

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4467977号
(P4467977)

(45) 発行日 平成22年5月26日(2010.5.26)

(24) 登録日 平成22年3月5日(2010.3.5)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 L 21/673 (2006.01)	HO 1 L 21/68 T
B 6 5 D 25/10 (2006.01)	B 6 5 D 25/10
B 6 5 D 77/26 (2006.01)	B 6 5 D 77/26 S
B 6 5 D 85/86 (2006.01)	B 6 5 D 85/38 R
	B 6 5 D 85/38 S

請求項の数 13 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2003-543922 (P2003-543922)
 (86) (22) 出願日 平成14年11月13日(2002.11.13)
 (65) 公表番号 特表2005-509304 (P2005-509304A)
 (43) 公表日 平成17年4月7日(2005.4.7)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2002/036407
 (87) 国際公開番号 W02003/042073
 (87) 国際公開日 平成15年5月22日(2003.5.22)
 審査請求日 平成17年11月9日(2005.11.9)
 (31) 優先権主張番号 60/332, 687
 (32) 優先日 平成13年11月14日(2001.11.14)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 505307471
 インテグリス・インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国ミネソタ州55318, チ
 ャスカ ライマン プールバード3500
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (72) 発明者 エッグム、ショーン ディ.
 アメリカ合衆国 55046 ミネソタ州
 ロンズデール ジャクソン アベニュー
 6823

審査官 所村 美和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体ウェハ運搬容器のためのウェハ支持体取付け

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも、上部、底部、1対の対向する側部、背部、開放前部、および、開放前部を閉鎖するためのドアを有する筐体部と、

前記筐体部の内側に配置された1対のウェハ支持体とを備え、該ウェハ支持体はスロットを画成するための鉛直方向に積み重ねられた複数の棚を形成し、各ウェハ支持体は底縁、上縁、底縁に形成された複数の締結ボス、および、上縁に配置された複数の板バネを有し、前記板バネの各々は前記ウェハ支持体と結合されて支点を形成する第1の端部と締結ボスを有する第2の端部とを有し、前記ウェハ支持体の各々の底縁は前記筐体部の底部に前記複数の締結ボスにより固定され、前記板バネの各々の締結ボスは前記筐体部の上部に取り付けられている、ウェハ容器。

【請求項 2】

前記筐体部の底部に動的連結部をさらに有し、各ウェハ支持体の底縁における前記複数の締結ボスの各々は前記筐体部の底部の穴に延在し、かつ前記動的連結部と接触する請求項 1 に記載のウェハ容器。

【請求項 3】

前記ウェハ支持体の各々、動的連結部、および、前記板バネの各々が導電性材料から形成されている請求項 2 に記載のウェハ容器。

【請求項 4】

導電性材料が導電性プラスチックである請求項 3 に記載のウェハ容器。

【請求項 5】

少なくとも閉鎖上部、閉鎖底部、1対の対向する閉鎖側部、閉鎖背部、開放前部、および、開放前部を閉鎖するためのドアを有する筐体部と、

前記筐体部の内側に配置された1対のウェハ支持体と、該ウェハ支持体はウェハスロットを画成するための鉛直方向に積み重ねられた複数の棚を形成することと、各ウェハ支持体は底縁および上縁を有し、前記上縁が前記筐体部の前記閉鎖上部に弾性的に締結され、前記底縁が前記筐体部の前記閉鎖底部に堅固に固定されることを備え、

各ウェハ支持体が、筐体部の底部、対向する側部、背部、および前部に対して横方向、前後方向および鉛直方向に移動しないように堅固に拘束され、これにより、各ウェハ支持体が、前記筐体部の前記上部の歪みおよび鉛直方向の相対移動から弾性的に隔離されている、ウェハ容器。

10

【請求項 6】

動的連結部をさらに備え、前記動的連結部が前記筐体部の前記閉鎖底部に配置され、各ウェハ支持体が前記動的連結部に直接固定されている請求項 5 に記載のウェハ容器。

【請求項 7】

前記ウェハ支持体の各々、動的連結部、および、前記板バネの各々が導電性材料から形成されている請求項 6 に記載のウェハ容器。

【請求項 8】

導電性材料が導電性プラスチックである請求項 7 に記載のウェハ容器。

【請求項 9】

筐体部を含むウェハ容器において、前記筐体部は複数のウェハを収容しかつ保持するための開放前部と開放前部を閉鎖するためのドアとを有し、前記筐体部は閉鎖上部、閉鎖底部、1対の対向する閉鎖側部、閉鎖背部、および、開放前部を有し、同筐体部はさらに、筐体部の内側に配置された1対のウェハ支持体を含み、各ウェハ支持体は上縁および底縁を有し、かつウェハ着座位置を画成する複数の棚を含み、ウェハ支持体の各々は閉鎖底部に堅固に取り付けられているとともに閉鎖上部に弾性的に取り付けられている、ウェハ容器。

