

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7471810号
(P7471810)

(45)発行日 令和6年4月22日(2024.4.22)

(24)登録日 令和6年4月12日(2024.4.12)

(51)国際特許分類	F I		
H 0 1 L 21/3065(2006.01)	H 0 1 L 21/302	1 0 1 G	
H 0 5 H 1/46 (2006.01)	H 0 5 H 1/46	A	
C 2 3 C 16/44 (2006.01)	H 0 5 H 1/46	M	
C 2 3 C 16/509(2006.01)	C 2 3 C 16/44	B	
	C 2 3 C 16/509		
請求項の数 20 (全13頁)			

(21)出願番号	特願2019-225271(P2019-225271)	(73)特許権者	000219967
(22)出願日	令和1年12月13日(2019.12.13)		東京エレクトロン株式会社
(65)公開番号	特開2021-97065(P2021-97065A)		東京都港区赤坂五丁目3番1号
(43)公開日	令和3年6月24日(2021.6.24)	(74)代理人	100107766
審査請求日	令和4年9月15日(2022.9.15)		弁理士 伊東 忠重
		(74)代理人	100070150
			弁理士 伊東 忠彦
		(72)発明者	大嶋 一輝
			宮城県黒川郡大和町テクノヒルズ1番
			東京エレクトロン宮城株式会社内
		(72)発明者	小熊 信吾
			宮城県黒川郡大和町テクノヒルズ1番
			東京エレクトロン宮城株式会社内
		審査官	山口 祐一郎
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 リングアセンブリ、基板支持体及び基板処理装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

導電性のエッジリングと、
前記エッジリングの上に少なくとも内周部が配置される絶縁性の環状部材と、
上面視で前記エッジリングにオーバーラップする前記環状部材の上面の少なくとも一部に配置される導電性部材と、を備え、
前記環状部材の内径は、前記エッジリングの内径よりも大きく、
前記環状部材は、前記内周部の外側に配置され、前記内周部の厚さより厚い外周部を有する、
リングアセンブリ。

【請求項2】

導電性のエッジリングと、
前記エッジリングの上に少なくとも内周部が配置される絶縁性の環状部材と、
上面視で前記エッジリングにオーバーラップする前記環状部材の上面の少なくとも一部に配置される導電性部材と、を備え、
前記導電性部材の内径は、前記環状部材の内径と等しく、
前記環状部材は、前記内周部の外側に配置され、前記内周部の厚さより厚い外周部を有する、
リングアセンブリ。

