

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5166291号
(P5166291)

(45) 発行日 平成25年3月21日 (2013. 3. 21)

(24) 登録日 平成24年12月28日 (2012. 12. 28)

(51) Int. Cl.	F I
H O 1 L 21/683 (2006. 01)	H O 1 L 21/68 N
H O 1 L 21/203 (2006. 01)	H O 1 L 21/203 S
H O 1 L 21/205 (2006. 01)	H O 1 L 21/205
C 2 3 C 14/34 (2006. 01)	C 2 3 C 14/34 J

請求項の数 23 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2008-558498 (P2008-558498)	(73) 特許権者	390040660
(86) (22) 出願日	平成19年3月6日 (2007. 3. 6)		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2009-529249 (P2009-529249A)		APPLIED MATERIALS, I NCORPORATED
(43) 公表日	平成21年8月13日 (2009. 8. 13)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95 054 サンタ クララ パウアーズ ア ベニュー 3050
(86) 国際出願番号	PCT/US2007/063353		
(87) 国際公開番号	W02007/103902	(74) 代理人	100101502
(87) 国際公開日	平成19年9月13日 (2007. 9. 13)		弁理士 安齋 嘉章
審査請求日	平成22年3月4日 (2010. 3. 4)	(72) 発明者	ミラー キース エー
(31) 優先権主張番号	11/369, 884		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94 089 サニーベール ツインレーク ド ライブ 246
(32) 優先日	平成18年3月7日 (2006. 3. 7)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
早期審査対象出願			
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ノッチ付き堆積リング

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

環状堆積リング本体部を備えた処理キットであって、
環状堆積リング本体部が、
内壁部と、
外壁部と、
本体部の上方面の少なくとも一部を規定する上方壁部と、
底壁部と、
上方壁部と内壁部との間の本体部の上方面に掘られた溝部と、
本体部内に内壁部へ向かって延びる少なくとも1つのノッチを含む処理キット。

10

【請求項 2】

本体部がセラミックから作製される請求項 1 記載の処理キット。

【請求項 3】

本体部がアーク溶射コーティングを更に含む請求項 1 記載の処理キット。

【請求項 4】

本体部が、
外壁部と上方壁部との間に形成される陸地部と、
少なくとも本体部の上方壁部と溝部に塗布され、そこにタンタル及び窒化タンタルのう
ちの少なくとも1つが陸地部の表面と相対して優先的に付着するコーティングを更に含む
請求項 1 記載の処理キット。

20

【請求項 5】

本体部が、溝部を上方面の内端部に連結する傾斜部を更に含む請求項 1 記載の処理キット。

【請求項 6】

内端部での本体部の厚みが溝部での本体部の厚みよりも大きく、上方壁部での本体部の厚みより小さい請求項 5 記載の処理キット。

【請求項 7】

本体部が、外壁部から引っ込み、本体部の外面上に規定され、外壁部と上方壁部との間に配置された上方外壁部を更に含む請求項 1 記載の処理キット。

【請求項 8】

環状堆積リング本体部を備えた処理キットであって、
環状堆積リング本体部が、
内壁部と、
外壁部と、
本体部の上方面の少なくとも一部を規定する上方壁部と、
底壁部と、
上方壁部と内壁部との間の本体部の上方面に掘られた溝部と、
本体部内に延びる少なくとも 1 つのノッチと、
外壁部から引っ込み、本体部の外面上に規定され、外壁部と上方壁部との間に配置された上方外壁部を含む処理キット。

【請求項 9】

本体部が、本体部の中心線に垂直な方向を有し、上方外壁部と外壁部との間に形成された陸地部を更に含み、陸地部とノッチが同一平面上の面を有している請求項 8 記載の処理キット。

【請求項 10】

ノッチが本体部の上方面の内側部から延びている請求項 1 記載の処理キット。

【請求項 11】

7 個のノッチが本体部の内壁部から半径方向内側に延びている請求項 1 記載の処理キット。

【請求項 12】

カバーリング本体部を更に備え、
カバーリング本体部が、
堆積リング本体部の一部の上へと離間関係でもって内方向に延びるリップ部と、
下方向に面した開放端を有するスロット部を画成している内側リング及び外側リングと、
内側リングの内側に画成され、堆積リングの陸地部によって支持される出っ張り部を含む請求項 9 記載の処理キット。

