

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7541005号
(P7541005)

(45)発行日 令和6年8月27日(2024.8.27)

(24)登録日 令和6年8月19日(2024.8.19)

| | | | | |
|--------------------------|---------|--------|---------|---|
| (51)国際特許分類 | F I | | | |
| H 0 1 L 21/683(2006.01) | H 0 1 L | 21/68 | | R |
| H 0 1 L 21/3065(2006.01) | H 0 1 L | 21/302 | 1 0 1 G | |
| H 0 2 N 13/00 (2006.01) | H 0 2 N | 13/00 | | D |
| C 2 3 C 16/458(2006.01) | C 2 3 C | 16/458 | | |
| C 2 3 C 14/50 (2006.01) | C 2 3 C | 14/50 | | A |

請求項の数 34 (全17頁)

| | | | |
|-------------------|-------------------------------|----------|--|
| (21)出願番号 | 特願2021-529277(P2021-529277) | (73)特許権者 | 390040660 |
| (86)(22)出願日 | 令和1年11月7日(2019.11.7) | | 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2022-509635(P2022-509635 A) | | APPLIED MATERIALS, INCORPORATED |
| (43)公表日 | 令和4年1月21日(2022.1.21) | | アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 5 0 5 4, サンタ クララ, パウアーズ アヴェニュー 3 0 5 0 |
| (86)国際出願番号 | PCT/US2019/060314 | | 3 0 5 0 Bowers Avenue |
| (87)国際公開番号 | WO2020/117421 | (74)代理人 | 110002077 |
| (87)国際公開日 | 令和2年6月11日(2020.6.11) | | 園田・小林弁理士法人 |
| 審査請求日 | 令和4年11月7日(2022.11.7) | (72)発明者 | カジャ, アブドゥル アジズ |
| (31)優先権主張番号 | 62/774,644 | | アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 5 0 |
| (32)優先日 | 平成30年12月3日(2018.12.3) | | 最終頁に続く |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 | 米国(US) | | |

(54)【発明の名称】 チャックとアーク放電に関する性能が改良された静電チャック設計

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板支持体であって、
中心を有する本体と、
下方柵状部であって、前記中心から、前記下方柵状部の上方に持ち上げられた支持面まで径方向外方に延びる下方柵状部であり、前記支持面は基板を少なくとも部分的に支持するよう構成された、下方柵状部と、
前記支持面に対して上方へかつ径方向外側に向かって延在する、第1傾斜壁と、
前記支持面の上方に配置された第1上面と、
前記第1上面に対して上方へかつ径方向外側に向かって延在する第2傾斜壁であって、
前記第1傾斜壁と前記第2傾斜壁との間に前記第1上面が配置されている、第2傾斜壁と、
前記第2傾斜壁から外側に向かって配置されている第2上面であって、前記第1上面の上方に配置されている第2上面と、を備える、
基板支持体。

【請求項 2】

前記支持面、前記第1傾斜壁、前記第1上面、前記第2傾斜壁、及び前記第2上面が、前記本体と一体的に形成される、請求項 1 に記載の基板支持体。

【請求項 3】

前記第1上面及び前記第2上面が前記支持面に平行である、請求項 1 に記載の基板支持体。

【請求項 4】

前記第 2 上面が、前記第 2 傾斜壁と前記本体の外周縁の間に配置されている、請求項 1 に記載の基板支持体。

【請求項 5】

前記第 1 傾斜壁が前記本体の前記中心から第 1 距離のところ始まり、前記第 2 傾斜壁が前記本体の前記中心から第 2 距離のところ始まり、前記第 2 距離と前記第 1 距離との間の差が、前記第 1 傾斜壁及び前記第 1 上面の第 1 段幅を画定する、請求項 1 に記載の基板支持体。

【請求項 6】

前記第 1 段幅は、前記第 1 距離に対する前記第 1 段幅の比率によって画定され、前記比率は 0.3 以下である、請求項 5 に記載の基板支持体。 10

【請求項 7】

前記第 1 傾斜壁は、前記支持面に対して上方へかつ径方向外側に向かって第 1 角度で延在しており、前記第 2 傾斜壁は、前記支持面に対して上方へかつ径方向外側に向かって、前記第 1 角度よりも小さい第 2 角度で延在している、請求項 1 に記載の基板支持体。

【請求項 8】

前記第 1 角度は 30 度～90 度の範囲内であり、前記第 2 角度は 5 度～60 度の範囲内である、請求項 7 に記載の基板支持体。

【請求項 9】

前記第 1 上面は、第 1 距離だけ前記支持面の上方に配置され、前記第 2 上面は、第 2 距離だけ前記支持面の上方に配置され、前記第 1 距離は 0.005 インチ～0.050 インチの範囲内であり、前記第 2 距離は 0.050 インチ～0.5 インチの範囲内である、請求項 1 に記載の基板支持体。 20

【請求項 10】

基板支持体であって、
中心を有する本体と、
下方柵状部であって、前記中心から、前記下方柵状部の上方に持ち上げられた支持面まで径方向外方に延びる下方柵状部であり、前記支持面は基板を少なくとも部分的に支持するよう構成された、下方柵状部と、
前記支持面に対して上方へかつ径方向外側に向かって延在する、第 1 傾斜側壁と、 30
前記支持面の上方に配置された第 1 上面と、
前記第 1 上面に対して下方へかつ径方向外側に向かって延在する第 2 傾斜側壁と、
前記支持面よりも上方であって、かつ前記第 1 上面の下方に配置された第 2 上面と、を備える、
基板支持体。

【請求項 11】

前記支持面、前記第 1 傾斜側壁、前記第 1 上面、前記第 2 傾斜側壁、及び前記第 2 上面が、前記本体と一体的に形成される、請求項 10 に記載の基板支持体。

【請求項 12】

第 1 半径が、前記支持面を前記第 1 傾斜側壁へと移行させ、 40
第 2 半径が、前記第 1 傾斜側壁を前記第 1 上面へと移行させ、
第 3 半径が、前記第 1 上面を前記第 2 傾斜側壁へと移行させ、
第 4 半径が、前記第 2 傾斜側壁を前記第 2 上面へと移行させ、
前記第 2 上面が、前記第 4 半径から前記本体の外周縁まで延在する、請求項 10 に記載の基板支持体。

【請求項 13】

前記第 2 半径は前記第 1 半径及び前記第 3 半径よりも大きい、請求項 12 に記載の基板支持体。

【請求項 14】

前記第 3 半径は前記第 1 半径よりも小さい、請求項 13 に記載の基板支持体。 50

【請求項 15】

前記第 1 上面は、第 1 距離だけ前記支持面の上方にあり、前記第 2 上面は、第 2 距離だけ前記支持面の上方にあり、前記第 1 距離は 0 . 0 1 5 インチ ~ 0 . 5 インチの範囲内である、請求項 12 に記載の基板支持体。

【請求項 16】

基板支持体であって、
中心を有する本体と、
下方柵状部であって、前記中心から、前記下方柵状部の上方に持ち上げられた支持面まで径方向外方に延びる下方柵状部であり、前記支持面は基板を少なくとも部分的に支持するよう構成された、下方柵状部と、

前記支持面から突出している突出部であって、
前記支持面に対して上方へかつ径方向外側に向かって第 1 角度で延在する、第 1 傾斜壁、

第 1 上面、及び
後壁を備え、前記第 1 上面が前記第 1 傾斜壁と前記後壁の間に配置されている、突出部と、

前記突出部の外側に、前記突出部の前記後壁から間隙を置いて配置されたエッジリングと、を備え、

前記エッジリングが、
垂直な前面と、

前記前面に対して上方へかつ径方向外側に向かって、前記第 1 角度よりも小さい第 2 角度で延在する第 2 傾斜壁であって、前記第 2 角度は、前記前面に直交する平面に対する角度である、第 2 傾斜壁と、