【請求項3】

導電性のエッジリングと、

前記エッジリングの上に少なくとも内周部が配置される絶縁性の環状部材と、

上面視で前記エッジリングにオーバーラップする前記環状部材の上面の少なくとも一部に配置される導電性部材と、を備え、

前記導電性部材の外径は、前記環状部材の外径よりも小さく、

前記環状部材は、前記内周部の外側に配置され、前記内周部の厚さより厚い外周部を有する、

リングアセンブリ。

【請求項 4】

前記エッジリングは、ケイ素または炭化ケイ素で形成されている、

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のリングアセンブリ。

10

【請求項 5】

前記環状部材は、酸化ケイ素で形成されている、

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のリングアセンブリ。

【請求項 6】

前記導電性部材は、ケイ素または炭化ケイ素で形成されている、

請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のリングアセンブリ。

【請求項 7】

前記導電性部材は、環状又は円弧状である、

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のリングアセンブリ。

20

【請求項 8】

前記導電性部材は、上面視で前記エッジリングにオーバーラップする前記環状部材の上面を覆う、

請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載のリングアセンブリ。

【請求項 9】

前記導電性部材は、上面視で前記エッジリングにオーバーラップする前記環状部材の上面を内径側から所定の範囲覆う、

請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載のリングアセンブリ。

【請求項 10】

前記導電性部材は、前記内周部に配置される、

請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載のリングアセンブリ。

30

【請求項 11】

前記導電性部材の径方向の長さは、前記環状部材における前記エッジリングと重なる部分の径方向の長さに対して半分以上である、

請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載のリングアセンブリ。

【請求項 12】

前記導電性部材の径方向の長さは、前記環状部材における前記エッジリングと重なる部分の径方向の長さに等しい、

請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載のリングアセンブリ。

【請求項 13】

前記導電性部材は、前記内周部より薄い、

請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載のリングアセンブリ。

40

【請求項 14】

前記導電性部材は、前記エッジリングより薄い、

請求項 1 ~ 13 のいずれか一項に記載のリングアセンブリ。

【請求項 15】

基板を載置する載置台と、

リングアセンブリと、を備え、

前記リングアセンブリは、

前記載置台の外周に載置され、基板を囲む導電性のエッジリングと、

50

前記エッジリングの上に少なくとも内周部が配置される絶縁性の環状部材と、
上面視で前記エッジリングにオーバーラップする前記環状部材の上面の少なくとも一部に配置される導電性部材と、を備え、
前記環状部材の内径は、前記エッジリングの内径よりも大きく、
前記環状部材は、前記内周部の外側に配置され、前記内周部の厚さより厚い外周部を有する、
基板支持体。

【請求項 16】

基板を載置する載置台と、
リングアセンブリと、を備え、
前記リングアセンブリは、
前記載置台の外周に載置され、基板を囲む導電性のエッジリングと、
前記エッジリングの上に少なくとも内周部が配置される絶縁性の環状部材と、
上面視で前記エッジリングにオーバーラップする前記環状部材の上面の少なくとも一部に配置される導電性部材と、を備え、
前記導電性部材の内径は、前記環状部材の内径と等しく、
前記環状部材は、前記内周部の外側に配置され、前記内周部の厚さより厚い外周部を有する、
基板支持体。

10

【請求項 17】

基板を載置する載置台と、
リングアセンブリと、を備え、
前記リングアセンブリは、
前記載置台の外周に載置され、基板を囲む導電性のエッジリングと、
前記エッジリングの上に少なくとも内周部が配置される絶縁性の環状部材と、
上面視で前記エッジリングにオーバーラップする前記環状部材の上面の少なくとも一部に配置される導電性部材と、を備え、
前記導電性部材の外径は、前記環状部材の外径よりも小さく、
前記環状部材は、前記内周部の外側に配置され、前記内周部の厚さより厚い外周部を有する、
基板支持体。

20

【請求項 18】

チャンバと、基板支持体とを有する基板処理装置であって、
前記基板支持体は、
基板を載置する載置台と、
リングアセンブリと、を備え、
前記リングアセンブリは、
前記載置台の外周に載置され、基板を囲む導電性のエッジリングと、
前記エッジリングの上に少なくとも内周部が配置される絶縁性の環状部材と、
上面視で前記エッジリングにオーバーラップする前記環状部材の上面の少なくとも一部に配置される導電性部材と、を備え、
前記環状部材の内径は、前記エッジリングの内径よりも大きく、
前記環状部材は、前記内周部の外側に配置され、前記内周部の厚さより厚い外周部を有する、
基板処理装置。

30

【請求項 19】

チャンバと、基板支持体とを有する基板処理装置であって、
前記基板支持体は、
基板を載置する載置台と、
リングアセンブリと、を備え、

40

50

前記リングアセンブリは、
前記載置台の外周に載置され、基板を囲む導電性のエッジリングと、
前記エッジリングの上に少なくとも内周部が配置される絶縁性の環状部材と、
上面視で前記エッジリングにオーバーラップする前記環状部材の上面の少なくとも一部に配置される導電性部材と、を備え、
前記導電性部材の内径は、前記環状部材の内径と等しく、
前記環状部材は、前記内周部の外側に配置され、前記内周部の厚さより厚い外周部を有する、
基板処理装置。

【請求項 20】

10

チャンバと、基板支持体とを有する基板処理装置であって、
前記基板支持体は、
基板を載置する載置台と、
リングアセンブリと、を備え、
前記リングアセンブリは、
前記載置台の外周に載置され、基板を囲む導電性のエッジリングと、
前記エッジリングの上に少なくとも内周部が配置される絶縁性の環状部材と、
上面視で前記エッジリングにオーバーラップする前記環状部材の上面の少なくとも一部に配置される導電性部材と、を備え、
前記導電性部材の外径は、前記環状部材の外径よりも小さく、
前記環状部材は、前記内周部の外側に配置され、前記内周部の厚さより厚い外周部を有する、
基板処理装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、リングアセンブリ、基板支持体及び基板処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