20

【請求項 10】

ウェハ支持体の各々が閉鎖上部に、閉鎖上部とウェハ支持体の各々の上縁との間に延在する弾性的に柔軟なプラスチックコネクタにより弾性的に取り付けられた請求項 9 に記載のウェハ容器。

30

【請求項 11】

弾性的に柔軟なプラスチックコネクタの各々が、閉鎖上部の取付点からウェハ支持体の取付点に延在する延長部を有し、前記延長部の水平成分の長さが鉛直成分の長さよりも長い請求項 10 に記載のウェハ容器。

【請求項 12】

弾性的に柔軟なプラスチックコネクタの各々が平坦なバーを含み、バーの幅がバーの厚さよりも大きく、バーの長さがバーの幅よりも大きい請求項 10 に記載のウェハ容器。

【請求項 13】

ウェハ支持体の各々が閉鎖上部に、閉鎖上部とウェハ支持体の各々の上縁との間に延在する細長い板バネとして構成された弾性的に柔軟なプラスチックコネクタにより弾性的に取り付けられた請求項 9 に記載のウェハ容器。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、集積回路の製造に用いられる半導体ウェハディスクの支持、固定、貯蔵および正確な配置のために設計されたウェハキャリア一般に関する。より詳細には、本発明はウェハ支持体をウェハ容器の筐体内に、ウェハ支持体を筐体内に正確に配置し、なおかつウェハ支持体をウェハ容器筐体壁の移動および歪みから隔離することを可能にするように取り付けることに関する。

50

【背景技術】

【0002】

半導体ウェハディスクを集積回路チップに形成することは、しばしば多くのステップを含み、これらのステップにて、ディスクの処理、貯蔵および搬送が繰り返される。ウェハは、ワークステーションからワークステーションへ、また設備から設備へと搬送する必要がある。ウェハディスクは壊れ易く、物理的衝撃により容易に損傷する。また、半導体ウェハ近傍での静電荷の蓄積および放出も破壊を生ずる。ウェハの繊細な性質と高価格とにより、これらの処理工程中にウェハが、汚染物や物理的および電氣的損傷から適切に保護されることが重要である。

【0003】

特別なキャリアまたは容器が、ウェハのハンドリング、貯蔵および出荷のために用いられる。このような装置は通常、ウェハを、その長手方向に並んだ列にして保持し、例えば1列に25個のウェハを保持する。容器の主要構成要素は、ウェハの取り扱いの間にウェハを衝撃および振動による物理的損傷から保護するように支持するための手段である。このウェハ支持手段には、静電散逸のための接地路が、容器底部上の機械インタフェースを通して設けられる。このような容器および支持手段は、例えば特許文献1～4に開示され、公知である。これらの特許は全て本発明の所有者により所有されており、これらの特許を全て援用して本文の記載の一部とする。このような容器は半導体処理産業において、前開き一体型ポッド(F O U P)として公知である。

【0004】

これらの特殊な容器は、より効率的なウェハの自動ハンドリングを、損傷を低減して行うことを可能にしてきたが、製造プロセスでのディスクの正確な自動ハンドリングを可能にするようにウェハディスクをウェハ容器内に正確に配置することにおいては重大な問題が残っている。ウェハ支持体およびその取付装置は、容器の使用中にウェハを堅固に、かつ正確に支持および配置するための十分な剛性を有して設計されなければならない。ウェハディスクの処理は概して自動化されているため、容器がウェハディスクを、用いられる処理装置の規格に従って正確に位置合わせすることが必須である。容器が有し得る許容差は、処理装置とウェハディスクの適切な相互作用のために、概して非常に小さい。ウェハキャリア製造産業は常に、キャリアと処理装置との正確な位置合わせをより確実にするための改良された許容差を有するキャリアを設計するように尽力している。

【0005】

概して、ウェハ容器は、ガイドプレートまたは動的連結部(キネマティックカップリング)およびロボットリフティングフランジを含む機械インタフェース部を含み、これらはキャリアを、処理装置がもたらすキャリアインタフェース部に対して移動し、適切に指向させるためのものである。機械インタフェース部、特に動的連結部は、しばしば、自動処理のためにウェハディスクの相対位置を特定するための基準点として用いられる。容器壁部、特にロボットリフティングフランジに連結された容器上部は、容器の重量を運んでいるときに曲りや歪みを生じやすい。この曲りや歪みの動きは、ウェハ支持体に、ウェハ支持体の取付部を介して伝達される。その結果、容器内のウェハ支持体の位置における応力および望ましくない移動が生じて、キャリアと装置の許容差不一致、およびウェハへの物理的損傷の可能性が高まる。

【0006】

典型的に、ウェハ支持体はウェハ容器に堅固に取り付けられている。最も一般的には、ネジ付き締結具が容器壁の開口部に挿入され、ウェハ支持体に螺合される。しかし、容器の組立体中にウェハ支持体を挿入および配置することを可能にするためにウェハ支持体と容器壁の間に少量の間隙を与えなければならないことにより問題が生じる。この問題は、射出成形プロセスにおいて時々生じる容器筐体およびウェハ支持体の寸法の変化およびワーピング(反り)によりさらに深刻になる。これらの変化は、個々の筐体の全てに固定量の間隙を有して嵌るための十分な精密さを有するウェハ支持体を製造することを困難にする。ウェハ支持体を所定位置に固定するときの間隙を完全に埋めることが不可能なことが

