

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4729160号
(P4729160)

(45) 発行日 平成23年7月20日 (2011.7.20)

(24) 登録日 平成23年4月22日 (2011.4.22)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 L 21/205 (2006.01) HO 1 L 21/205
 C 2 3 C 16/458 (2006.01) C 2 3 C 16/458
 HO 1 L 21/683 (2006.01) HO 1 L 21/68 N

請求項の数 11 外国語出願 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2000-306815 (P2000-306815)	(73) 特許権者	390040660
(22) 出願日	平成12年9月1日 (2000.9.1)		アプライド マテリアルズ インコーポレ イテッド
(65) 公開番号	特開2001-203163 (P2001-203163A)		APPLIED MATERIALS, I NCORPORATED
(43) 公開日	平成13年7月27日 (2001.7.27)		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
審査請求日	平成19年9月3日 (2007.9.3)		
(31) 優先権主張番号	09/387928	(74) 代理人	100059959
(32) 優先日	平成11年9月1日 (1999.9.1)		弁理士 中村 稔
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100067013
			弁理士 大塚 文昭
		(74) 代理人	100082005
			弁理士 熊倉 禎男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 端部の堆積を防止する装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を支持するように構成され、第1熱膨張係数を有する第1材料を含み、そこから延びる複数のピンを有する基板支持と、

第1熱膨張係数とは異なる第2熱膨張係数を有する第2材料を含み、そこに形成された複数の中空領域を有する端部リングと

を備え、前記それぞれの中空領域は、前記複数のピンの対応するものと少なくとも同じ広さであり、熱サイクルの間に基板支持が膨張及び収縮する方向に延びており、さらに、

各々が断熱材料を有すると共に、各々が前記複数のピンの異なる1つを取囲むことにより、前記基板支持と前記端部リングを分離する、複数のパッドと

を備え、

前記複数のピンが前記複数の中空領域内に挿入され、前記複数の中空領域のそれぞれは、

装置が晒される処理温度の範囲に渡り、前記第1熱膨張係数と前記第2熱膨張係数との差により生じた前記基板支持と前記端部リングの異なる膨張を補償するのに十分な長さ、延びており、また、

前記複数のピンの対応するものの長さ以上の深さを有し、断熱パッドの使用で、前記端部リングが前記基板支持から断熱されるようになっている

ことを特徴とする装置。

【請求項 2】

前記基板支持は前記複数のピンが延びるディフューザーリングをさらに備え、前記端部リングはパージリングを備えている請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記第 1 材料は金属を備え、前記第 2 材料はセラミックを備えている請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記基板支持は基板支持表面を有し、前記複数のピンは前記基板支持表面の回りで均等に間隔を空けられており、前記複数の中空領域のそれぞれは前記基板支持表面に対して外側放射状に延びている請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

前記基板支持はパージガス経路を備え、前記端部リングはパージリングを備えている請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

前記端部リングはシャドウリングを備えている請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

第 1 熱膨張係数を有する第 1 材料を含み、そこから延びる複数のピンを有する端部リングと、

第 1 熱膨張係数とは異なる第 2 熱膨張係数を有する第 2 材料と、

パージガス放出経路と、

各々が前記複数のピンの対応するものと少なくとも同じ広さであり、熱サイクルの間に前記基板支持が膨張すると共に収縮する方向に延びる、複数の中空領域と

を有する基板支持と、

前記基板支持と前記端部リングとの間に形成され、前記パージガス放出経路からのガスを受けて、該ガスを少なくとも前記基板支持によって支持された基板の端部へ分配するように構成されている、パージガス分配経路と

を備え、

前記複数のピンは前記複数の中空領域内に挿入され、

前記複数の中空領域のそれぞれは、前記装置が晒される処理温度の範囲に渡り、前記第 1 熱膨張係数と前記第 2 熱膨張係数の差を補償するのに十分な長さ、延びており、さらに

前記複数のピンは、前記パージガス分配経路の近傍に配置され、該パージガス分配経路を通るガスの流れをブロックしないようにされている

ことを特徴とする装置。

【請求項 8】

パージガス放出経路を有する基板支持と、

前記基板支持に結合されたパージリングと、

前記基板支持と前記パージリングの間に形成され、前記パージガス放出経路から前記パージガス分配経路を通して前記基板支持により支持された基板の端部に流れるパージガスの量を制限するように適合されたリストリクターの間隙を有するパージガス分配経路と