30

例えば、特許文献 1 には、処理容器と、処理容器の内部に設けられ、被処理体が載置される載置台とを有するプラズマ処理装置が開示されている。特許文献 1 に記載のプラズマ処理装置は、被処理体を囲むように載置台上に設けられたフォーカスリングと、フォーカスリングの外周面を囲むように配置され環状部材とを有する。特許文献 2 には、半導体製造プロセスプラズマチャンバー内でワークピースの付近に取り付けられるプロセスキットが開示されている。特許文献 2 に記載のプロセスキットは、誘電体材料で構成され、中央開口部を有すると共に、その外縁がワークピースの外縁よりも外側にある誘電体シールドと、中央開口部を有すると共に、その外縁がワークピースの外縁よりも外側にある導電性カラーとを備える。特許文献 2 に記載の導電性カラーは、誘電体シールドの少なくとも一部分の上に横たわる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2018 - 129386 号公報

【文献】特開 2014 - 090177 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本開示は、イオンの入射角の調整可能な技術を提供する。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 5 】

本開示の一の態様によれば、導電性のエッジリングと、前記エッジリングの上に少なくとも内周部が配置される絶縁性の環状部材と、上面視で前記エッジリングにオーバーラップする前記環状部材の上面の少なくとも一部に配置される導電性部材と、を備える、リングアセンブリが提供される。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 6 】

本開示によれば、イオンの入射角の調整を図る。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 7 】

【 図 1 】 本実施形態に係る基板処理装置の概略構成を示す断面図。

【 図 2 】 本実施形態に係るリングアセンブリの断面図。

【 図 3 】 本実施形態に係るリングアセンブリの変形例の断面図。

【 図 4 】 本実施形態に係るリングアセンブリの変形例の断面図。

【 図 5 】 比較例のリングアセンブリの断面図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 0 8 】

以下、本開示を実施するための形態について図面を参照して説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の構成については、同一又は対応する符号を付することにより重複した説明を省く。

【 0 0 0 9 】

< 基板処理装置の全体構成 >

まず、図 1 を参照しながら基板処理装置 1 の全体構成の一例について説明する。図 1 は、本実施形態に係る基板処理装置 1 の概略構成を示す断面図である。なお、本実施形態では、基板処理装置 1 が R I E (R e a c t i v e I o n E t c h i n g) 型の基板処理装置である例について説明する。ただし、基板処理装置 1 は、プラズマエッチング装置やプラズマ C V D (C h e m i c a l V a p o r D e p o s i t i o n) 装置等であってもよい。

【 0 0 1 0 】

図 1 において、基板処理装置 1 は、金属製、例えば、アルミニウム製又はステンレス鋼製の接地された円筒型の処理容器 2 (チャンバ) を有し、該処理容器 2 内に、基板 W を載置する円板状の載置台 1 0 が配設されている。載置台 1 0 は、基台 1 1 と、静電チャック 2 5 と、を備える。基台 1 1 は、下部電極として機能する。基台 1 1 は、例えばアルミニウムからなる。基台 1 1 は、絶縁性の筒状保持部材 1 2 を介して処理容器 2 の底から垂直上方に延びる筒状支持部 1 3 に支持されている。

【 0 0 1 1 】

処理容器 2 の側壁と筒状支持部 1 3 の間には排気路 1 4 が形成され、排気路 1 4 の入口又は途中に環状のバッフル板 1 5 が配設されると共に、底部に排気口 1 6 が設けられ、該排気口 1 6 に排気管 1 7 を介して排気装置 1 8 が接続されている。ここで、排気装置 1 8 は、ドライポンプ及び真空ポンプを有し、処理容器 2 内の処理空間を所定の真空度まで減圧する。また、処理容器 2 の側壁には、基板 W の搬入出口 1 9 を開閉するゲートバルブ 2 0 が取り付けられている。

【 0 0 1 2 】

基台 1 1 には、第 1 の整合器 2 2 a を介して第 1 の高周波電源 2 1 a が接続されている。また、基台 1 1 には、第 2 の整合器 2 2 b を介して第 2 の高周波電源 2 1 b が接続されている。第 1 の高周波電源 2 1 a は、所定周波数 (例えば 1 0 0 M H z) のプラズマ発生用の高周波電力を基台 1 1 に供給する。第 2 の高周波電源 2 1 b は、第 1 の高周波電源 2 1 a よりも低い所定周波数 (例えば、 1 3 M H z) のイオン引き込み用の高周波電力を基台 1 1 に供給する。