10

20

30

40

50

しばしばあり、この結果、ディスク配置に要求される精密性が達成されない。

【 0 0 0 7 】

別の問題は、ウェハ容器筐体とウェハ支持体の熱膨張係数が異なることにより生じる。典型的に、ウェハ容器筐体はポリカーボネート材料からつくられ、ポリカーボネート材料の熱膨張係数は、約 6.8×10^{-6} インチ/インチ/ である。しかし、ウェハ支持体は、しばしば、熱膨張係数が約 4.2×10^{-6} インチ/インチ/ の PEEK、または、熱膨張係数が 2.0×10^{-6} インチ/インチ/ の炭素繊維充填ポリカーボネートまたは炭素繊維充填 PEEK からつくられる。ウェハ容器には洗浄処理が、典型的に 70 ~ 80 で施される。堅固に取り付けられたウェハ支持体に関して、筐体材料の熱膨張係数がウェハ支持体材料の熱膨張係数よりかなり高いことにより、ウェハ支持体と筐体の両方に応力が加えられることになる。時間の経過に伴い、構成要素の欠陥および寸法クリープが生じることがある。

10

【特許文献 1】米国特許第 5,788,082 号

【特許文献 2】米国特許第 6,010,008 号

【特許文献 3】米国特許第 6,216,874 号

【特許文献 4】米国特許第 6,267,245 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

したがって、自動処理のためのウェハディスクの堅固な支持と正確な位置決めをもたらすウェハ支持体を有するウェハ容器が必要である。同時に、ウェハ支持体は、筐体の部分の屈曲から隔離され、かつ、接地電気路を理想的に維持しなければならない。また、ウェハ支持体は容器内に、支持体の配置のための余剰間隙を与える必要なく設置可能であるべきである。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明は、ウェハを受け入れて保持するための開放前部と、開放前部を閉鎖するためのドアとを有する筐体部を備えたウェハ容器を含む。筐体部は、閉鎖上部、閉鎖底部、1対の対向する閉鎖側部、閉鎖背部、および開放前部を有する。1対のウェハ支持体が筐体部の内側に配置され、各ウェハ支持体が上縁および底縁を有し、かつ、ウェハ着座位置を画成する複数の棚を含む。ウェハ支持体の各々は閉鎖底部に堅固に取り付けられ、かつ閉鎖上部に弾性的に取り付けられる。ウェハ支持体を閉鎖上部に弾性的に取り付けることは、閉鎖上部とウェハ支持体の各々の上縁との間に延在する弾性的に柔軟なプラスチックコネクタにより行われ得る。これらの弾性的に柔軟なプラスチックコネクタの各々は、閉鎖上部の取付点からウェハ支持体の取付点に延在する延長部を有し得る。延長部は、水平成分の長さが鉛直成分の長さよりも長い。弾性的に柔軟なプラスチックコネクタの各々は平坦なバーを含み、バーの幅はバーの厚さよりもほぼ大きく、バーの長さはバーの幅よりもほぼ大きい。ウェハ支持体は導電性プラスチックから形成され得る。筐体部の閉鎖上部は、導電性プラスチックから形成されたロボットフランジを含むことができ、ウェハ支持体は、閉鎖上部にロボットフランジにて、弾性的に柔軟な導電性プラスチックバネ部材により弾性的に取り付けられ得る。

30

40

【 0 0 1 0 】

本発明は、また、ウェハ容器を構成する方法を含む。この方法は、少なくとも上部および底部を有する筐体部をポリカーボネートプラスチックから形成することと、1対のウェハ支持体を成形することと、1対のウェハ支持体を筐体内に、複数のウェハ着座位置をウェハ支持体間に画成するように配置することと、1対のウェハ支持体の各々を筐体の底部に堅固に取り付けることと、1対のウェハ支持体の各々を筐体の上部に弾性的に取り付けることとを含む。

【 0 0 1 1 】

本発明は、前面開放型ウェハ容器における従来のウェハ支持体取付システムにより生じ

50

る問題に対処する。このような容器は、開放前部を有する筐体部と、容器部の側部に配置された容器内ウェハ支持体とを含む。ドアが開放前部を閉鎖する。本発明において、各ウェハ支持体の上部が、ウェハ支持体をコンテナ筐体の屈曲または移動から少なくとも部分的に隔離するように配向されたコネクタにより取り付けられている。コネクタの寸法形状および材料は、コネクタの幾らかの屈曲を許容するように、なおかつ、完全にウェハを装填したときにウェハ支持体の過剰な移動を防止するための十分な剛性を維持するように選択される。