【請求項 13】

カバーリング本体部がアーク溶射コーティングで少なくとも部分的にコーティングされている請求項 12 記載の処理キット。

【請求項 14】

環状堆積リング本体部を備えた処理キットであって、
環状堆積リング本体部が、
内壁部と、
外壁部と、
本体部の中心線に垂直に方向づけられ、外壁部に近接して形成され、カバーリング本体部をその上で支持するように適合された陸地部と、
本体部の上方面の少なくとも一部を規定する上方壁部と、
底壁部と、
本体部の上方面の内端部から内方向に延び、陸地部と同一平面上にある面を有するノッ

10

20

30

40

50

チを含む処理キット。

【請求項 1 5】

上方壁部と内壁部との間の本体部の上方面に掘られた溝部と、
底壁部と内壁部との間の本体部の下方面に形成された凹状面を更に含む請求項 1 4 記載の処理キット。

【請求項 1 6】

ノッチが更に水平方向である請求項 1 5 記載の処理キット。

【請求項 1 7】

本体部がアーク溶射コーティングで部分的にコーティングされている請求項 1 4 記載の処理キット。

10

【請求項 1 8】

本体部が、溝部を上方面の内端部へと連結する傾斜部を更に含む請求項 1 4 記載の処理キット。

【請求項 1 9】

本体部が、本体部の外面上に規定され、外壁部の同心円状内側に配置された上方外壁部を更に含む請求項 1 4 記載の処理キット。

【請求項 2 0】

本体部が、本体部の中心線に垂直に方向付けされ、凹状部と外壁部との間に形成された陸地部を更に含む請求項 1 4 記載の処理キット。

20

【請求項 2 1】

カバーリング本体部を更に備え、
カバーリング本体部が、
堆積リング本体部の一部の上へと離間関係でもって内方向に延びるリップ部と、
下方向に面した開放端を有するスロット部を画成している内側リング及び外側リングと、
内側リングの内側に規定され、堆積リングの陸地部によって支持される出っ張り部を含む、請求項 1 4 記載の処理キット。

【請求項 2 2】

カバーリング本体部がアーク溶射コーティングで少なくとも部分的にコーティングされている請求項 2 1 記載の処理キット。

30

【請求項 2 3】

環状堆積リング本体部を備えた処理キットであって、
環状堆積リング本体部が、
本体部の上方面の一部を形成する上方壁部と、
本体部の下方面の一部を形成する下方壁部と、
内壁部と、
内壁部に隣接して配置され、かつ内壁部よりも大きな直径を有する上方内壁部と、
外壁部と、
外壁部に隣接して配置され、かつ外壁部よりも小さな直径を有する上方外壁部と、
外壁部と上方外壁部との間に形成された、本体部の中心線に垂直な陸地部と、
外壁部と上方外壁部との間の本体部に形成されたノッチと、
上方壁部と内壁部との間の本体部の上方面に掘られた溝部と、
溝部から上方面の内端部へと上方向に延びる傾斜部と、
上方面の内端部と上方内壁部から内方向に延びるタブと、
底壁部と内壁部との間の本体部の下方面に形成された凹状面と、
少なくとも本体部の上方壁部と溝部に塗布され、そこにタンタル及び窒化タンタルのうちの少なくとも 1 つが陸地部の表面と相対して優先的に付着するコーティングを含む処理キット。

40

【発明の詳細な説明】

【発明の背景】

50

【 0 0 0 1 】

(発明の分野)

本発明の実施形態は、概して、半導体処理チャンバ用の処理キット、より具体的にはノッチ付き堆積リングに関する。

(関連技術の説明)

【 0 0 0 2 】

堆積処理において、ターゲット、ガス注入マニホールド等のソースからの種が、チャンバ壁部、基板台座アセンブリ、静電チャック及びその他のハードウェアを含む露出した内部チャンバ面上に堆積することがある。半導体処理システム内にて静電チャックを取り囲み、チャックをシステム内での堆積種への曝露から保護する、シールドアセンブリ等の処理キットが開発されている。あるシールドアセンブリは、着脱式のカバーリングと堆積リングを含む。

10

【 0 0 0 3 】

堆積リングは静電チャックの外縁から延びる円周フランジ上に載っている。その上でもって基板を保持するためのチャックの支持面の直径は、基板の直径よりも若干小さい。この結果、チャックによって保持された基板は堆積リングの上面の内側部分に張り出している。カバーリングは堆積リングの外側部分を取り巻くように載っている。カバーリングは外側部分に張り出してはいるが堆積リングの上面と接触してはいないリップ部を有していることから、カバーリングと堆積リングとの間にラビリンス様の間隙部が画成される。この2つのリングを隔てているラビリンス様の間隙部が、堆積種がその空間を通り抜けて静電チャックと接触することを防止している。

