(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5020376号
(P5020376)

(45)発行日　平成24年9月5日(2012.9.5)　(24)登録日　平成24年6月22日(2012.6.22)

(51)Int.Cl.		F I		
H01L 21/205	(2006.01)	H01L	21/205	
C23C 16/458	(2006.01)	C23C	16/458	
C23C 14/50	(2006.01)	C23C	14/50	G
H01L 21/683	(2006.01)	C23C	14/50	F
		H01L	21/68	N

請求項の数 8　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願2010-508844 (P2010-508844)
(86)(22)出願日　平成20年5月21日(2008.5.21)
(65)公表番号　特表2010-528466 (P2010-528466A)
(43)公表日　平成22年8月19日(2010.8.19)
(86)国際出願番号　PCT/EP2008/056268
(87)国際公開番号　WO2008/142115
(87)国際公開日　平成20年11月27日(2008.11.27)
審査請求日　平成23年4月18日(2011.4.18)
(31)優先権主張番号　102007023970.1
(32)優先日　平成19年5月23日(2007.5.23)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

(73)特許権者　502010251
アイクストロン、アーゲー
ドイツ国、ヘルツォーゲンラート　５２１　３４、カイザーストラッセ　９８
(74)代理人　100095267
弁理士　小島　高城郎
(74)代理人　100124176
弁理士　河合　典子
(74)代理人　100108051
弁理士　小林　生央
(74)代理人　100146950
弁理士　南　俊宏
(72)発明者　ボイド、アダム
ベルギー国、Ｂ－４７２０　ケルミス、ジョセフ　オルバーツ　ストリート　７
最終頁に続く

(54)【発明の名称】サセプタ上に最密集して配置された複数の基板をコーティングするための装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
プロセスチャンバー（１４）と結合されるサセプタ（１）の支持面（２）上に規則的に配置される複数の基板（３）をコーティングするための装置であって、
前記支持面（２）が、各基板（３）の端のかみ合いのために隣接側面を形成し、
前記隣接側面が、前記支持面（２）から延びる直立部分（４）の側壁（５）によって定義され、間隔をあけてお互いから分離され、
前記直立部分（４）が、ハチの巣状パターンの頂点にあり、実質的に内側に曲がった辺を持った正三角形と一致する平面形状を備える、
ことを特徴とする装置。
【請求項２】
隣接する基板（３）の端の部分（８）が接触するか、またはほぼ接触するように、前記直立部分（４）がお互いから離れて配置されることを特徴とする請求項１に記載の装置。
【請求項３】
前記直立部分（４）が、前記支持面（２）の中の挿入開口（９）に挿入される挿入部品であることを特徴とする請求項１又は２に記載の装置。
【請求項４】
前記挿入部品が、前記基板（３）が構成される材料と同じ材料で構成されることを特徴とする請求項３に記載の装置。
【請求項５】

前記挿入部品と前記基板（３）が、サファイアまたは他の半導体材料で構成されることを特徴とする請求項４に記載の装置。

【請求項６】

前記サセプタ（１）が、グラファイトまたは金属または石英で構成されることを特徴とする請求項１乃至５のいずれか１項に記載の装置。

【請求項７】

前記隣接側面の高さが実質的に基板（３）の材料の厚さと一致することを特徴とする請求項１乃至６のいずれか１項に記載の装置。

【請求項８】

水平の前記サセプタ（１）の上に配置されたプロセスチャンバー（１４）を備え、

前記プロセスチャンバー（１４）が、ガス注入口部材（１５）の底面によって上方に区切られ、

前記ガス注入口部材（１５）が、前記ガス注入口部材（１５）の完全に下方を向いているガス出口面を覆うシャワーヘッドの態様で分散させられている下方を向いた開口を持ち、

前記開口から、気相中で自主的にまたは前記サセプタ（１）の下に配置されているヒーターによって熱的に活性化されて基板の上面で反応するために、１以上のプロセスガスがプロセスチャンバー（１４）に入る、

ことを特徴とする請求項１乃至７のいずれか１項に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明はプロセスチャンバーと結合されるサセプタの支持面、すなわち各基板の端のかみ合いのために隣接側面を備える支持面上に規則的に配置された複数の基板をコーティングするための装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

特許文献１は、基板が収納部に配置されるコーティング装置を開示する。その収納部の端は基板の周囲の形状と一致する。収納部の床は基板の支持面に該当する。基板の中心は正三角形の頂点に位置する。