【0012】

容器の使用中に、コネクタは、筐体部の上部とウェハ支持体との間の横方向および前後方向の安定性をもたらし、さらに、鉛直方向に対する弾性をもたらす。容器の上部に、例えば口ポットリフティングフランジにより荷重が加えられると、この結果生じた容器ハウジングの歪みはウェハ支持コネクタに吸収される。さらに、ウェハ容器が高温洗浄処理されるとき、ウェハ支持体と容器筐体との熱膨張差の大部分がウェハ支持体コネクタにより吸収される。好ましい実施形態において、コネクタは片持ち板バネとして構成され、ウェハ支持体と一体的であり、筐体部の上部に締結具により取り付けられる。

10

【0013】

したがって、本発明の幾つかの実施形態の目的および利点は、ウェハ容器に加えられる荷重により伝達される歪みおよび応力を吸収するための、ウェハ支持体の上部の堅固で弾性的な連結を提供することにある。

【0014】

本発明の幾つかの実施形態の別の目的および利点は、ウェハ支持体の上部の連結部であって、ウェハ支持体挿入の間隙をウェハ容器およびウェハ支持体に組み込んで設計する必要を最小限にし、それにより、ウェハ容器の寸法精度および処理性能を改善する連結部を提供することにある。

20

【0015】

本発明の幾つかの実施形態の別の目的および利点は、半導体ウェハ材料および処理方法に対する望ましい物理的適合性を有するウェハ支持体を提供することにある。

本発明の幾つかの実施形態の別の目的および利点は、静電荷を散逸させるための接地電気路を維持する望ましい特性を有するウェハ支持体を提供することにある。

【0016】

本発明の幾つかの実施形態の別の目的および利点は、ウェハ容器組立のための方法であって、ウェハ支持体の配置を可能にするための設置間隙が筐体またはウェハ支持体に予め組み込まれて設計されることを必要としない方法を提供することにある。

30

【0017】

本発明の好ましい実施形態において、コネクタがウェハ支持体と一体に成形される。概して、コネクタのために用いられる材料は、ウェハ支持体自体のために用いられる材料と同じであり、これにより、材料により与えられる望ましい特性、例えば、導電性、および、ウェハディスク材料に対する物理的適合性が維持される。ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、特に、炭素繊維充填PEEKは、望ましい特性、すなわち導電性および物理的適合性を有し、現在好ましい材料である。好ましい実施形態において、2つのコネクタが、各ウェハ支持体を筐体にウェハ支持体の上縁にて連結するために用いられる。ウェハ支持体の、上縁と反対側の縁には堅固な取付方法が用いられる。この縁に堅固な取付を用いることにより、容器底部に取り付けられた機械インタフェースが、処理中にウェハディスクを正確に配置するための基準面として用いられることができる。公差スタッキングによる影響を最小にし、かつ導電性を高めるために、ウェハ支持体の底縁の一部が筐体底部の穴を通して延在し、動的連結部に直接締結されることが好ましい。

40

【0018】

本発明のさらなる目的、利点および新規の特徴の一部が、以下の詳細な説明に記載され、また一部が、当業者に、以下の説明を考察することにより明らかになり、または、本発明の実施により理解されるであろう。本発明の目的および利点は、添付の特許請求の範囲

50

に特に指摘された手段および組合せにより実現され、また達成され得る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

添付の図面は、本発明のウェハ容器の実施形態、および、この容器の特徴および構成要素を示す。前後、左右、上下、上方および下方、ならびに水平方向および鉛直方向に関する表記はいずれも説明の便宜を図るためのものであり、本発明およびその構成要素をいずれの1つの位置的または空間的方位にも限定するものではない。添付図面および本明細書に詳細に記載された寸法のいずれも、本発明の実施形態の可能な設計および意図される用途により、本発明の範囲から逸脱せずに変化し得る。また、様々な締結方法が、例示された実施形態に示されているが、当業者は、任意の適切な締結装置または方法が、例示された装置または方法の代わりに本発明の範囲から逸脱せずに用いられることを理解するであろう。これらの装置および方法は、任意のタイプの締結具、超音波溶接もしくは他の溶接、ステッキングまたはモールディングを含む。

10

【0020】

図1は、ウェハ容器100の全体を示す。ウェハ容器100は、ポリカーボネートプラスチックから構成された筐体部102を有する。筐体部102は、閉鎖上部104、閉鎖底部106、1対の対向する閉鎖側部108、110、および、閉鎖背部112を含む。ドア114が筐体部102の開放前部116を閉鎖することにより筐体が完成する。ドア114はドア凹部118に嵌り込む。1対のウェハ支持体120（図示せず）および122が、半導体ウェハを支持するために筐体102内に設けられている。ウェハ支持体120、122は、各々、複数のリブ124を有して凹部126を形成し、これにより、容器100の使用中にウェハディスクを支持するためのスロットまたは柵を画成している。各柵は、ウェハのためのウェハ着座位置を画成している。

