

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6282983号
(P6282983)

(45) 発行日 平成30年2月21日(2018.2.21)

(24) 登録日 平成30年2月2日(2018.2.2)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 L 21/677 (2006.01)	HO 1 L 21/68 A
B 6 5 G 49/07 (2006.01)	B 6 5 G 49/07 B

請求項の数 27 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2014-556152 (P2014-556152)	(73) 特許権者	510256551
(86) (22) 出願日	平成25年1月17日 (2013.1.17)		マイヤー ブルガー (ジャーマニー)
(65) 公表番号	特表2015-512152 (P2015-512152A)		アーゲー
(43) 公表日	平成27年4月23日 (2015.4.23)		ドイツ、09337 ホーエンシュタイン
(86) 国際出願番号	PCT/IB2013/050414		-エルンストタール、アン デア バウム
(87) 国際公開番号	W02013/118003		シューレ 6-8
(87) 国際公開日	平成25年8月15日 (2013.8.15)	(74) 代理人	100071054
審査請求日	平成27年12月4日 (2015.12.4)		弁理士 木村 高久
(31) 優先権主張番号	102012100929.5	(72) 発明者	マイ、ヨアヒム
(32) 優先日	平成24年2月6日 (2012.2.6)		ドイツ連邦共和国、04603 ノビッツ
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		、ヴァルデンブルガー シュトラーセ 5
			8

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板処理装置(1、1A~1N)であって、
 少なくとも一つの基板(3)がある基板処理装置(1)のローディングとアンローディングのための少なくとも一つの基板ローディングおよびアンローディング領域(2)と、
 少なくとも一つの排気可能な処理チャンバ(5)と、
 前記少なくとも一つの基板(3)が、前記少なくとも一つの処理チャンバ(5)に向かう少なくとも一つのキャリア搬送領域(9)における少なくとも一つのキャリア搬送装置(8)によって搬送される少なくとも一つのキャリア装置(7)と、
 前記基板ローディングおよびアンローディング領域(2)と前記キャリア搬送領域(9)の間の少なくとも一つの気密閉鎖装置(10)と同様の前記少なくとも一つの処理チャンバ(5)と前記キャリア搬送領域(9)の間の少なくとも一つの気密閉鎖装置(10)とを含んで構成されたものにおいて、
 前記基板ローディングおよびアンローディング領域(2)が、前記基板ローディングおよびアンローディング領域(2)内で備えることが可能で、基板(3)を基板カセット(13)の異なる水平カセットレベルに配置されることができるとともに一つの基板カセット(13)から、前記少なくとも一つの基板(3)が、水平キャリアレベルに保持可能で、基板搬送領域(11)が前記基板ローディングおよびアンローディング領域(2)に対して気密閉鎖可能である、前記少なくとも一つのキャリア装置(7)に搬送するための少なくとも一つの基板搬送装置(12)がある前記基板搬送領域(11)のそばのキャリ

10

20

ア搬送領域に結びつけられ、

前記基板搬送装置（１２）は、前記キャリア装置（７）の基板キャリア行と平行に配置されて、該キャリア装置（７）の上方にある、搬送アームに個別に対応する搬送ブリッジ（１６）を含んで構成されている

ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項２】

前記基板搬送領域（１１）が不活性ガスによって充填可能であることを特徴とする請求項１記載の基板処理装置。

【請求項３】

前記キャリア装置（７）は、基板キャリア行と基板キャリア列内のキャリアレベルに設けられた基板ネストを含んで構成され、前記キャリア装置（７）は、前記基板キャリア行（X）の方向および/または前記基板キャリア列（Y）の方向に移動可能であることを特徴とする請求項１または２に記載の基板処理装置。

10

【請求項４】

前記キャリア搬送装置（８）は、ローラ搬送システムを含んで構成されることを特徴とする請求項１から３のいずれか一項に記載の基板処理装置。

【請求項５】

前記基板搬送装置（１２）は、前記キャリア搬送領域（９）の上方で、基板ローディングレベルにあり、基板（３）を行状にまたは列状に装備している前記キャリア装置（７）に対して平行に備えられて構成されることを特徴とする請求項１から４のいずれか一項に記載の基板処理装置。

20

【請求項６】

前記基板搬送装置（１２）が、少なくとも一つの搬送ブリッジ（１６）または搬送アームを含んで構成されており、少なくとも一つの基板（３）を前記キャリア装置（７）の少なくとも一つの基板キャリア行または基板キャリア列にロードし、アンロードするために、この基板キャリア行または基板キャリア列に対して平行に伸長していることを特徴とする請求項１から５のいずれか一項に記載の基板処理装置。

【請求項７】

前記搬送ブリッジ（１６）または、前記キャリア装置（７）のさらに基板キャリア行または基板キャリア列をロードし、アンロードするための転送アームが、基板キャリア列の方向および/または基板キャリア列の方向に沿って移動可動であることを特徴とする請求項６に記載の基板処理装置。

30

【請求項８】

前記基板搬送装置（１２）は、少なくとも一つの非接触の基板ハンドリング装置（１７）を含んで構成されることを特徴とする請求項１から７のいずれか一項に記載の基板処理装置。

【請求項９】

前記基板ハンドリング装置（１７）は、超音波増強型であることを特徴とする請求項８に記載の基板処理装置。

【請求項１０】

前記基板カセット（１３）は、前記基板搬送装置（１２）によって個別の最上部の基板（３）のアンロードとリターンのためのリフトシステムに結合されていることを特徴とする請求項１から９のいずれか一項に記載の基板処理装置。

40

【請求項１１】

前記基板処理装置（１）は、少なくとも２つのキャリア装置レベルを含んで構成され、前記キャリア装置レベルにおける前記キャリア装置（７）が独立して移動可能であることを特徴とする請求項１から１０のいずれか一項に記載の基板処理装置。

【請求項１２】

前記キャリア装置レベルの少なくとも２つの間で、一つのキャリア装置リフト（２８）が設けられ、それによって、少なくとも一つのキャリア装置（７）が別のキャリア装置レ

50

ベルに持って行くことが可能であることを特徴とする請求項 1 1 に記載の基板処理装置。

【請求項 1 3】

前記基板処理装置 (1、1 A ~ 1 N) は、互いに上に積み重ねられ、前記キャリア搬送領域 (9) と結び付けられている、少なくとも 2 つの処理チャンバ (5) を含んで構成されることを特徴とする請求項 1 から 1 2 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

【請求項 1 4】

前記基板ローディングおよびアンローディング領域 (2) は、カセットストア (1 9) を含んで構成され、前記カセットストア (1 9) において少なくとも一つの基板カセット (1 3) が設けられて、基板搬送装置 (1 2) に連結可能となっていることを特徴とする請求項 1 から 1 3 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

10

【請求項 1 5】

前記カセットストア (1 9) は、不活性ガスによって排気可能で、および/または充填可能であることを特徴とする請求項 1 4 に記載の基板処理装置。

【請求項 1 6】

前記キャリア搬送領域 (9) は、少なくとも一つの調整装置を含んで構成されることを特徴とする請求項 1 から 1 5 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

【請求項 1 7】

前記基板処理装置 (1、1 A ~ 1 N) は、基板回転装置を含んで構成されることを特徴とする請求項 1 から 1 6 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

【請求項 1 8】

前記基板回転装置は、基板カセット回転装置 (1 5) であることを特徴とする請求項 1 7 に記載の基板処理装置。

20

【請求項 1 9】

前記基板処理装置 (1、1 A ~ 1 N) の少なくとも 2 つのキャリア搬送領域 (9) の間では、一つのキャリア装置 (7) から別のキャリア装置 (7) の上に少なくとも一つの基板 (3) を搬送するための基板搬送ステーション (2 9) が設けられていることを特徴とする請求項 1 から 1 8 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

【請求項 2 0】

前記基板処理装置 (1、1 A ~ 1 N) は、基板クラック検出器 (2 0) および/または基板クラック処理装置 (2 1) を含んで構成されることを特徴とする請求項 1 から 1 9 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

30

【請求項 2 1】

前記処理チャンバ (5) の少なくとも一つは、この処理チャンバ (5) が設けられる処理モジュール (4、6、6´) に対して前記キャリア装置 (7) によって物理的に閉鎖可能であることを特徴とする請求項 1 から 2 0 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

【請求項 2 2】

前記キャリア装置 (7) が、前記処理チャンバ (5) の底部を形成することを特徴とする請求項 2 1 に記載の基板処理装置。

【請求項 2 3】

前記処理チャンバ (5) は、ガスシャワーとして提供される H F 電極を含んで構成され、それはキャリア装置 (7) とともに平行平板配置を形成していることを特徴とする請求項 2 2 に記載の基板処理装置。

40

【請求項 2 4】

前記基板処理装置 (1、1 A ~ 1 N) は、それぞれ少なくとも一つの処理チャンバ (5) と一緒に少なくとも一つの処理モジュール (4、4´、6、6´) を含んで構成され、前記少なくとも一つの処理モジュール (4、4´、6、6´) と前記キャリア搬送領域 (9) の間で、搬送モジュール (1 8、1 8´、1 8´´) がそれぞれ備えられ、前記処理モジュール (4、4´、6、6´) および前記キャリア搬送領域 (9) に対して気密に閉鎖可能であることを特徴とする請求項 1 から 2 3 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