【 0 0 1 3 】

処理容器 2 の天井部には、上部電極としても機能するシャワーヘッド 2 4 が配設されている。これにより、基台 1 1 とシャワーヘッド 2 4 の間に、第 1 の高周波電源 2 1 a 及び第 2 の高周波電源 2 1 b からの 2 つの周波数の高周波電圧が印加される。

【 0 0 1 4 】

基台 1 1 の上面には静電吸着力により基板 W を吸着する静電チャック 2 5 が設けられている。静電チャック 2 5 は、導電膜からなる電極板 2 6 を一對の誘電膜の間に挟み込むことによって構成される。電極板 2 6 には、直流電源 2 7 が電氣的に接続されている。直流電源 2 7 は、後述する制御部 4 3 からの制御により、電極板 2 6 に直流電圧を印加する。静電チャック 2 5 は、直流電源 2 7 から電極板 2 6 に印加された電圧によりクーロン力等の静電力を発生させ、静電力により静電チャック 2 5 に基板 W を吸着保持する。

10

【 0 0 1 5 】

基台 1 1 の内部には、流路 3 1 が設けられている。流路 3 1 には、チラーユニット 3 2 から配管 3 3、3 4 を介して熱交換媒体（例えば、冷媒）が供給され、当該熱交換媒体の温度によって静電チャック 2 5 上の基板 W の処理温度を制御する。

【 0 0 1 6 】

また、静電チャック 2 5 には、ガス供給ライン 3 6 を介して伝熱ガス供給部 3 5 が接続されている。伝熱ガス供給部 3 5 は、ガス供給ライン 3 6 を介して静電チャック 2 5 と基板 W とで挟まれる空間に伝熱ガスを供給する。伝熱ガスとしては、熱伝導性を有するガス、例えば、He ガス等が用いられる。

【 0 0 1 7 】

20

天井部のシャワーヘッド 2 4 は、多数のガス通気孔 3 7 a を有する下面の電極板 3 7 と、電極板 3 7 を着脱可能に支持する電極支持体 3 8 とを有する。電極支持体 3 8 の内部にはバッファ室 3 9 が設けられ、バッファ室 3 9 と連通するガス導入口 3 8 a には、ガス供給配管 4 1 を介して処理ガス供給部 4 0 が接続されている。

【 0 0 1 8 】

基板処理装置 1 の各構成要素は、制御部 4 3 に接続されている。例えば、排気装置 1 8、第 1 の高周波電源 2 1 a、第 2 の高周波電源 2 1 b、直流電源 2 7、チラーユニット 3 2、伝熱ガス供給部 3 5 および処理ガス供給部 4 0 は、制御部 4 3 に接続されている。制御部 4 3 は、基板処理装置 1 の各構成要素を制御する。

【 0 0 1 9 】

30

制御部 4 3 は、図示しない中央処理装置（CPU）及びメモリといった記憶装置を備え、記憶装置に記憶されたプログラム及び処理レシピを読み出して、基板処理装置 1 に各処理を実行させる。

【 0 0 2 0 】

基板処理装置 1 では、エッジリング 3 0 の外側に、絶縁性の環状部材 8 0 を備える。また、絶縁性の環状部材 8 0 の上面には、導電性部材 8 1 を備える。エッジリング 3 0 と、絶縁性の環状部材 8 0 と、導電性部材 8 1 と、を組み合わせたものをリングアセンブリ 5 という場合がある。なお、リングアセンブリ 5 の詳細については、後述する。リングアセンブリ 5 と載置台 1 0 の組み合わせたものを基板支持体 6 という場合がある。

【 0 0 2 1 】

40

基板処理装置 1 では、ドライエッチング処理の際、先ずゲートバルブ 2 0 を開状態にして加工対象の基板 W を処理容器 2 内に搬入し、静電チャック 2 5 の上に載置する。そして、基板処理装置 1 では、処理ガス供給部 4 0 より処理ガス（例えば、 C_4F_8 ガス、 O_2 ガス及び Ar ガスから成る混合ガス）を所定の流量および流量比で処理容器 2 内に導入し、排気装置 1 8 等により処理容器 2 内の圧力を所定値にする。