特許文献２は、基板研磨装置を開示する。その基板研磨装置では惑星のように配置された複数の基板キャリアの上に各々３個の基板が置かれる。

特許文献３は、プロセスチャンバーと結合されるサセプタの支持面、すなわち各基板の端のかみ合いのために隣接側面を備えた支持面上に規則的に配置された多数の基板をコーティングするための装置を開示する。この場合には、基板は全部で６個の回転可能なディスク上に配置される。回転可能なディスクはサセプタの中心の周りに六角形状に配置される。特許文献４も同様な配置を開示する。

【０００３】

多数の基板をコーティングするための既知の装置では、基板はサセプタの中心の周りに円状に配置される。最初の列には、４個の基板が、例えば、サセプタの中心の周りに一様に分布するように配置される。従って、基板はサセプタの上面の個々の収納部に配置され、個々の収納部の中心はサセプタの中心の周りの円形の線上にある。サセプタの中心の周りの２番目の円には、同様に、１０個の基板が個々の収納部の中に各々配置される。サセプタの中心の周りの３番目の円には、１６個の基板が個々の収納部の中に類似の方法で配置され、それらの収納部の中心はサセプタの中心から等間隔である。

【０００４】

サセプタ上での基板のこの種の配置はある利点をもたらす。プロセスチャンバーはサセプタの支持面の上に設置される。プロセスチャンバーには、チャンバープロセスガスがガス注入口部材を通って上方から導かれる。これらのプロセスガスは、気相中、またはコーティングされる基板の上面で反応し、プロセスガスの原子は層の形成の間に基板上に堆積

する。このため、サセプタは通常下部から加熱される。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】米国特許第５，８１４，１９６号公報
【特許文献２】米国特許出願公開第２００３／０１０９１３９　Ａ１号公報
【特許文献３】独国特許出願公開第１０　２００４　００９　１３０　Ａ１号公報
【特許文献４】独国特許出願公開第１００　４３　６００　Ａ１号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
個々の収納部の間にあるサセプタの隙間に寄生成長が起こることは基本的に避けられない。寄生成長は気相の望ましくない枯渇をもたらすのみならず、また蒸着層の均一性に負の効果を持つ。
【０００７】
従って、既知の装置を使いやすさについて有利に改善することが本発明の目的である。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
本発明の目的は、特許請求の範囲で特定される発明により達成される。各々の請求項は問題に対する独立した解決策を示すとともに、他の任意の請求項と組み合わせることが可能である。
【０００９】
本発明による解決手段は、基板の間にあるサセプタの上面の空きを最小化する。この目的を達成するために、まず第１に、支持面から延びる直立部分の側壁によって隣接側面が定義される。隣接側面には基板の端がかみ合う。このために、直立部分がハチの巣状パターンの頂点に配置されることは有利である。隣り合う基板の端部が接触するか、またはほぼ接触するように直立部分は互いから離れて間隔を空けて配置されてよい。好ましい構成において、直立部分の周辺の端は基板の周辺の端をフォローする。基板は一般に実質的に円形に形成されるので、直立部分の側壁は内側に曲がっている。これに起因して直立部分の頂点は正三角形の頂点に位置する。それで、直立部分の平面図は実質的に内側に曲がった辺を持った正三角形の平面図と一致する。好ましくは、直立部分はプロセスチャンバーと向かい合う基板ホルダの広い側の中のくぼみの底から立ち上がる。
【００１０】
直立部分がサセプタの材料と異なる材料で作られることは更に都合が良い。サセプタは通常グラファイトまたは金属で作られる。けれどもまた、それは石英で作られてもよい。この場合には、直立部分は挿入部品として形成され、支持面の挿入開口に挿入される。特に好ましくは、直立部分の間に配置される基板が構成される材料と同じ材料で直立部分は構成される。すなわち、直立部分はサファイアまたは半導体材料で構成される。そのとき、直立部分の上面の物理化学的特性は基板の上面の物理化学的特性と一致する。直立部分の高さは実質的に基板の材料の厚さと一致する。基板の周辺の端は直立部分の曲がった側壁にほぼかみ合って接触しているので、その結果、基板が装填された状態では、サセプタの上面のとても小さな部分のみが基板の物理化学的特性を持たない。この構成の結果として、層の一様性が増加する。
【００１１】
本発明の発展として、最先端では、基板と個別に結び付けられる個別の収納部に基板が配置される。けれどもここで、個別の収納部の中心は正三角形で構成される格子の頂点に配置されることが適切である。従って、格子定数、すなわちお互いからの頂点の間隔は、基板の直径よりわずかに大きいのみである。ここでまた、個別の収納部は基板の端に対する隣接面、すなわち弓形の線の上にある隣接面を定義する。各三角形の頂点の間の中央には、内側に曲がった側壁を持った実質的に三角形の直立部分がある。けれども側壁は直立