20

【0021】

動的連結部128が筐体底部106の外面上に取り付けられており、これが使用中の容器の自動ハンドリングを容易にし、また、処理中のウェハをハウジング内に配置するための基準面をもたらししている。動的連結部128は、図1に点線で示されているように、連結部の下側に3つの溝130を有する。各溝130は、処理装置の一部の上方に突出した対応するポスト（図示せず）を受け入れ、それにより、容器100が処理装置上に正確かつ確実に配置されることを可能にする。また、動的連結部128は、導電性材料、例えば導電性プラスチックから形成されて、ウェハ支持体からの接地電気路の一部を形成し得る。動的連結部の例が、米国特許第6,821,674号に、より詳細に記載されており、この特許を援用して本文の記載の一部とする。

30

【0022】

ロボットリフティングフランジ132が筐体上部104の外面上に設けられて、使用中の容器100の自動ハンドリングおよび搬送を容易にしている。ロボットフランジ132は導電性プラスチックから形成されることができ、ウェハ支持体120、122の各々と導電的に連結され得る。

【0023】

図1は、また、ウェハ容器に適用されるx、y、z座標の相対方向を参照用に示す。x軸方向、y軸方向もしくはz軸方向における移動または歪み、あるいはx軸、y軸もしくはz軸を中心とした回転に関する本文中の記載は、いずれもこれらの座標軸に基づいている。y軸は、ウェハの容器への挿入、および容器からの取出し方向における容器の前後方向に延在し、z軸は鉛直方向に延在し、x軸は、z軸およびy軸に対して垂直であり、かつ、容器の側方から側方へ横方向に延在する。

40

【0024】

図2～図5を参照すると、対向するウェハ支持体120、122が筐体部102内に配置された様子が示されている。図3は、ウェハ容器100の断面3-3にてウェハ支持体122を通して切断した部分断面図である。弾性的に柔軟なプラスチックコネクタ134、136がウェハ支持体122の上縁と一体に成形され、ウェハ支持体に支点140、1

50

4 2 にて取り付けられている。上部締結ボス 1 4 4 , 1 4 6 がコネクタ 1 3 4 , 1 3 6 の端部に配置され、これらのボスは、コネクタを筐体部 1 0 2 の上部 1 0 4 に固定するための取付点である。締結ボス 1 4 4 , 1 4 6 の各々は、筐体上部 1 0 4 内の穴 1 5 2 , 1 5 4 を通って延在する部分 1 4 8 , 1 5 0 を有する。締結具 1 5 6 , 1 5 8 は、各々、ワッシャ 1 6 0 , 1 6 2 を有し、締結ボス 1 4 4 , 1 4 6 内に延在してウェハ支持体 1 2 2 を筐体上部 1 0 4 に固定する。各コネクタ 1 3 4 , 1 3 6 は、締結ボス 1 4 4 , 1 4 6 における取付点と、それぞれの支点 1 4 0 , 1 4 2 における取付点とを連結する延長部 1 5 9 , 1 6 1 を有する。したがって、延長部 1 5 9 , 1 6 1 の各々は、細長い板バネとして構成されている。図 3 に D 1 および D 2 でそれぞれ示されている延長部の水平方向長さは、好ましくは、D 3 および D 4 でそれぞれ示された鉛直方向長さよりも長い。支点 1 4 0 , 1 4 2 は、ウェハ支持体 1 2 2 の上縁 1 3 8 に沿って間隔をあけて配置されて、ウェハ支持体 1 2 2 が z 軸を中心に回転することに対する抵抗と、横方向の移動 (x 軸に沿った方向の移動としても示され得る) に対する抵抗をもたらす。

10

【 0 0 2 5 】

ウェハ支持体 1 2 2 と対向するウェハ支持体 1 2 0 も、ウェハ支持体 1 2 2 と同様に容器上部 1 0 4 に取り付けられる。また、ウェハ支持体 1 2 0 , 1 2 2 の各々に配置された 1 以上のコネクタ 1 3 4 , 1 3 6 がロボットフランジ 1 3 2 に導電的に連結されて、支持体、および、支持体内に支持されたウェハのための電気接地をもたらす。

【 0 0 2 6 】

図 4 は、筐体底部 1 0 6 におけるウェハ支持体 1 2 2 の取付けの、断面 4 - 4 における断面図を示す。ウェハ支持体 1 2 2 は、ウェハ支持体 1 2 2 の底縁 1 6 8 に一体成形され得る締結ボスを有する。締結ボス 1 6 4 , 1 6 6 は、各々、筐体底部 1 0 6 内の穴 1 7 4 , 1 7 6 を通って延在する部分 1 7 0 , 1 7 2 を有する。これにより、締結ボス 1 6 4 , 1 6 6 は、各々、動的連結部 1 2 8 に直接的に接触する。ワッシャ 1 8 2 , 1 8 4 を有する締結具 1 7 8 , 1 8 0 は、締結ボス 1 6 4 , 1 6 6 内に延在し、これにより、ウェハ支持体 1 2 2 を筐体底部 1 0 6 および動的連結部 1 2 4 に固定する。締結ボス 1 6 4 , 1 6 6 と動的連結部 1 2 4 とが直接接触することにより、連結部における公差スタッキングが最小になり、また、連結部に導電性をもたらし得る。