を備え、

前記パージリングと前記基板支持とは少なくともピン及びスロットを介して結合され、断熱パッドが前記ピンを取り囲み、前記結合されたピン及びスロットは、前記パージリングと前記基板支持との間の相対運動を防止するようにされていることを特徴とする装置。

【請求項 9】

パージリングと、

出口を含み、該出口の方向で上方に向かっているパージガス放出経路と、

少なくともピン及びスロットを介して、また断熱パッドが前記ピンを取り囲んで、前記パージリングに取り外し可能に結合するために構成された表面と

を有する基板支持と

を備え、

10

20

30

40

50

前記結合されたピン及びスロットは、前記パージリングと前記基板支持との間の相対運動を防止するようにされており、

前記パージリング及び前記基板支持は、結合されるとパージガス分配経路を形成し、該パージガス分配経路は、

パージガス放出経路からのガスを受け、

前記ガスを前記基板支持によって支持された基板の端部へ分配するように構成されていることを特徴とする装置。

【請求項 10】

第 1 熱膨張係数を有する第 1 材料を含み、そこから延びる複数のピンを有する端部リングと、

基板を支持するように構成され、第 1 熱膨張係数とは異なる第 2 熱膨張係数を有する第 2 材料を含む、基板支持であって、該基板支持は、そこに形成された複数の中空領域を有し、前記それぞれの中空領域は、前記複数のピンの対応するものと少なくとも同じ広さであり、熱サイクルの間に基板支持が膨張及び収縮する方向に延びている、前記基板支持と

各々が断熱材料を有すると共に、各々が前記複数のピンの異なる 1 つを取囲むことにより、前記基板支持と前記端部リングを分離する、複数のパッドとを備え、

前記複数のピンが前記複数の中空領域内に挿入され、前記複数の中空領域のそれぞれは

装置が晒される処理温度の範囲に渡り、前記第 1 熱膨張係数と前記第 2 熱膨張係数との差により生じた前記基板支持と前記端部リングの異なる膨張を補償するのに十分な長さ、延びており、また、

前記複数のピンの対応するものの長さ以上の深さを有し、断熱パッドの使用で、前記端部リングが前記基板支持から断熱されるようになっていることを特徴とする装置。

【請求項 11】

第 1 熱膨張係数を有する第 1 材料と、

パージガス放出経路と、

そこから延びる複数の中空領域と

を有する基板支持と、

第 1 熱膨張係数とは異なる第 2 熱膨張係数を有する第 2 材料を含む、端部リングであって、該端部リングは、そこに形成された複数のピンを有し、前記それぞれの中空領域は、前記複数のピンの対応するものと少なくとも同じ広さであり、熱サイクルの間に基板支持が膨張及び収縮する方向に延びている、前記端部リングと、

前記基板支持と前記端部リングとの間に形成され、前記パージガス放出経路からのガスを受けて、該ガスを少なくとも前記基板支持によって支持された基板の端部へ分配するように構成されている、パージガス分配経路と

を備え、

前記複数のピンは前記複数の中空領域内に挿入され、

前記複数の中空領域のそれぞれは、前記装置が晒される処理温度の範囲に渡り、前記第 1 熱膨張係数と前記第 2 熱膨張係数の差を補償するのに十分な長さ、延びており、さらに

前記複数のピンは、前記パージガス分配経路の近傍に配置され、該パージガス分配経路を通るガスの流れをブロックしないようにされている

ことを特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は基板の端部及び後面への処理ガスの堆積をより均一に抑制し、容易に洗浄できる

10

20

30

40

50

改善したサセプタに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

化学気相成長法（CVD）は半導体基板に材料の薄膜を堆積するために使用される多数の処理の1つである。CVDを使用して基板を処理するため、真空チャンバーは基板を受け取るように構成されたサセプターを供給されている。通常のCVDチャンバーでは、基板はロボットブレードによりチャンバーに配置されると共に取り除かれ、処理の間、サセプタにより支持される。先駆物質ガスは基板上方に置かれたガスマニホールド板を通して真空チャンバーに充填され、基板は、通常約250 から650 の範囲の処理温度まで加熱される。先駆物質ガスは加熱された基板表面で反応し、そこに薄層を堆積し、揮発性の副産物ガスを形成し、チャンバー排気システムを介して排出される。