部分の頂点で交差するのではなく隣接する直立部分に融合し、材料ブリッジを形成する。この解決策ではまた、基板によって覆われていないサセプタの上面の空きが最小となる。

【００１２】

以下に、添付図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】デモンストレーションの目的のために、一部にのみ基板３を装着された第１の実施形態に係るサセプタの支持面に関する平面図である。

【図２】請求項１に関する図であり、ハチの巣状パターンを図示するために補助線７によって三角形の直立部分４の中心点が互いに接続された図である。

【図３】図１のIII－III線に囲まれた部分を抜き出して拡大した図である。

【図４】図３のIV－IV線断面図である。

【図５】第２の実施形態のための図４に準ずる図である。

【図６】第３の実施形態のための図１に準ずる図である。

【図７】本発明の説明のために、本発明に係る装置の適切な詳細を示す略図である。

【発明を実施するための形態】

【００１４】

図７は、サセプタ１の上に配置される多数の基板３をコーティングするための装置における反応装置ハウジングの内部を示す。サセプタ１は実質的に水平面に横たわる円形の上面を持つグラファイトボディから成り、その上面は多数の基板のために支持面２を形成する。このサセプタ１は、４０ｃｍまでの直径を持ち、回転軸Ａの周りを回転することができる。

【００１５】

サセプタ１の上にプロセスチャンバー１４がある。プロセスチャンバー１４はガス注入口部材１５の底面によって上方に区切られる。ガス注入口部材１５の完全に下方をむいているガス出口面を覆うシャワーヘッドの態様で分散させられる開口（図示なし）を通って、気相中で自主的にまたはサセプタ１の下に配置されているヒーターによって熱的に活性化されて基板の上面で反応するために、１以上のプロセスガスがプロセスチャンバー１４に入る。プロセスガスは、IV族の元素またはIII族とV族の元素またはII族とVI族の元素を含む。

【００１６】

塩化物、水素化物または金属有機化合物は、ガス注入口部材によってプロセスチャンバー１４に導入されて良い。また、それは他の方法で構成されても良い。上述したII族からVI族の元素は、サセプタ１の上に規則的に配置された基板３の上面において、特に結晶層が形成されるとともに凝結する。本発明によれば、基板３上の層の成長を最適化するために、基板３はサセプタ１の上に最密集して配置される。基板３の六角形の配置が選択される。特に図２と図６から分かるように、基板３の中心１０は、各格子セルが正三角形で構成される格子の頂点にある。図６では、この種の格子は補助線１１によって示される。そして、補助線１１は個々の収納部１２の中心１０をお互いに結ぶ。各々の収納部には基板３を導入することができる。図２では、この構造はハチの巣状パターンとして示される。サセプタ１上での基板３の六角形配置の結果として、基板３によって覆われていないサセプタ１の表面の空いている部分が最小化される。

【００１７】

図１から図４に示される第１の実施形態において、サセプタ１の上側の面は水平の平面であり、上方を向いているが、その上側の面は単一の大きな収納部を持ち、その収納部は支持面２を形成する。従って、支持面２の外側の端は、収納部１２に配置された基板３の端の一部をフォローし、収納部の端１６を形成するとともに弓形の線上にある。

支持面２の中に、支持面２を形成するこの収納部１２の底部から延びる直立部分４がある。図２に付された補助線７によって明らかにされるように、直立部分４の中心点６は、特にハチの巣の形をした六角形格子の格子点に位置している。これらの格子セルの各々の

中に基板３がある。直立部分４の頂点は正三角形の頂点にあり、直立部分４の側壁５は内側に曲がった線の上にある。直立部分４の側壁５は、いずれの場合にも６つの直立部分４の間に配置される基板３の端８に対して隣接側面を形成する。