20

【 0 0 2 7 】

図 5 は、ウェハ支持体の上側コネクタ 1 3 4 の、断面 5 - 5 に沿った横断面図である。コネクタ 1 3 4 の、「 b - b 」軸を中心とした慣性モーメントが「 a - a 」軸を中心とした慣性モーメントよりもかなり高いことが明らかであろう。このように、各コネクタは、幅が厚さよりもほぼ大きく、長さが幅よりもほぼ大きい平坦なバーである。したがって、コネクタ 1 3 4 は、ウェハ支持体 1 2 2 が x 軸方向において側方から側方に横方向移動することに対しては比較的頑強に抵抗するが、筐体上部 1 0 4 がウェハ支持体 1 2 2 に対して z 軸方向に鉛直移動することは比較的柔軟に許容する。こうして、ウェハ支持体 1 2 2 は鉛直の z 軸方向において、筐体上部 1 0 4 の移動および歪みから弾性的に隔離され、また、容器背部 1 1 2 および容器側部 1 0 8 , 1 1 0 における z 軸方向の歪みから弾性的に隔離されている。同時に、各ウェハ支持体と容器底部 1 0 6 との堅固な連結により支持体の正確な配置が可能になり、また、支持体の、容器の底部、側部、背部および前部に対する移動が防止される。先に述べたように、ウェハ支持体が x 軸方向に沿って横方向移動をしにくいことが、ウェハ支持体が z 軸を中心に回転運動することへの抵抗ももたらす。

30

40

【 0 0 2 8 】

したがって、示されたウェハ支持体の構造により、先に述べたように、筐体上部 1 0 4 の移動および歪みがウェハ支持体 1 2 0 , 1 2 2 から隔離され、なおかつ、ウェハ支持体が横方向移動および回転運動をしないように堅固に拘束される。当業者は、本発明の別の実施形態、すなわち、締結ボス 1 4 4 , 1 4 6 が容器の側部 1 1 0 に取り付けられるようにコネクタ 1 3 4 , 1 3 6 に対して 9 0 度回転されている別の実施形態もまた、先に述べたような上部 1 0 4 からの隔離と、横方向および回転方向における堅固な拘束とを望ましく同時に達成することを理解するであろう。

50

【 0 0 2 9 】

図 1 ~ 5 を参照すると、本発明の作用が理解されよう。ウェハ支持体 1 2 0 , 1 2 2 は、筐体部 1 0 2 内に、3 つの軸、すなわち x 軸 , y 軸 , z 軸 の各々に対して、自動ウェハ処理機械によるウェハの正確な配置を可能にするために正確に位置決めされなければならない。すなわち、ウェハ支持体と、ウェハ支持体に支持されるウェハとは、容器内に、横方向、鉛直方向および前後方向において正確に配置されなければならない。ウェハ支持体 1 2 0 , 1 2 2 は、各々、図 4 に示されている堅固な連結により、3 方向軸の各々における移動を防止されるように支持体底縁にて堅固に拘束される。ウェハ支持体 1 2 0 , 1 2 2 の各々の上部は、x 軸方向に横移動しないように、また z 軸を中心回転しないように、図 3 に示されているように板バネコネクタ 1 3 4 , 1 3 6 により堅固に拘束されている。しかし、板バネコネクタは、z 軸方向において鉛直に加えられた荷重に対しては比較的剛性が低いため、筐体上部 1 0 4 の、ウェハ支持体 1 2 0 , 1 2 2 に対する移動または歪みは許容する。このような歪みは、機械的荷重または熱膨張により生じ得る。このような移動または歪み、および関連する応力は板バネコネクタ 1 3 4 , 1 3 6 に吸収されるため、ウェハ支持体 1 2 0 , 1 2 2 には伝達されない。このように、これらの連結部の鉛直の z 軸方向における弾性は、使用中のウェハ支持体 1 2 0 , 1 2 2 の、より正確な位置決めを可能にし、また、ウェハ支持体 1 2 0 , 1 2 2 および筐体部 1 0 2 に生じる応力を低減する。

10

【 0 0 3 0 】

本発明は、また、概して、ウェハ容器を構成する方法を含み得る。ウェハ支持体 1 2 2 の各々を、筐体部 1 0 2 の内側に配置する。底部締結ボス 1 6 4 , 1 6 6 を、筐体底部 1 0 6 に設けられた穴 1 7 4 , 1 7 6 に差し込んで所定位置に締結する。コネクタ 1 3 4 , 1 3 6 を曲げて上部締結ボス 1 4 4 , 1 4 6 をウェハ支持体 1 2 2 に向かって押し込む。締結ボス 1 4 4 , 1 4 6 が筐体上部 1 0 4 の穴 1 5 2 , 1 5 4 と位置合わせされると、各コネクタの弾性により締結ボスが穴の内部に入る。次いで締結ボスを所定位置に締結し、ウェハ支持体を筐体内に固定する。ウェハ支持体 1 2 0 に関しても同一の手順を行う。