50

【請求項 25】

前記搬送モジュール(18、18'、18'')は、前記キャリア装置(7)のための少なくとも2つのレベルを提供することを特徴とする請求項24に記載の基板処理装置。

【請求項 26】

前記基板処理装置(1、1A~1N)は、少なくとも一つの処理チャンバ(5)とそれぞれが一緒の少なくとも2つの処理モジュール(4、4'、6、6')を含んで構成され、各処理モジュール(4、4'、6、6')にそれぞれ自身のキャリア装置(7)が割り当てられていることを特徴とする請求項1から25のいずれか一項に記載の基板処理装置。

【請求項 27】

前記キャリア搬送領域(9)は、前記処理モジュール(4、4'、6、6')のための分離領域を形成し、それぞれ異なるキャリア装置(7)上の基板(3)のために交換領域を形成することを特徴とする請求項26に記載の基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板処理装置に関し、それは、少なくとも一つの基板がある基板処理装置のローディングとアンローディングのための少なくとも一つの基板ローディングおよびアンローディング領域と、少なくとも一つの排気可能な処理チャンバと、少なくとも一つの基板が、少なくとも一つの処理チャンバに向かう少なくとも一つのキャリア搬送領域における少なくとも一つのキャリア搬送装置によって搬送される少なくとも一つのキャリア装置と、基板ローディングおよびアンローディング領域とキャリア搬送領域の間の少なくとも一つの気密閉鎖装置と同様の少なくとも一つの処理チャンバとキャリア搬送領域の間の少なくとも一つの気密閉鎖装置とを含んで構成されるものである。

【背景技術】

【0002】

従来技術では、インラインコーティング装置が知られており、それが例えば太陽電池の大量生産のために使用される。いくつか、例えば42個のコーティングをするには、太陽電池のウェーハは、キャリア装置の一つのレベルに置かれて、この装置を介して連続的な工程を経てインライン装置によってコーティングされる。従って、単一の処理領域は、例えば、互いにガスカーテンによって絶縁されている。太陽電池技術の進展は、例えば、基板処理装置における処理の純度に関連して、装置の技術上の要求の増加にしばしばつながる。共通のインライン装置によって、これらのますます高まる要求を満たすには、問題が多い。

【0003】

さまざまなタイプの基板処理装置は、純度に対する増大する要求に適合する技術状態で、また知られている。そのような基板処理装置の一つのタイプは、マイクロエレクトロニクス産業で知られている、垂直のバッチ炉である。ポートは、バッチ炉の中の基板のためにキャリア装置として使われてきた。基板の大多数、例えば150個のウェーハがポートの中に持っていかれる。ポートの中では、基板は互いに平行に立っている。いくつかのバッチ炉では、ポートは、ポート搬送機構によってポート搬送室で水平および垂直に移動可能であり、またストーブパイプと呼ばれる、処理チャンバに挿入可能となっている。

【0004】

これにより処理チャンバは、いくつかのオープンの中で、真空気密に閉じられる。いくつかのバッチ炉は、基板ローディングおよびアンローディング領域とポート搬送室の間で気密閉鎖装置を提供する。バッチ炉の問題の特徴は、これらが原則的に熱処理に適當ではあるがプラズマ強化の基板処理に適當でないことである。さらに、ポートの中でのウェーハスタックは、比較的長い加熱および冷却時間が受け入れられる必要があるように、高い熱容量を持っている。

【0005】

10

20

30

40

50

別のタイプの装置は、文献W02011/148924A1によって知られている。このタイプの装置では、6つのウェーハは、ウェーハキャリアの上で直立して互いに平行に配置されている。このウェーハキャリアは、排気されたウェーハキャリア搬送室のそばのロックチャンバから矩形のコーティングチャンバの中に搬送される。プラズマ強化の層の堆積は、コーティングチャンバの中で行われる。この装置の問題の特徴は、他の問題との間で、1つのチャンバの中で同時に6つの基板だけを処理することができて、それゆえに比較的低い生産速度にしか達することができないということである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

10

【特許文献1】W02011/148924A1

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

したがって、本発明の目的は、高純度の処理を提供することで高い品質で基板処理を許容し、それにより、その高い基板のアウトプットにより大量生産に適合する基板処理装置を提案することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の目的は、最初に規定されたタイプの基板処理装置によって解決され、その基板処理装置は、基板ローディングおよびアンローディング領域が、基板ローディングおよびアンローディング領域内で備えることが可能で、基板を基板カセットの異なる水平カセットレベルに配置されることができると少なくとも一つの基板カセットから、少なくとも一つの基板が、水平キャリアレベルに保持可能で、基板搬送領域が基板ローディングおよびアンローディング領域に対して気密閉鎖可能である、少なくとも一つのキャリア装置に搬送するための少なくとも一つの基板搬送装置がある基板搬送領域のそばのキャリア搬送領域に結びつけられているという点で特徴づけられている。

20

【0009】

本発明の基板処理装置は、基板ローディングおよびアンローディング領域を含んで構成され、そこで/そこから、基板カセットが導入され、排出される。これにより、基板ローディングおよびアンローディング領域は、アンロードすることと同様にロードのために提供される。しかし、また、いくつかの分離された基板ローディングおよびアンローディング領域を設けて、そこで、例えば基板ローディング領域をインライン装置の先頭に設けて、基板アンローディング領域をインライン装置の最後に設けるようにすることができる。基板カセットでは、いくつかの平坦な基板が水平位置で異なるカセットレベルで互いに平行に配置されている。

30

【0010】

基板搬送領域は、基板ローディングおよびアンローディング領域と結びつけられている。これにより、基板ローディングおよびアンローディング領域と基板搬送領域の間の気密閉鎖が提供され、大気中の不純物に対するバリアとして作用し、処理チャンバの中へのその搬送が回避され、その後、基板処理装置における増大する純度を提供する。

40

【0011】

基板搬送領域で、基板カセットの基板は、キャリア搬送領域に備えられるキャリア装置の上に搬送されるか、キャリア装置から基板カセットの中に搬送される。基板のサイズによっては、異なる数の基板が、キャリア装置に置かれる。5デシメートル以上の寸法を有する、非常に大きな基板の極端なケースでは、1つの基板だけをキャリア装置の上で設けることができる。

【0012】

基板搬送領域と基板ローディングおよびアンローディング領域の間を気密閉鎖することにより、基板搬送領域は、基板ローディングおよびアンローディング領域とキャリア搬送領

50

域の間に一種のロック装置を構成する。さらに、その気密閉鎖は、基板ローディングおよびアンローディング領域に存在する圧力とは異なる圧力で、基板搬送領域の動作を許容する。このように、異なる手段が、基板搬送領域で実現され、それは、さらに、基板処理装置における純度を増大させる。例えば、リンスサイクルは、基板搬送領域で処理される。

【0013】

本発明の基板処理装置の有利な実施形態では、基板搬送領域は、不活性ガスによって充填可能である。規定のクリーンな大気は、基板搬送領域に満たされている不活性ガスによって提供され、それは、主に、使用された不活性ガスの純度によって規定される。基板の表面変化は、不活性ガスの化学的な不活性度によって回避することができる。例えば、表面特性の高い品質は、電荷キャリアのより長い寿命の観点で測定ができて、それにより達することができる。それに代えて、基板搬送領域は、しかしまた、真空または反応性ガスで充填することができる。

10

【0014】

本発明の基板処理装置の特に好適な実施形態では、キャリア装置は、基板キャリア行と基板キャリア列におけるキャリアレベルで配置された基盤ネストを含んで構成されており、キャリア装置は、基板キャリア行の方向および/または基板キャリア列の方向に移動可能となっている。特に、四角い基板の広範囲に及び使用によって、高い生産性が到達可能であるように、キャリア装置の利用可能な領域が、前記行と前記列における配置のために、上手く使われる。

20

【0015】

基板のために基板搬送領域で提供される搬送機構が、基板キャリア行と基板キャリア列における基板ネストに到着するために、それぞれ容易に構造化されることができるよう、前記行と前記列におけるリニアな配置は、特に簡単なものとなる。基板キャリア行と基板キャリア列の直角な配置は、矩形のキャリア装置を必要としており、それは基板キャリア行の方向および/または基板キャリア列の方向の中へのリニアな移動のために好ましくは提供される。

【0016】

インライン装置では、基板キャリアの搬送が、原則的に1つの方向にのみ行われるだけであり、それは基板キャリア行の方向にまたは基板キャリア列の方向のいずれかである。クラスタ装置では、そこで、いくつかの処理モジュールが基板キャリア行と基板キャリア列の方向で、基板搬送領域の周囲に備えられており、キャリア装置は、2つの方向に、すなわち基板キャリア行の方向と、そして基板キャリア列の方向に移動可能となっている。キャリア装置が移動しているときに、基板がその場所を出ないように、基板ネストは、基板の側方を保持してキャリア装置の上の基板安全な位置を確保する。

30

【0017】

本発明の基盤処理装置の有利な実施形態によれば、基板搬送装置は、キャリア装置に対して平行な基板ローディングレベルを備え、キャリア搬送領域の上方に設けられており、キャリア装置が基板ととともに行状または列上に完全に装備されている。基板ローディングレベルは、水平に配向されており、キャリア装置の上方に設けられている。基板キャリアレベルは、キャリア装置の上での正確な位置に基板の格納と配置を提供する便利な手段である。キャリア装置の簡単で、速いロードは、基板ロードレベルによって可能となる。