【００１８】

２つの隣接する直立部分４の互いに向かい合う頂点の間に、空いているスペースがある。そして、そのスペースの中に、２つの隣接する基板３の周辺の端８が接触するか、または百分の数ミリメートルだけ互いから離れるように、基板３の周辺の端８の一部が延びる。この構造の結果として、直立部分４のガセット（三角形）状の上面によってサセプタ１の上面に空いている面が形成される。直立部分４のお互いからの間隔は、ほぼ直立部分４の幅の広がりに一致する。図１と図２では、基板３は６つの直立部分４の間に配置された受入エリアの中で中央に置かれる。偏心位置では、２つの隣接する直立部分４の角の頂点の間の接続線で端８の一部が交わることができる。

【００１９】

図４から分かるように、第１の実施形態の場合には、直立部分４はサセプタ１と一体化した部分としてサセプタ１に結合される。サセプタ１はグラファイト、コーティングされたグラファイト、金属または石英であってよい。従って、直立部分４は支持面２の高台であり、その高い領域の間に基板３が配置される。直立部分４の高さは実質的に基板３の材料の厚さに一致する。

【００２０】

図５は、第２の実施形態を示す。図５の中で、直立部分４は図１から図３に示される平面図の形状を有する。けれども、本実施形態では、直立部分４は、挿入される部品であり、サセプタ１の材料と異なる材料で形成されてよい。直立部分４を形成する挿入部品は支持面２の中の挿入開口９に挿入される。ここでまた、直立部分４は基板３の材料の厚さまで支持面２の上に延びる。本実施形態の場合には、直立部分４は基板３が構成される材料と同じ材料で構成されてよい。本実施形態において、収納部１２の端１６の内側のサセプタ１の上面は、直立部分４の上面と基板３の上面によってほとんど形成される。そして、それらの上面は、全く同じ化学的、物理化学的特性を持つ。このようにして蒸着層の均一性を増すことができる。

【００２１】

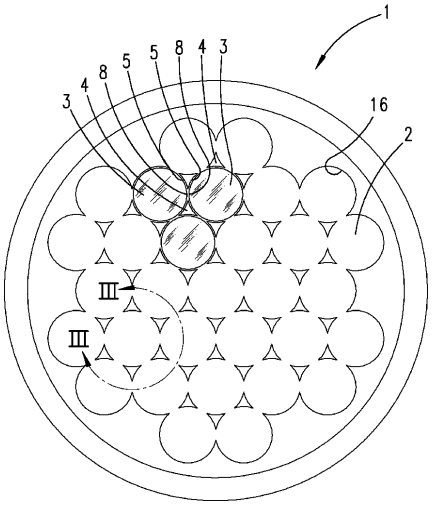
図６に示される第３の実施形態では、基板３は個別の収納部１２に配置される。上述したように、個別の収納部１２の中心１０は、格子セルが正三角形の形状を持つ格子の頂点に配置される。三角形の辺の長さは、基板３の直径または個別の収納部１２の直径よりもわずかに長いのみである。ここでまた、この場合には、直立部分４の周りにお互いに隣接する３つの個別の収納部１２がある。けれども、本実施形態では、材料ブリッジ１３が形成され、２つの隣接する直立部分４は互いに結合される。材料ブリッジ１３はくびれを形成する。くびれの最小の水平幅、すなわち材料ブリッジ１３の最小幅は実質的に基板３の材料の厚さまたは基板３を連続的に囲むかみ合い側面４の高さと一致する。

【００２２】

全ての開示された特徴は、（それ自体）本発明に関連する。関係する／添付の優先権書類の開示内容（優先特許出願の複写）もまた、本願の特許請求の範囲にこれらの書類の特徴を包含させる目的も含め、その出願の開示全体をここに含める。

