

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-190827

(P2018-190827A)

(43) 公開日 平成30年11月29日(2018.11.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 21/673 (2006.01)	H O 1 L 21/68	3 E 0 9 6
B 6 5 D 85/30 (2006.01)	B 6 5 D 85/30	5 F 1 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2017-92006 (P2017-92006)
 (22) 出願日 平成29年5月2日 (2017.5.2)

(71) 出願人 000002060
 信越化学工業株式会社
 東京都千代田区大手町二丁目6番1号
 (74) 代理人 100102532
 弁理士 好宮 幹夫
 (74) 代理人 100194881
 弁理士 小林 俊弘
 (72) 発明者 山本 幸平
 福井県越前市北府二丁目1番5号 信越化学工業株式会社 武生工場内
 (72) 発明者 木名瀬 良紀
 福井県越前市北府二丁目1番5号 信越化学工業株式会社 武生工場内

最終頁に続く

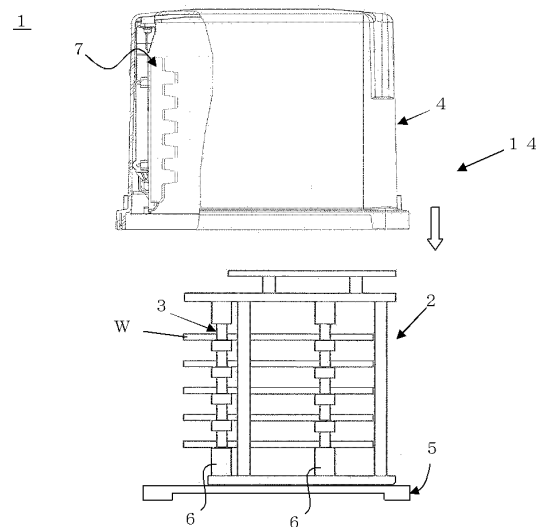
(54) 【発明の名称】 基板収納容器、これを用いた基板の保管方法及び基板の搬送方法

(57) 【要約】

【課題】適切な押し圧で基板を固定できるとともに、長時間の使用に耐えることができるリテイナーを具備する基板収納容器、並びに、この基板収納容器を用いた基板の保管方法及び搬送方法を提供することを目的とする。

【解決手段】基板を収納するための基板収納容器であって、1枚の前記基板を支持可能なスロットを複数有するキャリアと、キャリアを格納する容器本体と、容器本体の内壁に配置され、キャリアの各スロットに支持された複数の基板の各々の側面を押さえることで、基板を固定するリテイナーとを具備し、リテイナーが、容器本体の内壁に連結するリテイナー本体と、リテイナー本体の両側部に複数のスロットに支持された各々の基板の位置に対応する一対の基板押さえを複数有し、それぞれの一対の基板押さえが、各スロットに支持された各々の基板の側面を押さえることができるものであることを特徴とする基板収納容器。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板を収納するための基板収納容器であって、

1 枚の前記基板を支持可能なスロットを複数有するキャリアと、

該キャリアを格納する容器本体と、

前記容器本体の内壁に配置され、前記キャリアの各スロットに支持された前記複数の基板の各々の側面を押さえることで、前記基板を固定するリテイナーとを具備し、

該リテイナーが、前記容器本体の内壁に連結するリテイナー本体と、該リテイナー本体の両側部に前記複数のスロットに支持された各々の基板の位置に対応する一対の基板押さえを複数有し、

それぞれの一対の基板押さえが、各スロットに支持された各々の基板の側面を押さえることができるものであることを特徴とする基板収納容器。

【請求項 2】

前記一対の基板押さえが羽根型のものであることを特徴とする請求項 1 に記載の基板収納容器。

【請求項 3】

前記一対の基板押さえに対して 1 つの横リブが配設され、各横リブが前記リテイナー本体に接合された縦リブと接合されたものであることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の基板収納容器。

【請求項 4】

前記容器本体が、下面に開口を有する上蓋と、前記基板を各スロットで水平に支持した前記キャリアを載置でき、前記上蓋の下面の開口に嵌合可能な受け台とからなるものであるか、又は、前記基板を各スロットで水平に支持した前記キャリアを内部に保持でき、側面に開口を有する筐体と、該筐体の側面の開口に嵌合可能な横蓋とからなるものであることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の基板収納容器。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の基板収納容器内に収納してフォトマスク基板又はフォトマスクブランク基板を保管することを特徴とする基板の保管方法。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の基板収納容器内に収納してフォトマスク基板又はフォトマスクブランク基板を搬送することを特徴とする基板の搬送方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、基板収納容器、これを用いた基板の保管方法及び基板の搬送方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

半導体技術分野では、更なるパターンの微細化が進められている。近年では、大規模集積回路の高集積化に伴い、回路パターンの微細化や配線パターンの細線化、セルを構成する層間配線のためのコンタクトホールパターンの微細化などが進行し、微細加工技術への要求は、ますます高くなってきている。これに伴い、微細加工の際のフォトリソグラフィ工程で用いられるフォトマスクの製造技術分野においても、より微細で、かつ正確な回路パターン（マスクパターン）を形成する技術の開発が求められるようになってきている。

