

【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 3 部門第 4 区分
 【発行日】平成 18 年 5 月 11 日 (2006.5.11)

【公開番号】特開 2000-256845 (P2000-256845A)

【公開日】平成 12 年 9 月 19 日 (2000.9.19)

【出願番号】特願 平 11-66067

【国際特許分類】

C 2 3 C 14/34 (2006.01)

C 2 3 C 16/52 (2006.01)

H 0 1 L 21/285 (2006.01)

【F I】

C 2 3 C 14/34 U

C 2 3 C 16/52

H 0 1 L 21/285 S

H 0 1 L 21/285 C

【手続補正書】

【提出日】平成 18 年 3 月 22 日 (2006.3.22)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板の表面を臨む空間にプラズマを形成するとともに、プラズマの空間電位に対して基板の表面に所定の電位を与えることで基板の表面をバイアスし、バイアスによってプラズマ中のイオンを基板の表面に入射させながら基板の表面に所定の薄膜を作成する薄膜作成方法であって、

前記バイアスは、前記基板にパルス状の電圧を印加することで行われるものであり、このパルス状の電圧の周波数は、前記プラズマにおける前記イオンの振動周波数以下であり、さらに、パルス周期、パルス幅及びパルス高さを、前記基板への前記イオンの入射量及びエネルギーが最適となるように制御しながら行うことを特徴とする薄膜作成方法。

【請求項 2】 前記パルス状の電圧の波形は、イオン入射用のパルスと、このイオン入射用のパルスとは極性の異なる緩和用のパルスとを含んでいることを特徴とする請求項 1 記載の薄膜作成方法。

【請求項 3】 前記緩和用のパルスの幅は、前記パルス周期から前記イオン入射用のパルスの幅を引いた時間よりも短く、イオン入射用のパルスも緩和用のパルスも印加されない時間帯があることを特徴とする請求項 2 記載の薄膜作成方法。

【請求項 4】 前記イオンの入射エネルギーが、前記基板の表面に作成する薄膜をスパッタリングするのに必要な最低限のエネルギーの値であるスパッタリングしきい値を一つのパルス周期において一時的に越えるよう、前記パルス周期、パルス幅及びパルス高さが制御されることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の薄膜作成方法。

【請求項 5】 前記パルス状の電圧は、誘電体を介在させながら基板に対して間接的に印加されることを特徴とする請求項 1、2、3 又は 4 記載の薄膜作成方法。

【請求項 6】 排気系によって内部が排気される処理チャンバーと、処理チャンバー内の所定位置に基板を保持する基板ホルダーと、処理チャンバー内に所定のプロセスガスを導入するガス導入系と、処理チャンバー内にプラズマを発生させるプラズマ発生手段とを備え、基板ホルダーに保持された基板の表面に所定の薄膜を作成する薄膜作成装置であって、

前記プラズマの空間電位に対して基板の表面に所定の電位を与えることで基板の表面をバイアスしてプラズマ中のイオンを基板の表面に入射させるバイアス機構が設けられており、このバイアス機構は、パルス状の電圧を基板に印加するものであって、このパルスの周波数は、前記プラズマ中における前記イオンの振動周波数以下であり、さらに、パルス周期、パルス幅及びパルス高さを、前記基板への前記イオンの入射量及びエネルギーが最適となるように制御する制御部を備えていることを特徴とする薄膜作成装置。

【請求項 7】 前記制御部は、イオン入射用のパルスと、イオン入射用のパルスとは極性の異なる緩和用のパルスとを含んだ波形のパルス状の電圧が基板に印加されるよう制御するものであることを特徴とする請求項 6 記載の薄膜作成装置。

【請求項 8】 前記制御部は、前記緩和用のパルスの幅が、前記パルス周期から前記イオン入射用のパルスの幅を引いた時間よりも短く、イオン入射用のパルスも緩和用のパルスも印加されない時間帯があるように制御するものであることを特徴とする請求項 7 記載の薄膜作成装置。