40

【0018】

本発明の基板処理装置の便利な実施形態によれば、基板搬送装置は、少なくとも一つの搬送ブリッジまたは搬送アームを含んで構成され、少なくとも一つの基板を持つ前記基板キャリア行または基板キャリア列のローディングおよびアンローディングのためのキャリア装置の少なくとも一つの基板キャリア行または基板キャリア列に対して平行に伸長している。搬送アームに個別の搬送ブリッジは、望ましくは、基板キャリアレベルに個別に設けられ、これらの中に導入可能であり、これらから排出可能である。

【0019】

50

搬送ブリッジまたは搬送アームを使用して、すべての基板ネストは、基板搬送装置によって到達される。キャリア装置のすべての基板キャリア行または基板キャリア列は、搬送ブリッジまたは搬送アームによって連続的に近づくことができるか、いくつかの基板搬送ブリッジまたは搬送アームがキャリア装置のいくつかの基板キャリア行または基板キャリア列で平行に使用することができる。それぞれ異なる基板キャリア行の基板キャリア列のアドレッシングは、様々な方法で遂行される。特に有利な例では、キャリア装置のさらなる基板キャリア行または基板キャリア列をロードし、アンロードする搬送ブリッジまたは搬送アームは、基板キャリア行の方向に沿って、および/または基板キャリア列の方向に沿って移動可能である。

【0020】

10

好ましくは、基板搬送装置は、超音波強化型のツィンメルマン・シルプのハンドリング装置のような少なくとも一つの非接触基板ハンドリング装置を含んで構成される。そのような基板ハンドリング装置は、基板の低い破損リスクによって確実に極端に薄い基板さえ処理することができるハンドリング装置である。従って、基板は、例えば基板ハンドリング装置に対してスペーサとして作用する、超音波によって生成されたガスクッションに抗して自身の重量によりまたは例えば低圧吸引によって、押しつけられることができる。

【0021】

非接触の動作原理のために、有利には、もはやハンドラの押印は、基板上では出現しない。さらに、高い搬送時間は、基板ハンドリング装置で実現可能である。静電気のグリッパなどの他のハンドリング装置とは対照的に、提案される非接触の基板ハンドリング装置は、真空中で動作しないが、これらのハンドラの動作原理に基づくガスクッションを形成するために、高いガス密度を必要とする。必要とされるガス密度は、例えば大気圧で与えられる。

20

【0022】

本発明の好ましい実施形態によれば、基板搬送装置によって、基板は、基板カセットから特に適切に排出されて、各最上段のカセットの規定のアンロードおよびリターンのための基板カセットが、リフトシステムと結合されたときに、再度挿入される。

【0023】

本発明の基板処理装置のさらなる実施形態では、少なくとも2つのキャリア装置レベルを含んでおり、キャリア装置が位置するキャリア装置レベルで互いに移動可能に独立している。いくつかのキャリア装置レベルの存在により、基板処理装置の生産性が増大する。単一のキャリア装置レベルは、いくつかの基板処理レベルをもたらすことができる。しかし、いくつかのキャリア装置レベルは、また、基板処理装置のキャリア搬送領域でたとえばロジスティクスの理由によってのみ、備えられているだけである。両方向のキャリア装置のロジスティクスによって、そしていくつかのキャリア装置レベルがあると、一つのキャリア装置は、基板処理装置で時間を保持することなく移動することができるように、途中に別のキャリア装置を与えることができる。基本的に、本発明の基板処理装置は、上記いくつかのキャリア装置レベルとは別にいくつかのローディングおよびアンローディングレベルを含んで構成することができる。

30

【0024】

40

基板処理装置の単一のキャリア装置レベルが、少なくとも一つのキャリア装置リフトによって相互に接続されている時に、それは特に便利である。少なくとも一つのキャリア装置が、キャリア装置リフトによる基板処理装置の別のキャリア装置レベルに移動することができる。

【0025】

上記で説明されたいくつかのキャリア装置レベルが、基板処理装置の中で道を与えるためだけに提供される場合には、キャリア装置リフトが、さらにキャリア装置搬送レベルの他に少なくとも一つのキャリア装置レベルを構成している場合に、それはさらに有利なこととなる。

【0026】

50

従って、別のキャリア装置が搬送される間に、キャリア装置は、キャリア装置リフトの上に一時的に格納することができる。別の実施形態では、少なくとも3つのキャリア装置レベルがあり、それは主要なキャリア装置レベルと少なくとも一つの上方と下方のキャリア装置レベルである。

【0027】

さらなる実施形態では、本発明の基板処理装置は、キャリア搬送領域と結び付けられて、互いに重なって積み重ねられた少なくとも2つの処理チャンバを含んで構成される。基板処理装置の生産能力は増大し、例えば互いに積み重ねられた処理チャンバによって二倍になることができる。従って、基板処理装置のコストは、生産能力より少なく1つのレベルで配置されただけの処理チャンバを持つ基板処理装置に関連して増大することになる。キャリア搬送領域は、従って、すべての処理チャンバがキャリア装置のために到達可能な方法で形成される。

10

【0028】

本発明の基板処理装置の有利な実施形態では、基板ローディングおよびアンローディング領域は、必要に応じて1つの基板カセットが基板搬送装置によって供給可能で連結可能であるカセットストアを含んで構成されている。基板カセットの、そしてキャリア装置の能力は、必ずしも整数比にあるわけではない。例えば、基板カセットは25枚のウェーハの容量を有しており、キャリア装置は、42枚のウェーハの容量を持っていて、すなわち、2番目の基板カセットは、キャリア装置の上に完全にアンロードできるわけではない。それゆえに2番目の基板カセットの中に残っている基板が、カセットストア一時的にそれらを格納されて、カセットストアから別のキャリア装置にそれらをアンロードすることは、有利なことである。例えば、一方側の面上で開閉可能な共通の基板カセットが設けられ、基板搬送装置に結合することができる。代わりに、特別なストアのカセットは、またカセットストアの中に設けることができる。特別なストアのカセットは、例えば、それが基板搬送のために2つの面上で開いている基板カセットと対比すると、利点を有している。

20

【0029】

カセットストアが不活性ガスによって排気可能で、および/または充填可能であるときには、それは特に有利である。基板は、製造工程の間に、カセットストアに一時的に格納される。従って、基板の変化は、時々カセットストアで観察されることができる。そのような効果は、不活性ガスでカセットストアを満たすことによって、または不活性ガスを排出することによって、または排気または不活性ガス充填ステップでカセットストアをリンスすることによって、抑制することができるか、最小化することができる。

30

【0030】

本発明の基板処理装置の別の建設的な実施形態では、キャリア搬送領域は、少なくとも一つの調整装置、すなわち少なくとも一つの加熱器および/または冷却器を含んで構成される。加熱器、および/または冷却器は、基板の温度均一性を高めるため、および/または基板加熱または冷却のスピードを上げるために提供される。

【0031】

本発明の基板処理装置の別のオプションによれば、基板処理装置は、基板回転装置を含んで構成される。基板処理装置では、コーティングが、一方の基板側から、規格化した処理チャンバの中で提供され、基板の両面のコーティングが例えば可能となる。基板の前面側または基板の裏面側が、コーティングチャンバの処理側に回転するように、基板を、提案された基板回転装置を使って、回すことができる。

40

【0032】

本発明の基板処理装置のさらなる実施形態によれば、基板回転装置は、基板カセット回転装置である。単一の基板の回転は、実際には比較的複雑である。基板の回転は、基板が最初に基板カセットに搬送される提案された実施形態を通して、より容易に実施されることができ、それによって、完全な基板カセットは回転されて、その後、基板は再び搬送される。

【0033】

50

本発明の基板処理装置のさらなる実施形態では、別のキャリア装置の上に、少なくとも一つの基板をキャリア装置から搬送するための基板中継ステーションが、基板処理装置の少なくとも二つのキャリア搬送領域の間に設けられる。この実施形態では、基板の搬送が、部分的に、基板中継ステーションによって実行されて、基板が、異なるキャリア装置で、装置の異なる部分で処理される。一つの処理チャンバの中で、キャリア装置が必要とされるときに、この処理チャンバの中で基板処理が調整されることは、有利なことである。

【0034】

本発明の基板処理装置が基板のクラック検出器および/または基板のクラック処理装置を含んで構成されるときには、それは特に有利なことである。例えば、そのような基板クラック処理装置は、特別なグラバー装置を持つロボットアームに個別の簡単な基板クラック抽出器とすることができる。基板のクラックは、完全に回避することはできないが、それらは低い確率で発生する。しかし、特定の状況では、基板のクラックは、基板処理装置の中で、かなり製造工程を妨害するかもしれない、特定の状況の下では、生産に主要な損害を引き起こすことがある。自動的に基板のクラックを検出して、その効果を得ることは、提案された基板クラック検出器と基板クラック処理装置によって可能である。ただ一つの基板クラック検出器またはただ一つの基板クラック処理装置が、より迅速に、基板クラックの効果を修正するために提供されるときには、それはすでに有利なことである。

【0035】

本発明の基板処理装置の特別な実施形態では、処理チャンバの少なくとも一つは、処理モジュールに対して物理的にロック可能であり、そこでは、処理チャンバは、キャリア装置によって提供される。この場合に、キャリア装置は、処理チャンバの壁、底部、または側壁を形成する。これは、処理チャンバに搬送されて、さらにキャリア搬送装置によって処理チャンバから離れて搬送されることができ、さらにキャリア搬送装置によって達成される。