20

【 0 0 0 4 】

上述の構成を有するシールドアセンブリによりロバストな性能が得られることが実証されているが、チャンバ内での粒子の発生の可能性を抑え及び／又は洗浄のために次にリング交換するまでの製造稼動期間を延ばす改良が望まれている。例えば、リング上に堆積材料が蓄積されることでリング間が橋絡され、処理性能に悪影響を与える可能性があり望ましくないことから、定期的にリングを交換して洗浄することが必要とされる。堆積材料の蓄積は基板のノッチの下で特に問題となり、基板ノッチ下の堆積リングは、リングの周辺領域に比べてより大きな堆積種の流れに晒される。

【 0 0 0 5 】

従って、改善された処理キットが必要とされている。

30

【 発明の概要 】

【 0 0 0 6 】

半導体処理チャンバ用の処理キットを提供する。一実施形態において、処理キットはノッチ付き堆積リングを含む。別の実施形態において、処理キットはノッチ付き堆積リングと係合するように構成されたカバーリングを含む。

【 0 0 0 7 】

別の実施形態において、処理キットは内壁部、外壁部、上方壁部及び底壁部を有する環状堆積リング本体部を含む。上方壁部と内壁部との間の本体部の上方面には溝部が掘られている。凹状面が、底壁部と内壁部との間の本体部の下方面に形成されている。本体部にはノッチが形成されており、カバーリングを支持するように構成された堆積リングのその領域での堆積材料の蓄積に対応している。

40

【 0 0 0 8 】

別の実施形態において、処理キットは本体部の上方面の一部を形成する上方壁部と、本体部の下方面の一部を形成する下方壁部と、内壁部と外壁部とを有する環状堆積リング本体部を含む。凹状部の直径は内壁部よりも大きく、内壁部に隣接して配置されている。上方外壁部の直径は外壁部よりも小さく、外壁部に隣接して配置されている。本体部の中心線に実質的に垂直である陸地部が、外壁部と上方外壁部との間に形成されている。外壁部と上方外壁部との間の本体部にはノッチが形成されている。上方壁部と内壁部との間の本体部の上方面には溝部が掘られている。傾斜部が、溝部から上方向に上方面の内端部に向

50

かって延びている。上方面の内端部からはタブが延びている。底壁部と内壁部との間の本体部の下方面には凹状面が形成されている。少なくとも本体部の上方壁部と溝部にはコーティングが施されており、そこにタンタル及び／又は窒化タンタルが陸地部の表面と相対して優先的に付着する。

【詳細な説明】

【0009】

本発明は、概して、半導体処理チャンバで使用するための処理キットを提供する。この処理キットは、より長い表面寿命及び／又はより高い処理均一性を促す少なくとも1つの特徴を有する堆積リングを有利に含む。本発明を物理気相蒸着（PVD）チャンバを用いて開示、図解したが、この開示は一例であり、従って本発明は中でも化学気相蒸着チャンバを含むその他の半導体処理チャンバでの利用が可能である。

10

【0010】

図1は半導体処理チャンバ150の一実施形態を図示している。本発明が有益と成り得る処理チャンバの一例は、カリフォルニア州サンタクララのアプライドマテリアル社から入手可能なIMPヴェクトラPVD処理チャンバ（IMP VECTOR PVD Processing chamber：商標名）である。

【0011】

例示の処理チャンバ150は排気可能な内部容量160を画成する底部154と、蓋アセンブリ156と、側壁部158を有するチャンバ本体部152を含む。チャンバ本体部150は典型的にはステンレススチールの溶接板又はアルミニウムの単塊から作製される。側壁部158は、一般的には、処理チャンバ150内外への基板104の搬入・搬出口となる封止可能なアクセスポート（図示せず）を有している。側壁部158に配置された排気ポート122は排気システム120に連結されており、排気システムが内部容量160の排気とその圧力制御を行う。チャンバ150の蓋アセンブリ156は通常、蓋アセンブリから懸装され、かつカバーリング114を支持している環状シールド162を支持している。カバーリング114は通常、堆積が、カバーリング114の中央を通して曝露される基板104の部位に限定して行われるように構成されている。