10

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

基板処理の主要な目的は最大の有用な表面領域を得て、結果として、各基板から可能な最大数のチップを得ることである。これは、処理される基板の端部を排除することのない、すなわち、ウェーハの端部を含めて基板表面の如何なる部分も無駄にしないという半導体チップ製造業者による最近の要求により強調されてきている。考える幾つかの重要な要因は、基板に堆積された層の均一性及び厚さに影響を与える処理変数、及び基板に付着し、基板の全て又は一部分を無用にする汚染物質を含んでいる。これらの要因の両方は処理された各基板のための有用な表面領域を最大にするように制御されるべきである。

20

【 0 0 0 4 】

チャンバー内の粒子汚染の1つの原因は端部又は基板の後面での材料の堆積である。通常、基板端部は面取りされ、これらの表面上で堆積を制御するのが困難にしている。従って、基板端部での堆積は不均一となることがある。さらに、金属が堆積される場所では、それはシリコンより異なって誘電体に付着する傾向がある。ウェーハの誘電層が面取り部まで延びない場合には、金属はシリコンの面取り部に堆積され、剥離を生じさせることがある。これは、基板の端部、そして結局はチップ又は薄片に適当に付着しない堆積層となり、チャンバー内に不必要な粒子を発生させる。

【 0 0 0 5 】

さらに、化学機械的研磨はしばしば、タングステン又は他の材料で被覆された基板の表面を円滑にするために使用される。研磨の作用は端部及び後面に堆積させ、剥離させると共に不必要な粒子を発生させる。多数のアプローチが使用され、処理中の基板端部への処理ガスの堆積を制御する。1つのアプローチは、基板の外辺部の一部分を本質的に処理ガスから覆うシャドウリングを使用し、基板の全体有効表面領域を減少させる。端部を排除しないという現在の要求に照らして、この方法は余り好ましくなくなって来ている。

30

【 0 0 0 6 】

別のアプローチは、基板の端部近くのパージリングを使用し、基板の端部に沿ってパージガスを放出し、それにより端部の堆積を防止する。パージガスは堆積ガスが基板に到達するのを制限又は防止し、従って、ウェーハの面取り端部への堆積を防止する。第3のアプローチは、シャッターリングとパージリングを組合せて使用し、基板の端部近傍にパージガス入口及び出口を有するパージガスチャンバーを形成し、ウェーハの端部を渡ってパージガスを導くようになっている。

40

【 0 0 0 7 】

一般的に、ウェーハはその間に間隙をあけてパージリングのちょうど内側（放射状に）位置している。伝統的に、パージリングはアルミニウム製であり、処理中にリングが変形するのを防止するように努力して基板支持に溶接される。しかし、CVD処理チャンバー内に起こる熱サイクルの間、それにもかかわらず、アルミニウムリングは変形し、それらの形状の完全性は失われ、そのため基板の端部に粒子が堆積するのを抑制する能力を損なう。これは間隙の寸法を変え、ウェーハの端部に不均一な堆積をさせる。アルミニウムリングが膨張すると共に収縮すると、その材料は剥離し、ウェーハを汚染する可能性のある粒

50

子を発生させる。

【 0 0 0 8 】

さらに、光を遮り、特にパージするために有効に作動するリングのため、それらはしばしば洗浄され、間隙を変えたり、又は剥げ落ちてウェーハに堆積したりする可能性のある堆積材料を取り除かなければならない。そのような洗浄はチャンバーの休止時間を増加させ、スループットを減少させ、結果として稼動コストが高くなる。従って、端部の堆積を確実に防止でき、容易に洗浄可能な改善したサセプタの必要性がある。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、基板支持より小さい熱膨張率 (C T E) を有する材料製の取外し可能な端部リングを有する基板支持を供給することにより従来技術の問題を克服する。端部リング及び基板支持はピン及びスロット結合のために構成される。特に、端部リング又は基板支持の一方は複数のピンを備え、端部リング又は基板支持の他方はピンが挿入される複数の中空領域又はスロットを含んでいる。スロットは少なくとも複数のピンの対応するものと同じ広さであり、基板支持が熱サイクルの間に膨張されると共に収縮される方向に延びている。両方のスロットは、装置が晒される処理温度の範囲で、基板支持の C T E と端部リングの C T E の差を補償するのに十分な長さ、延びている。好ましくは、サセプタはアルミニウム製であり、端部リングはセラミック製である。

10

【 0 0 1 0 】

サセプタの性能は、複数のピンのそれぞれを断熱パッドで取囲むことにより、そして、各スロットが復習のピンの対応するものの長さ以上の深さを有することを保証することにより、断熱パッドの使用がピンと端部リングの両方を基板支持から断熱するようになり、さらに改善される。