【 0 0 2 2 】

さらに、基板処理装置 1 では、第 1 の高周波電源 2 1 a 及び第 2 の高周波電源 2 1 b からそれぞれ周波数の異なる高周波電力を基台 1 1 に供給する。また、基板処理装置 1 では、直流電源 2 7 より直流電圧を静電チャック 2 5 の電極板 2 6 に印加して、基板 W を静電チャック 2 5 に吸着する。シャワーヘッド 2 4 より吐出された処理ガスはプラズマ化され

50

、プラズマ中のラジカルやイオンによって基板Wにエッチング処理が施される。

【0023】

<リングアセンブリ5>

本実施形態のリングアセンブリ5について、詳細を説明する。図2は、本実施形態に係るリングアセンブリ5の断面図である。

【0024】

リングアセンブリ5は、エッジリング30と、環状部材80と、導電性部材81と、を備える。

【0025】

エッジリング30は、環状の部材である。エッジリング30は、導電性の部材で構成される。エッジリング30は、例えば、基板Wと同じ部材で構成される。具体的には、エッジリング30は、例えば、ケイ素(Si)や炭化ケイ素(SiC)により構成される。エッジリング30の各面について説明する。エッジリング30の上面30aは、プラズマに露出する側の面である。エッジリング30の内周面30bは、静電チャック25に載置された基板W側の面である。エッジリング30の下面30cは、載置台10に載置される面である。エッジリング30の外周面30dは、静電チャック25に載置された基板Wに対して反対側の面である。

10

【0026】

環状部材80は、エッジリング30の外周面30d側の部分である外周部301を覆うように配置される環状の部材である。環状部材80がエッジリング30の外周部301上を覆うように、環状部材80の内径はエッジリング30の内径よりも大きくなっている。いいかえると、エッジリング30の外周部301の内側は、環状部材80に覆われていない。環状部材80は、絶縁性の部材で構成される。具体的には、環状部材80は、例えば、酸化ケイ素(SiO₂)により構成される。環状部材80の各面について説明する。環状部材80の上面80aは、プラズマに露出する側の面である。環状部材80の内周面80b1は、静電チャック25に載置された基板W側の面である。環状部材80の下面80c1は、エッジリング30の上面30aと対向し、エッジリング30の上面30aに載置される面である。環状部材80の内周面80b2は、エッジリング30の外周面30dを覆う面である。環状部材80の下面80c2は、載置台10に載置される面である。環状部材80の外周面80dは、静電チャック25に載置された基板Wに対して反対側の面である。

20

30

【0027】

導電性部材81は、環状部材80の上面80aの基板W側に載置される環状の部材である。導電性部材81は、上面80aの環状部材80の内周面80b1側の端部から設けられている。すなわち、環状部材80の内径と導電性部材81の内径は等しくなっている。このように、導電性部材81は、エッジリング30にオーバーラップする環状部材80の上面80aを内径側から所定の範囲覆うようになっている。また、導電性部材81の径方向の幅は、エッジリング30と環状部材80のオーバーラップする部分の径方向の幅と等しくなっている。これにより、導電性部材81の外径は、環状部材80の外径より小さくなっている。エッジリング30と環状部材80のオーバーラップする部分の径方向の寸法を長さLo1、導電性部材81の内周面80b1側の端部からの径方向の寸法を長さLとする。本実施形態のリングアセンブリ5では、長さLo1と長さLは等しくなっている。なお、長さLは、長さLo1と同じでなくてもよく、例えば、長さLo1の半分以上であることが好ましい。導電性部材81は、導電性の材料で構成される。具体的には、導電性部材81は、ケイ素(Si)や炭化ケイ素(SiC)などにより構成される。

40

【0028】

<作用・効果>

図2に示すように、エッジリング30の外周部301の上面30aは、環状部材80により覆われている。つまり、環状部材80は、エッジリング30の上に内周部801が配置される。エッジリング30が他の部材によって覆われていない場合、内周面30b側に

50

比べて外周面 30d 側が特に消耗がはやい。本実施形態のリングアセンブリ 5 では、エッジリング 30 の外周面 30d 側（外周部 301）が環状部材 80 で覆われている。それによって、エッジリング 30 の外周面 30d 側（外周部 301）の消耗を抑制することができる。