20

【 0 0 3 1 】

図 1 ~ 5 に示した好ましい実施形態において、コネクタ 1 3 4 , 1 3 6 は、弾性的に柔軟なプラスチックコネクタである。一実施形態において、コネクタは、厚さが 1 ~ 2 mm、幅が 1 0 ~ 1 5 mm、片持ち長さが 3 5 ~ 5 5 mm である。コネクタおよびウェハ支持体のための好ましい材料は、炭素繊維充填 P E E K である。もちろん、異なる様々な材料、寸法形状および取付方法を含む本発明の他の多くの実施形態が可能である。

30

【 0 0 3 2 】

例えば、図 6 は、ウェハ支持体の上部取付けの各々に 1 以上の弾性部材が用いられている本発明の別の実施形態を示す。この実施形態において、ウェハ支持体 1 2 2 は、上縁 1 3 8 に形成された締結ボス 1 8 6 , 1 8 8 を有する。締結具 1 8 7 が上部 1 0 4 の穴 1 8 9 にスライド可能に配置され、締結ボス 1 8 6 内に延在している。同様に、締結具 1 9 1 が穴 1 9 3 にスライド可能に配置され、締結ボス 1 8 8 内に延在している。弾性部材 1 9 0 が締結具 1 8 7 の頭部 1 9 5 と係合している。同様に弾性部材 1 9 6 が締結具 1 9 1 の頭部 1 9 7 と係合している。弾性部材 1 9 0 , 1 9 6 は、それぞれ、上部 1 0 4 と締結具頭部 1 9 5 , 1 9 7 の各々の間に配置され、したがって、上部 1 0 4 の上方移動が弾性部材 1 9 0 , 1 9 6 を押し、それにより、締結具 1 8 7 , 1 9 1、および、締結具が連結されたウェハ支持体 1 2 2 に伝達される上向きの力の量を大幅に低減する。

40

【 0 0 3 3 】

別の実施形態において、弾性部材 1 9 2 , 1 9 4 は、それぞれ、上部 1 0 4 の下側と締結ボス 1 8 6 , 1 8 8 の各々の間に配置され得る。このように配置する場合、弾性部材 1 9 2 が弾性部材 1 9 0 , 1 9 6 と協働して、上部 1 0 4 に加えられる下向きの力を吸収することができ、なおかつ、さらなる横方向の安定性をウェハ支持体 1 2 2 にもたらす。また、さらに別の実施形態においては、弾性部材 1 9 2 , 1 9 4 を、弾性部材 1 9 0 , 1 9 6 なしで用いることもできる。

50

【0034】

弾性部材190, 192, 194, 196は、弾性的に柔軟なプラスチックコネクタ構造物、または、適切な弾性特性を有する任意の構造物であり得る。一実施形態において、これらの弾性部材はエラストマ材料から固体に形成されることが出来る。あるいは、弾性の機構または機械構成要素、例えばコイルスプリングが用いられてもよい。

【0035】

図7に別の実施形態が示されている。この実施形態においては、弾性機構198がウェハ支持体122の上縁138に形成される。弾性機構198は、締結具202を受け入れるための締結ボス200を有する。締結具202は、上部104の穴204を通して延在し、先に示した実施形態と同様にウェハ支持体122を上部104に固定する。上部104の鉛直方向の歪みのいずれも弾性機構198に吸収され、ウェハ支持体122に伝達されない。もちろん、弾性機構198は、弾性的に柔軟な任意の適切なプラスチックコネクタ、あるいは、他の任意の適切に弾性の機構、例えば、コイルバネ、または固体エラストマ部材であり得る。

10

【0036】

以上の記載は多くの特性を含み得るが、これらは本発明の範囲を限定するものと解釈されるべきでなく、本発明の現在好ましい実施形態の幾つかを例示するに過ぎない。したがって、本発明の範囲は、与えられた例によってではなく、特許請求の範囲、およびその法的均等物により決定される。

【図面の簡単な説明】

20

【0037】

【図1】典型的な半導体ウェハ搬送容器を示す斜視図。

【図2】ウェハ支持体が容器内に配置されている様子を示す、ウェハ容器の上面図。

【図3】本発明の好ましい実施形態における筐体上部でのウェハ支持体の取付を示す断面図。

【図4】本発明の一実施形態における筐体底部へのウェハ支持体の取付を示す断面図。

【図5】ウェハ支持体コネクタの横断面図。

【図6】本発明の別の実施形態を示す部分断面図。

【図7】本発明のさらに別の実施形態を示す部分断面図。

【 図 1 】

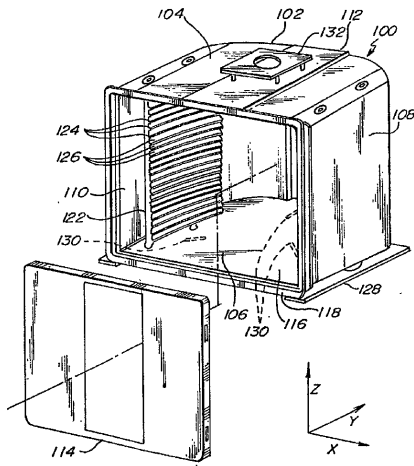


Fig.1.

