

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 7 部門第 2 区分
 【発行日】平成 26 年 11 月 6 日 (2014.11.6)

【公開番号】特開 2013-182996 (P2013-182996A)
 【公開日】平成 25 年 9 月 12 日 (2013.9.12)
 【年通号数】公開・登録公報 2013-049
 【出願番号】特願 2012-45400 (P2012-45400)
 【国際特許分類】

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

【 F I 】

H 0 1 L 21/302 1 0 1 B

【手続補正書】

【提出日】平成 26 年 9 月 18 日 (2014.9.18)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

減圧可能な真空容器内部の処理室に配置され、その上に被処理物が載置されるステージと、

前記ステージ上面の上方でこれと対向する位置に配置され、前記処理室内に導入されたガスを用いてプラズマを形成するための第 1 の高周波電力が供給されるアンテナ電極と、

前記アンテナ電極に前記第 1 の高周波電力を供給する第 1 の高周波電源と、前記アンテナ電極のプラズマが形成される側に配置され、前記ガスが前記処理室内に導入される孔を備えた誘電体製の板状部材と、

前記ステージに高周波バイアスを形成するための第 2 の高周波電力を印加する第 2 の高周波電源とを具備して、前記処理室内で前記被処理物をエッチングするドライエッチング装置において、

前記高周波バイアスを形成するための第 2 の高周波電力は周期的にオン状態とオフ状態とが繰返されるものであって、

前記アンテナ電極と接地位置との間に配置されアンテナ電極に流れる前記第 2 の高周波電力の電流を調節するアンテナバイアス調節器であって、当該第 2 の高周波電力の周波数に対して前記板状部材が形成する静電リアクタンスと直列に配置されて共振する共振回路と、前記アンテナ電極を流れる前記第 2 の高周波電力の電流を検出するアンテナバイアス電流検出器とを備えて、前記被処理体の処理中に前記共振回路により前記アンテナ電極の前記接地位置に対するインピーダンスを前記アンテナバイアス電流検出器の時間的に平滑化された出力に基づいて調節する機能を有したアンテナバイアス調節器を備えたドライエッチング装置。

【請求項 2】

減圧可能な真空容器内部の処理室に配置され、その上に被処理物が載置されるステージと、

前記ステージ上面の上方でこれと対向する位置に配置され、前記処理室内に導入されたガスを用いてプラズマを形成するための第 1 の高周波電力が供給されるアンテナ電極と、

前記アンテナ電極に前記第 1 の高周波電力を供給する第 1 の高周波電源と、前記アンテナ電極のプラズマが形成される側に配置され、前記ガスが前記処理室内に導入される孔を備えた誘電体製の板状部材と、

前記ステージに高周波バイアスを形成するための第2の高周波電力を印加する第2の高周波電源とを具備して、前記処理室内で前記被処理物をエッチングするドライエッチング装置において、

複数の電磁石を備えて前記処理室内の前記プラズマの分布を調節するプラズマ分布調節器と、

前記アンテナ電極と接地位置との間に配置されアンテナ電極に流れる前記第2の高周波電力を調節するアンテナバイアス調節器であって、前記被処理体の処理中に前記複数の電磁石に流れる電流を前記アンテナ電極に流れる前記第2の高周波電力の電流と前記ステージに供給される前記第2の高周波電力の電流とに基づいて調節する機能を有したアンテナバイアス調節器とを備えたドライエッチング装置。

【請求項3】

請求項1に記載のドライエッチング装置であって、

前記アンテナバイアス調節器は、可変リアクタンス自動整合器を備え、

前記可変リアクタンス自動整合器は、前記第2の高周波電力のオンとオフとのパルス信号に同期して前記平滑化された前記アンテナバイアス電流検出器の出力に基づいて前記共振回路の前記リアクタンスを整合させるドライエッチング装置。

【請求項4】

請求項1または3に記載のドライエッチング装置であって、

前記アンテナバイアス調節器は、前記第2の高周波電力の電流と前記アンテナバイアス電流検出器の出力とを用いて前記アンテナ電極の前記接地位置に対するインピーダンスを調節するドライエッチング装置。