【0029】

また、環状部材 80 の上に導電性部材 81 を設けることで、環状部材 80 の消耗を小さくすることができる。特に、導電性部材 81 は、少なくとも環状部材 80 の上面 80a を内径側から覆っている。このようにして、プラズマによる環状部材 80 やエッジリング 30 の消耗を抑制できる。

【0030】

さらに、上面視でエッジリング 30 にオーバーラップする環状部材 80 の上面 80a の少なくとも一部に導電性部材 81 が配置される。それにより、環状部材 80 の上面 80a 及び導電性部材 81 の上面 81a の載置台 10 からの高さは、エッジリング 30 の上面 30a の高さより高くなっている。環状部材 80 の上面 80a 及び導電性部材 81 の上面 81a の載置台 10 からの高さを高くすることにより、エッジリング 30 及び環状部材 80 におけるシースの高さをエッジリング 30 の上面 30a 上に形成されるシースよりも高くすることができる。このようにしてシースの高さを調整することにより、基板 W の端部周辺に入射するイオンの入射角を調整し、基板 W の端部のエッチング形状を制御できる。例えば、初期状態でイオンの入射角が内側に傾いている場合に、本実施形態のリングアセンブリ 5 を適用することで、イオンの入射角を垂直に調整することができる。

【0031】

また、導電性部材 81 を環状部材 80 の上に置くことで、導電性部材 81 の上面 81a と上部電極（シャワーヘッド 24）との距離を狭めることができる。これにより、プラズマを基板 W 側に閉じこめ、プラズマ密度の低下防止を行うことができる。

【0032】

基板処理装置 1 において、エッジリング 30 と環状部材 80 は、使用時間に応じて交換作業を行う必要がある消耗パーツである。消耗パーツの交換作業の間は装置が停止しているため生産性が低下する。本実施形態のリングアセンブリ 5 では、プラズマによる環状部材 80 やエッジリング 30 の消耗を抑制することにより、交換サイクルを長くし、消耗パーツの長寿命化することができる。また、装置の稼働率を上げて生産性を向上させることができる。

【0033】

ここで、比較例のリングアセンブリ 5Z について説明する。図 5 は、比較例のリングアセンブリ 5Z の断面図である。比較例のリングアセンブリ 5Z では、エッジリング 30Z の外側に並んで環状部材 80Z が設けられている。エッジリング 30Z の上面 30Za と環状部材 80Z の上面 80Za それぞれの載置台 10 からの高さは、等しくなっている。その場合には、例えば、エッジリング 30Z の上面 30Za が消耗すると、シースの高さが低くなる。そして、エッジリング 30Z の上面 30Za が消耗して、シースの高さが低くなると、基板 W の端部周辺におけるイオンの入射角が変化する。それに対して、本実施形態のリングアセンブリ 5 は、イオンの入射角を略垂直の所望の角度に調整するとともに、環状部材 80 及び導電性部材 81 を設ける。これにより、環状部材 80 及び導電性部材 81 を設けない場合と比較して環状部材 80 及び導電性部材 81 と上部電極（シャワーヘッド 24）との間の距離を短くすることができる。これにより、プラズマをエッジリング 30 の内側に閉じこめる作用を高め、プラズマ密度が低下することを抑制することができる。かかるイオンの入射角の調整及びプラズマ密度の低下防止の両立を図ることができる。

【0034】

また、例えば、環状部材 80 の材料である酸化ケイ素は、導電性部材 81 の材料であるケイ素と比較して、プラズマに対してエッチング速度が 8 倍程度速い。従って、酸化ケイ素である環状部材 80 が消耗しやすい。特に、環状部材 80 がエッジリング 30 とオーバーラップする基板 W 側（内周部 801）が、エッチングされやすい。これは、エッジリン

10

20

30

40

50

グ 3 0 とオーバーラップする部分が、プラズマの衝突エネルギーが大きいためである。本実施形態のリングアセンブリ 5 では、エッジリング 3 0 とそのオーバーラップする部分に、導電性部材 8 1 を設けることにより、環状部材 8 0 の消耗を防止することができる。それによって、環状部材 8 0 やエッジリング 3 0 の交換周期を長くすることができる。