上面と、
外壁であって、前記上面が前記第 2 傾斜壁と前記外壁の間に配置されている、外壁と、
底面と、を備える、

基板支持体。

【請求項 17】

前記支持面及び前記突出部は前記本体と一体的に形成され、前記エッジリングは前記本体から分離可能である、請求項 16 に記載の基板支持体。

【請求項 18】

前記第 1 角度は 30 度 ~ 90 度の範囲内であり、前記第 2 角度は 5 度 ~ 20 度の範囲内である、請求項 16 に記載の基板支持体。

【請求項 19】

前記突出部の前記第 1 傾斜壁は前記本体の前記中心から第 1 距離のところに配置され、前記エッジリングの前記前面は前記本体の前記中心から第 2 距離のところに配置され、前記第 2 距離は、前記第 1 距離に対する前記第 2 距離の比率によって画定され、前記比率は 1 . 0 0 ~ 1 . 2 の範囲内である、請求項 16 に記載の基板支持体。

【請求項 20】

前記第 1 傾斜壁は前記中心から離れて上方へかつ径方向外向きに延在し、前記第 2 傾斜壁は前記中心から離れて上方へかつ径方向外向きに延在する、請求項 1 に記載の基板支持体。

【請求項 21】

前記第 1 傾斜壁は、前記支持面から上方へかつ径方向外側に向かって延在し、
前記第 2 傾斜壁は、前記第 1 上面から上方へかつ径方向外側に向かって延在し、
前記第 1 上面は、前記第 1 傾斜壁と前記第 2 傾斜壁との間に配置されており、
前記第 2 上面は、前記第 2 傾斜壁から延在する、請求項 1 に記載の基板支持体。

【請求項 22】

基板支持体であって、
中心を有する本体と、

10

20

30

40

50

下方柵状部であって、前記中心から、前記下方柵状部の上方に持ち上げられた支持面まで径方向外方に延びる下方柵状部であり、前記支持面は基板を少なくとも部分的に支持するよう構成された、下方柵状部と、

前記支持面に対して上方へかつ径方向外側に向かって延在する、第1傾斜壁と、
前記第1傾斜壁を前記支持面の上方に配置された第1上面へと移行させる半径と、
前記第1上面に対して上方へかつ径方向外側に向かって延在する第2傾斜壁であって、
前記半径と前記第2傾斜壁との間に前記第1上面が配置されている、第2傾斜壁と、
前記第2傾斜壁から外側に向かって配置されている第2上面であって、前記第1上面の
上方に配置されている第2上面と、を備える、
基板支持体。

10

【請求項23】

前記支持面、前記第1傾斜壁、前記半径、前記第1上面、前記第2傾斜壁、及び前記第2上面は、前記本体と一体的に形成される、請求項22に記載の基板支持体。

【請求項24】

前記支持面を前記第1傾斜壁へと移行させる第2半径をさらに備える、請求項22に記載の基板支持体。

【請求項25】

前記第2傾斜壁を前記第2上面へと移行させる第2半径をさらに備える、請求項22に記載の基板支持体。

【請求項26】

前記第1上面を前記第2傾斜壁へと移行させる第2半径をさらに備える、請求項22に記載の基板支持体。

20

【請求項27】

前記半径は、0.010インチ～0.020インチの範囲内である、請求項22に記載の基板支持体。

【請求項28】

前記第1上面は、ある距離だけ前記支持面の上方にあり、前記距離が0.005インチ～0.050インチの範囲内である、請求項22に記載の基板支持体。

【請求項29】

前記第2上面は、ある距離だけ前記支持面の上方にあり、前記距離が0.050インチ～0.500インチの範囲内である、請求項22に記載の基板支持体。

30

【請求項30】

基板支持体であって、
中心を有する本体と、
下方柵状部であって、前記中心から、前記下方柵状部の上方に持ち上げられた支持面まで径方向外方に延びる下方柵状部であり、前記支持面は基板を少なくとも部分的に支持するよう構成された、下方柵状部と、

前記支持面を、前記支持面に対して上方へかつ径方向外側に向かって延在する第1傾斜壁へと移行させる第1半径と、

前記第1傾斜壁を前記支持面の上方に配置された第1上面へと移行させる第2半径と、
前記第1上面を、前記第1上面に対して上方へかつ径方向外側に向かって延在する第2傾斜壁へと移行させる第3半径であって、前記第2半径と前記第3半径との間に前記第1上面が延在する、第3半径と、

40

前記第2傾斜壁を、第4半径から延在する第2上面へと移行させる第4半径であって、前記第1上面の上方に前記第2上面が配置されている、第4半径と、を備える、
基板支持体。

【請求項31】

前記支持面の内側に向かって前記支持面の下方に配置された下方柵状部をさらに備える、請求項30に記載の基板支持体。

【請求項32】

50

前記第 1 半径、前記第 2 半径、前記第 3 半径、及び前記第 4 半径のそれぞれは、0.010 インチ～0.020 インチの範囲内である、請求項 3.0 に記載の基板支持体。

【請求項 3.3】

前記第 1 傾斜壁は、前記支持面に対して上方へかつ径方向外側に向かって第 1 角度で延在しており、前記第 2 傾斜壁は、前記支持面に対して上方へかつ径方向外側に向かって、前記第 1 角度よりも小さい第 2 角度で延在しており、前記第 1 角度は 30 度～90 度の範囲内であり、前記第 2 角度は 5 度～60 度の範囲内である、請求項 3.0 に記載の基板支持体。

【請求項 3.4】

前記第 2 上面は、前記第 4 半径から前記本体の外周縁まで延在する、請求項 3.0 に記載の基板支持体。

10

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

技術分野

【0001】本開示の態様は、概してプラズマ処理チャンバに関する。より詳細には、本開示の態様は、プラズマ処理チャンバ内に配置される基板支持体に関する。

【0002】

関連技術の説明

【0002】プラズマ処理システムは、基板（半導体基板や透明基板など）の上にデバイスを形成するために使用される。処理中、基板は基板支持体上に保持される。基板は、真空、重力、静電力、又はその他の好適な技法によって、基板支持体に保持されうる。処理中、チャンバ内の前駆体ガス又は混合ガスは、チャンバ内の電極に、この電極に連結された一又は複数の電源から電力（例えば高周波（RF）電力）を印加することによって、活性化されて（例えば励起されて）プラズマとなる。励起されたガス又は混合ガスは、反応して、基板の表面上の材料の層をエッチングするか、又は基板の表面上に材料の層を形成する。この層は、例えばパッシベーション層、ゲート絶縁体、緩衝層、及び/又はエッチング停止層でありうる。

20

【0003】

【0003】プラズマ処理中、基板支持体、ヒータ、ペDESTAL、又は静電チャック（ESC）と、処理チャンバの上部との間で、プラズマが形成される。処理温度が（例えば 650 C に）上昇すると、基板のたわみは大きくなり、均一性を良好にするために、基板をチャックするのに ESC が使用される。プラズマの RF リターン経路は、基板支持体を通して RF 電源に戻る。RF リターン経路若しくはペDESTAL ヒータの形状寸法の非対称性、及び/又はペDESTAL ヒータのエッジ周囲のプラズマシースの曲がりによって、処理結果（例えばエッチングや堆積など）の不均一性又は歪み（skew）が引き起こされうる。一部のシステムでは、RF リターン経路に沿った（特に基板支持体の近位における）アーク放電を防止することは、主要な課題である。