【0036】

好ましくは、装置は、処理チャンバの底部を形成する。これによりキャリア装置は、キャリア搬送装置によって処理チャンバの下方の領域へ移動し、その結果として、処理チャンバを取り囲んでいる処理モジュールに対して処理チャンバの適切な物理的な閉鎖を得るためにハブ装置によって処理チャンバに向けて上に垂直に押される。

【0037】

ローラ搬送システムは、キャリア搬送装置として有利に使われる。代替りのキャリア搬送装置は、例えばリニアモータ搬送システム、フォーク搬送システムなどである。

【0038】

少なくとも一つの処理チャンバは、本発明によると、基板の処理のために一つまたは複数の装置を含んで構成される。好ましい処理装置は、プラズマの生産のための装置を含む。そのような装置は、例えば平面のHF電極とすることができ、それはガスシャワーとして提供される。この場合に、キャリア装置は、好ましくは平行平板配置構成の対向電極を形成する。本発明の実施される処理チャンバは、一般的に、ポンプ接続部、電気の供給接続部、ガス供給接続部、およびそれぞれの基板処理と同様に、使用された処理装置の動作に必要な、調整装置の供給のための接続部などの全てのメディア供給接続部を有している。

【0039】

本発明の基板処理装置の他の可能な実施形態によれば、前記基板処理装置は、搬送モジュールが少なくとも一つの処理モジュールとキャリア搬送領域の間でそれぞれ提供される、少なくとも一つの処理チャンバを有する少なくとも一つの処理モジュールを含んで構成され、それは処理モジュールとキャリア搬送領域に対して気密に閉鎖可能となっている。従って、処理モジュールの中でその後の処理のための搬送モジュールにおける基板を最適に準備することが可能となる。さらに、処理モジュールの中ですでに処理された基板は、搬送モジュールの中のキャリア搬送領域の条件に適正に適合させることができる。これにより適正な雰囲気または真空、および/または適正な温度が、搬送モジュールの中で調整される。

【0040】

キャリア装置のための少なくとも2つのレベルが搬送モジュールの中で提供されている場合には、そのような搬送モジュールは、特に効果的に使用される。このように、搬送モジュールの異なるレベルで、さらなるキャリア装置が処理モジュールの中への搬送のために準備される間に、異なるレベルが典型的に互いに重なってスタックされ、キャリア装置が例えば同時に搬送されるか、隣接する処理モジュールから離れて延期される。

【0041】

別の実施形態では、本発明の基板処理装置は、自身のキャリア装置が各処理モジュールに割り当てられる、少なくとも一つの処理チャンバを有する少なくとも2つの処理モジュールそれぞれ構成されている。従って、好ましくは、キャリア搬送領域は、処理モジュールのための分離領域を形成し、異なるキャリア装置の上にそれぞれ基板のための交換領域を形成する。

10

【0042】

本発明の好ましい実施形態の配置、機能、および利点は、以下に示す図面に基づき説明される。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】図1は、3つの処理モジュールを有する本発明の基板処理装置の実施形態を示す平面図である。

【図2】図2は、本発明の基板処理装置の他の実施形態の断面図である。

【図3】図3は、インライン装置として提供される4つの処理モジュールを有する本発明の基板処理装置の変形例を概略的に示す図である。

20

【図4】図4は、4つの処理モジュールを有する本発明の基板処理装置の他の実施形態を概略的に示す平面図である。

【図5】図5は、4つの処理モジュールを有する本発明の基板処理装置の他の実施形態を概略的に示す平面図である。

【図6】図6は、4つのマルチチャンバの処理モジュールを有する本発明の基板処理装置の他の実施形態を概略的に示す平面図である。

【図7】図7は、本発明の基板処理装置に適用可能なマルチチャンバの処理モジュールの断面を示す図である。

【図8】図8は、本発明で使用可能なマルチチャンバの処理モジュールの別の実施形態の断面を示す図である。

30

【図9】図9は、マルチチャンバの処理モジュールを有する本発明の基板処理装置の断面を示す図である。

【図10】図10は、本発明の基板処理装置の他の変形例の断面を示す図である。

【図11】図11は、本発明の基板処理装置の一実施形態の断面を示す図である。

【図12】図12は、本発明の基板処理装置の実施形態の平面図の中で高い構成レベルを示す図である。

【図13】図13は、処理モジュールの直線的な配置を有する本発明の基板処理装置の実施形態を概略的に示す平面図である。

【図14】図14は、処理モジュールの直線的な配置を有する本発明の基板処理装置の他の実施形態を概略的に示す平面図である。

40

【図15】図15は、本発明の基板処理装置の他の実施形態を概略的に示す平面図である。

【図16】図16は、クラスタ基板処理装置としての本発明の基板処理装置の実施形態を概略的に示す平面図である。

【図17】図17は、クラスタ基板処理装置としての本発明の基板処理装置の他の実施形態を概略的に示す平面図である。

【図18】図18は、8つの処理モジュールを有する本発明の基板処理装置の変形例を概略的に示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 4 4 】

図 1 は、本発明の基板処理装置 1 の実施形態の上面図を示している。ここで、基板 3 は、基板カセット 1 3 における基板ローディングおよびアンローディング領域 2 を介して基板処理装置 1 に最初に導入され、処理後に、それらは基板処理装置 1 から除去される。基板ローディングおよびアンローディング領域 2 の後に、基板搬送領域 1 1 が続いており、それは気密閉鎖装置 1 0 によって、基板ローディングおよびアンローディング領域 2 から分離可能となっている。

【 0 0 4 5 】

基板搬送領域 1 1 では、基板カセット 1 3 とキャリア搬送領域 8 に置かれたキャリア装置 7 との間の基板 3 の搬送は、基板搬送装置 1 2 によって提供される。

10

【 0 0 4 6 】

図 1 において示される実施形態では、キャリア装置 7 は、基板 3 が配置された基板ネストを有する、いわゆるキャリアである。これらの基板ネストは、基板キャリア行と基板キャリア列で提供される。現在 5 つの基板ネストを有する基板キャリア行は、基板搬送装置 1 2 によって操作可能であって、基板 3 は、基板ネストへ基板キャリア行 X の方向に搬送される。従って、基板搬送装置 1 2 は、キャリア装置 7 の基板キャリア行と平行に配置されて、キャリア装置 7 の上方にある、搬送アームに個別に対応する搬送ブリッジ 1 6 を含んで構成されており、それに沿って基板 3 を個々の基板ネストに搬送することができる。すべての基板キャリア行をロードするために、基板搬送装置 1 2 は基板キャリア列 Y の方向に移動可能となっている。

20

【 0 0 4 7 】

図 1 に示された実施形態において、基板搬送装置 1 2 は、非接触型の基板ハンドリング装置 1 7 を含んで構成されており、それによって、基板 3 は、基板カセット 1 3 から、非接触で取り出されることができて、搬送ブリッジ 1 6 によってキャリア装置 7 上に置かれる。例えば、超音波で増強された「ツィンメルマン・シルプ」ハンドリング装置が、そのような基板ハンドリング装置 1 7 として適切である。しかし、他の適正なハンドリング装置を、キャリア装置 7 に基板 3 を個別にロードし、キャリア装置 7 から基板 3 をアンロードするために使用することができる。

【 0 0 4 8 】

搬送ブリッジ 1 6 に個別の搬送アームは、代わりに、気密閉鎖装置 1 0 の領域で中断することができ、独自の動作駆動を持つことができ、それによって、基板搬送は、閉鎖装置 1 0 を横切って提供される。別の変形例では、搬送ブリッジ 1 6 に個別の搬送アームは、閉鎖装置 1 0 が開いた後に、キャリア搬送領域 9 内に移動するだけである。さらなる変形例では、キャリア搬送領域 9 と基板搬送領域 1 1 の間の閉鎖装置 1 0 を省略することができる。

30

【 0 0 4 9 】

キャリア装置 7 は、提示された実施形態のキャリア搬送領域 9 で、3 つの処理モジュール 4 のそれぞれに移動することができる。処理モジュール 4 は、キャリア搬送領域 9 を通り抜けてキャリア装置 7 を走らせるためのキャリア搬送装置 8 の他に、個別に少なくとも一つの処理チャンバ 5 を含んで構成されている。例えば異なるコーティング処理が、各処理チャンバ 5 で行われる。

40

【 0 0 5 0 】

各処理モジュール 4 は、それ自身にキャリア装置 7 が備えられる。例えば、基板処理装置 1 の他の処理モジュール 4 で処理が行われている場合に、搬送装置 7 自身による不純物の拡散が回避されることができて、それは有利なことである。例えば、ドーパントの付加を行う最初のコーティングが最初の処理モジュール 4 で行われ、ドーパ層が、続く処理ステップとして、別の処理モジュール 4 で堆積される場合に、問題となる。キャリア搬送領域 9 は、異なるキャリア装置 7 上で、処理モジュール 4 とは分離された領域として、そして基板 3 の交換領域として提供されることになる。単一のキャリア装置 7 は、また、その時に、異なる温度を有することができる。

50

【 0 0 5 1 】

基板処理装置 1 は、カセット回転装置 1 5 と結び付けられた基板搬送領域 1 1 をさらに含んで構成されており、それによって、例えば、基板カセット 1 3 が回転することができて、基板 3 が基板 3 の正面のコーティングの後で回転することができて、続いて基板 3 の裏面のコーティングを行うことができるようになる。