20

【0012】

台座アセンブリ100はチャンバ150の底部154によって支持されている。台座アセンブリ100は処理中、基板104に沿って堆積リング102を支持している。台座アセンブリ100は昇降機構118によってチャンバ150の底部154に連結されており、昇降機構は台座アセンブリ100を（図示の）上方位置と下方位置との間で移動するように構成されている。上方位置において、台座アセンブリ100はカバーリング114と係合し、台座アセンブリ100が基板104を上方向へと処理位置に移動させるにつれ、シールド162からカバーリング114を持ち上げる。

30

【0013】

下方位置において、台座アセンブリ100はシールド162の下方に位置しているため、基板104を側壁部158に配置されたアクセスポートを通してチャンバ150から取り出すことが可能となる。台座アセンブリ100が下方位置へと移動してシールド162下で基板の搬送が円滑に行われる際、シールド162はカバーリング114と再係合し、リング114は台座アセンブリ100と基板104より上方で懸装される。加えて、下方位置において昇降ピン（図示せず）が台座アセンブリ100を貫いて動き、基板104を台座アセンブリ100から引き離すことで、単翼型ロボット（図示せず）等の処理チャンバ150の外部に配置されたウェハ搬送機構が基板104を掴み易くする。蛇腹部186は典型的には台座アセンブリ100とチャンバ底部154との間に配置され、チャンバ本体部152の内部容量160を台座アセンブリ100の内部から隔離している。

40

【0014】

台座アセンブリ100は通常、プラットフォーム筐体108に気密に連結された基板支持体140を含む。プラットフォーム筐体108は典型的にはステンレススチール又はアルミニウム等の金属材料から作製される。プラットフォーム筐体108の内部には通常、

50

冷却板 124 が配置され、基板支持体 140 の熱制御を行う。本発明が有益と成り得る台座アセンブリ 100 が、ダヴェンポート (Davenport) らに 1996 年 4 月 16 日に発行された米国特許第 5507499 号に記載されており、参照により全て本願に組み込まれる。

【0015】

基板支持体 140 は典型的にはセラミックを含み、静電チャック、セラミック体、ヒータ又はその組み合わせであってもよい。一実施形態において、基板支持体 140 は導体層 112 が埋設された誘電性本体部 106 を含む静電チャックである。誘電性本体部 106 は典型的には熱分解窒化ホウ素、窒化アルミニウム、窒化ケイ素、アルミナ又は同等の材料といった熱伝導性の高い誘電体から形成される。

10

【0016】

蓋アセンブリ 156 は通常、蓋部 130 と、ターゲット 132 とマグネトロン 134 を含む。図 1 に図示されるような閉鎖位置にある場合、蓋部 130 は側壁部 158 によって支持される。蓋部 130 と側壁部 158 との間には、その間からの真空漏れを防止するために封止部 136 が配置されている。

【0017】

ターゲット 132 が蓋部 130 に連結され、処理チャンバ 150 の内部容量 160 に露出している。ターゲット 132 が、PVD 処理中に基板 104 上に堆積される材料を供給する。ターゲット 132 及び台座アセンブリ 100 には電源 184 によって互いにバイアス印加されている。アルゴン等のガスをガス供給源 (図示せず) から容量 160 に供給する。プラズマは基板 104 とターゲット 132 との間でガスから形成される。プラズマ内のイオンはターゲット 132 に向かって加速して進み、材料がターゲット 132 から剥がれる。剥がれたターゲット材料は基板 104 上に堆積される。

20

【0018】

マグネトロン 134 が処理チャンバ 150 の外側で蓋部 130 に連結されている。マグネトロン 134 は少なくとも 1 つの回転磁石アセンブリ 138 を含み、マグネトロンにより、PVD 処理中、ターゲット 132 の均一な消費が促される。利用し得るマグネトロンの一例が、オールら (Or) に 1999 年 9 月 21 日に発行された米国特許第 5953827 号に記載されており、参照により全て本願に組み込まれる。

【0019】

ヒンジアセンブリ 110 が蓋アセンブリ 156 を処理チャンバ 150 へと連結している。モータ駆動のアクチュエータ 116 をヒンジアセンブリ 110 及び / 又は蓋部 130 に連結することで、蓋アセンブリ 156 の開放部位と閉鎖部位との間での移動を円滑に行ってもよい。