【0003】

一般に、フォトリソグラフィ技術により半導体基板上にパターンを形成する際には、縮小投影が行われる。このため、フォトマスクに形成されるパターンのサイズは、通常、半導体基板上に形成されるパターンのサイズの 4 倍程度となる。今日のフォトリソグラフィ技術分野においては、描画される回路パターンのサイズは、露光で使用する光の波長をかなり下回るものとなっている。このため、回路パターンのサイズを単純に 4 倍にしてフォトマスクパターンを形成した場合には、露光の際に生じる光の干渉などの影響によって

10

20

30

40

50

、半導体基板上のレジスト膜に、本来の形状が転写されない結果となってしまう。

【0004】

そこで、フォトマスクに形成するパターンを、実際の回路パターンよりも複雑な形状とすることにより、上述の光の干渉などの影響を軽減する場合もある。このようなパターン形状としては、例えば、実際の回路パターンに光学近接効果補正（OPC：Optical Proximity Correction）を施した形状がある。また、パターンの微細化と高精度化に応えるべく、変形照明、液浸技術、二重露光（ダブルパターニングリソグラフィ）などの技術も応用されている。

【0005】

このような技術を駆使したフォトマスク上の補助パターンの寸法は、フォトマスク上で100nm以下に達する。従って、欠陥の原因となる要因をできるだけ排除する必要がある。

【0006】

そのため、フォトマスクおよびフォトマスクブランクの製造においては、露光光を照射時に欠陥として成長する原因となるアウトガスや、直接欠陥の原因となるパーティクルに対する工程内のクリーンルーム環境への要求は厳しいものとなり、そのためこれが製造コストを押し上げる要因となっている。

【0007】

製造コストを抑制するための手段としては、このような要求をクリアーする高潔度なクリーンルーム環境を最小限に保つために、製造工程内で製造中のフォトマスク、あるいはフォトマスクブランクを製造するための基板を、内部を高潔度を保たれた搬送容器（基板収納容器とも呼ぶ）に入れ保管、搬送し、搬送容器に収納したまま基板を製造装置に載置することが行われているが、それらの搬送容器には例えばFOUP、FOSBS、SMIFなどがある（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2005-320028号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

フォトマスク基板、あるいはフォトマスクブランク基板（以下、これらを単に基板とも呼ぶ）を複数枚搬送するための、このような高潔度を要求される搬送容器は、様々な製造装置に載置されるため、それら製造装置に付属する様々な搬送器によって搬送する必要がある。そのため、搬送容器内に納められた基板を収納するカセットあるいは、キャリアに設けられた各スロットの基板を入れる開口部の間隔は基板厚みに対し、1.1～2.0倍程度の長さが必要となる。なお、この間隔とは基板を入れる開口部の長さであり、基板間の間隔ではない。

【0010】

このようなキャリアでは、スロットに支持された基板は動きやすいため、基板が他の部材と擦れたり、あるいは衝突することにより、基板に傷が発生しやすいので、基板に対して傷を与えずに搬送するために、搬送容器内の基板を固定するための弾性部材などからなるリテーナーを用いることが一般的である。リテーナーとは、搬送容器の中にウェーハを支持したインナーケース、キャリアなどを載置したものを搬送容器の中で保持する機能を有するものである。リテーナーの役割は、搬送容器を搬送する際、基板をしっかりと固定するとともに、適当なばね力を備えることにより、基板を保持する際の基板への負荷を減らし、基板の損傷を防止するものである。例えば、図7に示すように、一般的なりテーナー107はリテーナー本体108の両側に設置された基板押さえ109によって、スロットに入れられた全ての基板の側面をスロットの開口部側から押さえることで、搬送容器内で基板が動かないように固定するものとする。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

従来のリテイナーは、基板が接触する弾性箇所（基板押さえ）を一体型としていたが（図 7 参照）、そのような構造のものでは、基板は搬送容器での搬送中のわずかな衝撃により、基板への押し圧が加わるため（剛性がありすぎるため）、接触部に線状痕がつきやすく、また、基板押さえが一体であるため、全ての基板のせり出しを受けなければならず、基板の負荷により変形をした基板押さえが原因となって搬送容器内での基板のせり上がりを生じてしまう。

【 0 0 1 2 】

また、リテイナーを長時間使用していると弾性部材のばね力（押し圧）が弱まり、その結果、リテイナーの弾性力が弱まるため、押し圧が不十分となり、基板が十分に支えられないという現象が生じた。さらに、この状態でリテイナーを使用していると基板押さえの弾性部材が変形し、基板を保持できていない状態となり、基板が搬送容器内で脱落するなどの問題が発生した。