【 0 0 5 2 】

キャリア搬送領域 9 は、それぞれ気密閉鎖装置 1 0 によって処理モジュール 4 から分離されている。このように処理モジュール 4 は、基板搬送領域 1 1 とは異なる圧力下で処理を実行することができる。

【 0 0 5 3 】

図 2 は、本発明の基板処理装置 1 A の別の変形例の断面を示している。従って、上で説明された図 1 の基板処理装置 1 に示す参照符号と同じ参照符号は、図 1 に示す要素と同様な要素を意味するものとする。同じことは、さらに以下に示す図面でも適用される。

【 0 0 5 4 】

基板カセット 1 3 は、図 2 において示される実施例の基板ローディングおよびアンローディング領域 2 に備えられる。基板カセット 1 3 の入力の後、規定の清浄な雰囲気、基板ローディングおよびアンローディング領域 2 における排気を介して生成される。十分な清浄度が、基板ローディングおよびアンローディング領域 2 で達したならば、気密閉鎖装置 1 0 が開かれて、基板カセット 1 3 は、基板搬送領域 1 1 に搬送される。基板搬送領域 1 1 で、基板 3 は、キャリア搬送領域 9 にあるキャリア装置 7 の上へと基板搬送装置 1 2 によって、基板カセット 1 3 から搬送される。

【 0 0 5 5 】

図 2 に示される実施形態では、基板搬送装置 1 2 は、非接触の超音波増強型の基板ハンドリング装置 1 7 を含んで構成されており、それは搬送ブリッジ 1 6 により案内される。すでに上で説明したように、基板ハンドリング装置 1 7 は、基板 3 を、非接触でかつ低い力で把持することができる。従って、そのリフト力は、たとえば低い圧力チャンネルの低い圧力によって生成される。

【 0 0 5 6 】

基板ハンドリング装置 1 7 への非接触な搬送のために必要な距離は、超音波で生成されるガスクッションによって保証される。ここで示される基板ハンドリング装置 1 7 は、真空の下では原則として作動しないが、増大した圧力でのみ、例えば大気圧で動作する。基板ハンドリング装置 1 7 は、基板 3 上にどのような操作押印も残すことがなく、それにより、純度に対する高い要求がある、基板 3 の両側に機能的な表面を有している基板 3 のハンドリングに適切である。個別の最上部の基板 3 のローディングまたはアンローディングのための基板カセット 1 3 が、図示しないリフトシステムに接続されている場合には、それは有利なことである。

【 0 0 5 7 】

ロードされた搬送装置 7 は、キャリア搬送装置 8 による処理モジュール 4 に向けて、キャリア搬送エリア 9 内で搬送される。そこでは、キャリア装置 7 は、またキャリア搬送装置 8 によって、処理チャンバ 5 に向けて移動されることになり、そこで、基板 3 の処理が行われる。ローラ搬送システムが、キャリア搬送装置 8 のために、ここでは例として、使用される。

【 0 0 5 8 】

図示された実施形態では、キャリア装置 7 は、処理モジュール 4 中のキャリア搬送領域 8 からハブ装置 1 4 によって持ち上げられて、処理チャンバ 5 の底部として使用される。処理チャンバ 5 が閉まる時のキャリア装置 7 の位置は、図 2 の処理モジュール 4 中の点線によってスケッチされている。基板 3 は、処理チャンバ 5 中の基板 3 の処理の後に、ローディングの手順とは反対でアンロードされる。

【 0 0 5 9 】

図 3 は、本発明の基板処理装置 1 B の更なる発展したバージョンを示しており、4 つの処

10

20

30

40

50

理モジュール4を含んで構成されている。基板処理装置1Bは、インライン装置として提供され、そこで基板カセット13は、図面の左側でロードされる。その後、基板3は、基板処理装置1Bを走り抜ける。最終的に、処理された基板2を有する基板カセット13が、図面の右側にアンロードされる。

【0060】

2つのキャリア装置7が、基板処理装置1Bの基板搬送領域11に設けられる。基板搬送は、基板搬送装置12によって、両方のキャリア装置7の間だけでなく基板カセット13とキャリア装置7の間で可能である。両方のキャリア搬送領域9の間で、基板回転装置15が設けられており、そのことで、3つの基板カセット13が例示するように同時に回転することができ、一方の基板の側面が、上方に向かって反対側に回転され、個別に反対側の向きになる。

10

【0061】

さらに、図3の基板処理装置1Bは、基板クラック検出器20を含んで構成されており、それによって、破損した基板3が、光学的に識別される。もしもクラックで損傷された基板3または壊れた基板3が検出された場合には、この不良基板3は、製造工程がわずかに乱されるだけで、直ちにまた、現在の基板クラック吸引によって取り除くことができる。2つのカセットストア19がそれぞれ基板ローディングおよびアンローディング領域2に設けられている。基板3は、カセットストア19に一時的に格納することができ、例えば、それは、基板カセット13とキャリア装置7の不均衡な容量を招く。

【0062】

20

図4は、4つの処理モジュール4を有する本発明の基板処理装置1Cの別の実施形態の上面図を示している。図4の変形例では、基板処理装置1Cは、処理モジュール4が基板キャリア行Xの方向にそれぞれ設けられ、基板キャリア列Yの方向Yに1つの処理モジュール4が設けられて、互いに分離されている2つのキャリア搬送領域9を含んで構成される。キャリア装置7は、キャリア搬送領域9にそれぞれ設けられており、それらは、それぞれ基板搬送装置12によって基板3をロードする。図示された例では、基板搬送領域11が設けられており、そこにおいて、基板搬送装置12の搬送ブリッジ16が、基板ネストから基板3をアンロードすべき個別の基板3を有するキャリア装置7のすべての基板ネストをロードするためにキャリア装置の基板キャリア列Yの方向に移動することができる。

30

【0063】

これにより基板3を有するキャリア装置7は、基板処理装置1Cにおける両方の処理モジュール4で次々に処理されるか、2つのキャリア装置7が設けられて、処理モジュール4においてキャリア装置7上へロードされた基板3の処理および異なるキャリア装置7上における搬送操作が同時に提供されて、振り子モードで実行される。

【0064】

図4の基板処理装置1Cの基板3は、最初に基板ロード領域2に導入される。この段階で、基板3は、まだ基板カセット13中に存在し、そこで、基板3は基板カセット13の異なる水平のカセットレベルに配置されている。気密閉鎖ロックを通過して走り抜けた後に、基板カセット13は、その時に、基板搬送領域11に導入され、そこで、基板カセット13は、図4において矢印に示す基板キャリア列Yの方向に沿って移動することが可能となる。これにより、基板カセット13内に置かれた基板3は、基板搬送装置12によって、そして搬送ブリッジ16を使用することでキャリア装置7の上に配布されることになる。基板3がロードされた少なくとも一つのキャリア装置7が、例えば図2において示されるキャリア搬送装置8によって、その中で処理チャンバのうちの一つにおいて処理されるために、処理モジュール4のうちの一つに続いて導入されることになる。処理は、例えば層の堆積とすることができるが、プラズマ処理、エッチング工程、温度処理および/または別の適当な処理ステップでもあり得る。

40

【0065】

例えば基板処理装置1Cの左側に示された2つの処理モジュール4の中で基板の側面の処

50

理が終わった後に、基板 3 は、2つのキャリア搬送領域 9 の間にある基板カセット回転装置 15 によって回される。その後で、図 4 の右側に示された他の 2つの処理モジュール 4 の中で、2番目の基板側面の処理が実行される。最終的に、基板 3 は、基板カセット 13 に搬送されて、図 4 の、右側に示される基板処理装置 1C の基板アンローディング領域 2 からアンロードされる。

【0066】

図 5 は、4つの処理モジュール 4 を備えた本発明の基板処理装置 1D の別の代替の実施形態を上面図で示す。2つの処理モジュール 4 は、それぞれ、キャリア搬送領域 9 の隣の両側の基板処理装置 1D における基板キャリア行に対して平行に配置されている。それらの処理モジュール 4 のうちの 2つは、基板 3 の前側のコーティングのために提供されて、
10
基板カセット回転装置 15 で基板 3 が回転された後に、他の 2つの処理モジュール 4 は、後側のコーティングのために提供される。

【0067】

基板処理装置 1D は、インライン装置ではないが、基板 3 は、単一の基板ローディングおよびアンローディング領域 2 を通ってロードされ、かつアンロードされる。これにより、基板 3 は、前に説明した例と同様に、基板処理装置 1D の中へ基板カセット 13 に最初に導入されて、それから、基板搬送装置 12 によって少なくとも一つのキャリア装置 7 上に、基板カセット 13 から取り出される。キャリア装置 7 の助けによって、キャリア装置 7 を置かれている基板 3 は、それから、その中で処理チャンパのうちの 1つにおいて処理さ
20
れるために、処理モジュール 4 のうちの 1つに導入されることことができる。

【0068】

基板が処理された後に、対応するキャリア装置 7 は、使用されたキャリア搬送装置によって処理モジュール 4 の中から搬送される。例えば、その後で、それぞれのキャリア装置 7 は、キャリア輸送領域 9 の反対側に置かれた処理モジュール 4 にキャリア搬送装置によって再び搬送されることができ、他の処理モジュール 4 は、また図 5 で図示しない処理チャンパを備えることができ、それにおいて、基板 3 は、別の処理ステップに導入されることがきる。基板 3 を処理した後に、再び、それらは、キャリア搬送領域 9 に、キャリア装置 7 に置かれて、搬送されて、例えば基板搬送装置 12 によって対応する基板カセット 13 に再度導入されることができ。
30