30

【0004】

【0004】したがって、プラズマ処理チャンバにおける改良型の基板支持体が必要とされている。

40

【発明の概要】

【0005】

【0005】本開示の態様は、処理チャンバ向けの基板支持体の一又は複数の実行形態に関する。この基板支持体は、アーク放電を減少させ、基板のエッジにおけるプラズマシースの均一性を向上させるよう構成されており、材料層のより均一な堆積（及びそれ以外の利点）をもたらす。

【0006】

【0006】一実行形態では、基板支持体は、中心を有する本体と、この本体上の、少なくとも部分的に基板を支持するよう構成された支持面とを含む。基板支持体は、支持面

50

から上方へかつ径方向外側に向かって延在する第1傾斜壁と、支持面の上方に配置された第1上面とを含む。基板支持体は、第1上面から上方へかつ径方向外側に向かって延在する第2傾斜壁も含み、第1上面は、第1傾斜壁と第2傾斜壁との間に延在する。基板支持体は、第2傾斜壁から延在する第2上面も含む。第2上面は第1上面の上方に配置される。
【0007】

【0007】一実行形態では、基板支持体は、中心を有する本体と、この本体上の、少なくとも部分的に基板を支持するよう構成された支持面と、上方へかつ径方向外側に向かって延在する第1傾斜側壁とを含む。基板支持体は更に、支持面の上方に配置された第1上面と、下方へかつ径方向外側に向かって延在する、第2傾斜側壁とを含む。基板支持体は、第1上面の下方に配置された第2上面も含む。

10

【0008】

【0008】一実行形態では、基板支持体は、中心を有する本体と、この本体上の、少なくとも部分的に基板を支持するよう構成された支持面とを含む。基板支持体は、支持面から突出している突出部も含む。この突出部は、支持面から上方へかつ径方向外側に向かって延在する第1傾斜壁と、第1上面と、後壁とを含む。第1上面は、第1傾斜壁から後壁まで延在する。基板支持体は、突出部の外側に、突出部の後壁から間隙を置いて配置された、エッジリングも含む。

【0009】

【0009】本発明の上述した特徴を詳しく理解しうるように、上記で簡単に要約した本発明のより詳細な説明が、実行形態を参照することによって得られ、一部の実行形態は、付随する図面に示されている。しかし、本発明は他の等しく有効な実行形態も許容することから、付随する図面はこの発明の典型的な実行形態のみを示しており、したがって、本発明の範囲を限定すると見なすべきではないことに、留意されたい。

20

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】【0010】一実行形態による、プラズマ処理チャンバの概略断面図である。

【図2A】【0011】一実施実行形態による、基板支持体の概略上面図である。

【図2B】【0012】一実施実行形態による、図2Aの基板支持体の概略断面図である。

【図3A】【0013】一実施実行形態による、基板支持体の概略上面図である。

【図3B】【0014】一実施実行形態による、図3Aの基板支持体の概略断面図である。

30

【図4A】【0015】一実施実行形態による、基板支持体の概略上面図である。

【図4B】【0016】一実行形態による、図4Aに示している基板支持体の概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

【0017】理解を容易にするために、可能な場合には、複数の図に共通する同一の要素を指し示すのに同一の参照番号を使用した。一実行形態で開示されている要素は、具体的な記載がなくとも他の実行形態で有益で使用されうると、想定される。

【0018】

【0018】本書で開示しているのは、改良型の静電チャック(ESC)設計である。本書に記載のESCは、中心からエッジまで厚さが均一な導電膜の、アーク放電のない堆積を容易にする。本書に記載のESCの態様により、アーク放電が少ないか又はなく、かつ他の基板支持体よりも均一性が良好な、高温の動作温度における導電膜の堆積が容易になる。この耐アーク性のESCにより、堆積中のDC放電現象を減少させるか又はなくすことにより次ノードの応用での利点を提供する、高圧堆積プロセスが可能になる。かかる放電は、基板損傷及び粒子汚染の問題につながりうる。加えて、全体的な膜均一性(厚さ、k)が改善される。これはエッジ厚さの低下の減少を含むが、エッジ厚さの低下は、プロセス変更又はその他のハードウェアのチューニング調整によって解決可能ではあり得ないことがある。このESCは、高密度ディンプルにより、基板滑りの発生可能性も減少させるか又はなくす。このESCにより、処理スループットを向上させるための、高RF電

40

50

力の基板処理が可能になる。かかる改良は、低コストのESC設計という更なる利点も有する。

【0013】

[0019] 導電膜の堆積中に直面される課題は、膜の導電特性によるアーク放電（すなわちDC放電）、及び堆積された膜の（特に基板のエッジにおける）均一性の低さを含む。膜の均一性が向上するにつれて、ヒータへの電荷蓄積が増大する。この蓄積の放電が、チャンバのアーク放電事象をもたらす。エッジの均一性という問題は、プラズマ密度分布の不均一性、及び基板を定位置に保つために使用されるポケットによるシャドローイング効果によって生じる。

【0014】

[0020] ESCは、厚い導電膜では高いアーク放電頻度を代償として均一性を増大させようか、又はその逆である。本書で開示しているESCの態様は、かかる問題に対処するものである。本書で開示しているESCの態様により、堆積均一性の向上が容易になると共に、アーク放電を、その発生及び/又は強度に関して、減少させるか又はなくすことが容易になる。

【0015】

[0021] 本書で開示しているESCでは、基板エリア全体にわたるプラズマ密度分布の「修正（correction）」を容易にして堆積均一性を向上させるために、容易に機械加工可能な設計態様が利用される。このESCは、プラズマを基板エッジから、基板の中心から径方向外向きの方向に、基板エッジから離れるように拡張するよう構成されており、均一な堆積及びアーク放電の減少を容易にする。プラズマを、基板エッジから径方向外向きに拡張させること又は押し広げることにより、厚膜堆積中にアーク放電を減少させるか又はなくすことを容易にする、ポケット設計の使用が可能になる。ゆえに、本書に記載のESCの態様によって、高いアークマージンと低プロファイルの基板上均一性とを結び付けて単一のペDESTALヒータとすることが、初めて可能になる。

【0016】

[0022] 本開示の態様は、製品を、次ノードの発展、堆積均一性の向上、エッジ厚さ損失の減少、高RF電力の基板処理、コスト削減を伴う容易な製造、基板不具合の低減、並びに歩留まり及びスループットの向上に適格とすることを容易にする、利点（大きなアークマージンなど）を含む。

【0017】

[0023] 図1は、一実行形態による、プラズマ処理チャンバ100の概略断面図である。堆積チャンバとして構成されたプラズマ処理チャンバ100が図示されている。基板支持アセンブリ126は、プラズマ処理チャンバ100の中に配置されており、処理中に基板を支持するよう構成されている。基板支持アセンブリ126は、様々な処理チャンバ（例えばプラズマ処理チャンバ、アニーリングチャンバ、物理的気相堆積チャンバ、化学気相堆積チャンバ、エッチングチャンバ、及び/又はイオン注入チャンバなど）の中で利用される。基板支持アセンブリ126は、他のシステム内でも、表面又は被加工物（基板など）の処理均一性を制御するために使用される。本開示の態様により、高温範囲における、基板支持アセンブリ126の誘電特性 $\tan(\delta)$ （すなわち誘電損失）又は（すなわち体積抵抗）の制御が容易になる。誘電特性の制御により、基板支持アセンブリ126上に配置された基板124の、方位角の処理制御（すなわち処理均一性）が促進される。

【0018】

[0024] プラズマ処理チャンバ100は、内部処理領域110を封入する、一又は複数の側壁104と、底部106と、リッド108とを有する、チャンバ本体102を含む。注入装置112が、チャンバ本体102の側壁104及び/又はリッド108に連結される。処理ガスが内部処理領域110内に提供されることを可能するために、注入装置112にガスパネル114が連結される。注入装置112は、シャワーヘッド（ディフューザー及びバックリング板など）でありうる。内部処理領域110から、チャンバ本体10