10

【 0 0 1 3 】

これに対処するために、定期的リテイナーを交換していたが、このような処理は煩瑣であり、また、交換時に搬送容器にパーティクルが発生するため、搬送容器の清掃作業が更に必要となる煩わしさがあった。

【 0 0 1 4 】

本発明は前述のような問題に鑑みてなされたもので、適切な押し圧で基板を固定できるとともに、長時間の使用に耐えることができるリテイナーを具備する基板収納容器、並びに、この基板収納容器を用いた基板の保管方法及び搬送方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 5 】

上記目的を達成するために、本発明は、基板を収納するための基板収納容器であって、1枚の前記基板を支持可能なスロットを複数有するキャリアと、該キャリアを格納する容器本体と、前記容器本体の内壁に配置され、前記キャリアの各スロットに支持された前記複数の基板の各々の側面を押さえることで、前記基板を固定するリテイナーとを具備し、該リテイナーが、前記容器本体の内壁に連結するリテイナー本体と、該リテイナー本体の両側部に前記複数のスロットに支持された各々の基板の位置に対応する一対の基板押さえを複数有し、それぞれの一対の基板押さえが、各スロットに支持された各々の基板の側面を押さえることができるものであることを特徴とする基板収納容器を提供する。

30

【 0 0 1 6 】

このように、それぞれの一対の基板押さえが基板毎に接触して各々の基板を固定する基板収納容器であれば、基板収納容器内で基板を確実に固定することができ、かつ、基板のせり上がりや線状痕の発生を防止でき、基板に損傷を与えることがない。また、本発明のように、基板毎に一対の基板押さえにより固定する構成であれば、従来の一体型の基板押さえに比べて変形し難く、押し圧が弱くなり難いため、長時間の使用に耐えられるものとなり、基板収納容器内での基板の脱落を防止できる。

また、基板をしっかりと固定するために、リテイナーに剛性を持たせることにより形状が変形することを防止する必要があるが、剛性を持たせすぎると弾性力が損なわれ、基板に傷を与えてしまうため、ある程度の弾性力を持たせる必要がある。しかし弾性力が強すぎると剛性が損なわれ、基板を十分に固定することができなくなる。本発明では、基板毎に一対の基板押さえにより固定する構成であれば、各一対の基板押さえにおいて最適な弾性力に調整可能である。また、リテイナーがより長時間使用可能であることで、交換作業を頻繁に行う必要が無く、基板収納容器内部を清浄に保ちやすい上に、コスト的にも有利である。

40

【 0 0 1 7 】

このとき、前記一対の基板押さえが羽根型のものであることが好ましい（図 4（b）の 9）。このような形状とすることにより、基板押さえの弾性力が基板の両端部（Rがある

50

箇所)のみにかかることにより、基板を確実に保持することができる。

【0018】

一对の基板押さえを支持する本体部分の形状は羽根に対し、少し窄まった形状とするものが望ましい(図4(b)の11)。このような形状にすることによって、剛性をもつ本体部から基板に対し、基板を押さえる力がスムーズに伝わるようになる。このような構造とすることにより、各一对の基板押さへの押し圧が均一とすることが可能となった。

【0019】

またこのとき、前記一对の基板押さえに対して1つの横リブを設けることによって、各一对の基板押さえが、各基板のせり出しを独立して防ぐことを助けることができる。なおこの横リブは機能として各基板のせり出しを独立して防止することを目的としているため、必ずしも一对の基板押さへの間にある必要はなく、図3の横リブ10の一番上部のように、少し下側に配されていてもよい。また、横リブは各基板に対し、1つ、あるいは2つ以上、またはその組み合わせたもので構成をされていてもよく、要は各一对の基板押さえが各基板を保持する機能を独立して防ぐためのものでよいのである。

各横リブは横方向に長い構造であるため、その変形を防止し、剛性を高めるため、前記リテイナー本体に接合された縦リブと接合されたものであることが好ましい。

横リブは縦リブと1か所で、または複数の縦リブと2か所以上で接合されていればよく、複数の横リブが縦リブに接合されているが、必ずしも1つの縦リブに全ての横リブが接合されている必要はなく、機能として横リブの変形を防止し、かつ剛性を高める作用があればよい。例えば図3のように、一番下部の横リブは、他と独立した縦リブを接合するものでもよい。

【0020】

これら横リブ及び縦リブによって、それぞれの基板押さえが適切な剛性(押し圧)及び弾性力を長時間維持することが可能となった。その結果、各一对の基板押さへの適切な押し圧を長時間維持することが可能となり、基板の傷やせり上がり、長時間使用したときの脱落の防止をすることができるようになった。

【0021】

またこのとき、前記容器本体が、下面に開口を有する上蓋と、前記基板を各スロットで水平に支持した前記キャリアを載置でき、前記上蓋の下面の開口に嵌合可能な受け台とからなるものであるか、又は、前記基板を各スロットで水平に支持した前記キャリアを内部に保持でき、側面に開口を有する筐体と、該筐体の側面の開口に嵌合可能な横蓋とからなるものであることが好ましい。