【0069】

図 5 に見られるように、2つのキャリア搬送領域 9 の間の基板搬送ステーション 29 は、基板 3 を 1つのキャリア装置 7 から別のキャリア装置 7 に搬送するために設けることができる。基板搬送ステーション 29 は、上で説明された基板搬送装置 12 と同様に構成することができ、したがって、基板 3 をキャリア装置 7 から非接触で取り去り、キャリア装置 7 の上方で搬送ブリッジ 16 に個別の搬送アームに沿って進行させ、他のキャリア装置 7 の上に続いて適用させる。
30

【0070】

4つの処理モジュール 4 の高生産速度に対応して、基板搬送領域 11 で、2つのキャリア装置 7 のそれぞれのために、2つの平行動作の基板搬送装置 12 が、基板処理装置 1D に設けられている。
40

【0071】

図 6 は、本発明の基板処理装置 1E の更なるオプションの上面図を示して降り、4つのマルチチャンパの処理モジュール 6 を含んで構成されている。2つの処理チャンパ 5 が、マルチチャンパの処理モジュール 6 のそれぞれの中で垂直に積み重ねられている。他の本発明の図示しない実施形態では、2以上に垂直に積み重ねられた処理チャンパ 5 が、互いに重なってマルチチャンパの処理モジュール 6 の中に設けることができる。さらに、図 6 に示された単一のマルチチャンパの処理モジュール 6 は、また前述した例に示すような簡単な処理モジュール 5 に置き換えることができる。
50

【0072】

搬送モジュール 18 はそれぞれ、キャリア搬送領域 9 とマルチチャンパの処理モジュール
50

6の間に設けられる。搬送モジュール18は、それぞれ、真空気密ゲートまたは閉鎖装置によって、付随するマルチチャンバの処理モジュール6から一方では分離されており、他方では、キャリア搬送領域9から分離されている。例えば、マルチチャンバの処理モジュールで処理される必要があるか、既にマルチ室プロセスモジュールの中で処理された基板3の加熱または冷却は、搬送モジュール18の中で行われる。さらに、適正な雰囲気は、搬送モジュール18の中で調整される必要がある。搬送モジュール18は、排気することができる。

【0073】

図6で図示しないキャリア装置のリフトは、搬送モジュール18の中に設けることができ、それによって、それぞれの搬送装置7は、マルチチャンバの処理モジュール6中のそれぞれの処理チャンバ5に対応している1つのレベルに持っていきことができ、キャリア装置7に置かれている基板3は、処理されることになる。さらに、キャリア装置7は、また別のレベルに、キャリア装置のリフトによって搬送することができ、例えばそれぞれのキャリア装置7は、別のキャリア装置のレベルに搬送された別のキャリア装置7を通過して移動することができる。

10

【0074】

図7は、概略的に、例えば図6の実施形態で用いられることができるマルチチャンバの処理モジュール6の断面を示している。この実施形態では、マルチチャンバの処理モジュール6は、2つの垂直に積み重ねられた処理チャンバ5を含んで構成されている。他に、図示しない実施形態では、マルチチャンバの処理モジュール6は、2つを超える処理チャンバ5を含んで構成することができる。

20

【0075】

図7に示される処理チャンバ5のキャリア装置7は、処理チャンバ5の底部として機能する。図7の上部のキャリア装置7は、キャリア搬送装置8で使用されるローラ搬送システムで搬送されている間を示している。この状態で、上部の処理チャンバ5の底部は、なく、上部の処理チャンバ5は、処理モジュール6に対して開放している。しかし、ハブ装置14によって下方に処理チャンバに対して押しつけられることによって、下方のキャリア装置7は、下方の処理チャンバ5を閉鎖させる。マルチチャンバの処理モジュール6は、閉鎖可能なチャンバであり、基板処理装置1Eのその環境と近隣のモジュールに対して閉鎖可能である。

30

【0076】

図8は、図6の基板処理装置1Eで適用可能な更なるマルチチャンバの処理モジュール6の断面を概略的に示している。処理モジュール6は、図7において示された処理モジュール6と対比すると、処理チャンバ5のそれぞれのために閉鎖可能な絶縁チャンバ25を含んで構成される。閉鎖可能な絶縁チャンバ25は、外気から処理チャンバ5のよりよい熱的および化学的な減結合のために追加の絶縁ステージとして例えば提供され得る。別の実施形態では、絶縁チャンバ25は、また処理チャンバ5を洗浄する工程のための補助装置として提供することができ、処理チャンバ5が開かれる時に、下降したキャリア装置7は、閉鎖された絶縁チャンバ25中のエッチングプラズマによって洗浄される。キャリア装置7の下降した位置で、キャリア装置7のエッジ領域は、閉鎖された処理チャンバ5と対比して、また洗浄される。これにより絶縁チャンバ25は、処理モジュール6内へのクリーニングガスの膨張を抑制する。

40

【0077】

処理チャンバ5は、従って好ましくは、プラズマの生産のための一つまたはいくつかの装置を含んで構成される。例えば、そのような好ましい装置は、ガスシャワーとして提供される平面のRF電極とすることができる。この場合に、キャリア装置7は、平行平板配置の対向電極を形成する。処理チャンバ5は、また、ポンプ接続部、電気供給接続部、ガス供給接続部および調整のための装置などのすべての必要なメディア供給接続部を備える。

【0078】

図9は、マルチチャンバの処理モジュール6を備えた本発明の基板処理装置1Eの断面を

50

概略的に示している。マルチチャンバの処理モジュール6は、図7に例示するように、例えば形成することができる。上記の説明を参照することができる。図9では、搬送モジュール18の実施形態が、より多くの詳細な記述の中で示されている。図示される搬送モジュール18では、2つの搬送レベルがキャリア装置7のために設けられており、搬送ローラ26によって特徴づけられている。キャリア装置7は、搬送モジュール18中の両方の搬送ルからマルチチャンバの処理モジュール6の両方の搬送レベルの中に搬送される。キャリア装置7は、キャリア装置リフト28によって両方の搬送レベルの間を移動することができる。

【0079】

従って、搬送ローラ26は、キャリア装置7の昇降移動のために必要とされている空間を作るために、それらのセンターラインの方向に移動することができる。搬送モジュール18は、キャリア装置7の加熱および/または冷却のための加熱プレート、輻射加熱および/または冷却ユニットなどの少なくとも一つの加熱および/または冷却の装置をさらに含んでいる。搬送モジュール18は、キャリア搬送領域9と関連して、それゆえに、基板搬送領域11とマルチチャンバの処理モジュール6の間の接続を提供する。

【0080】

図10と図11は、本発明の基板処理装置1Fおよび1Gの断面を概略的に示している。基板処理装置1Fおよび1Gは、処理チャンバ5をそれぞれ含む処理モジュール4を備えている。基板処理装置1Gは、基板処理装置1Fと比較すると、処理チャンバ5を包含するための絶縁チャンバ25を含んで構成されている。基板処理装置1Fおよび1Gの両者は、搬送モジュール18'を含んで構成され、それぞれ、図示する搬送ローラ26によってそれぞれ示される1つの搬送レベルのみを有している。搬送モジュール18'は、2つのキャリア装置7の取り扱いのために備えられている。1つのキャリア装置7が搬送レベルに位置している間に、2番目のキャリア装置7は、キャリア装置リフト28上に一時的に格納される。一時的な格納によって、キャリア搬送領域9でのキャリア装置7の待ち時間を減らすことが可能となる。一般に、キャリア装置リフト28中のさらなるスポットは、一時的な格納として提供される。

【0081】

図12は、8つのマルチチャンバの処理モジュール6を含んで構成される本発明の基板処理装置1Hを概略的に、さらに示している。基板処理装置1Hは、それに応じて16個の処理チャンバを含んで構成されていて、対応する高い生産量を提供する。キャリア搬送領域9は、この基板処理装置1Hの中で高いロジスティクス要件を満たすために、図示の実施形態では4つの基板搬送装置12とそれぞれ結び付けられる。

【0082】

図13では、本発明の基板処理機器1Iの別の実施形態を平面図で概略的に示している。基板処理装置1Iは、搬送モジュール18'の2つのリニアのインライン配置、処理モジュール4'、および処理モジュール4を含んで構成されている。処理モジュール4'は、2つの側面でキャリア装置7の通路のために閉鎖可能なチャンネルが設けられている。処理モジュール4、4'のリニアなインライン配列は、本発明の基板処理装置の開発のための比較的簡単な機会である。処理モジュール4、4'のリニアのインライン配列を使う時に考慮すべき欠点は、キャリア装置7を搬送するときに増大するロジスティクスの労力である。

【0083】

搬送モジュール18、18'においてキャリア装置7のためのいくつかのレベルが設けられるときには、それは有利なものとなる。したがって、ロックプロセスにおいて大気と真空の間でいくつかのキャリア装置7が同時に、または次々に換気することができて、それによって、搬送モジュール18、18'のそれぞれの排気のために発生する換気の数減らすことができる。