10

20

30

40

50

2の側壁104及び/又は底部106に形成された排気口128を通じて、処理ガスが(処理副生成物があればそれと共に)除去される。排気口128は、ポンピングシステム132に連結され、ポンピングシステム132は、内部処理領域110内の減圧レベルを制御し、内部処理領域110から物質を排気するために利用される、スロットバルブ及びポンプを含む。

【0019】

[0025] 処理ガスは、内部処理領域110内で活性化されてプラズマを形成する。処理ガスは、処理ガスに提供されるRF電力と容量結合又は誘導結合することによって活性化されうる。図1に示している例では、注入装置112は、プラズマ処理チャンバ100のリッド108の下方に配置され、整合回路118を通じてRF電源120に連結されている。

10

【0020】

[0026] 基板支持体アセンブリ126は、内部処理領域110内の、注入装置112の下方に配置される。基板支持体アセンブリ126は、基板支持体174と、冷却ベース130とを含む。冷却ベース130は、ベースプレート176によって支持される。ベースプレート176は、プラズマ処理チャンバ100の側壁104のうちの1つ及び/又は底部106によって支持される。基板支持体174は、プラズマ処理チャンバ100内で基板が処理されている間に基板を上を保持するための、真空チャック、ヒータ、静電チャック(ESC)、又はその他の好適な支持体でありうる。一例では、基板支持体174はESCである。基板支持体アセンブリ126は更に、埋め込み型の抵抗加熱器アセンブリを含みうる。ヒータは、基板支持体174と一体化されることがある。加えて、基板支持体アセンブリ126は、基板支持体アセンブリ126における電氣的な、冷却用の、及び/又はガスの接続を容易にするために、冷却ベース130とベースプレート176との間に配置された設備プレート145及び/又は絶縁体プレートを含みうる。

20

【0021】

[0027] 基板支持体174は、誘電本体175内に配置された一又は複数のチャック電極(例えばRFメッシュ又はその他の導電性部材)186を含む。誘電本体175は、基板124を支持するための被加工物支持面137と、被加工物支持面137の反対側の底面133とを有する。基板支持体174の誘電本体175は、セラミック材料(例えばアルミナ(Al_2O_3))、窒化アルミニウム(AlN)、又はその他の好適な材料)から製造される。誘電本体175は、ポリマー(例えばポリイミド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリアリールエーテルケトンなど)から製造されることもある。

30

【0022】

[0028] 誘電本体175は、オプションで、内部に埋め込まれた一又は複数の抵抗加熱器(加熱素子)188を含む。抵抗加熱器188は、基板支持体アセンブリ126の温度を、基板支持体アセンブリ126の被加工物支持面137に配置された基板124を処理するのに適した温度まで上昇させるために利用される。抵抗加熱器188は、基板の処理と処理との間に基板支持体アセンブリ126の温度を維持するために使用されることもある。抵抗加熱器188は、設備プレート145を通過してヒータ電源189に連結される。ヒータ電源189は、抵抗加熱器188に900ワット以上のAC電力を提供しうる。コントローラがヒータ電源189の動作を制御するために利用され、ヒータ電源189は、基板124及び/又は基板支持体アセンブリ126を既定の温度まで加熱するよう設定される。一例では、抵抗加熱器188は、横方向に分離された複数の加熱ゾーンを含む。コントローラにより、横方向に分離された複数の加熱ゾーンのうちの少なくとも1つのゾーンが、他のゾーンのうちの1つ又は複数に配置された一又は複数の抵抗加熱器188と比べて優先的に加熱されることが可能になる。例えば、抵抗加熱器188は、分離された複数の加熱ゾーンに同心円状に配置されうる。一又は複数の抵抗加熱器188は、基板124を、処理のための温度(例えば摂氏約180度~摂氏約700度)に維持する。一例では、処理のための温度は、摂氏約550度(例えば摂氏約350度と摂氏約700度との間の温度)を上回る。

40

50

【 0 0 2 3 】

[0 0 2 9] チャック電極 1 8 6 は、単極若しくは双極の電極として、又はその他の好適な構成として、構成されうる。チャック電極 1 8 6 は R F フィルタを通じてチャック電源 1 8 7 に連結され、チャック電源 1 8 7 は、基板 1 2 4 を基板支持体 1 7 4 の被加工物支持面 1 3 7 に静電固定する（例えばチャックする）ための D C 電力を提供する。R F フィルタは、プラズマ処理チャンバ 1 0 0 内でプラズマを形成するために利用される R F 電力が、電気機器を損傷すること、又はプラズマ処理チャンバ 1 0 0 の外部に電氣的障害を出現させることを防止する。

【 0 0 2 4 】

[0 0 3 0] 基板支持体 1 7 4 の被加工物支持面 1 3 7 は、基板 1 2 4 と基板支持体 1 7 4 の被加工物支持面 1 3 7 との間に画定される隙間空間に裏側熱伝達ガスを提供するための、ガス通路を含みうる。基板支持体 1 7 4 は、基板支持体 1 7 4 の被加工物支持面 1 3 7 の上方に基板 1 2 4 を上昇させて、プラズマ処理チャンバ 1 0 0 を出入りするロボット移送を容易にするためのリフトピンを収容するための、リフトピン孔も含む。基板支持体 1 7 4 の被加工物支持面 1 3 7 の周縁に沿って、エッジリングがオプションで配置されうる例えば、エッジリングは、基板 1 2 4 の外側エッジの周りに配置されうる。

10

【 0 0 2 5 】

[0 0 3 1] 図 2 A は、一実行形態による、基板支持体 2 0 0 の概略上面図である。基板支持体 2 0 0 は、図 1 のプラズマ処理チャンバ 1 0 0 内に図示している基板支持体 1 7 4 として使用されるのに適している。図 2 B は、一実行形態による、図 2 A の基板支持体 2 0 0 の概略断面図である。図 2 A と図 2 B については一緒に説明する。基板支持体 2 0 0 と一体型のエッジリングとが、分離式のエッジリングを利用しないひとかたまりの物質（例えば単一本体（*monobody*））を形成するように、基板支持体 2 0 0 は一体型のエッジリングを含む。

20

【 0 0 2 6 】

[0 0 3 2] 基板支持体 2 0 0 は、本体 2 0 2 を有する。本体 2 0 2 は、中心 2 3 2 及び外周縁 2 3 4 を有する円形の上面輪郭を有する。本体 2 0 2 は、本体 2 0 2 の上側 2 3 0 に沿って延在する、複数の表面を有する。本体 2 0 2 は、基板支持体 2 0 0 の中心 2 3 2 から延在する、下方柵状部 2 1 2 を有する。下方柵状部 2 1 2 は、第 1 縁部 2 1 4 まで延在する。第 1 縁部 2 1 4 は、その上に基板 1 2 4 を支持するよう構成される。第 1 縁部 2 1 4 から、上に基板 1 2 4 を支持するよう構成された第 2 縁部 2 1 8 まで、トロス（*trough*）2 1 6 が延在する。第 1 縁部 2 1 4 と第 2 縁部 2 1 8 とは実質的に共平面であり、トロス 2 1 6 は第 1 縁部 2 1 4 と第 2 縁部 2 1 8 のいずれもから下方にある。第 1 縁部 2 1 4 及び第 2 縁部 2 1 8 は、それらの上に基板 1 0 5 を支持するよう構成される。基板 1 2 4 は、基板支持体 2 0 0 のポケット 2 7 0 内に支持される。基板 1 2 4 は、第 1 縁部 2 1 4 及び / 又は第 2 縁部 2 1 8 の一又は複数の支持面上に、少なくとも部分的に支持される。