【0022】

本発明では、容器本体の構造はこのようなものとすることができる。

【0023】

また、本発明は、上記目的を達成するために、上記の基板収納容器内に収納してフォトマスク基板又はフォトマスクブランク基板を保管することの特徴とする基板の保管方法を提供する。さらには、上記の基板収納容器内に収納してフォトマスク基板又はフォトマスクブランク基板を搬送することの特徴とする基板の搬送方法を提供する。

【0024】

このように、本発明の基板収納容器を用いて、フォトマスク基板又はフォトマスクブランク基板を保管・搬送すれば、基板の損傷、脱落、基板へのパーティクル等の付着の発生を抑制しながら、フォトマスクブランク基板の保管・搬送をすることができる。

【発明の効果】

【0025】

本発明の基板収納容器は、基板毎に対応する一对の基板押さえによって、適切な押し圧で各基板を固定できるので、基板のせり上がりを防止し、基板収納容器内での発塵を防止できる。また、基板に線状痕が付きにくい。また、本発明における基板押さえは変形し難く、押し圧が弱くなり難いため、より長時間の使用に耐えられるものとなり、収納容器内での基板の脱落を防止できる。また、リテイナーがより長時間使用可能であることで、交

10

20

30

40

50

換作業を頻繁に行う必要が無く、基板収納容器内部を清浄に保ちやすいとともに、低コストとなる。

【 0 0 2 6 】

また、本発明の基板収納容器を用いて、基板を保管・搬送すれば、基板の損傷、脱落、基板へのパーティクル等の付着の発生を抑制しながら、基板の保管・搬送をすることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 7 】

【図 1】本発明の基板収納容器の一例を示した概略側面図である。

【図 2】本発明の基板収納容器のキャリアの一例を示した概略正面図である。

10

【図 3】本発明の基板収納容器のリテイナーの一例を示した概略斜視図である。

【図 4】本発明の基板収納容器のリテイナーにおける、(a) 横リブの一例を示した概略上面図であり、(b) 縦リブの一例を示した概略上面図である。

【図 5】本発明の基板収納容器の容器本体の他の一例を示した概略側面図である。

【図 6】本発明の基板収納容器において、基板が起立する方向にキャリアを収納した態様を示した概略側面図である。

【図 7】従来の基板収納容器のリテイナーの一例を示した概略斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 8 】

以下、本発明について実施の形態を説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

20

【 0 0 2 9 】

上記のように、従来の基板収納容器では、キャリアに支持された基板を固定するためのリテイナーによって、基板が基板収納容器でせり上がり、固定が不安定になったり、支持部材との摩擦により発塵したり、基板に線状痕がついてしまったりするという問題があった。さらに、従来のリテイナーの基板押さえは変形しやすく、押し圧が低下しやすいため、基板の脱落が起こりやすくなり、また、長時間の使用ができずリテイナーの交換作業の頻度が多くなり、基板収納容器の内部の清浄度を低下させてしまうことがあった。

【 0 0 3 0 】

そこで、本発明者はこのような問題を解決すべく鋭意検討を重ねた。その結果、リテイナーの基板押さえを従来のように一体型とはせずに、各々の基板の位置に対応する一対の基板押さえをリテイナーに複数配設し、それぞれの一対の基板押さえが、基板を 1 枚毎に独立して押さえ固定することができるものとする事で、上記問題を解消することに想到した。そして、これらを実施するための最良の形態について精査し、本発明を完成させた。

30

【 0 0 3 1 】

図 1 は、本発明の基板収納容器 1 の側面図である。本発明の基板収納容器 1 は、1 枚の基板 W を支持可能なスロット 3 を複数有することで複数の基板 W を保持できるキャリア 2 と、キャリア 2 を格納する容器本体 1 4 とを具備する。図 1 に示した態様は、容器本体 1 4 が、下面に開口を有する上蓋 4 と、基板 W を各スロット 3 で水平に支持したキャリア 2 を載置でき、上蓋 4 の下面の開口に嵌合可能な受け台 5 とからなるものとした。また、図 1 では、キャリア 2 のスロット 3 の数を五個とし、キャリア 2 で五枚の基板 W を支持する態様を示したが、これに限定されることはない。なお、キャリア 2 は、「埃よけ」として上部にダミー基板を入れられる構造となっているものでもよい。

40

【 0 0 3 2 】

キャリア 2 は、受け台 5 に着脱可能に装着することができる。キャリア 2 は、人あるいはロボットにより基板収納容器 1 に装着、脱着が可能となっており、キャリア 2 自身を、工程に使用する製造装置に直接置くことも可能である。通常、キャリア 2 が装着された基板収納容器 1 は、製造装置に装着されると、基板収納容器 1 の開口部が開けられ、キャリア 2 から製造装置内の搬送装置により基板 W を搬送できる状態となる。