【 0 0 3 5 】

< 変形例 1 >

図 3 は、本実施形態に係るリングアセンブリ 5 の変形例であるリングアセンブリ 5 A の断面図である。

【 0 0 3 6 】

リングアセンブリ 5 A では、エッジリング 3 0 A の外周部 3 0 1 A が薄くなっている。具体的には、上面 3 0 A a 1 は上面 3 0 A a 2 よりも高くなっている。環状部材 8 0 A は、環状部材 8 0 に対して、エッジリング 3 0 A とオーバーラップする部分（内周部 8 0 1 A）が厚くなっている。また、環状部材 8 0 A の上面 8 0 A a に導電性部材 8 1 A を備える。導電性部材 8 1 A は、上面視でエッジリング 3 0 A にオーバーラップする環状部材 8 0 A の上面の全てを覆っている。

【 0 0 3 7 】

このように、エッジリング 3 0 A の外周部 3 0 1 A が薄くして段差を設けることによって、上記実施形態と同じようにイオンの入射角の調整及びプラズマ密度の低下防止を図ることができる。さらに、エッジリング 3 0 A と環状部材 8 0 A の位置あわせを容易に行うことができる。

【 0 0 3 8 】

< 変形例 2 >

図 4 は、本実施形態に係るリングアセンブリ 5 の変形例であるリングアセンブリ 5 B の断面図である。

【 0 0 3 9 】

リングアセンブリ 5 B では、エッジリング 3 0 B の上面 3 0 B a 上に、環状部材 8 0 B を備える。また、環状部材 8 0 B の上面 8 0 B a に導電性部材 8 1 B を備える。

【 0 0 4 0 】

このように、エッジリング 3 0 B の上面 3 0 B a 上に、環状部材 8 0 B を備えることにより、よりエッジリング 3 0 B の径方向の大きさを大きくすることができる。導電性部材 8 1 B は、上面視でエッジリング 3 0 B にオーバーラップする環状部材 8 0 B の上面の一部を覆っている。導電性部材 8 1 B が環状部材 8 0 B を覆う範囲は、環状部材 8 0 B の消耗状態により定めてもよい。環状部材 8 0 B のエッジリング 3 0 とオーバーラップする基板 W 側が、エッチングされやすい。そこで、導電性部材 8 1 B の内側のエッチングされやすい部分を導電性部材 8 1 B で覆う。また、環状部材 8 0 B の外側は、プロセスで発生した生成物が堆積することから、環状部材 8 0 B の外側は、導電性部材 8 1 B で覆わないようにしてもよい。

【 0 0 4 1 】

< 変形例 >

本実施形態の導電性部材 8 1 は、円環状の形状であったが、形状はそれに限らない。例えば、イオンの入射角や環状部材 8 0 の消耗度合いに応じて、円周方向の一部にたとえば円弧状の導電性部材 8 1 を設けてもよい。また、導電性部材 8 1 の内周面 8 0 b 1 側の端部からの径方向の寸法を長さ L についても、環状部材 8 0 の消耗状況から、消耗している部分を覆うように定めてもよい。また、エッジリング 3 0 と環状部材 8 0 は、それぞれ一体の部材である場合に限らず、複数の部材で構成するようにしてもよい。

【 0 0 4 2 】

今回開示された本実施形態に係るリングアセンブリ、載置台及び基板処理装置は、すべての点において例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。上記の実施形態は、添付の請求の範囲及びその主旨を逸脱することなく、様々な形態で変形及び改良が可能である。上記複数の実施形態に記載された事項は、矛盾しない範囲で他の構成も取

10

20

30

40

50

り得ることができ、また、矛盾しない範囲で組み合わせることができる。

【 0 0 4 3 】

本開示の基板処理装置は、Capacitively Coupled Plasma (CCP)、Inductively Coupled Plasma (ICP)、Radial Line Slot Antenna (RLSA)、Electron Cyclotron Resonance Plasma (ECR)、Helicon Wave Plasma (HWP) のどのタイプでも適用可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 4 】

1	基板処理装置	10
2	処理容器	
5、5 A、5 B	リングアセンブリ	
6	基板支持体	
1 0	載置台	
2 5	静電チャック	
3 0、3 0 A、3 0 B	エッジリング	
8 0、8 0 A、8 0 B	環状部材	
8 0 a	上面	
8 0 1、8 0 1 A	内周部	
8 1、8 1 A、8 1 B	導電性部材	20
W	基板	