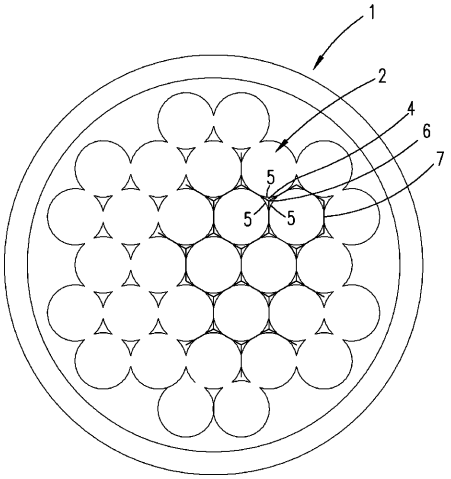
【図１】

Fig.1



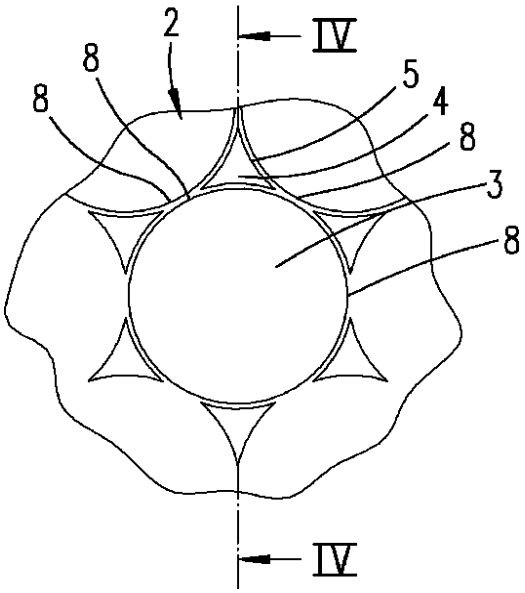
【図２】

Fig.2



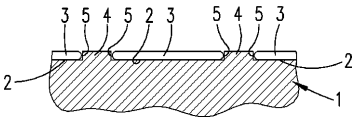
【図３】

Fig.3



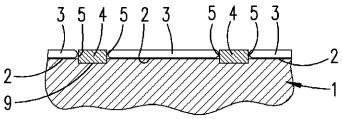
【図４】

Fig.4



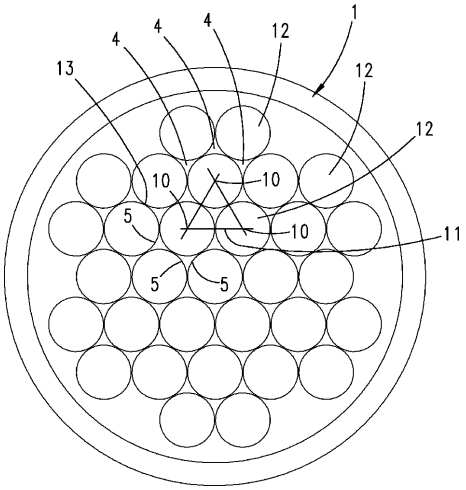
【図５】

Fig.5



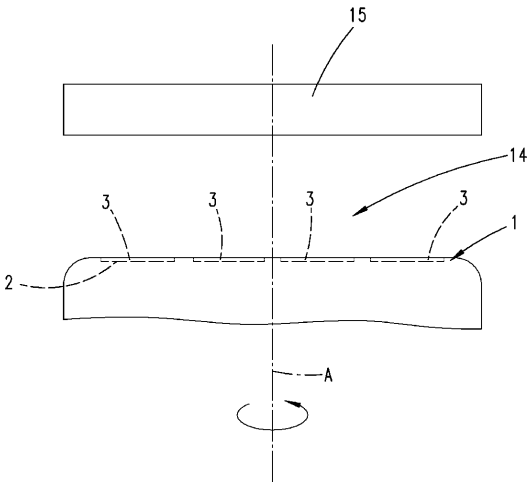
【図６】

Fig.6



【図７】

Fig.7



フロントページの続き

(72)発明者　サイウェル、ビクター
英国、スフォールク　アイピー３１　２エスダブリュー、ベリーストリート　エドマンズ、グレート　バートン、コンヤーズ　ウェイ　２５
(72)発明者　マルダー、ジャン
オランダ国、エヌエル－５６２７　ティーエヌ　アインドホーベン、ナイムスラーン　１５
(72)発明者　フェロン、オリビエ
台湾、ヒンチュー、ナンバー６　レイン　１７５　ウ　リング　ロード　３
(72)発明者　ケッペラー、ヨハネス
ドイツ国、５２１４６　ウィーアセレン、ツァィシグウェグ　４７

審査官　大塚　徹

(56)参考文献　特開２００６－１７３５６０（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０７８３４７（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－３６４７１９（ＪＰ，Ａ）
特表平０６－５１０５６５（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－２２１８２０（ＪＰ，Ａ）
特開昭５５－５０００４９（ＪＰ，Ａ）
特開昭５７－０５３９２９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H01L　21/205
H01L　21/31