴は、本書に記載の実施形態による方法で使用されるロードロックチャンバに適用されうる。ブロック620では、少なくとも1つの基板がロードロックチャンバに挿入される。例えば、基板は、特に真空処理システム内で基板を運び、搬送することができるキャリア内に準備されうる。例えば、キャリアは、図7、図8a及び図8bに関して説明されるキャリアであってもよい。特に、キャリアは、処理される基板の面である基板前面と同じ方向に面しているキャリア前面を提供しうる。

【0069】

【0067】 ブロック630では、第1の真空密封バルブが閉じられる。本書に記載の実施形態によれば、次にロードロックチャンバは、ロードロックチャンバの少なくとも2つの向かい合うロードロック壁から吸引を提供することによって、0.05mbarから1mbarの間の圧力まで排気される。例えば、吸引は真空吸引アウトレットを介して提供される。幾つかの実施形態によれば、吸引はロードロックチャンバの2つの向かい合う壁に、例えば、上述の図に示したように、ロードロックチャンバの第1の壁101及び第2の壁102、或いは前壁205及び後壁206などに、配置される真空ポンピングポートによって提供される。幾つかの実施形態によれば、吸引は、真空ポンプに接続可能になりうる真空吸引アウトレットを介して、提供されうる。真空吸引アウトレットは、上記で詳細に説明したように、U字形配置、X字形配置、又はO字形配置されたロードロックチャンバの壁に設けられうる。実施例の幾つかは、ロードロックチャンバの3面又は4面からロードロックチャンバの排気を行うための吸引を提供しうる。

【0070】

【0068】 幾つかの実施形態によれば、ブロック630は追加的に又は代替的に、ロードロックチャンバの後壁に設けた少なくとも2つの真空吸引アウトレットからの吸引を提供することによって、0.05mbarから1mbarまでの間の圧力までロードロックチャンバを排気することを含む。例えば、ロードロックチャンバは、特に図6～図8について上記で詳細に説明されているように、基板の前面（処理される基板の面又は表面）に対応する前面、及び前面と向かい合う背面を含みうる。

【0071】

【0069】 以上の説明は実施形態を対象としているが、本開示の基本的な範囲を逸脱せず、他の実施形態及び更なる実施形態を考案してもよく、本開示の範囲は、添付の特許請求の範囲によって定められる。

以下、付記を記す。

[付記1]

ロードロックチャンバ空間を取り囲むロードロック壁(101; 102; 103; 104; 105; 106; 205; 206)であって、第1のロードロック壁(101; 103; 105)及び第2のロードロック壁(102; 104; 106)を含み、前記第2のロードロック壁(102; 104; 106)は前記第1のロードロック壁(101; 103; 105)と向かい合うように配置されているロードロック壁と、

前記ロードロックチャンバ(100; 200)を排気するための少なくとも1つの第1の真空吸引アウトレット(110)及び少なくとも1つの第2の真空吸引アウトレット(111)と

を備える、真空処理システム(500)のためのロードロックチャンバ(100; 200)であって、

前記少なくとも1つの第1の真空吸引アウトレット(110)は前記第1のロードロック壁(101; 103; 105)に配置されており、前記少なくとも1つの第2の真空吸引アウトレット(111)は前記第2のロードロック壁(102; 104; 106)に配置されているロードロックチャンバ。

[付記2]

前記ロードロックチャンバ(100; 200)は、前記第1のロードロック壁(101; 103)に2つの第1の真空吸引アウトレット(110)、並びに、前記第2のロードロック壁(102; 104; 106)に2つの第2の真空吸引アウトレット(111)を備える

、付記 1 に記載のロードロックチャンバ。

[付記 3]

前記ロードロックチャンバ(100; 200)は、前記第1のロードロック壁(101)と前記第2のロードロック壁(102)をリンクする第1のリンキングロードロック壁(103)を備え、前記ロードロックチャンバ(100; 200)は前記第1のリンキングロードロック壁(103)に配置された少なくとも1つの第3の真空吸引アウトレット(113)を備える、付記1又は2に記載のロードロックチャンバ。

[付記 4]