30

【 0 0 2 7 】

[0 0 3 3] 第 2 縁部 2 1 8 は、トロス 2 1 6 から第 1 傾斜壁 2 2 2 まで延在する。第 1 傾斜壁 2 2 2 は、中心 2 3 2 から第 1 距離 2 8 2 のところで始まり、中心 2 3 2 から離れるように（例えば径方向外側に向かって）、かつ第 2 縁部 2 1 8 の上平面から離れるように、上方へかつ外側に向かって第 1 角度 2 9 2 で傾斜している。この上平面は、第 2 縁部 2 1 8 の支持面に対応する。第 1 傾斜壁 2 2 2 は、ポケット 2 7 0 の側壁 2 7 2 を画定する。第 1 距離 2 8 2 は、中心 2 3 2 から約 5 . 5 インチ ~ 約 6 . 1 5 インチである。一例では、第 1 距離 2 8 2 は、中心 2 3 2 から約 5 . 5 インチ ~ 約 6 . 0 インチである。一例では、第 1 距離 2 8 2 は、中心 2 3 2 から約 5 . 9 1 インチ ~ 約 6 . 1 5 インチである。第 1 距離 2 8 2 は、基板 1 0 5 とポケット 2 7 0 の側壁 2 7 2 との間隙 2 6 2 を画定する。図示している例では、ポケット 2 7 0 の側壁 2 7 2 は、第 1 傾斜壁 2 2 2 によって画定されている。第 1 角度 2 9 2 は、図示しているように、約 3 0 度と約 9 0 度との間である。第 1 傾斜壁 2 2 2 は、第 1 上面 2 2 4 まで延在する。第 1 上面 2 2 4 は、第 1

40

50

傾斜壁 2 2 2 から第 2 傾斜壁 2 2 6 まで延在する。第 2 傾斜壁 2 2 6 は、中心 2 3 2 から第 2 距離 2 8 4 のところで始まり、中心 2 3 2 から離れるように、かつ第 1 上面 2 2 4 の平面から離れるように、上方へかつ外側に向かって第 2 角度 2 9 4 で傾斜している。第 2 距離 2 8 4 は、中心 2 3 2 から約 6 . 0 0 0 インチ～約 7 . 0 0 0 インチである。第 2 傾斜壁 2 2 6 の第 2 角度 2 9 4 は、図示しているように、約 5 度と約 6 0 度との間で延在している。第 2 角度 2 9 4 は第 1 角度 2 9 2 よりも小さい。第 2 傾斜壁 2 2 6 は、第 2 上面 2 2 8 まで延在する。第 2 上面 2 2 8 は、第 2 傾斜壁 2 2 6 から外周縁 2 3 4 まで延在する。第 1 上面 2 2 4 及び第 2 上面 2 2 8 は、第 2 縁部 2 1 8 の支持面に平行である。

【 0 0 2 8 】

[0 0 3 4] 第 2 距離 2 8 4 と第 1 距離 2 8 2 との間の差が、第 1 傾斜壁 2 2 2 及び第 1 上面 2 2 4 の第 1 段幅 2 9 6 を画定する。第 1 段幅 2 9 6 は、0 インチ～1 . 5 インチの範囲内である。基板 1 2 4 の半径に対する第 1 距離 2 8 2 によって、第 1 の比率が画定される。一例では、第 1 の比率は、1 . 0 ～1 . 1 (例えば 1 . 0 ～1 . 0 5) の範囲内である。第 1 距離 2 8 2 に対する第 1 段幅 2 9 6 によって、第 2 の比率が画定される。一例では、第 2 の比率は 0 . 3 以下 (例えば、0 . 1 ～0 . 3 の範囲内) である。

10

【 0 0 2 9 】

[0 0 3 5] 第 1 上面 2 2 4 は、第 2 縁部 2 1 8 の上平面よりも高い。第 1 上面 2 2 4 は、プラズマ処理中に基板 1 0 5 のエッジを越えて上方へとプラズマシースを延在させることによってプロセス均一性を向上させるよう、第 3 距離 2 8 6 だけ第 2 縁部 2 1 8 の上方にある。第 3 距離 2 8 6 は、ポケット 2 7 0 の高さを画定する。他の実施形態と組み合わせられうる一実施形態では、第 3 距離 2 8 6 は約 0 . 0 0 5 インチと約 0 . 0 5 0 インチとの間である。

20

【 0 0 3 0 】

[0 0 3 6] 第 2 上面 2 2 8 は、第 1 上面 2 2 4 と第 2 縁部 2 1 8 のいずれもよりも高い。第 2 上面 2 2 8 は、プラズマ処理中に基板 1 0 5 のエッジを越えて上方へとプラズマシースを延在させることによってプロセス均一性を向上させるよう、第 4 距離 2 8 8 だけ第 2 縁部 2 1 8 の上方にある。他の実施形態と組み合わせられうる一実施形態では、第 4 距離 2 8 8 は約 0 . 0 5 0 インチと約 0 . 5 0 0 インチとの間である。一例では、第 4 距離 2 8 8 は約 0 . 0 5 0 インチと約 0 . 1 0 0 インチとの間である。

【 0 0 3 1 】

[0 0 3 7] 第 1 距離 2 8 2 及び第 2 距離 2 8 4 は水平面に沿って測定される。第 3 距離 2 8 6 及び第 4 距離 2 8 8 は、第 1 距離 2 8 2 及び第 2 距離 2 8 4 の水平面に対して実質的に垂直な垂直平面に沿って測定される。

30

【 0 0 3 2 】

[0 0 3 8] 第 1 傾斜壁 2 2 2、第 1 上面 2 2 4、第 2 傾斜壁 2 2 6、及び第 2 上面 2 2 8 は、少なくとも部分的に、第 2 縁部 2 1 8 から上方に突出している本体 2 0 2 の突出部を形成する。この突出部は、本体 2 0 2 と一体的に形成される。

【 0 0 3 3 】

[0 0 3 9] プラズマシミュレーションに基づいて、エッジ厚さの変動は、エッジ効果によるプラズマ密度の変動によって決まる。ゆえに、エッジ均一性を向上させるためには、2 段の段差表面 (例えば第 1 上面 2 2 4 と第 2 上面 2 2 8) により、基板 1 2 4 の滑りを防止することが容易になる。この 2 段の段差表面は更に、アーク放電に関する性能を改善し、かつ、基板 1 2 4 の上方 (例えば、基板 1 2 5 の外側エッジの近傍) のプラズマシースプロファイルの円滑化を促進する。つまり、プラズマシースが平らに、基板 1 2 4 の外側エッジを越えて延在することで、基板 1 2 4 の外側エッジにおける処理均一性がより良好になる。

40

【 0 0 3 4 】

[0 0 4 0] 図 3 A は、一実行形態による、基板支持体 3 0 0 の概略上面図である。基板支持体 3 0 0 は、図 1 のプラズマ処理チャンバ 1 0 0 内の基板支持体 1 7 4 として使用されるのに適している。図 3 B は、一実行形態による、図 3 A の基板支持体 3 0 0 の概略

50

断面図である。図 3 A と図 3 B については一緒に説明する。基板支持体 3 0 0 と一体型のエッジリングとが、分離式のエッジリングを利用しないひとかたまりの物質を形成するように、基板支持体 3 0 0 は一体型のエッジリングを含む。