50

【0033】

基板収納容器1に収納できる基板としては、例えば、フォトリソマスク基板、フォトリソマスクブランク基板などが挙げられる。これらの基板は、通常、一辺が6インチ(約152mm)の正方形であり、厚みが0.25インチ(約6mm)である。正方形の角はRが施されており、厚み方向の角は面取りを施してある。これは角部が物理的な接触をして基板が欠けることを防止するためである。基板は、通常、ガラスであり、付加価値の高い基板は一般的に石英ガラスである。よって、その基板1枚の重さは約325gであり、シリコンウエハと比べると比較的軽量が有る。

【0034】

また、キャリア2は、基板Wの主表面にできるだけ支持部材が接触しないような構造となっている。これはフォトリソマスク基板、あるいはフォトリソマスクブランク基板の主表面に傷、パーティクル(部材の脱落や、周囲の環境からの異物の付着)、異物の発生と付着(レーザー照射による異物の顕在化)、物理的な原因による欠けが発生することにより、フォトリソマスクのパターンに欠陥が発生して歩留りを下げる原因となるためであり、これを防止するためである。

【0035】

図2にキャリア2の正面図を示す。図2のように、キャリア2では基板Wの端面を保持することができる。基板Wの端面の角部にはクラックを防止するために面取りを施してあることは先に述べたとおりであるが、その面取り面を、キャリア2のスロット3の溝部のテーパで受けることが上記対策に好ましい。

【0036】

図2のように、スロット3は溝を設けた複数の支柱6によって構成されたものであり、その溝に基板を保持する構造であってもよい。通常、支柱6は前面に2箇所、後ろに2箇所配置されており、それぞれの溝に基板Wを入れることにより、基板Wを支持する構造となっている。支柱6に設けた溝の幅は基板厚みに対し、1.1~2.0倍程度の長さが望ましい。溝幅が基板厚みの1.1倍、より好ましくは1.5倍以上あれば、基板に寸法公差があった場合でも製造装置に設けられた搬送ロボットが確実に基板を取り出せる。また、収納容器の搬送中の振動で、基板に傷がついたり、基板が脱落することを防ぐため、溝幅が基板厚みの2.0倍以下とすることが好ましい。また、溝の端面にはテーパがつけられていてもよく、基板Wに寸法公差による若干の大小があっても収納することができるようにもよい。

【0037】

また、キャリア2のスロットは、上記のようなスロットだけではなく、キャリアの内面に溝がケースのように連続して形成されており、それぞれの溝により基板を支持する構造となってもよい。

【0038】

さらに、基板収納容器1は、図1のように、容器本体14の内壁に配置され、キャリア2の各スロット3に支持された複数の基板Wの各々の側面を押さえることで、基板を固定するリテーナ7を具備する。図1では、容器本体14を構成する上蓋4の内壁にリテーナ7が取り付けられている。

【0039】

本発明の基板収納容器1では、図1、3に示すように、リテーナ7が、容器本体14の内壁に連結するリテーナ本体8と、該リテーナ本体8の両側部に、キャリア2の複数のスロット3に支持された各々の基板Wの位置に対応する一対の基板押さえ9を複数有し、それぞれの一対の基板押さえ9が、各スロット3に支持された各々の基板Wの側面を押さえることができるものである。

【0040】

このように、リテーナ7と各々の基板Wが接触する基板押さえを基板毎に独立した構造にすることで、基板収納容器1内で各々の基板Wを確実に固定することができ、かつ、基板Wのせり上がりや線状痕の発生を防止でき、基板Wに損傷を与えることがない。また

10

20

30

40

50

、本発明のように、基板毎に一对の基板押さえ 9 により固定する構成であれば、従来の一体型の基板押さえに比べて変形し難く、押し圧が弱くなり難いため、長時間の使用に耐えられるものとなり、基板収納容器 1 内で基板 W が動くことによるパーティクルの発生や基板 W の脱落を防止できる。また、リテーナー 7 がより長時間使用可能であることで、交換作業を頻繁に行う必要が無く、基板収納容器 1 内部を清浄に保ちやすいとともに、リテーナーコストを低下させることもできる。以上より、本発明を用いることで品質の良い製品を低コストで得られる。

【0041】

リテーナー本体 8 の材質は、PC（ポリカーボネート）、PP（ポリプロピレン）、PE（ポリエチレン）のような樹脂を用いることができる。特に、リテーナー 7 の剛性を保つために、PC（ポリカーボネート）を用いることができる。一对の基板押さえ 9 の材質は樹脂が好ましく、樹脂からのアウトガス、樹脂の硬度などを勘案すると、PBT（ポリブチレンテレフタレート）、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）、PC（ポリカーボネート）のような樹脂を用いることができる。特に、リテーナーとしては、パーティクルやアウトガスが発生しにくく、かつガラスなどの硬い基板により削れる恐れが少ない、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）や PBT（ポリブチレンテレフタレート）などの硬質樹脂を用いることが好ましい。

10

【0042】

このとき、図 3 のように、本発明では一对の基板押さえを羽根型のものとすることができる。一对の基板押さえが羽根型であれば、各々の基板をバランスよく押圧することができ、確実にスロット内の各基板を固定できる。