前記ロードロックチャンバ(100; 200)は、前記第1のリンキングロードロック壁(103; 105)と向かい合うように配置された第2のリンキングロードロック壁(104; 106)を備え、少なくとも1つの第4の真空吸引アウトレット(113; 114)は前記第2のリンキングロードロック壁(104; 106)に配置される、付記3に記載のロードロックチャンバ。

10

[付記 5]

前記第1の真空吸引アウトレット(110)、前記第2の真空吸引アウトレット(111)、前記第3の真空吸引アウトレット(113)、及び前記第4の真空吸引アウトレット(112)からなるグループの少なくとも1つの数は2よりも大きい、付記1から4のいずれか一項に記載のロードロックチャンバ。

[付記 6]

前記ロードロックチャンバ(100; 200)は基板保持位置(116)を画定し、前記基板(300)は排気中保持され、前記真空吸引アウトレット(110; 111; 112; 113)は、排気中、一又は複数の流れの方向を前記基板保持位置から離れるように誘導するように配置されている、付記1から5のいずれか一項に記載のロードロックチャンバ。

20

[付記 7]

前記ロードロックチャンバ(100; 200)は、実質的に0.05mbarから1mbarの間の範囲内の真空を提供するように適合されている、付記1から6のいずれか一項に記載のロードロックチャンバ。

[付記 8]

前記真空ポート(110; 111; 112; 113)は、真空ポンプ配置に接続されるように構成されている、付記1から7のいずれか一項に記載のロードロックチャンバ。

30

[付記 9]

真空処理システム(500)のためのロードロックチャンバ(100; 200)であって、

基板(300)の基板前面(305)と同じ方向に面しているキャリア前面(225)を備える、基板(300)を運ぶためのキャリア(120; 220)を備え、前記基板(300)の前記基板前面(305)は、前記真空処理システム(500)の真空処理で処理される面で、前記キャリア(120; 220)は、前記基板(300)の基板背面(306)側にキャリア背面(226)を更に備え、

前記ロードロックチャンバ(100; 200)は更に、

前記キャリア(120; 220)の前記キャリア前面(225)に面するロードロック前壁(205)、及び前記キャリア(120; 220)の前記キャリア背面(226)に面するロードロック後壁(206)と、

40

前記ロードロック後壁(206)に2つの真空吸引アウトレット(210; 211)とを備える、ロードロックチャンバ。

[付記 10]

前記キャリア(220)が基板(300)を運ぶとき、前記キャリア(220)は、前記基板前面(305)が前記キャリア前面(225)と同一平面上にある状態で基板(300)を運ぶように構成されており、及び/又は、

前記真空吸引アウトレット(210; 211)は、前記ロードロックチャンバ(200

50

が真空までポンピングされる時、ポンピングの流れが前記キャリア前面(225)から離れるように誘導されるように、前記ロードロック後壁(206)に配置される、付記9に記載のロードロックチャンバ。

[付記11]

基板(300)を処理するための真空処理システム(500)であって、
前記基板(300)を処理するように適合されている真空処理チャンバ(501; 502; 503; 521)と、
前記基板を大気条件から真空条件へと搬送するように構成されている、付記1から10のいずれか一項に記載のロードロックチャンバ(100; 200; 522)とを備える真空処理システム。

10

[付記12]

前記処理チャンバ(501; 502; 503; 521)内の真空が、約 10^{-8} mbarと約 10^{-5} mbarの間の範囲内の圧力を有する超高真空である、付記11に記載の真空処理システム。

[付記13]

基板(300)を処理するように適合されている真空処理チャンバ(501; 502; 503; 521)であって、真空処理システム(500)の第1の面(590)上にある処理領域(580)に面している処理ツール(570)を有する真空処理チャンバ(501; 502; 503; 521)と、

前記基板(300)を大気条件から前記真空処理システムへ搬送するように構成されているロードロックチャンバ(100; 200; 522)と、

20

前記真空処理システム(500)の前記第1の面(590)上のロードロック前壁(105; 205)、及び前記真空処理システム(500)の前記第1の面(590)と向かい合うように配置された前記真空処理システム(500)の第2の面(591)に面するロードロック後壁(106; 206)と、

前記ロードロック後壁(106; 206)の第1の真空吸引アウトレット(110)及び第2の真空吸引アウトレット(111)とを備える、基板処理のための真空処理システム(500)。