【 0 0 3 5 】

[0 0 4 1] 基板支持体 3 0 0 は、本体 3 0 2 を有する。本体 3 0 2 は、中心 3 3 2 及び外周縁 3 3 4 を有する円形の上面輪郭を有する。本体 3 0 2 は、本体 3 0 2 の上側 3 3 0 に沿って延在する、複数の表面を有する。本体は、基板支持体の中心 3 3 2 から延在する、下方柵状部 3 1 2 を有する。下方柵状部 3 1 2 は、支持面 3 1 4 まで延在する。支持面 3 1 4 は、その上で、ポケット 3 7 0 内に基板 1 2 4 を支持するよう構成される。一例では、下方柵状部 3 1 2 は支持面 3 1 4 の下方にあり、支持面 3 1 4 上に支持された基板 1 2 4 は、たわむか、チャックされるかしない限り、下方柵状部 3 1 2 と接触しない。かかる例では、基板 1 2 4 がたわむか、チャックされるかしない限り、基板 1 2 4 と下方柵状部 3 1 2 との間には間隙 3 1 6 が配置される。一例では、下方柵状部 3 1 2 は、実質的に平面であり、支持面 3 1 4 に平行である。

10

【 0 0 3 6 】

[0 0 4 2] 支持面 3 1 4 は、下方柵状部 3 1 2 から、第 1 半径 3 9 2 によって画定された第 1 のアーチ面まで延在する。第 1 半径 3 9 2 が、支持面 3 1 4 を第 1 傾斜側壁 3 2 2 に移行させる。第 1 傾斜側壁 3 2 2 は、第 1 半径 3 9 2 から上方へかつ外側に向かって、中心 3 3 2 から離れて第 2 半径 3 9 4 によって画定された第 2 のアーチ面の方へと延在する。第 1 傾斜側壁 3 2 2 は、ポケット 3 7 0 の外壁 3 7 2 を画定する。基板 1 0 5 と外壁 3 7 2 との間には、間隙が形成される。第 2 半径 3 9 4 が、第 1 傾斜側壁 3 2 2 を第 1 上面 3 2 4 に移行させる。第 1 上面 3 2 4 は、第 2 半径 3 9 4 から第 3 半径 3 9 6 まで延在する。第 3 半径 3 9 6 は、第 1 上面 3 2 4 を第 2 傾斜側壁 3 2 6 に移行させる。第 2 傾斜側壁 3 2 6 は、第 3 半径 3 9 6 から第 4 半径 3 9 8 まで、下方へかつ外側に向かって延在する。第 4 半径 3 9 8 は、第 2 傾斜側壁 3 2 6 を、第 2 傾斜側壁 3 2 6 から下方へかつ外側に向かって、第 2 上面 3 2 8 に移行させる。第 2 上面 3 2 8 は、第 4 半径 3 9 8 から、基板支持体 3 0 0 の本体 3 0 2 の外周縁 3 3 4 まで延在する。第 2 上面 3 2 8 は、第 1 上面 3 2 4 の下方に配置される。

20

【 0 0 3 7 】

[0 0 4 3] 第 1 半径 3 9 2 は、0 . 0 1 0 インチと約 0 . 0 2 0 インチとの間である。第 2 半径 3 9 4 は、プラズマ結合を減少させるよう、大きな半径（丸み付け）を提供する。第 2 半径 3 9 4 は、0 . 0 2 0 インチと約 0 . 0 3 0 インチとの間である。第 3 半径 3 9 6 は、プラズマ密度を増大させ、基板上的エッジ効果を回避するよう、第 2 半径 3 9 4 よりも小さくなる。第 3 半径 3 9 6 は、0 . 0 0 0 1 インチと約 0 . 0 1 0 インチとの間である。第 4 半径 3 9 8 は、第 1 半径 3 9 2 と実質的に同様でありうるか、又は同範囲内にありうる。第 4 半径 3 9 8 は、0 . 0 1 0 インチと約 0 . 0 2 0 インチとの間である。

30

【 0 0 3 8 】

[0 0 4 4] 一例では、第 2 半径 3 9 4 は第 1 半径 3 9 2 よりも大きく、第 3 半径 3 9 6 は第 1 半径 3 9 2 よりも小さく、第 4 半径 3 9 8 は第 1 半径と同じである。

40

【 0 0 3 9 】

[0 0 4 5] 第 1 距離 3 8 2 は、中心 3 3 2 に対する第 1 半径 3 9 2 のためのものである。第 1 距離 3 8 2 は、基板 1 2 4 と、第 1 傾斜側壁 3 2 2（例えば、第 1 傾斜側壁 3 2 2 の底端部）との間の間隙 3 6 2 を画定する。一例では、中心 3 3 2 からの第 1 半径 3 9 2 の第 1 距離 3 8 2 は、約 5 . 5 インチと約 6 . 1 5 インチの間である。一例では、第 1 距離 3 8 2 は、中心 3 3 2 から約 5 . 5 インチ～約 6 . 0 インチである。一例では、第 1 距離 3 8 2 は、中心 3 3 2 から約 5 . 9 1 インチ～約 6 . 1 5 インチである。

【 0 0 4 0 】

[0 0 4 6] 第 1 上面 3 2 4 は、支持面 3 1 4 よりも高い。第 1 上面 3 2 4 は、基板 1 0 5 のエッジを越えてプラズマシースを延在させることによってプロセス均一性を向上さ

50

せるために、第2距離384だけ支持面314の上方にある。第2距離384は、ポケット370の高さを画定する。一例では、支持面314の上方の第1上面324までの第2距離384は、約0.015インチと約0.500インチとの間である。一例では、第2距離384は、約0.015インチと約0.100インチとの間である。

【0041】

[0047] 第2上面328は、第1上面324よりも低く、支持面314よりも高い。第2上面328は、アーク放電を防止するために、第3距離386だけ支持面314の上方にある。一例では、支持面314の上方の第2上面328までの第3距離386は、約0.005インチ～約0.500インチである。

【0042】

[0048] 有利には、ポケット370は、基板124の水平面における露出エリアを最小限にしてアーク放電の可能性を低減するために、基板124に近接している。ポケット370の基板側の円滑な丸み付けにより、局所的なプラズマ密度の増大を防止することが容易になる。ポケット370の基板側のこの円滑な丸み付けにより、基板エッジの近傍箇所などにおける堆積厚さの減少を防止することも容易になる。ポケット高さは、シャドールーイング効果を低減又は最小化しつつ、大きく凹たわみした (*highly tensile bow*) 基板が滑り落ちることを防止しうるように、選択される。ポケット高さは、第2距離384に等しい。一例では、ポケット高さは、約0.015インチと約0.500インチとの間である。より小さな半径 (第3半径396及び/又は第4半径398など) がポケットの外側に配置されることで、この外側エリア上のプラズマ密度が増大し、これにより、基板上的エッジ効果が減少する。更に、ポケット370の背後の段差表面 (第2上面328など) により、基板水平面における露出エリアが最小化され、ひいては、アーク放電が防止される。基板支持体300の態様により、エッジ厚さの均一性は、典型的なタイトポケットヒータ (TPH) 膜の5%に対して、約～2%に改善される。

【0043】

[0049] 第1距離382は、水平面に沿って測定される。第2距離384及び第3距離386は、第1距離382の水平面に対して実質的に垂直な、垂直面に沿って測定される。

【0044】

[0050] 第1半径392、第2半径394、第3半径396、第4半径398、第1傾斜側壁322、第1上面324、第2傾斜側壁326、及び第2上面328は、少なくとも部分的に、支持面314から上方に突出している、本体302の突出部を形成する。この突出部は、本体302と一体的に形成される。

【0045】

[0051] 図4Aは、一実行形態による、基板支持体400の概略上面図である。基板支持体400は、図1のプラズマ処理チャンバ100内の基板支持体174として使用されるのに適している。図4Bは、一実行形態による、図4Aに示している基板支持体400の概略断面図である。図4Aと図4Bについては一緒に説明する。基板支持体400は、基板支持体400から分離可能なエッジリング450を有する。