【0084】

処理モジュール4'のリニアのインライン配列を持つ本発明の別の基板処理機装置1Jは

10

20

30

40

50

、図14において示される。基板処理装置1Jは、基板処理装置1Iに比べてキャリア装置ストア23によって、さらに発展したものであり、外側の処理モジュール4'に結合されている。キャリア装置ストア23は、一時的にキャリア装置7を格納して、これによりキャリア装置7を搬送するときのロジスティクスの待ち時間を減らすことができる。

【0085】

本発明の基板処理装置1Kの別の実施形態は、図15における平面図で概略的に示される。本発明の基板処理装置の他の実施形態は、基板処理装置1Kを基礎にして説明される。基板搬送装置12は、搬送ブリッジとしてではなく搬送ロボット24の形式で、ここでは提供されている。搬送ロボット24は、キャリア装置7上のすべての基板3に到達する回転可能で、リニアに伸長可能なロボットアームを含んで構成されている。さらに、基板処理装置1Kは、キャリア装置7のためのキャリア装置リフト28とバッファからなっている2つの搬送モジュール18''を含んで構成されている。

10

【0086】

搬送モジュール18''は、基板キャリア列Yの方向と同様に基板キャリア行Xの方向にキャリア装置7の搬送を可能にする。基板処理装置1Kは、基板キャリア列Yの方向に搬送モジュール18''でそれぞれ2つの処理モジュール4によって提供されている。しかし、キャリア搬送領域9は、基板キャリア行Xの方向に沿って搬送モジュール18''に設けられる。処理モジュール4は、またマルチチャンバの処理モジュールとして備えられる。この実施形態は、一般に、搬送モジュール18''との組み合わせにおける本発明の基板処理装置の以下に説明される変形例に適用することができる。

20

【0087】

例えば、基板のクラック除去のために、個別に出力される基板を改善するためのさらなるロボットが、キャリア搬送領域9で使用されるときには、それはまた有利なことであろう。

【0088】

本発明の基板処理装置1Lおよび1Mのさらなる実施形態は、平面図で図16と図17において概略的に示されている。基板処理装置1Lは、キャリア装置ストア23が直接キャリア搬送領域9に結び付けられている実施形態を示している。しかし、基板処理装置1Mは、キャリア装置ストア23を搬送モジュール18''に結合するオプションを示している。

30

【0089】

図18は、本発明の別の基板処理装置1Nを平面図にて概略的に示している。基板処理装置1Nは、基板処理装置1Nを介して基板3のインラインの方向に対して横方向の相対的に狭い幅からなるインライン装置である。狭い幅は、基板キャリア列Yの方向において搬送モジュール18''で、処理モジュール4を配置することによって達成される。

【0090】

説明された実施形態は、本発明の基板処理機器1、1Aから1Nが、さまざまな方法で提供されることを示している。説明された実施形態の中から、他の図示しない実施形態あるいは可能な実施形態は、当業者が明細書と彼のノウハウに基づいて提供することが可能である。