【請求項5】

請求項2に記載のドライエッチング装置において、

前記ステージに供給される前記第2の高周波電力の電流と前記アンテナ電極に流れる前記第2の高周波電力の電流とに基づいて前記複数の電磁石の電流値を変化させて前記高周波バイアスの分布を調節するバイアス分布調節器を備えたドライエッチング装置。

【請求項6】

請求項1乃至5の何れかに記載のドライエッチング装置において、

前記真空容器内部に配置され前記アンテナ電極と前記ステージとの間の前記処理室の側壁を構成する絶縁性部材から構成された内筒を備えたドライエッチング装置。

【請求項7】

減圧可能な真空容器内部の処理室内に配置されたステージ上に処理対象の被処理物を載置し、

前記処理室内に処理用のガスを導入し、前記ステージの上面上方に配置されたアンテナ電極に第1の高周波電力を供給して前記ガスを用いて前記処理室内にプラズマを形成して

、前記ステージに第2の高周波電力を供給して前記被処理物に高周波バイアスを形成して、当該被処理物をエッチングするドライエッチング方法において、

前記第2の高周波電力は、周期的にオン状態とオフ状態とが繰返されるものであって、

前記アンテナ電極に流れる前記第2の高周波電力の電流を調節する工程であって、前記被処理体の処理中に前記電磁石に流れる電流を前記第2の高周波電力の周波数に対する接地位置との間の当該アンテナ電極のインピーダンスをこのアンテナ電極に流れる前記高周波電力の時間的に平滑化された電流の値に基いて調節する工程を備えたドライエッチング方法。

【請求項8】

請求項7に記載のドライエッチング方法において、

前記アンテナ電極のインピーダンスを調節する工程は、

前記第2の高周波電力の電流と前記アンテナ電極に流れる電流とを検出しこれらの変化量が許容値内になるようこのアンテナ電極の前記インピーダンスを調節する工程とを備えたドライエッチング方法。

【請求項 9】

減圧可能な真空容器内部の処理室内に配置されたステージ上に処理対象の被処理物を載置し、

前記処理室内に処理用のガスを導入し、前記ステージの上面上方に配置されたアンテナ電極に第 1 の高周波電力を供給するとともに前記処理室外に配置された複数の電磁石から磁場を供給し前記ガスを用いて前記処理室内にプラズマを形成して、

前記ステージに第 2 の高周波電力を供給して前記被処理物に高周波バイアスを形成して、当該被処理物をエッチングするドライエッチング方法において、

前記アンテナ電極に流れる前記第 2 の高周波電力の電流を調節する工程であって、前記被処理体の処理中に前記アンテナ電極を流れる前記第 2 の高周波電力の電流と前記ステージに供給される前記第 2 の高周波電力の電流とに基づいて前記複数の電磁石に流れる電流値を調節する工程を備えたドライエッチング方法。

【請求項 10】

請求項 9 に記載のドライエッチング方法において、

前記複数の電磁石に流れる電流値を調節する工程は、ステージに供給される第 2 の高周波電力の電流と前記アンテナ電極を流れる第 2 の高周波電力の電流との前記処理中の変化量が許容範囲となるように前記複数の電磁石に流れる電流の比を調節する工程を含むドライエッチング方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

上記目的を達成するための一実施形態として、減圧可能な真空容器内部の処理室に配置され、その上に被処理物が載置されるステージと、

前記ステージ上面の上方でこれと対向する位置に配置され、前記処理室内に導入されたガスを用いてプラズマを形成するための第 1 の高周波電力が供給されるアンテナ電極と、

前記アンテナ電極に前記第 1 の高周波電力を供給する第 1 の高周波電源と、前記アンテナ電極のプラズマが形成される側に配置され、前記ガスが前記処理室内に導入される孔を備えた誘電体製の板状部材と、

前記ステージに高周波バイアスを形成するための第 2 の高周波電力を印加する第 2 の高周波電源とを具備して、前記処理室内で前記被処理物をエッチングするドライエッチング装置において、