20

【 0 0 1 1 】

端部リングはシャドウリング及び又はパージリングタイプのいずれかであってもよい。基板支持はパージリング及び又はパージガス経路を含んでいてもよい。基板支持表面の回りで放射状に間隔を空け、基板支持表面に関して放射状外側に延びている3つのスロットと連動している3つのピンが現在、好まれている。

【 0 0 1 2 】

本発明の端部リングは、その比較的低い C T E により、及び端部リングと基板支持の間のピン及びスロット結合により、変形に耐える。さらに、ピン及びスロット結合は端部リングを洗浄のため迅速且つ容易に取り除かせ、従って、チャンバーの休止時間を減少させる。

30

【 0 0 1 3 】

本発明の他の目的、特徴及び利点は好適な実施例の以下の詳細な説明、添付した特許請求の範囲及び添付図面からもっとよく明らかになるであろう。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

図1は発明のサセプタ11aの第1の特徴の分解斜視図である。サセプタ11aは基板支持13を備え、パージリング15のように端部リングを有するピン及びスロット結合に適合する。特に、基板支持13は基板支持13の最上面から上方に延びる3つのピン19a~cを備えている。パージリング15の最下面は3つのピン15a~cと連動するように配置された3つの中空領域又はスロット17を備えている。基板支持13は中央ウェーハ支持表面13aを備え、3つのピン19は基板支持表面13aの回りを放射状に均等に間隔を空けられている。それぞれのスロット17は少なくとも対応するピン19と同じ広さであり、熱サイクルの間に基板支持が膨張及び収縮する方向で、基板支持表面13aの中央から放射状外側に延びている。

40

【 0 0 1 5 】

好ましくは、基板支持13は従来のようにアルミニウムのような金属製である。パージリング15は基板支持材料の C T E より小さい C T E を有する材料製である。好ましくは、

50

パーズリングはセラミック製である。スロット 17 はサセプタ 11a が晒されている処理温度の範囲に渡り、基板支持材料の C T E とパーズリング材料の C T E の差を補償するのに十分な長さ、延びている。好ましくは、各ピン 19 は断熱材料製のパッド 21 により取囲まれており、図 2 に関連してさらに後述するように、基板支持 13 及びパーズリング 15 の間で断熱を達成するようになっている。好ましくは、パッド 21 はよく研磨されたセラミック製であり、そのため、粒子の発生を最小にしている間、パーズリング 15 をそれに沿って容易にスライドさせる。パーズリング 15 は複数のウェーハのガイドピン 23 をさらに含み、(この引用によりその全体にここに組込まれた) 1998 年 6 月 24 日に出版された米国特許出願 No.09/103,462 に開示されているように、正確なウェーハの配置を容易にする。

10

【0016】

図 2 は発明のサセプタ 11a の第 1 の特徴の適切な部分の側面図であり、そこに配置されたウェーハ W を有している。図 2 に示されているように、基板支持 13、パーズリング 15 及びスロット 17 はパッド 21 の使用により基板支持 13 とパーズリング 15 の間に直接の接触がないように構成されている。パーズリング 15 を金属の基板支持 13 から断熱することにより、パーズリング 15 が通常より高い温度の基板支持 13 と直接接触する場合には、パーズリング 15 はそうでない場合に生じるより小さい熱応力を受ける。また図 2 に示されているように、スロット 17 はピン 9 の長さ以上の深さを有し、基板支持 13 からピン 19 を介してパーズリング 15 への熱伝導を減少させる。

【0017】

スロット 17 は基板支持表面 13 の中央部に対して放射状外側に延び、好ましくは、それぞれのピン 19 よりそれぞれほんの僅かに広く、従って、スロット 17 とピン 19 の一対の間の隙間に要求される距離以上の熱サイクルで引き起こされた膨張及び収縮の結果として、パーズリング 15 が横に動くのを防ぐようになっている。この方法では、ピンはまた回転配列を供給する。

20

【0018】

基板支持 13 はパーズガス放出経路 25 とディフューザリング 13b とを備え、ディフューザリングはディフューザリング 13b の内側端部と基板支持 13 の外側端部により形成されたパーズガス分配経路 27 を通り、その後、ディフューザリング 13b で形成された複数の小さいオリフィスを通してパーズリング 15 の下端部にパーズガス放出経路 25 からのパーズガスを結合する。