40

【 図 1 】

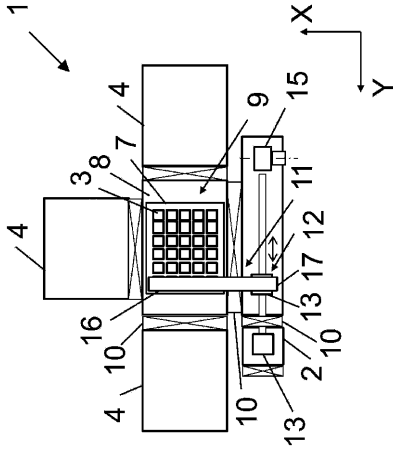


Fig. 1

【 図 2 】

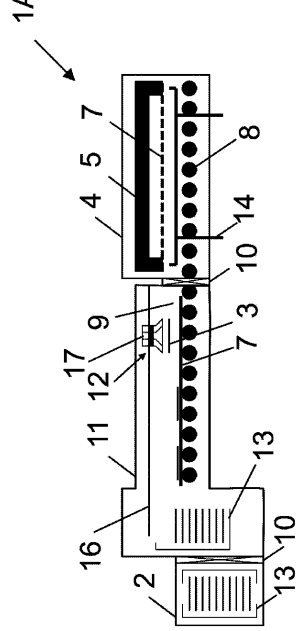


Fig. 2

【 図 3 】

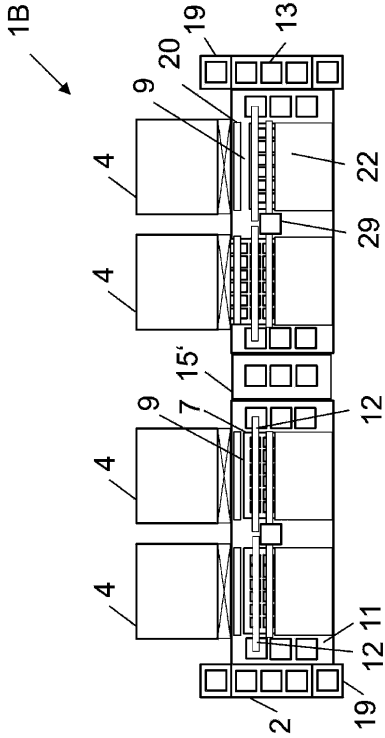


Fig. 3

【 図 4 】

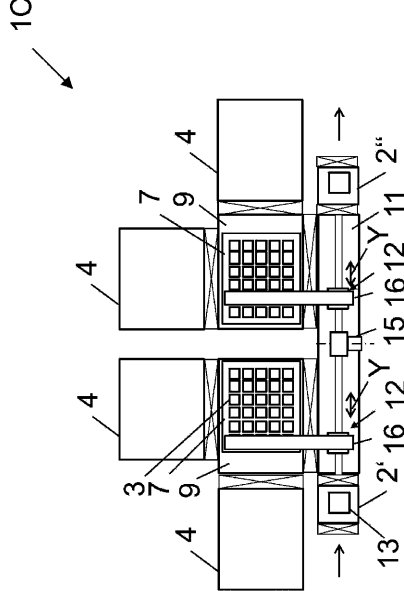


Fig. 4

【 図 5 】

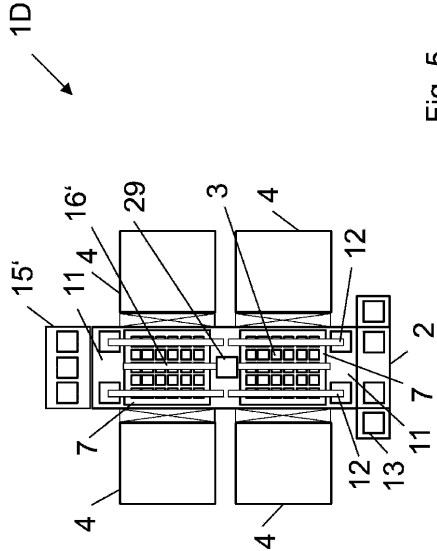


Fig. 5

【 図 6 】

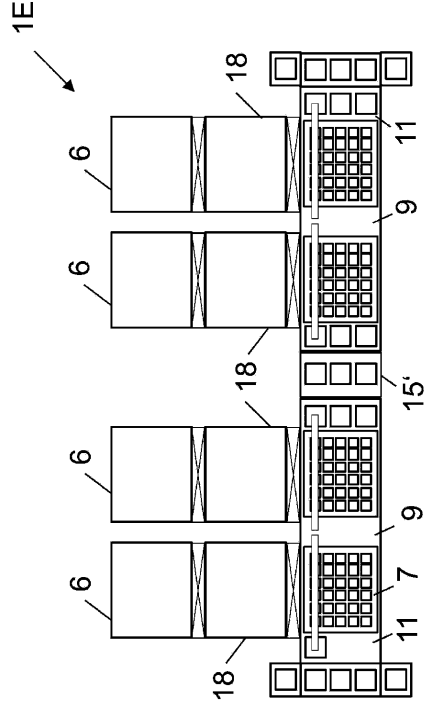


Fig. 6

【 図 7 】

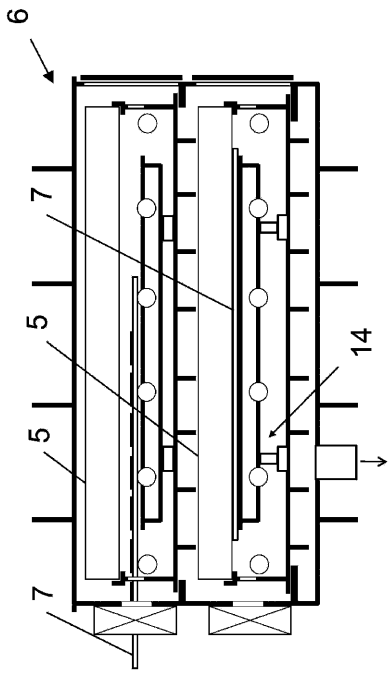


Fig. 7

【 図 8 】

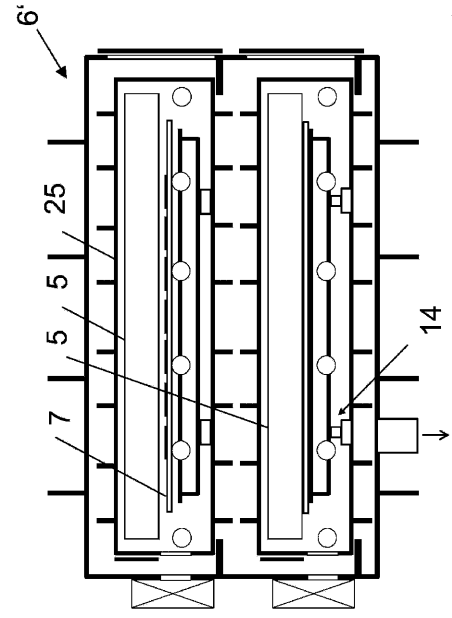


Fig. 8

【 図 9 】

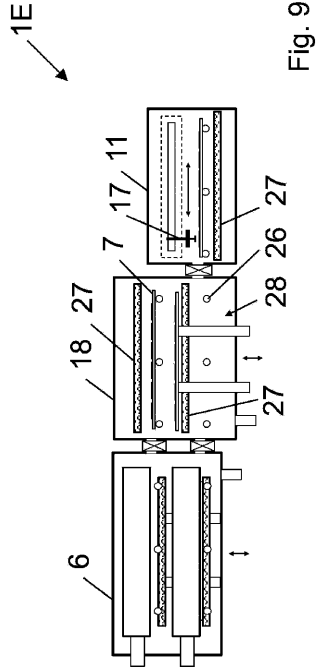


Fig. 9

【 図 10 】

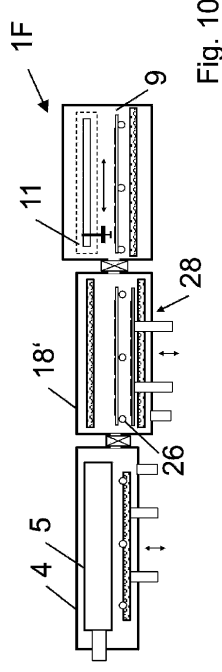


Fig. 10

【 図 11 】

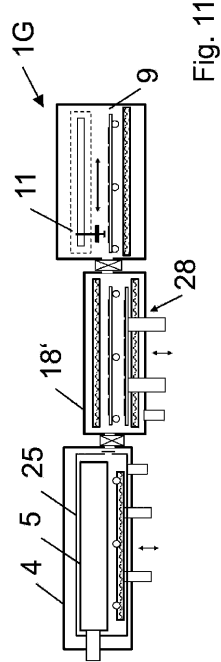


Fig. 11

【 図 12 】

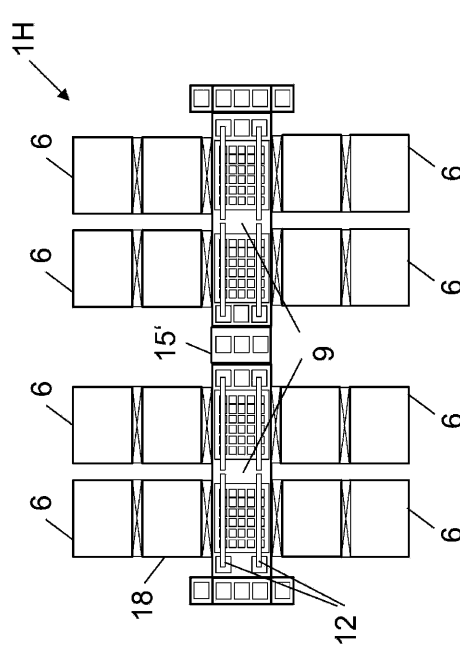


Fig. 12

【 図 1 3 】

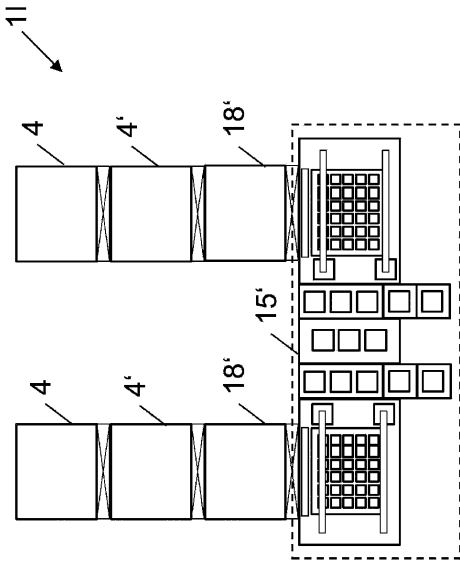


Fig. 13

【 図 1 4 】

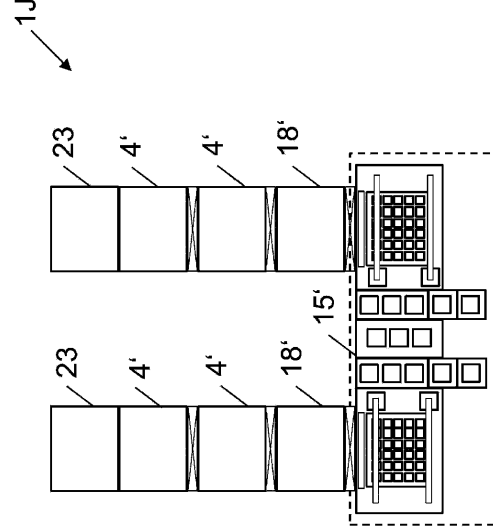


Fig. 14

【 図 1 5 】

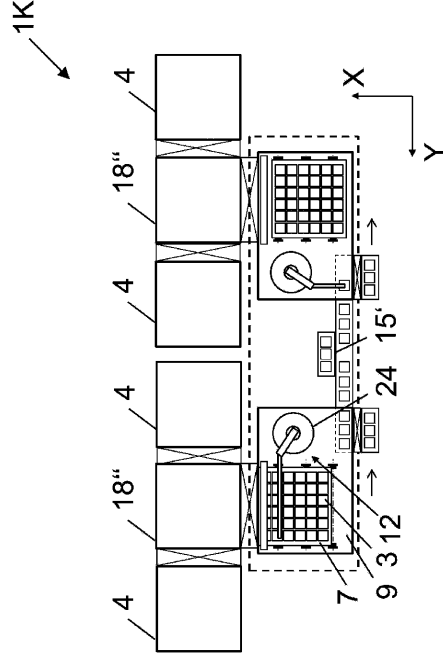


Fig. 15

【 図 1 6 】

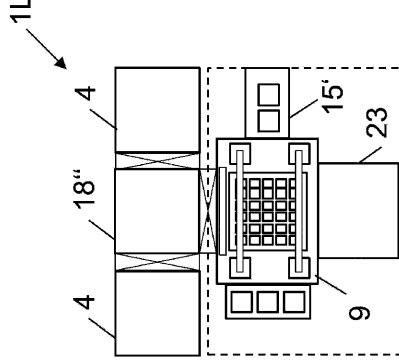


Fig. 16

【 図 1 7 】

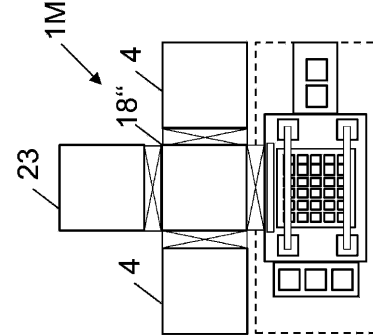


Fig. 17

【 18 】

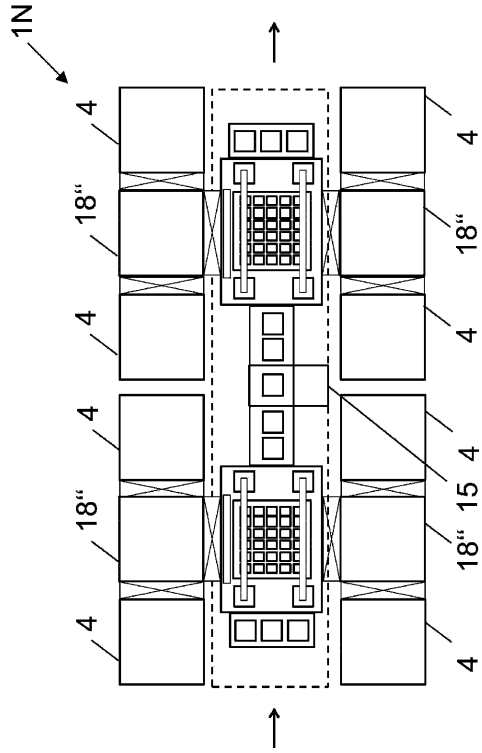


Fig. 18

フロントページの続き

(72)発明者 ケール、ミルコ

ドイツ連邦共和国、09439 アムツベルク、ヴァイスバッハ シュトラーセ 67アー

審査官 鈴木 和樹

(56)参考文献 特開2005-142200(JP,A)
特開平08-213446(JP,A)
特開2009-120937(JP,A)
米国特許出願公開第2011/0313565(US,A1)
特開2011-100895(JP,A)
特開2003-179120(JP,A)
国際公開第03/100848(WO,A1)
特開2004-018215(JP,A)
特開2010-109089(JP,A)
特開2002-261146(JP,A)
特開2002-141398(JP,A)
特開2002-332570(JP,A)
特開2004-288720(JP,A)
特開2003-142393(JP,A)
特開2006-073654(JP,A)
特開平04-154145(JP,A)
特開2009-200241(JP,A)
特開2001-135704(JP,A)
米国特許出願公開第2011/0245957(US,A1)
実公平07-031539(JP,Y2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/677

B65G 49/07