20

【0043】

また、本発明では、図 3 のように、リテーナー 7 が、一对の基板押さえ 9 に対して 1 つの横リブ 10 が配設され、各横リブ 10 がリテーナー本体 8 に接合された縦リブ 11 と接合されたものであることが好ましい。図 3 では、一对の基板押さえ 9 が五つあるので、これに合わせて、横リブ 10 を五つ設けた。縦リブ 11 は本体の両側部と、中央に二つの、合計四つ設けており、この場合、リテーナー本体 8 に両側部の縦リブを介して一对の基板押さえが配置される。このように各横リブ 10 を配置することにより、それぞれの一对の基板押さえ 9 は適当な剛性（押し圧）と弾性力を有するものとなり、対応する基板 W を独立してより確実に固定することが可能となる。なお、横リブ 10 は、対応する一对の基板押さえ 9 に対して弾性力を与えられる位置に配置されていればよい。

30

【0044】

また、これらの横リブ 10 がリテーナー本体 8 に接合された縦リブ 11 に接合されたものであることで、横リブ 10 自体の剛性を保ち、変形を防止することができ、その結果、各々の一对の基板押さえ 9 は適当な弾性力をより長時間維持することができ、基板押さえの変形がより少なくなる。また、各横リブ 10 が縦リブ 11 に接合されていることにより、各々の一对の基板押さえ 9 の押し圧をより均一にすることができる。以上のように、各横リブ 10 及び各縦リブ 11 からなる梁によって、それぞれの一对の基板押さえ 9 の各基板 W に対する保持力を高めることと、一对の基板押さえ 9 の弾性力を高めることを両立することができる。さらにリテーナーをより長時間使用しても変形が少ないものとする

40

【0045】

また、図 4 の (a) に示すように、各横リブは各基板押さえの弾性力を保つように緩やかな R を持たせることができる。また、図 4 の (b) に示すように、リテーナー本体 8 の両側部の縦リブ 11 は各基板押さえの押し圧を勘案し、基板押さえ 9 の傾斜方向に倣い緩やかな傾斜を設けることができる。

【0046】

ここで、リテーナー本体 8 と横リブ 10、縦リブ 11 は射出成形により 1 体として作製することができ、横リブ 10、縦リブ 11 は、リテーナー本体 8 と同じ材質で構成されているものとする

50

【 0 0 4 7 】

また、各々のスロット 3 に支持されている基板 W には、寸法公差による厚み（高さ位置）の違いがわずかに有る場合もある。基板押さえを一体型としている従来の構造では、特にその公差を気にすることもないが、本発明では、1 枚ずつ独立に抑えている基板押さえの基板 W の厚み方向（例えば、高さ方向）の幅を基板厚みの 1 . 1 倍以上、より好ましくは 1 . 5 倍以上とすることが望ましい。このようにすれば、より確実に各々の基板 W を固定可能である。

【 0 0 4 8 】

また、図 1 では、本発明の基板収納容器 1 の一態様として、容器本体 1 4 が上蓋 4 と受け台 5 とからなるものを例示したが、本発明はこれに限定されることはない。キャリア 2 を格納する容器本体 1 4 の構造は、製品の製造工程において使用される種々の装置に応じて変更することができる。例えば、図 5 のように、基板 W を各スロットで水平に支持したキャリアを内部に保持でき、側面に開口を有する筐体 1 2 と、該筐体の側面の開口に嵌合可能な横蓋 1 3 とからなる容器本体としてもよい。この場合、リテイナ ー 7 は横蓋 1 3 の内壁に取り付けられればよい。

【 0 0 4 9 】

また、容器本体に対し、キャリアを収納する方向は、基板が起立する方向（鉛直方向）、基板が寝る方向（水平方向）があるが、そのどちらに対しても、本発明のリテイナ ー は効果を発揮するものである。例えば、基板が起立する方向にキャリアを本体容器に収納するためには、図 6 のように、キャリア 2 を容器本体 1 4 の底面に設けられた嵌合部にキャリア 2 を係合し、容器本体 1 4 の上面をかぶせる方法が一般的である。基板を固定するためのリテイナ ー は基板に対応する容器本体 1 4 の上面側の内壁に設けられ、各基板 W をそれぞれ固定する。

また、基板が寝る方向となるように、キャリアを本体容器に収納するためには、図 1 のように、キャリア 2 の底面を容器本体 1 4 の底面（受け台 5 の内周の上面）に設けられた嵌合部に係合し、容器本体部上面をかぶせる方法が有る。この場合、リテイナ ー 7 は基板 W と対向する容器本体 1 4 の内壁に設けられ、容器本体下部と上部（上蓋 4 と受け台 5 ）を係合することにより密閉した容器本体 1 4 内で、キャリア 2 に支持した基板 W がリテイナ ー 7 により固定される。他にも、図 5 のように、開口した容器本体部側面を閉じる方法などがある。容器本体 1 4 に容器側面部（横蓋 1 3 ）が合わさり、密閉した容器内で、キャリア 2 に支持した基板 W がリテイナ ー 7 により固定される。