【 図 2 】

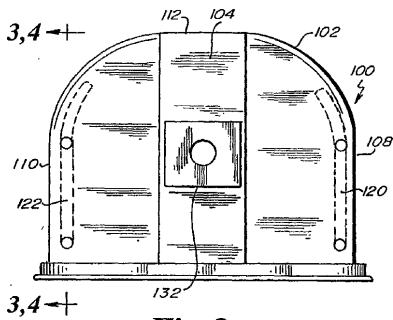


Fig.2

【 図 5 】

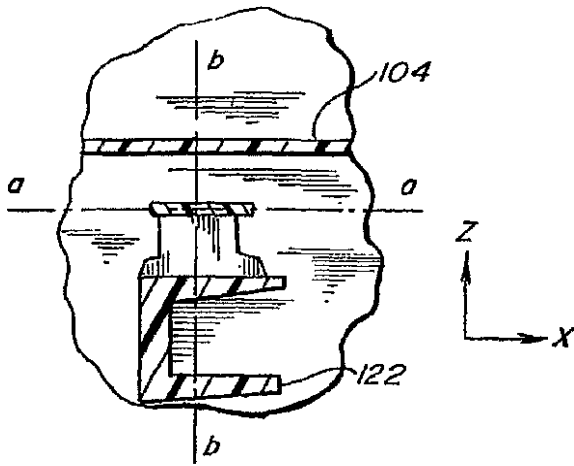


Fig.5.

【 図 3 】

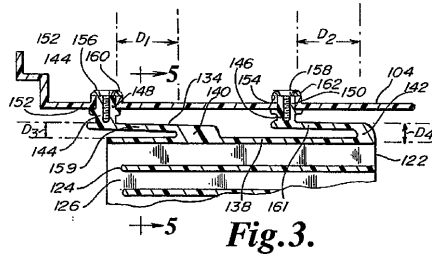


Fig.3.

【 図 4 】

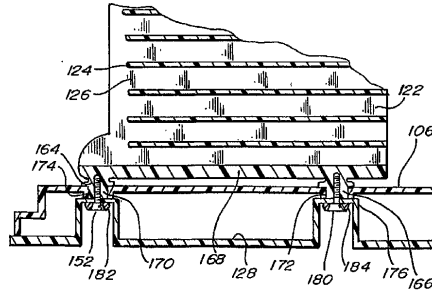


Fig.4.

【 図 6 】

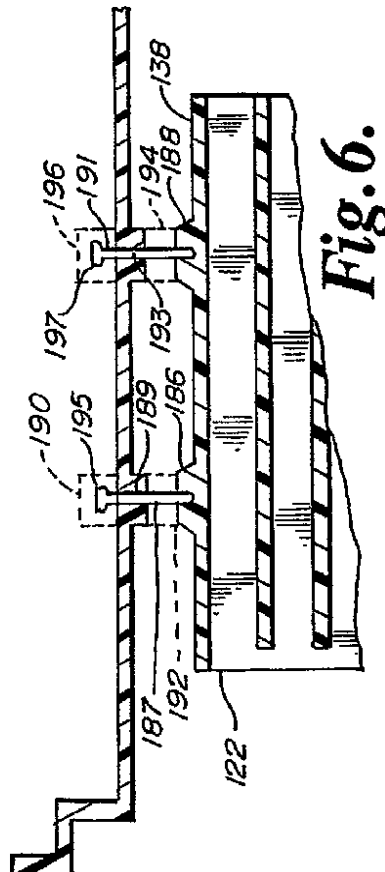


Fig.6.

【 7 】

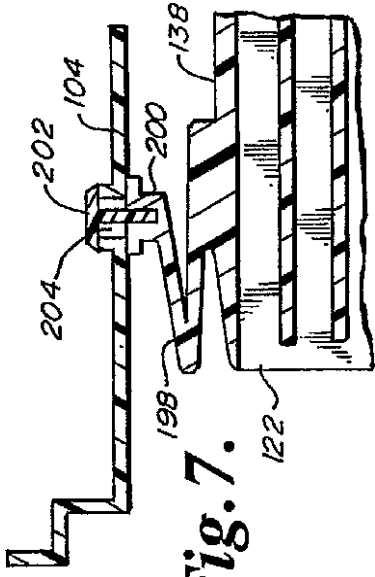


Fig. 7.

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭61-171253(JP,U)
特開平11-354624(JP,A)
国際公開第99/057940(WO,A1)
特開平02-235349(JP,A)
特開平11-163116(JP,A)
特開平06-329206(JP,A)
特開平11-091864(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/67-21/687
B65D 25/10
B65D 77/26
B65D 85/86