【0046】

[0052] 基板支持体400は本体402を有する。本体402は、中心432と外周縁434とを有する円形の上面輪郭を有する。本体402は、本体402の上側430に沿って延在する複数の表面を有する。一例では、エッジリング450は本体402から分離可能である。本体402は、基板支持体400の中心432から延在する下方柵状部412を有する。下方柵状部412は、第1縁部414まで延在する。第1縁部414は、その上に基板105を支持するよう構成される。第1縁部414から第2縁部418まで、トロス416が延在している。第1縁部414と第2縁部418とは、実質的に、共平面であり、かつ/又は第1縁部414と第2縁部418のいずれもから下方にあるトロス416と平行である。第1縁部414及び第2縁部418は、それらの上で基板105をポケット470内に支持するよう構成される。第1縁部414及び/又は第2縁部41

10

20

30

40

50

8の一又は複数の支持面は、基板124を支持するよう構成される。

【0047】

【0053】第2縁部418は、トロス416から第1傾斜壁422まで延在している。第1傾斜壁422は、ポケット470の外壁472を画定する。第1傾斜壁422（例えば第1傾斜壁422の底端部）は、中心432から第1距離484のところで始まる。第1傾斜壁422は、第2縁部418の平面から、上方へかつ外側に向かって第1角度492で傾斜している。第1距離484は、中心432から約5.5インチ～約6.15インチである。一例では、第1距離484は、中心432から約5.5インチ～約6.0インチである。一例では、第1距離484は、中心432から約5.91インチ～約6.15インチである。第1距離484は、基板124と本体402の突出部404との間の間隙462を画定する。

10

【0048】

【0054】突出部404は、第1傾斜壁422によって少なくとも部分的に画定され、本体402と一体的に形成される。第1角度492は、図4Bに示しているように、約30度と90度との間である。第1傾斜壁422は、突出部404の第1上面424まで延在する。第1上面424は、約0.010インチと約0.030インチの間の第1距離482だけ、第2縁部418の上方にある。第1距離482はポケット470の高さを画定する。第1上面424は、突出部404の後壁426まで延在する。後壁426は外側表面442まで下向きに延在し、外側表面442は、もはや突出部404上にはない。後壁426は、突出部404の外側境界を画定する。

20

【0049】

【0055】外側表面442は、本体402の外周縁434まで延在する。外側表面442は、第2縁部418と実質的に共平面あってよく、かつ/又は平行でありうる。突出部404の外側の外側表面442上に、エッジリング450が配置される。エッジリング450は前面451を有する。前面451は本体402の中心432から第2距離486のところに配置され、本体402の中心432はエッジリング450の中心に対応する。第2距離486は、本体402の中心432から約6.00インチと約6.5インチとの間である。第2距離486は、エッジリング450と本体402の突出部404の後壁426との間に配置される第2間隙464を画定する。

【0050】

【0056】第1傾斜壁422の第1距離484に対する前面451の第2距離486によって、ある比率が画定される。一例では、第1距離484に対する第2距離486のこの比率は、1.00～1.2（例えば1.05～1.2、又は1.08～1.095）の範囲内である。

30

【0051】

【0057】エッジリング450の前面451は、外側表面442から第2距離483だけ、上向きに延在する。第2距離483は、約0.10インチと約0.30インチとの間である。前面451の第2距離483は、突出部404の第1距離482と実質的に同様で（例えば同じで）ありうる。第1傾斜壁452が、前面451から延在し、前面451と直交する平面498から、上方へかつ外側に向かって第2角度494で傾斜している。第1傾斜壁452の第2角度494は、図示しているように、約5度と20度との間である。第1傾斜壁452は、上面453まで延在する。上面453は、外壁454まで延在する。上面453は、第1上面424の上方にある。上面453は、第3距離488だけ外側表面442の上方に配置される。外壁454は、基板支持体400の本体402の外周縁434と位置合わせされうる。外壁454は、外周縁434を越えて、又は外周縁434の手前まで延在することもある。外壁454は、上面453からエッジリング450の底面455まで、下方へと延在する。底面455は、外壁454から前面451まで、内側に向かって延在する。エッジリング450の底面455は、基板支持体400の本体402の外側表面442上に配置され、かつ外側表面442と面接続（interface）する。

40

50

【 0 0 5 2 】

[0 0 5 8] 第 1 距離 4 8 4 及び第 2 距離 4 8 6 は、水平面に沿って測定される。第 1 距離 4 8 2、第 2 距離 4 8 3、及び第 3 距離 4 8 8 は、第 1 距離 4 8 4 及び第 2 距離 4 8 6 の水平面に対して実質的に垂直な、垂直面に沿って測定される。

【 0 0 5 3 】

[0 0 5 9] 第 1 傾斜壁 2 2 2、第 1 上面 2 2 4、第 2 傾斜壁 2 2 6、及び第 2 上面 2 2 8 は、少なくとも部分的に、第 2 縁部 2 1 8 から上方に突出している本体 2 0 2 の突出部を形成する。突出部は、本体 2 0 2 と一体的に形成される。

【 0 0 5 4 】

[0 0 6 0] 本書で開示している基板支持体の態様の利点により、著しいアークマージン、堆積均一性の向上、エッジ厚さ損失の低減、基板滑りの低減、機械加工可能性の容易さ、コストの削減（製造コストの削減など）、高 R F 電力による基板処理が可能になること、基板不具合の減少、及び基板のスループット及び歩留まりの向上が提供される。

10

【 0 0 5 5 】

[0 0 6 1] 本開示では、基板支持体 2 0 0、基板支持体 3 0 0、及び/又は基板支持体 4 0 0 の態様、特徴、構成要素、及び/又は特性のうちの一又は複数が、組み合わせられること、又はそれらが独立して利用されることが、想定される。本開示では、組み合わせられた又は独立の態様、特徴、構成要素、及び/又は特性が、上記の利点のうちの一又は複数を実現しうることも想定される。

【 0 0 5 6 】

20

[0 0 6 2] 以上の記述は本開示の実行形態を対象としているが、本開示の基本的な範囲から逸脱することなく、本発明の他の実行形態及び更なる実行形態が考案されてよく、本開示の範囲は、以下の特許請求の範囲によって定められる。