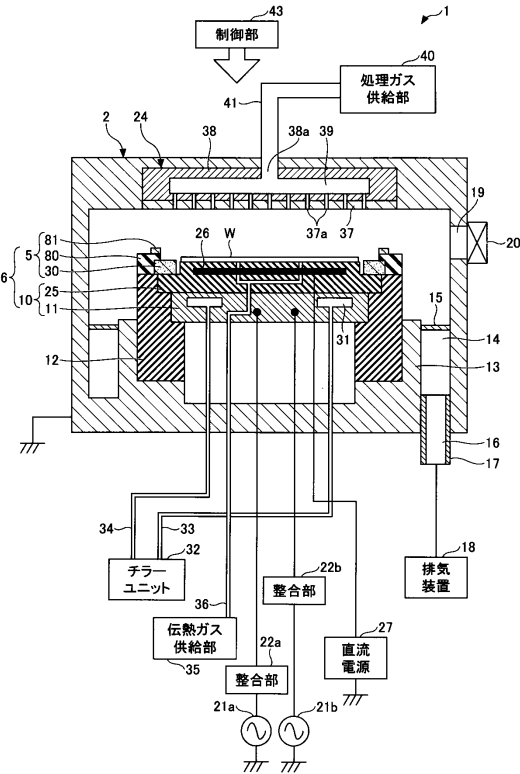
30

40

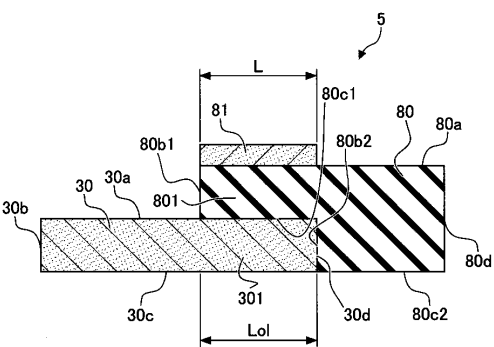
50

【図面】

【図 1】



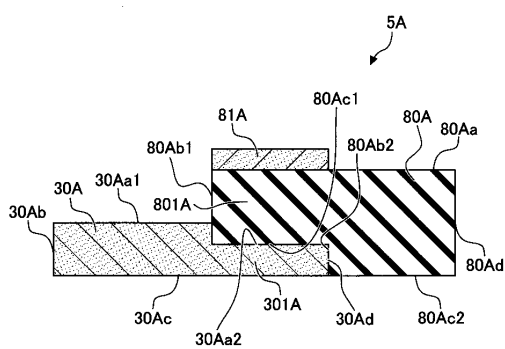
【図 2】



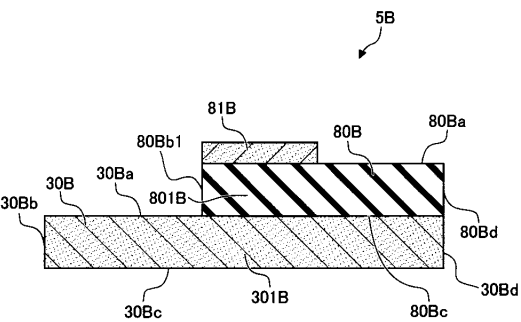
10

20

【図 3】



【図 4】

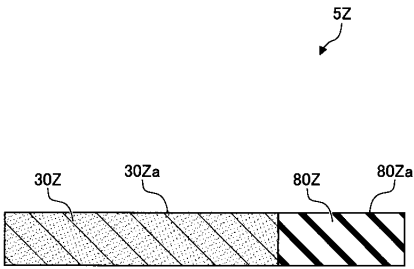


30

40

50

【 図 5 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 8 - 3 3 5 5 6 8 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 1 6 8 6 9 0 (J P , A)
特表 2 0 0 7 - 5 1 5 0 8 1 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 2 7 7 3 6 9 (J P , A)
特開 2 0 1 9 - 1 0 2 5 2 1 (J P , A)
特開平 0 8 - 3 3 9 8 9 5 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 0 2 7 8 6 0 (J P , A)
特開 2 0 1 8 - 0 3 2 8 5 7 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 L 2 1 / 3 0 6 5
H 0 5 H 1 / 4 6
C 2 3 C 1 6 / 4 4
C 2 3 C 1 6 / 5 0 9