前記高周波バイアスを形成するための第 2 の高周波電力は周期的にオン状態とオフ状態とが繰返されるものであって、

前記アンテナ電極と接地位置との間に配置されアンテナ電極に流れる前記第 2 の高周波電力の電流を調節するアンテナバイアス調節器であって、当該第 2 の高周波電力の周波数に対して前記板状部材が形成する静電リアクタンスと直列に配置されて共振する共振回路と、前記アンテナ電極を流れる前記第 2 の高周波電力の電流を検出するアンテナバイアス電流検出器とを備えて、前記被処理体の処理中に前記共振回路により前記アンテナ電極の前記接地位置に対するインピーダンスを前記アンテナバイアス電流検出器の時間的に平滑化された出力に基づいて調節する機能を有したアンテナバイアス調節器を備えたドライエッチング装置とする。

また、減圧可能な真空容器内部の処理室に配置され、その上に被処理物が載置されるステージと、

前記ステージ上面の上方でこれと対向する位置に配置され、前記処理室内に導入されたガスを用いてプラズマを形成するための第 1 の高周波電力が供給されるアンテナ電極と、

前記アンテナ電極に前記第 1 の高周波電力を供給する第 1 の高周波電源と、前記アンテナ電極のプラズマが形成される側に配置され、前記ガスが前記処理室内に導入される孔を

備えた誘電体製の板状部材と、

前記ステージに高周波バイアスを形成するための第２の高周波電力を印加する第２の高周波電源とを具備して、前記処理室内で前記被処理物をエッチングするドライエッチング装置において、

複数の電磁石を備えて前記処理室内の前記プラズマの分布を調節するプラズマ分布調節器と、

前記アンテナ電極と接地位置との間に配置されアンテナ電極に流れる前記第２の高周波電力を調節するアンテナバイアス調節器であって、前記被処理体の処理中に前記複数の電磁石に流れる電流を前記アンテナ電極を流れる前記第２の高周波電力の電流と前記ステージに供給される前記第２の高周波電力の電流とに基づいて調節する機能を有したアンテナバイアス調節器とを備えたドライエッチング装置とする。

【手続補正３】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１４

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１４】

また、減圧可能な真空容器内部の処理室内に配置されたステージ上に処理対象の被処理物を載置し、

前記処理室内に処理用のガスを導入し、前記ステージの上面上方に配置されたアンテナ電極に第１の高周波電力を供給して前記ガスを用いて前記処理室内にプラズマを形成して

、

前記ステージに第２の高周波電力を供給して前記被処理物に高周波バイアスを形成して、当該被処理物をエッチングするドライエッチング方法において、

前記第２の高周波電力は、周期的にオン状態とオフ状態とが繰返されるものであって、前記アンテナ電極に流れる前記第２の高周波電力の電流を調節する工程であって、前記被処理体の処理中に前記電磁石に流れる電流を前記第２の高周波電力の周波数に対する接地位置との間の当該アンテナ電極のインピーダンスをこのアンテナ電極を流れる前記高周波電力の時間的に平滑化された電流の値に基いて調節する工程を備えたドライエッチング方法とする。

また、減圧可能な真空容器内部の処理室内に配置されたステージ上に処理対象の被処理物を載置し、

前記処理室内に処理用のガスを導入し、前記ステージの上面上方に配置されたアンテナ電極に第１の高周波電力を供給するとともに前記処理室外に配置された複数の電磁石から磁場を供給し前記ガスを用いて前記処理室内にプラズマを形成して、

前記ステージに第２の高周波電力を供給して前記被処理物に高周波バイアスを形成して、当該被処理物をエッチングするドライエッチング方法において、

前記アンテナ電極に流れる前記第２の高周波電力の電流を調節する工程であって、前記被処理体の処理中に前記アンテナ電極を流れる前記第２の高周波電力の電流と前記ステージに供給される前記第２の高周波電力の電流とに基づいて前記複数の電磁石に流れる電流値を調節する工程を備えたドライエッチング方法とする。