30

40

50

【図面】
【図 1】

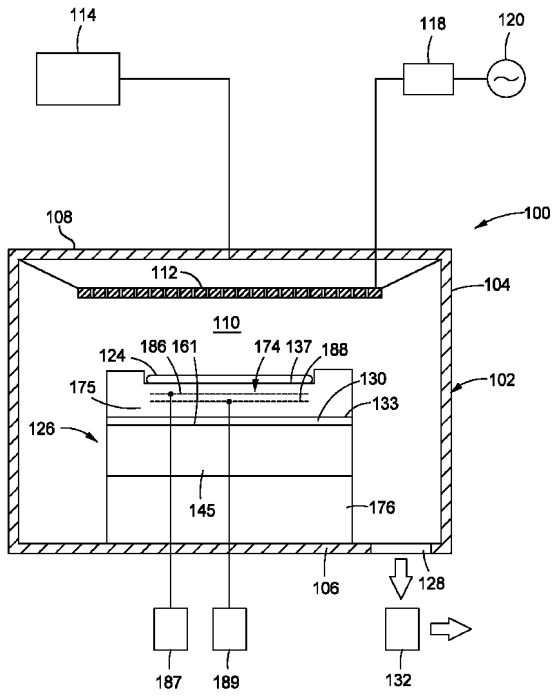


FIG. 1

【図 2 A】

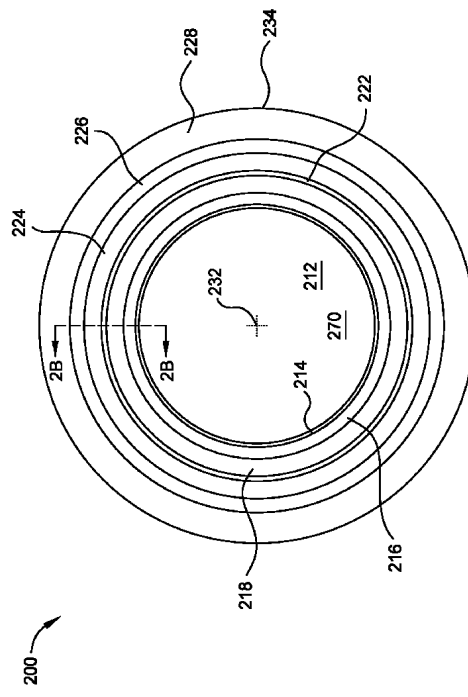


FIG. 2A

10

20

【図 2 B】

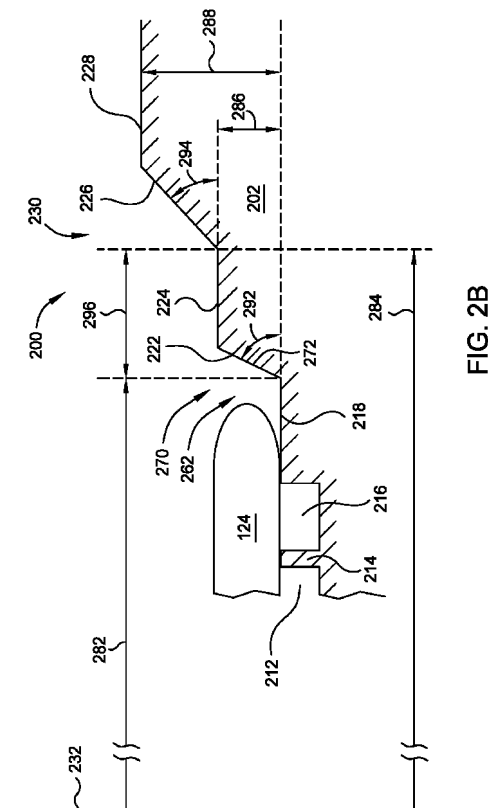


FIG. 2B

【図 3 A】

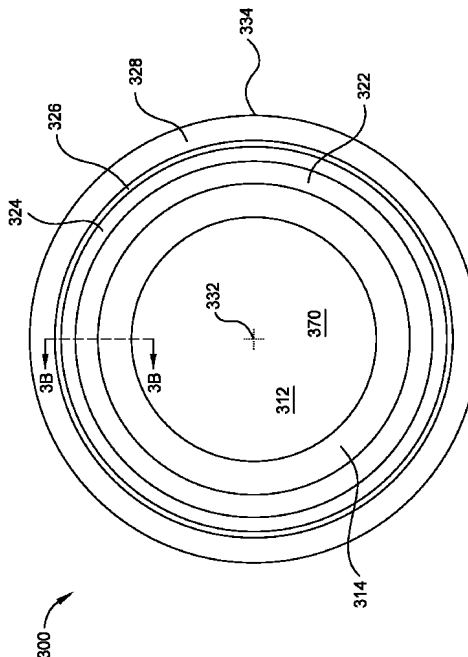


FIG. 3A

30

40

50

【 3 B 】

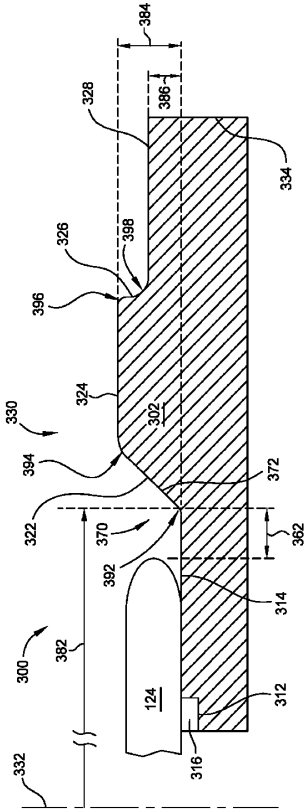


FIG. 3B

【 4 A 】

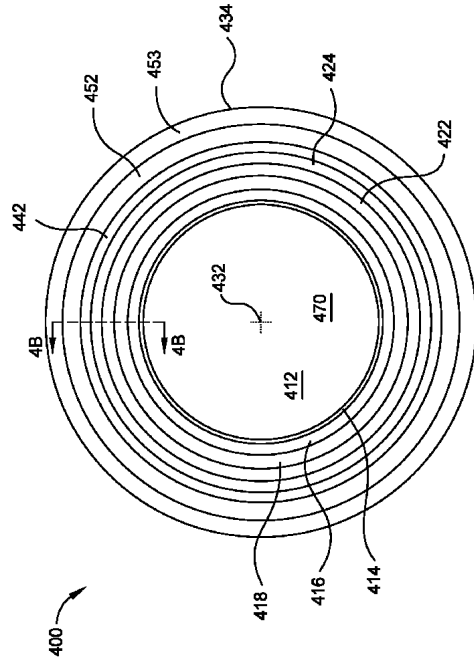


FIG. 4A

10

20

【 4 B 】

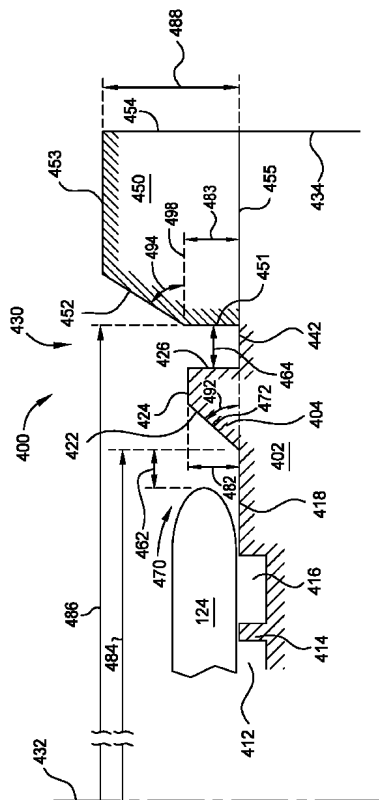


FIG. 4B

30

40

50

フロントページの続き

54, サンタ クララ, パウアーズ アヴェニュー 3050, エム/エス 1269, シー/オー アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド, ロー デパートメント

(72)発明者 パリミ, ベンカタ シャラット チャンドラ

アメリカ合衆国 カリフォルニア 95054, サンタ クララ, パウアーズ アヴェニュー 3050, エム/エス 1269, シー/オー アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド, ロー デパートメント

(72)発明者 ボベック, サラ ミシェル

アメリカ合衆国 カリフォルニア 95054, サンタ クララ, パウアーズ アヴェニュー 3050, エム/エス 1269, シー/オー アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド, ロー デパートメント

(72)発明者 クルシュレシャータ, パラシャント クマール

アメリカ合衆国 カリフォルニア 95054, サンタ クララ, パウアーズ アヴェニュー 3050, エム/エス 1269, シー/オー アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド, ロー デパートメント

(72)発明者 プラバカール, ビネイ ケー.

アメリカ合衆国 カリフォルニア 95054, サンタ クララ, パウアーズ アヴェニュー 3050, エム/エス 1269, シー/オー アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド, ロー デパートメント

審査官 渡井 高広

- (56)参考文献 特表2016-530706(JP,A)
 特表2016-501445(JP,A)
 特開2003-229408(JP,A)
 特開2018-107433(JP,A)
 米国特許出願公開第2017/0040198(US,A1)
 特表2011-529273(JP,A)
 特開2004-296553(JP,A)
 特表2004-511906(JP,A)
 特開2003-243366(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H01L 21/683
 H01L 21/3065
 H02N 13/00
 C23C 16/458
 C23C 14/50