【請求項 9】 前記制御部は、前記イオンの入射エネルギーが、前記基板の表面に作成する薄膜をスパッタリングするのに最低限必要なエネルギーの値であるスパッタリングしきい値を一つのパルス周期において一時的に越えるよう、パルス周期、パルス高さ及びパルス幅を制御するものであることを特徴とする請求項 6、7 又は 8 記載の薄膜作成装置。

【請求項 10】 誘電体を介在させながら基板に対してバイアス電極が設けられており、前記バイアス機構は、このバイアス電極に前記パルス状の電圧を印加するものであることを特徴とする請求項 6、7、8 又は 9 記載の薄膜作成装置。

【請求項 11】 前記プラズマは、ターゲットに所定の電圧を印加してスパッタ放電を生じさせることにより発生させたプラズマであって、スパッタ放電によってターゲットから放出されたスパッタ粒子を基板に到達させて薄膜を作成する方法であり、

当該スパッタ放電によってターゲットから放出されたスパッタ粒子をイオン化してイオン化スパッタ粒子とし、

前記バイアスによってイオン化スパッタ粒子を基板の表面に入射させながら薄膜を作成することを特徴とする請求項 1 乃至 5 いずれかに記載の薄膜作成方法。

【請求項 12】 前記スパッタ放電を生じさせるための電源は高周波電源であり、この電源を、前記スパッタ粒子をイオン化するイオン化手段に兼用することを特徴とする請求項 11 記載の薄膜作成方法。

【請求項 13】 前記プラズマ発生手段は、処理チャンバー内に被スパッタ面が露出するように設けられたターゲットを有するカソードと、ターゲットに所定の電圧を印加してスパッタ放電を生じさせるスパッタ電源とから構成されており、

当該スパッタ放電によってターゲットから放出されたスパッタ粒子をイオン化してイオン化スパッタ粒子とするイオン化手段が設けられており、

前記バイアス機構は、イオン化スパッタ粒子を基板の表面に入射させるものであることを特徴とする請求項 6 乃至 10 いずれかに記載の薄膜作成装置。

【請求項 14】 前記スパッタ電源は高周波電源であり、前記イオン化手段に兼用されるものであることを特徴とする請求項 13 記載の薄膜作成装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本願の請求項 1 記載の発明は、基板の表面を臨む空間にプラズマを形成するとともに、プラズマの空間電位に対して基板の表面に所定の電位を与えることで基板の表面をバイアスし、バイアスによってプラズマ中のイオンを基板の表面に

入射させながら基板の表面に所定の薄膜を作成する薄膜作成方法であって、

前記バイアスは、前記基板にパルス状の電圧を印加することで行われるものであり、このパルス状の電圧の周波数は、前記プラズマにおける前記イオンの振動周波数以下であり、さらに、パルス周期、パルス幅及びパルス高さを、前記基板への前記イオンの入射量及びエネルギーが最適となるように制御しながら行うという構成を有する。

上記課題を解決するため、請求項 2 記載の発明は、上記請求項 1 の構成において、前記パルス状の電圧の波形は、イオン入射用のパルスと、このイオン入射用のパルスとは極性の異なる緩和用のパルスとを含んでいるという構成を有する。

上記課題を解決するため、請求項 3 記載の発明は、上記請求項 2 の構成において、前記緩和用のパルスの幅は、前記パルス周期から前記イオン入射用のパルスの幅を引いた時間よりも短く、イオン入射用のパルスも緩和用のパルスも印加されない時間帯があるという構成を有する。

上記課題を解決するため、請求項 4 記載の発明は、上記請求項 1、2 又は 3 の構成において、前記イオンの入射エネルギーが、前記基板の表面に作成する薄膜をスパッタリングするのに必要な最低限のエネルギーの値であるスパッタリングしきい値を一つのパルス周期において一時的に越えるよう、前記パルス周期、パルス幅及びパルス高さが制御されるという構成を有する。

上記課題を解決するため、請求項 5 記載の発明は、上記請求項 1、2、3 又は 4 の構成において、前記パルス状の電圧は、誘電体を介在させながら基板に対して間接的に印加されるという構成を有する。