[付記14]

基板(300)をロードロックチャンバ(100; 200; 522)へ挿入するための第1の真空密封バルブを開けること(610)と、

30

少なくとも1つの基板(300)を前記ロードロックチャンバ(100; 200; 522)へ挿入すること(620)と、

前記第1の真空密封バルブを閉じること(630)と、

互いに向かい合うように配置された前記ロードロックチャンバの少なくとも2つのロードロック壁から吸引を提供することによって、或いは、ロードロック後壁(106; 206)で2つの真空吸引アウトレット(110; 111)から吸引を提供することによって、前記ロードロックチャンバ(100; 200; 522)を0.05 mbarから1 mbarの間の圧力まで排気すること(640)と

を含む、真空処理システム(500)のロードロックチャンバ(100; 200; 522)を排気するための方法(600)。

40

[付記15]

前記ロードロックチャンバ(100; 200; 522)を排気することは、前記ロードロックチャンバの少なくとも3つのロードロック壁からの吸引を提供することを含む、付記14に記載の方法。

【 図 1 】

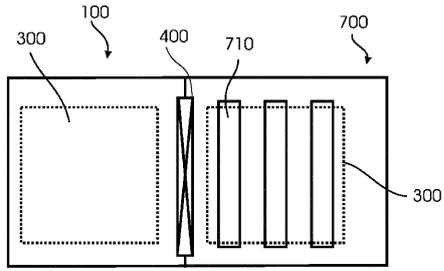


Fig. 1

【 図 3 a 】

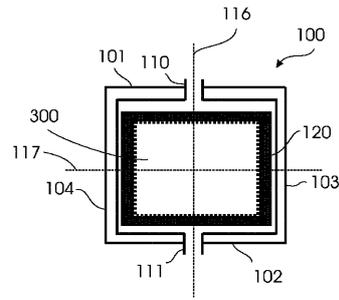


Fig. 3a

【 図 2 】

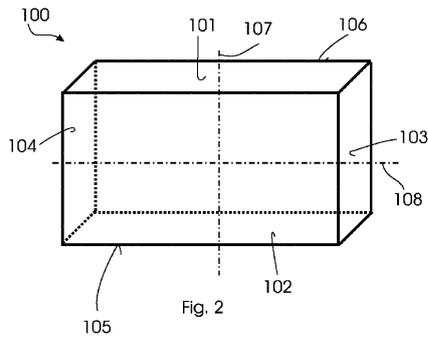


Fig. 2

【 図 3 b 】

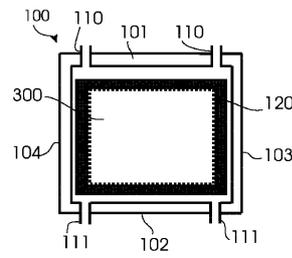


Fig. 3b

【 図 3 c 】

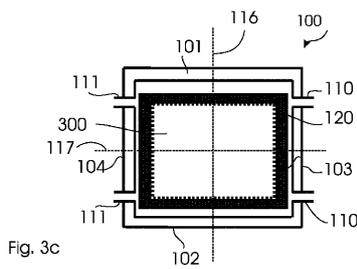


Fig. 3c

【 図 4 b 】

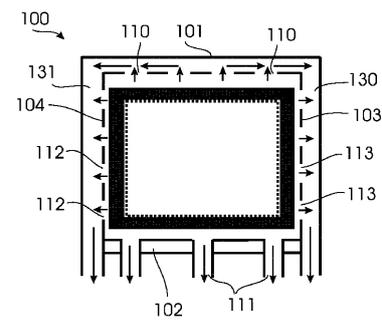