30

【0019】

作動では、ウェーハ W はウェーハ支持表面 13a に配置され、ウェーハ W の端部がパーズスロット 29 の外側近傍に配置されるようになっている。この方法では、パーズガスがウェーハ W の端部に沿ってパーズガススロット 29 を通って上方に流れる時、ウェーハ端部の堆積は回避される。堆積を可能にするため、サセプタは、サセプタに埋め込まれた加熱コイル又はその下側と接触した加熱コイルにより、350 から 475 の範囲の温度まで加熱される。しかし、チャンバーの保守又は点検のため、サセプタは通常、周囲の温度に冷却させる。

【0020】

この温度変化は基板支持及びパーズリングを含むチャンバーエレメントの膨張及び収縮を引き起こす。C V D 処理の間に起こる熱サイクル、及び結果として起こる基板支持 13 及びディフューザリング 13b の膨張及び収縮に拘らず、パーズリング(及びそれを支持するピン)はピン及びスロット結合のため、温度が変化すると放射状に動くことができるので、熱により引き起こされた応力はパーズリングにかからない。パーズリングとウェーハの間の隙間の熱で引き起こされた膨張はほんの僅かである。その上さらに、パーズリング 15 は日常の洗浄及び交換のためピン 19 を容易に持ち上げられてもよい。従って、休止時間は最小となる。

40

【0021】

図 3 は発明のサセプタの第 2 の特徴の適切な部分の側面図である。図 3 の発明のサセプタ

50

1 1 bは、図2の基板支持がディフューザリング1 3 bを備えていないことを除いて、図2のサセプタ1 1 aに類似している。代わりに、より狭く形成されたパージガススロット2 9のように、パージガス放出経路2 5はパージリング1 5の内側端部と基板支持1 3の外側端部により規定されるパージガス分配経路2 7にパージガスを送る。図3の実施例はより少ない部品を必要とし、(図1の)オリフィスOをリストラクターの間隙Rと交換する。リストラクターの間隙Rは基板支持1 3の水平切欠き部及びパージリング1 5の対応する水平な突出部により形成されている。リストラクターの間隙Rのサイズは基板支持1 3及びパージリング1 5の水平な切欠き部又は突出部に対するそれぞれ垂直な寸法及びパッド2 1の厚さにより決定される。そのため、連続して基板支持の回りに放射状に延びるリストラクターの間隙Rが複数のオリフィスOより詰まりにくそうなので、図3の実施例は図1の実施例のオリフィスOにより受ける閉塞を減少させる。部品数を減少させることにより、図3の実施例はまたその間の異なる膨張及び結果として生じる粒子の発生の可能性を減少させる。図1及び2の実施例のように、パージリング1 5は断熱パッド2 1に置かれ、ピン1 9により整列される。

10

【0022】

図4は発明のサセプタの第3の特徴の適切な部分の側面図である。図4に示されているように、発明のサセプタ1 1 cのパージリング1 5はパージリング1 5の最下面から下方に延びる複数のピン(1つだけ図示されている)を有している。ピン1 9はパージリング1 5に押圧され、パッド2 1は同一の方法でピン1 9に固定され、又は恐らくピン1 9に絶対必要である。作動では、ピン1 9は基板支持1 3に配置された対応するスロット1 7内に挿入される。この例では、スロット1 7は基板支持1 3のディフューザリング部分1 3 bに形成されている。従って、図4はピン1 9及びスロット1 7の位置が切換えられ、ピン及びスロット結合の利点を依然として成し遂げることを示している。

20

【0023】

図5 A及び5 Bは発明のサセプタ1 1 dの第4の特徴の適切な部分の側面図である。図5 A及び5 Bのパージリング1 5はその内側端部1 5 aがウェーハWの端部に張出すように構成されている。従って、パージリング1 5は、当技術で公知なように、パージリング及びシャドウリングの両方として機能する(ウェーハの端部を張出し又は光を遮る)。図5 A及び5 Bのピン及びスロット結合は、図2及び3に関連させて上述したように、パージ/シャドウリング1 5の形状又は位置に影響を与えることなしに基板支持1 3を膨張及び収縮させる。図5 Aは処理位置のパージ/シャドウリング1 5を示し、図5 Bはウェーハ搬送位置のパージ/シャドウリング1 5を示している。シャドウリングはウェーハの端部に重なるので、ウェーハWが基板支持1 3に置かれ、又はそこから引抜かれる間、それらは伝統的に(例えば、チャンパー壁から突出するハンガー又は唇状部により)基板支持上方のウェーハ搬送位置で支持されている。ウェーハが基板支持1 3に置かれた後、基板支持1 3は上昇し、さらに後述するように、唇状部から基板支持1 3にシャドウリングを搬送する。