30

【0020】

堆積リング 102 は台座アセンブリ 100 によって支持され、基板 104 を取り囲み、処理中、基板支持体 140 を保護している。堆積リング 102 は、台座アセンブリ 100 が上昇してカバーリング 114 がシールド 162 から持ち上げられるにつれ、カバーリング 114 と係合するように構成されている。

【0021】

図 2 は処理システム 150 の部分断面図であり、基板支持体 140 と、堆積リング 102 とカバーリング 114 の一部を図示している。カバーリング 114 は通常、環状本体部 202 を有している。環状本体部 202 はステンレススチール、酸化アルミニウム、チタン等の金属又はその他適切な材料から作製することができる。環状本体部 202 は通常、半径方向内側に延び、堆積リング 102 とカバーリング 114 との間に画成されたラビリンス様間隙部の上方境界部となるリップ部 204 を含む。

40

【0022】

カバーリング 114 の環状本体部 202 は内側リング 206 と外側リング 208 も含む。リング 206、208 は環状本体部 202 から下方方向に向かって延び、その間にスロット部 210 を画成する離間関係にある。スロット部 210 はシールド 162 の端部と係合

50

可能な、下方方向の開放端を有している。

【 0 0 2 3 】

テーパ部 2 1 4 が内側リング 2 0 6 の内壁部 2 1 2 の上方部位に規定されている。テーパ部 2 1 4 は内壁部 2 1 2 から徐々に内方向に向かって延び、環状本体部 2 0 2 の下方面に形成された出っ張り部 2 1 6 で終端している。テーパ部 2 1 4 により、カバーリング 1 1 4 と堆積リング 1 0 2 とが互いに接触する際、2 つのリングの自動的な位置あわせが可能となる。

【 0 0 2 4 】

出っ張り部 2 1 6 は通常、水平かつカバーリング 1 1 4 の中心線に対して垂直である。出っ張り部 2 1 6 は堆積リング 1 0 2 によって支持されているカバーリング 1 1 4 のベアリング面となる。出っ張り部 2 1 6 は通常、滑らかで平面的であることから、必要に応じて、堆積リング 1 0 2 に沿って最低限の粒子発生で摺動させることが可能である。

【 0 0 2 5 】

出っ張り部 2 1 6 の内端部は壁部 2 1 8 で終端している。壁部 2 1 8 は実質的に垂直であり、出っ張り部 2 1 6 とリップ部 2 0 4 との間に延びている。壁部 2 1 8 は内側リング 2 0 6 の半径方向内側にあり、リップ部 2 0 2 の半径方向外側にある。壁部 2 1 8 がラビリンス様空隙部の境界の一部を形成している。

【 0 0 2 6 】

一実施形態において、カバーリング 1 1 4 を、カバーリング 1 1 4 への堆積材料の付着度向上を目的として選択した材料で作製しても、又はその材料でコーティングしてもよい。窒化タンタル堆積システムでの使用を目的に構成されたリングの一実施形態において、カバーリング 1 1 4 はアーク溶射法でコーティングされている。このアーク溶射コーティングは中でも T W A S 又はアルミニウム・ツインワイヤアーク溶射法によるコーティングであってもよい。別の適したコーティングはアブライドマテリアル社から入手可能であり、商標名クリーンコート (C l e a n C o a t) で流通している。コーティングは処理中、堆積種に曝露されるカバーリング 1 1 4 の領域上に選択的に堆積することができる。アーク溶射されるコーティング及び / 又はその上に付着する堆積材料は導電性の場合があるため、コーティング 2 2 6 を堆積リング 1 0 2 から十分に離れているカバーリング 1 1 4 の領域に選択的に塗布することで、著しい量の堆積材料がコーティング 2 2 6 に付着した後であっても短絡を防止することができる。図 2 に図示の実施形態において、コーティング 2 2 6 はリップ部 2 0 4 に近接した壁部 2 1 8 の上方領域 2 2 0 と、リップ部 2 0 4 と、環状本体部 2 0 2 の上部 2 2 4 と、外側リング 2 0 8 の外壁部 2 2 8 に選択的に塗布されている。堆積リング 1 0 2 と接触又は近接し得るカバーリング 2 1 4 の部位、例えば出っ張り部 2 1 6 及び内壁部 2 1 2 のテーパ部 2 1 4 にはコーティングを行わない。