Fig. 4b

【 図 4 a 】

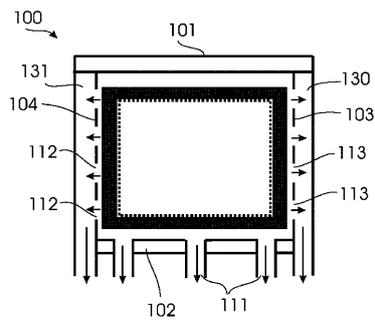


Fig. 4a

【 図 5 】

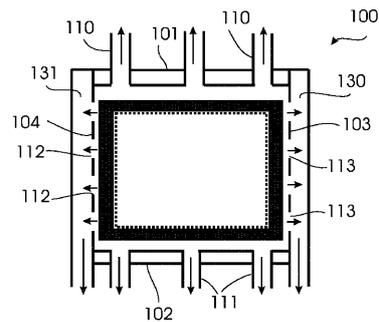


Fig. 5

【 図 6 】

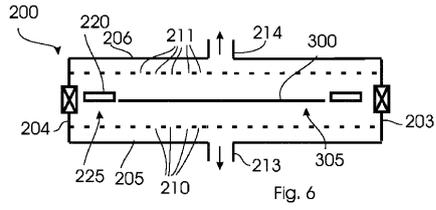


Fig. 6

【 図 7 】

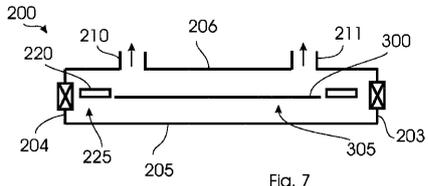


Fig. 7

【 図 8 a 】

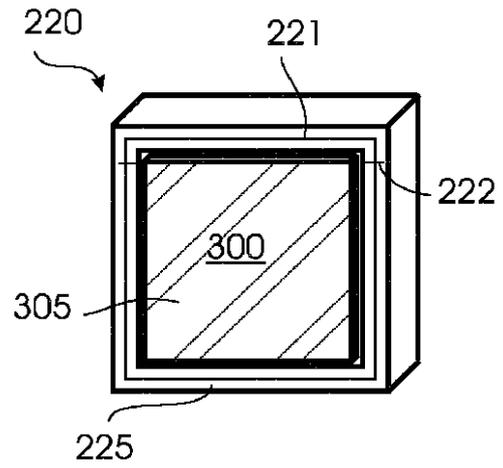


Fig. 8a

【 図 8 b 】

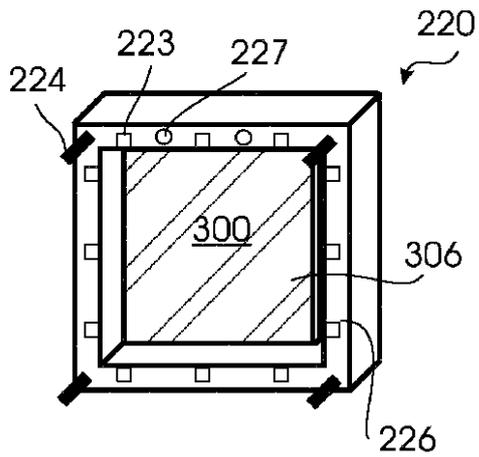


Fig. 8b

【 図 9 】

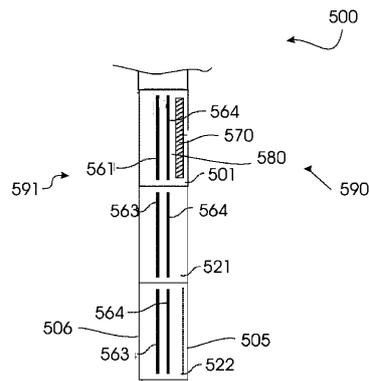


Fig. 9

【 10 】

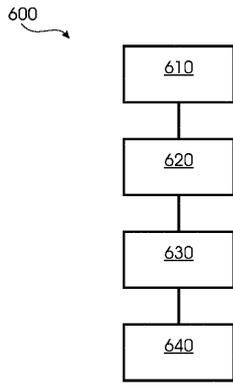


Fig. 10

フロントページの続き

- (72)発明者 クライン, ヴォルフガング
ドイツ国 63939 ヴェルト, シュタインエッカーシュトラッセ 13
- (72)発明者 リンデンベルク, ラルフ
ドイツ国 63654 ビュンディング-リンダービューゲン, ボルンガッセ 8

審査官 井上 和俊

- (56)参考文献 特開2004-071723(JP,A)
実開昭63-064767(JP,U)
韓国公開特許第10-2008-0071682(KR,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|--------|
| H01L | 21/677 |
| C23C | 14/56 |
| C23C | 16/44 |
| H01L | 21/205 |