【 0 0 5 0 】

次に、本発明の基板の保管方法及び搬送方法について説明する。ここでは、上述したような、図 1 に示す本発明の基板収納容器 1 を用いた場合について説明する。保管又は搬送する基板は、フォトマスク基板又はフォトマスクブランクス基板とすることができる。

【 0 0 5 1 】

まず、受け台 5 に、各スロットで基板を支持したキャリア 2 を載置し、上蓋 4 の開口に受け台 2 を嵌合することで、キャリア 2 を格納する。この際、それぞれの一对の基板押さえ 9 が、各スロット 3 に支持された各々の基板 W の側面を押さえ、固定する。そして、基板収納容器 1 内に複数の基板 W を収納した状態で、基板 W を保管・搬送する。このように、本発明の基板収納容器を用いれば、基板の損傷、脱落、基板へのパーティクル等の付着の発生を抑制しながら、基板の保管・搬送をすることができる。

【 実施例 】

【 0 0 5 2 】

以下、本発明の実施例及び比較例を示して本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【 0 0 5 3 】

（実施例）

図 1 に示すような基板収納容器に五枚の基板を収納し、基板収納容器の揺動テストを実施した。このとき、キャリアのスロットは五段で、リテイナ ー の各々の一对の基板押さえ

10

20

30

40

50

は、スロット内の各基板の高さ位置に対応した位置に配設した。

【 0 0 5 4 】

また、リテイナーの一对の基板押さえの押し圧を、揺動テスト前に予め、以下のように調整した。ここでは、基板収納容器内で一对のリテイナーの基板押さへの各々に基板を当て、抑え方向に対して逆方向から基板を押し、基板が動きはじめる際の押し圧を測定した。これを、五回繰り返し、一对の基板押さへの各々の最適な弾力性を求めた。このとき測定された押し圧を表 1 にまとめた。

【 0 0 5 5 】

【表 1】

基板移動始め

単位：k g

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均
5段目	0.21	0.20	0.20	0.20	0.22	0.21
4段目	0.23	0.25	0.24	0.26	0.25	0.25
3段目	0.26	0.25	0.24	0.25	0.24	0.25
2段目	0.25	0.26	0.25	0.25	0.25	0.25
1段目	0.25	0.26	0.25	0.25	0.25	0.25

10

【 0 0 5 6 】

この結果から、一定の揺動において基板にずれが生じず、押しすぎて傷をつけることのない適正な押し圧となるよう調整した。

【 0 0 5 7 】

押し圧の調整後、基板収納容器に五枚の基板を収納し、基板収納容器の揺動テストを実施した。揺動テストでは、0.5 G で進行方向に 800 回、同じく、進行横方向に 800 回、合計 1600 回基板収納容器を揺動させた。

20

【 0 0 5 8 】

その結果、基板は揺動により動くことは無く、また、側面に線状痕は発生していなかった。また、基板収納容器内の 0.8 μ m 以上のサイズのパーティクルの発塵を測定したところ、発塵は 0 であった。

【 0 0 5 9 】

また、1 揺動が 1 搬送であると仮定し、一製品が 50 回の搬送を経て約 14 日で製品化したとすると、450 日程度の使用には耐えうるものと試算される。従来の基板収納容器のリテイナーの寿命が 1 年程度であることから、本発明は、従来より長時間の使用に耐えうる基板収納容器であることが確認できた。

30

【 0 0 6 0 】

(比較例)

図 7 のようなリテイナーを具備する従来の基板収納容器を用いたこと以外、実施例と同様な条件で揺動テストを実施した。

【 0 0 6 1 】

その結果、揺動テストの途中で基板カセットに装着した上部の基板に基板のせり上がりが認められたため、そこで揺動テストを中断をした。このような場合、パーティクルの増加を伴うことは言うまでもない。

40

【 0 0 6 2 】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

【符号の説明】

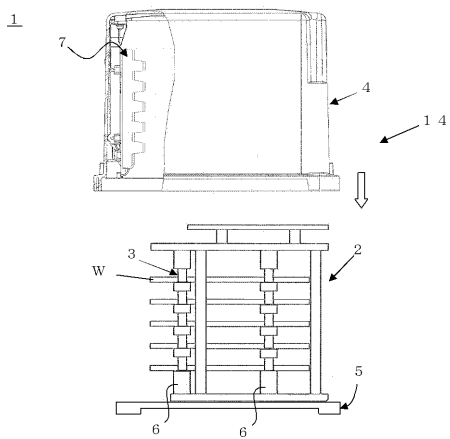
【 0 0 6 3 】

- 1 ... 基板収納容器、 2 ... キャリア、 3 ... スロット、
 4 ... 上蓋、 5 ... 受け台、 6 ... 支柱、
 7 ... リテイナー、 8 ... リテイナー本体、 9 ... 一对の基板押さえ、
 10 ... 横リブ、 11 ... 縦リブ、