【 0 0 2 7 】

堆積リング 1 0 2 は通常、環状本体部 2 4 0 を含む。環状本体部 2 4 0 はセラミック材料、例えば石英、酸化アルミニウム又はその他の適した材料から作製することができる。環状本体部 2 4 0 は通常、内壁部 2 4 2 と、外壁部 2 4 4 と、下方壁部 2 4 8 と、上方壁部 2 4 6 を含む。内壁部及び外壁部 2 4 2 、 2 4 4 はそれぞれ環状本体部 2 4 0 の最内及び最外直径を規定している。上方及び下方壁部 2 4 6 、 2 4 8 により、環状本体部 2 4 0 の最上面と最下面が規定される。

【 0 0 2 8 】

下方壁部 2 4 8 は基板支持体 1 4 0 のフランジ 2 3 0 上で堆積リング 1 0 2 を支えるように構成されている。下方壁部 2 4 8 は通常、堆積リング 1 0 2 の中心線に対して垂直であり、基板支持体 1 4 0 のフランジ 2 3 0 との垂直性と基板 1 0 4 との水平性を維持している。下方壁部 2 4 8 は平面的で滑らかなことから、リング 1 0 2 の熱膨張及び / 又は収縮に負うところのフランジ 2 3 0 上での堆積リング 1 0 2 の台座アセンブリ 1 0 0 に相対しての運動が円滑に行われる。

【 0 0 2 9 】

環状本体部 2 4 0 の下方面は下方壁部 2 4 8 と内壁部 2 4 2 との間に形成された凹状部

10

20

30

40

50

250を含む。凹状部250により基板支持体140のフランジ230と堆積リング102との間の接触面積が最小限に抑えられる。堆積リング102と基板支持体140との間の接触面積が減少することで摩擦が軽減され、その一方、堆積リング102が基板支持体140のフランジ230上を動くにつれ発生する粒子が最低限に抑えられる。

【0030】

上方内壁部262もまた、内壁部242から引っ込んでいる。上方内壁部262により、堆積リング102が基板支持体に何かの拍子に接触したとしても、環状本体部240と台座アセンブリ100の壁部228との間の接触面積が最小限に抑えられる。

【0031】

環状本体部240の上方面は、上方壁部246の半径方向内側に形成された溝部258を含む。溝部258は傾斜領域256によって上方壁部246に連結されている。環状本体部240の上方面は上方向に向かって傾斜し、その内端部260を形成することから、環状本体部240の厚さは溝部258の半径内側に向かって増大する。内端部260は通常、下方壁部248から見て溝部258よりも高い位置、上方壁部246よりは低い位置にある。溝部258により、リング接触領域から離れた回収領域が構成され、堆積リング102上に堆積した材料は基板に接触すること、リングの運動を阻害することもない。加えて、内端部260と溝部258との間に画成された、本体部240の内側方向上側に傾斜した領域264により方向付けがなされることから、内端部260と基板104との間に画成された間隙部内への粒子や堆積材料の侵入が阻害される。

【0032】

環状本体部240の外壁部244の直径は、堆積リング102とカバーリング114が広い範囲の処理温度に亘って係合し続けるように選択されたものである。図2に図示の実施形態において、外壁部244の直径はカバーリング114の壁部218の内径よりも大きく、カバーリング114のテーパ部214の内径よりも小さい。

【0033】

外壁部244と上方壁部246との間には陸地部280が形成されており、カバーリング114を支持している。陸地部280は通常、水平かつ堆積リング102の中心線に対して垂直である。陸地部280はカバーリング114の引っ張り部216を支持するように構成されている。陸地部280は通常、滑らかで平面的であることから、リング102、114が互いに接触して自動的に整列する際、陸地部280に沿って引っ張り部216が摺動することが可能となる。

【0034】

外壁部244と上方壁部246との間の環状本体部240には、上方外壁部252が形成されている。上方壁部246及び上方外壁部252は、堆積リング102とカバーリング114のリップ部204が離間関係で噛み合った際にラビンス様の間隙部がその間に画成されるような寸法を有している。図2に図示の実施形態において、上方外壁部252の直径はカバーリング114のリップ部204の内径よりも大きく、カバーリング114の壁部218の直径よりも小さい。堆積リング102の上方外壁部252とカバーリング114の壁部218との間の間隔は、たとえリング102、114を約1000mmの材料でコーティングしたとしても、基板堆積処理中にこれらのリングで離間関係が保たれるようなものを選択する。