上記課題を解決するため、本願の請求項 6 記載の発明は、排気系によって内部が排気される処理チャンパーと、処理チャンパー内の所定位置に基板を保持する基板ホルダーと、処理チャンパー内に所定のプロセスガスを導入するガス導入系と、処理チャンパー内にプラズマを発生させるプラズマ発生手段とを備え、基板ホルダーに保持された基板の表面に所定の薄膜を作成する薄膜作成装置であって、

前記プラズマ空間電位に対して基板の表面に所定の電位を与えることで基板の表面をバイアスしてプラズマ中のイオンを基板の表面に入射させるバイアス機構が設けられており、このバイアス機構は、パルス状の電圧を基板に印加するものであって、このパルスの周波数は、前記プラズマ中における前記イオンの振動周波数以下であり、さらに、パルス周期、パルス幅及びパルス高さを、前記基板への前記イオンの入射量及びエネルギーが最適となるように制御する制御部を備えているという構成を有する。

上記課題を解決するため、請求項 7 記載の発明は、上記請求項 6 の構成において、前記制御部は、イオン入射用のパルスと、イオン入射用のパルスとは極性の異なる緩和用のパルスとを含んだ波形のパルス状の電圧が基板に印加されるよう制御するものであるという構成を有する。

上記課題を解決するため、請求項 8 記載の発明は、上記請求項 7 の構成において、前記制御部は、前記緩和用のパルスの幅が、前記パルス周期から前記イオン入射用のパルスの幅を引いた時間よりも短く、イオン入射用のパルスも緩和用のパルスも印加されない時間帯があるように制御するものであるという構成を有する。

上記課題を解決するため、請求項 9 記載の発明は、上記請求項 6、7 又は 8 の構成において、前記制御部は、前記イオンの入射エネルギーが、前記基板の表面に作成する薄膜をスパッタリングするのに最低限必要なエネルギーの値であるスパッタリングしきい値を一つのパルス周期において一時的に越えるよう、パルス周期、パルス高さ及びパルス幅を制御するものであるという構成を有する。

上記課題を解決するため、請求項 10 記載の発明は、上記請求項 6、7、8 又は 9 の構成において、誘電体を介在させながら基板に対してバイアス電極が設けられており、前記バイアス機構は、このバイアス電極に前記パルス状の電圧を印加するものであるという構成を有する。

上記課題を解決するため、請求項 11 記載の発明は、上記請求項 1 乃至 5 いずれかの構成において、前記プラズマは、ターゲットに所定の電圧を印加してスパッタ放電を生じさ

せることにより発生させたプラズマであって、スパッタ放電によってターゲットから放出されたスパッタ粒子を基板に到達させて薄膜を作成する方法であり、

当該スパッタ放電によってターゲットから放出されたスパッタ粒子をイオン化してイオン化スパッタ粒子とし、

前記バイアスによってイオン化スパッタ粒子を基板の表面に入射させながら薄膜を作成するという構成を有する。

上記課題を解決するため、請求項 1 2 記載の発明は、上記請求項 1 1 の構成において、前記スパッタ放電を生じさせるための電源は高周波電源であり、この電源を、前記スパッタ粒子をイオン化するイオン化手段に兼用するという構成を有する。

上記課題を解決するため、請求項 1 3 記載の発明は、上記請求項 6 乃至 1 0 いずれかの構成において、前記プラズマ発生手段は、処理チャンバー内に被スパッタ面が露出するように設けられたターゲットを有するカソードと、ターゲットに所定の電圧を印加してスパッタ放電を生じさせるスパッタ電源とから構成されており、

当該スパッタ放電によってターゲットから放出されたスパッタ粒子をイオン化してイオン化スパッタ粒子とするイオン化手段が設けられており、

前記バイアス機構は、イオン化スパッタ粒子を基板の表面に入射させるものであるという構成を有する。

上記課題を解決するため、請求項 1 4 記載の発明は、上記請求項 1 3 の構成において、前記スパッタ電源は高周波電源であり、前記イオン化手段に兼用されるものであるという構成を有する。