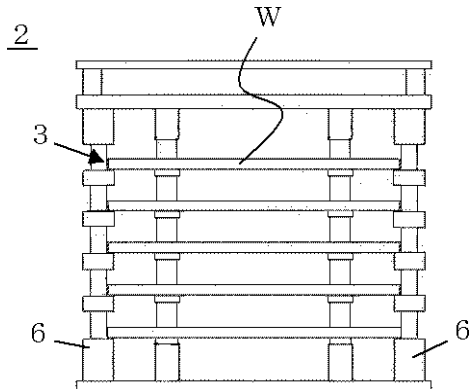
50

1 2 ... 筐体、 1 3 ... 横蓋、 1 4 ... 容器本体、
W ... 基板。

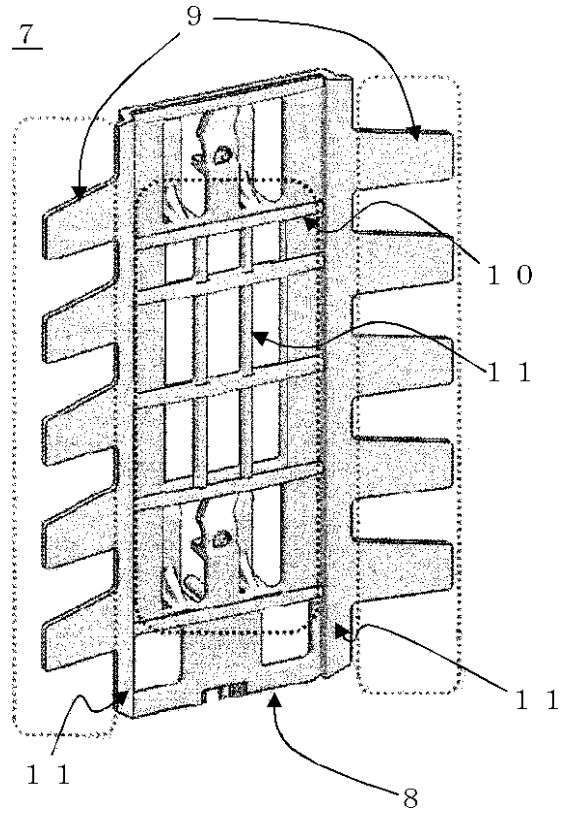
【図 1】



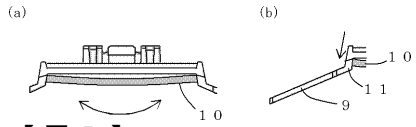
【図 2】



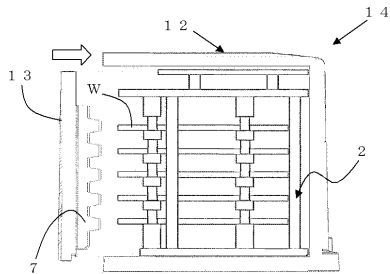
【図 3】



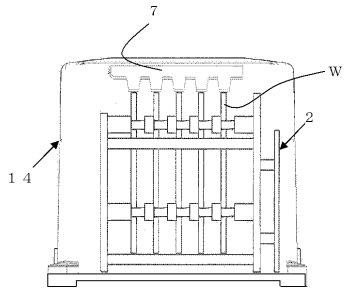
【図 4】



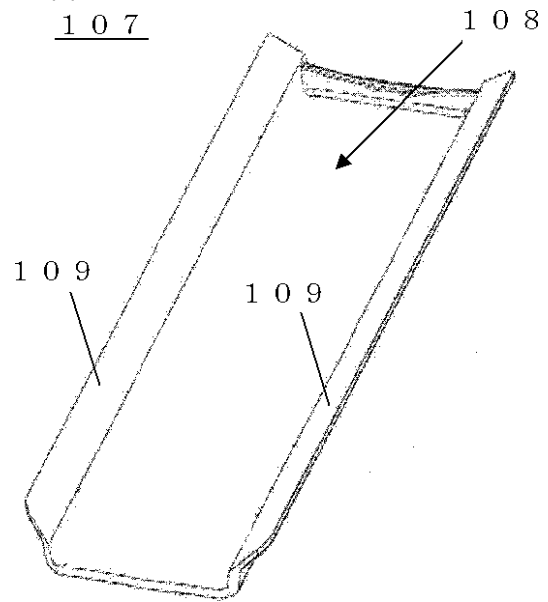
【図 5】



【図 6】



【図 7】

1 0 7

フロントページの続き

F ターム(参考) 3E096 AA06 BA15 BB04 CA01 CB03 CC02 DA01 DA03 DA25 DC02
EA02X FA09 FA40
5F131 AA03 AA10 AA12 CA09 CA15 CA17 DA05 GA14 GA15 GA19
GA22 GA24 GA43 GA53 GA63 GA69 GA85