【0035】

外壁部244と上方外壁部252の間にはノッチ254が形成される。ノッチ254は陸地部280の表面と壁部を共有する。ノッチ254は、カバーリング114の引っ張り部216が陸地部280を横方向に移動する際にカバーリング114によって押し出された、陸地部280上に堆積された材料を受けるための領域となる。陸地部280上に堆積された材料は、カバーリング114が堆積リング102に向かって移動するにつれノッチ254内へと移動するため、陸地部280上に堆積した材料が陸地部280と引っ張り部216との間に押し挟まれる可能性は低くなり、多数の基板を処理する間、リング102と114の平行関係を維持するのに役立つ。更に、カバーリング114が堆積リング1

02に相対して移動する際に堆積材料を受ける領域を設けることで、陸地部280上に堆積された材料によりリング102、114の相対運動が妨げられる及び/又は制限される可能性が低くなる。更に、ノッチ254はプラズマ及びラビリンス様間隙部を通して流れ込んでくる可能性のある堆積材料の軌道とは反対側を向いていることから、従来の設計よりは堆積材料の蓄積やポート間でのブリッジングの可能性が低い。このため、ノッチ254の向きにより、堆積リング102の耐用年数が延びる。

【0036】

環状本体部240はコーティング270も含んでいてもよく、コーティングは少なくとも耐プラズマ性である及び/又は堆積材料の付着を促すものである。図2に図示の実施形態において、コーティング270はコーティング226と同じであってもよい。コーティング270を傾斜領域264と、溝部258と、傾斜領域256と、上方壁部246と、外側上方外側壁部252に限定してもよい。その上でカバーリング114の出っ張り部216を支持するところの陸地部280は、堆積リング102とカバーリング114との間での短絡防止のため、コーティングしない。

【0037】

図3は少なくとも1つのタブ302を有する堆積リング102の斜視図である。図4は図3の分断線4-4に沿って切り取った堆積リング102の部分断面図102である。図5はノッチ254の上部を図示している堆積リング102の部分上面図である。図3から5を参照するが、タブ302は堆積リング102の最上部から延び、基板を台座アセンブリ100上に位置決めした際に基板104のノッチの下にくるように構成されている。図3から5に図示の実施形態において、タブ302は上方内壁部262から内側方向に延びているため、ノッチ254の上部402は内端部260と同一平面上にあり、単一面を形成している。ノッチ254は内壁部242から延びていてもよい。図3に図示の実施形態においては、7個のタブ302が設けられている。

【0038】

タブ302は上方面406と下方面408を含む。面406と408との間に形成された出っ張り部404は通常、内端部260に平行である。面406、408はそれぞれ平行に方向付けられており、上方内壁部262と内壁部242に続く面を形成している。ノッチ254を形成する面には通常、コーティング270を施さない。

【0039】

堆積リング102のタブ302により、基板104のノッチの下にくる本体拡張部が構成され、有利である。このため、ノッチ254が、基板のノッチによって形成される間隙を通して堆積材料が台座アセンブリ400に接触することを防止する。更に、複数のノッチ254を設けていることから、基板の方向により高い柔軟性が生まれる。

【0040】

堆積リング102のチャンバ106内での方向を定める基準として、スロット部304を図3及び6に図示されるように設ける。スロット部304は台座アセンブリ100及び/又はシールド162の少なくとも1つから延びている特徴部(図示せず)と係合することができる。スロット部304によりリング102とタブ302の既知の方向での維持を円滑に行いつつ、基板を相補方向で配置し、基板のノッチを堆積リング102のタブ302の1つと整列させる。

【0041】

このようにして、その外面にノッチが形成された堆積リングが提供される。ノッチ付き堆積リングにより基板の堆積処理は促進され、リングと基板との間の短絡及び/又は材料のブリッジングに起因する処理の失敗は軽減される。

【0042】

上記は本発明の好ましい実施形態を対象としているが、本発明のその他及び更なる実施形態をその基本的な範囲から逸脱することなく創作することができ、その範囲は特許請求の範囲に基づいて定められる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

添付図面で図示されている実施形態を参照することで、上記で簡単に概要を述べた本発明の更に具体的な説明を得ることができる。しかしながら、添付図面は本発明の典型的な実施形態を図示するに過ぎず、本発明はその他の同等に効果的な実施形態も含み得るため、本発明の範囲を制限すると解釈されないことに留意すべきである。