30

【0024】

パージ及び又はシャドウリングで使用されるかどうかの伝統的な基板支持は最初、ウェーハ搬送位置に降下される。その後、ウェーハハンドラーは基板支持1 3の上方の位置にウェーハを運び、基板支持1 3は上昇し、そのリフトピン(図示せず)はウェーハをウェーハハンドラーから上昇させる。その後、ウェーハハンドラーは引っ込められ、シャドウリングが使用される場合には、基板支持1 3はさらに上昇し、シャドウリングを持上げ、処理チャンパー(図示せず)の壁によりその支持から基板支持1 3(図5 B)の上方で支持される。

40

【0025】

図6は発明のサセプタの第5の特徴の適切な部分の側面図である。発明サセプタ1 1 eは洗浄のためパージガス分配経路2 5へのアクセスを容易にするように構成されている。特に、ピン1 9(又は代替の実施例ではスロット1 7)が配置される基板支持1 3の表面はパージガス分配経路2 5の出口の下方にある。従って、パージ及び又はシャドウリング

50

15が基板支持13から取り除かれる時、ガス分配経路の出口が露出される。洗浄をさらに容易にするため、パージガス分配経路25は、図6に示されているように、上方(好ましくは、0°と30°の間)に向けられてもよい。

【0026】

上述から明らかなように、1998年6月24日に出願され、共同で譲渡された米国特許出願No.09/103,462(ここにその全体を組込んでいる)のようなチャンバーは、図1から5の発明のサセプタを使用する時、伝統的な堆積チャンバー(CVD、PVD等)と比べて、優れた端部堆積の防止及び増加したスループットを供給する。

【0027】

前述は本発明の好適な実施例のみを開示しており、本発明の範囲内にある上述した装置及び方法の変更は当業者であれば容易に明らかとなるであろう。例えば、発明のサセプタは、ピンが基板支持又はリングに配置されているかどうかにかかわらず、端部リング(パージ及び又はシャドウ)のタイプの間にピン及びスロット結合を備えている。それぞれの図は断熱パッドの使用を示しているが、これらのパッドは任意である。さらに、伝統的には公知なように、加熱エレメントはサセプタに含まれていると認識されるであろう。また、伝統的に知られているように、好ましくは、本発明の各種実施例のそれぞれのガス放出経路25は、(それぞれの図面に示されているように)ガス放出経路25の開口部下方に多少延びているパージガス分配経路27に開いており、パージガスのパージスロット29への分配でさえ保証するバッファ経路を作っている。

【0028】

ピン及びスロットの用語は示された直線のピン及びスロット(例えば、矩形のキー等)以外の形状を含むように広く解釈されるべきである。さらに、パージ又はパージ/シャドウリングは、ピン及びスロット結合以外の機構により、基板支持に都合よく取外し可能に結合可能である。取り外し可能に結合されたパージリングはパージガス放出経路の露出出口及び上方に向けたパージガス放出経路のためになるであろう。同様に、取り外し可能に結合されたパージリングを有するかどうかのサセプタは基板支持とパージリングの間にリストラクターの間隙を有するパージガス分配経路の定義のためになることができる。従って、本発明のこれらの特徴はピン及びスロット結合又は取外し可能な結合されたパージリングにそれぞれ限定されるべきではない。

【0029】

従って、本発明はその好適な実施例と関連して説明されているが、以下の特許請求の範囲により定義されているように、他の実施例が本発明の精神及び範囲内にあると理解されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【図1】発明のサセプタの第1の特徴の分解斜視図である。