【図 1】基板支持体上に配置されたノッチ付き堆積リングの一実施形態を有する半導体処理システムの簡略化断面図である。

【図 2】基板支持体上に配置されたノッチ付き堆積リングの部分断面図である。

【図 3】図 1 のノッチ付き堆積リングの斜視図である。

【図 4】図 3 の分断線 4 - 4 に沿って切り取ったノッチ付き堆積リングの別の部分断面図である。

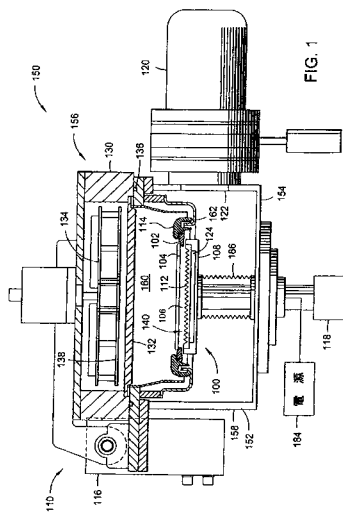
【図 5】図 3 の堆積リングの部分上面図である。

【図 6】図 3 の分断線 6 - 6 に沿って切り取ったノッチ付き堆積リングの部分断面図である。

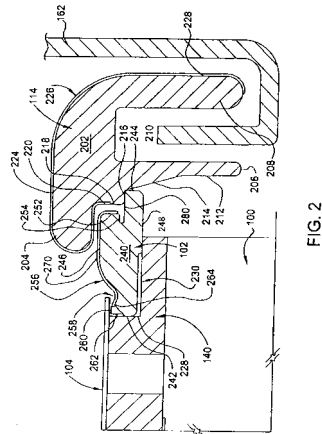
【 0 0 4 4 】

円滑な理解のために、可能な限り、図に共通する同一の要素は同一の参照番号を用いて表した。ある実施形態で開示の要素は、特に記載することなく別の実施形態にて便宜上利用可能である。

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

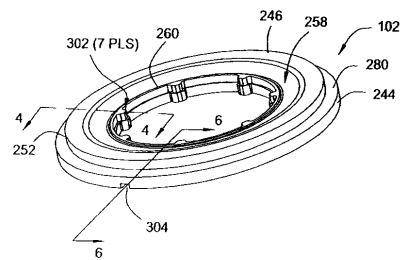


FIG. 3

【図 4】

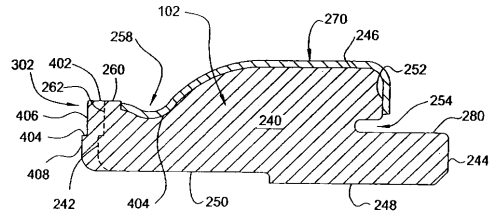


FIG. 4

【図 5】

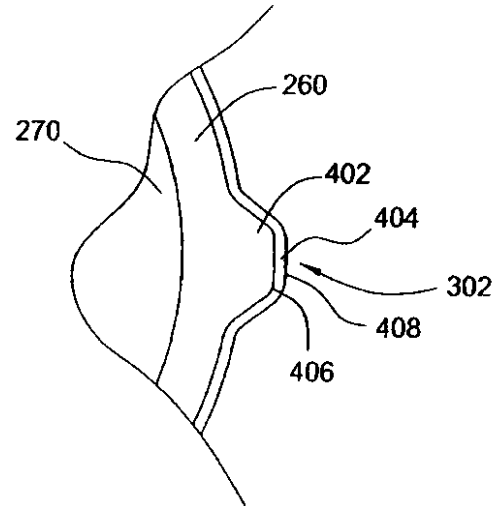


FIG. 5

【図 6】

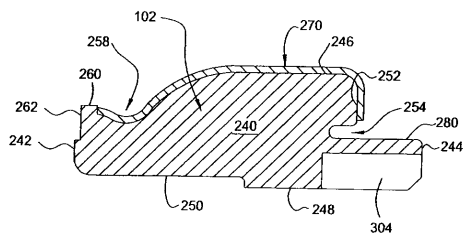


FIG. 6

フロントページの続き

審査官 金丸 治之

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 2 8 5 4 7 1 (J P , A)
特表 2 0 0 1 - 5 2 7 2 8 5 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 4 0 9 9 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01L 21/67-21/687

C23C 14/34

H01L 21/203

H01L 21/205