【図2】発明のサセプタの第1の特徴の適切な部分の側面図である。

【図3】発明のサセプタの第2の特徴の適切な部分の側面図である。

【図4】発明のサセプタの第3の特徴の適切な部分の側面図である。

【図5A】発明のサセプタの適切な部分の第4の特徴の側面図である。

【図5B】発明のサセプタの適切な部分の第4の特徴の側面図である。

【図6】発明のサセプタの第5の特徴の適切な部分の側面図である。

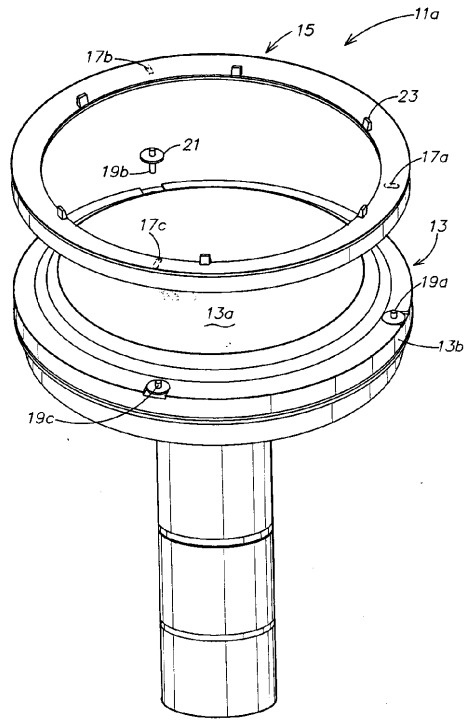
10

20

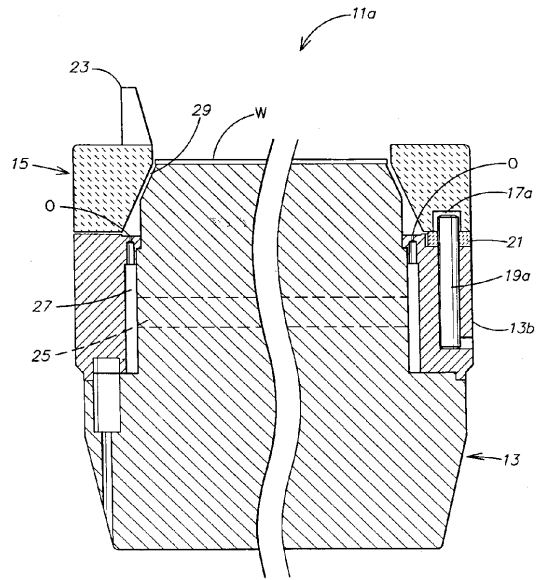
30

40

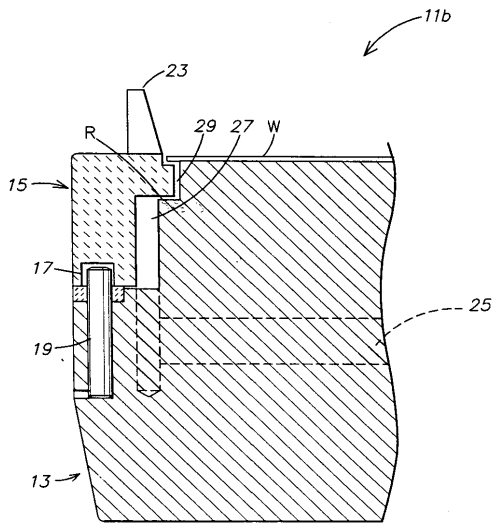
【図 1】



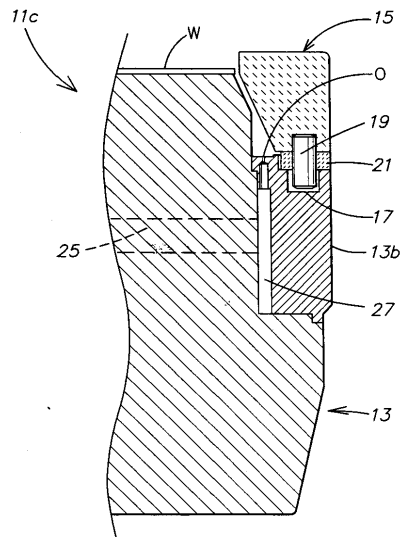
【図 2】



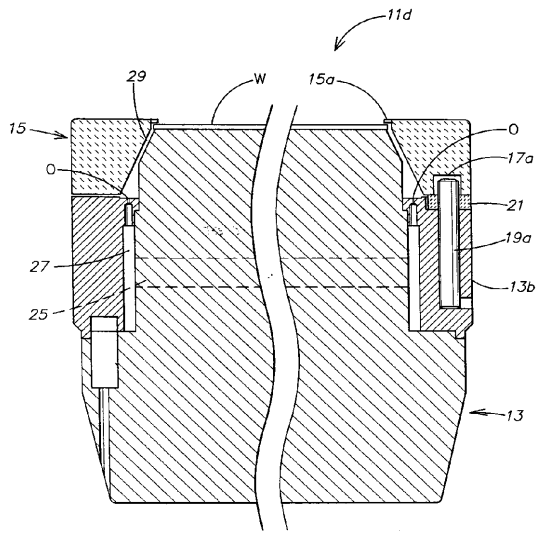
【図 3】



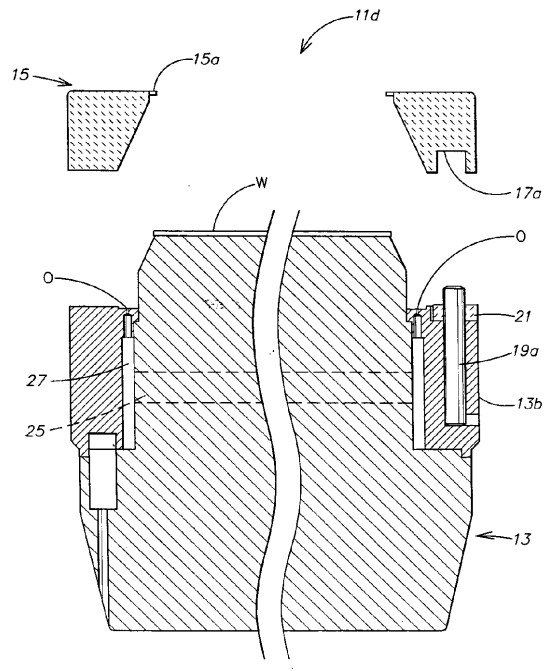
【図 4】



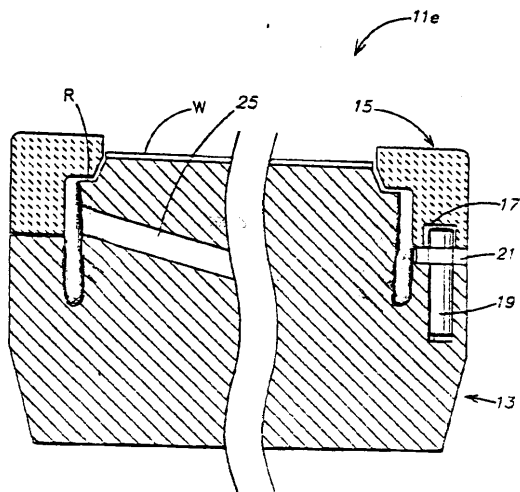
【図 5 A】



【図 5 B】



【図 6】



フロントページの続き

- (74)代理人 100065189
弁理士 宍戸 嘉一
- (74)代理人 100096194
弁理士 竹内 英人
- (74)代理人 100074228
弁理士 今城 俊夫
- (74)代理人 100084009
弁理士 小川 信夫
- (74)代理人 100082821
弁理士 村社 厚夫
- (74)代理人 100086771
弁理士 西島 孝喜
- (74)代理人 100084663
弁理士 箱田 篤
- (72)発明者 ジョセフ ユドフスキー
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 0 0 8 キャンベル スモーキー コート 5 9 4
- (72)発明者 トーマス エイ マーダー
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 4 0 8 9 サニーヴェイル ヴィエーナ ドライヴ 1 2
2 5 - 4 4 9
- (72)発明者 サルヴァドール ウモトイ
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 4 5 0 9 アンティオック ワイルドフラワー ドライヴ
2 8 0 1
- (72)発明者 ソン ンゴク トリン
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 0 1 4 クーパーティノ アルカルデ ロード 2 2 8
8 2
- (72)発明者 ローレンス シー レイ
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 0 3 5 ルピタス カントリー クラブ ドライヴ 1 5
9 4
- (72)発明者 アンツォン アンドリユー チャン
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 1 2 9 サン ホセ ランドルスウッド コート 5 8
4 7
- (72)発明者 シャオション ジョン ユーアン
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 0 1 4 クーパーティノ レインボウ ドライヴ 7 3
7 4 - 3

審査官 大塚 徹

- (56)参考文献 特開平10-041253(JP,A)
国際公開第99/003131(WO,A1)
特開平10-070088(JP,A)
特開平10-214798(JP,A)
特開平08-330397(JP,A)
特開平11-016996(JP,A)
特開平10-056055(JP,A)
特開平10-321524(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/205

H01L 21/31

C23C 16/00 ~ 16/56