

【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】令和7年6月27日(2025.6.27)

【公開番号】特開2024-133307(P2024-133307A)

【公開日】令和6年10月1日(2024.10.1)

【年通号数】公開公報(特許)2024-183

【出願番号】特願2024-114938(P2024-114938)

【国際特許分類】

H 01 L 21/3065(2006.01)

10

【F I】

H 01 L 21/302105 A

H 01 L 21/302101 B

【手続補正書】

【提出日】令和7年6月19日(2025.6.19)

【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

20

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

(a) プラズマ処理装置のチャンバ内に基板を準備する工程であり、該基板はシリコン含有膜を含む、該工程と、

(b) 前記基板を支持する基板支持器の温度を0℃以下に設定する工程と、

(c) 前記チャンバ内で処理ガスから形成されたプラズマからの化学種により前記シリコン含有膜をエッティングする工程であり、前記処理ガスは、リン含有ガス、フッ素含有ガス、並びに、フッ化水素、H₂、アンモニア、及び炭化水素からなる群から選択される少なくとも一つを含有する水素含有ガスを含む、該工程と、

を含む、エッティング方法。

30

【請求項2】

前記処理ガスは、フッ素以外のハロゲン元素を含有するハロゲン含有ガスを更に含む、請求項1に記載のエッティング方法。

【請求項3】

(a) プラズマ処理装置のチャンバ内に基板を準備する工程であり、該基板はシリコン含有膜を含む、該工程と、

(b) 前記基板を支持する基板支持器の温度を0℃以下に設定する工程と、

(c) 前記チャンバ内で処理ガスから形成されたプラズマからの化学種により前記シリコン含有膜をエッティングする工程であり、前記処理ガスは、リン含有ガス、フッ素含有ガス、ハイドロフルオロカーボンガス、及びフッ素以外のハロゲン元素を含有するハロゲン含有ガスを含む、該工程と、

を含む、エッティング方法。

40

【請求項4】

前記ハロゲン含有ガスは、Cl₂ガス及び/又はHBrガスである、請求項2又は3に記載のエッティング方法。

【請求項5】

前記フッ素含有ガスは、フルオロカーボンガス及び炭素を含有しないフッ素含有ガスからなる群から選択される少なくとも一つのガスを含む、請求項1～4の何れか一項に記載のエッティング方法。

50

【請求項 6】

前記炭素を含有しないフッ素含有ガスは、三フッ化窒素ガス又は六フッ化硫黄ガスである、請求項5に記載のエッチング方法。

【請求項 7】

前記処理ガスにおける第1のガスの流量に対する第2のガスの流量の比である流量比は、0より大きく、0.5以下であり、

前記第1のガスは、前記処理ガスに含まれる前記リン含有ガス以外の全てのガスであり、

前記第2のガスは、前記リン含有ガスである、

請求項1～6の何れか一項に記載のエッチング方法。

10

【請求項 8】

前記流量比は、0.075以上、0.3以下である、請求項7に記載のエッチング方法。

【請求項 9】

前記エッチングによって形成された開口を画成する側壁面上に前記処理ガスに含まれるリンと酸素の結合を含む保護膜を形成する工程を更に含む、請求項1～8の何れか一項に記載のエッチング方法。

【請求項 10】

前記(c)は、前記チャンバ内に前記プラズマが存在するときに、前記基板を支持する基板支持器の下部電極に電気バイアスのパルス波を周期的に与えることを含み、

20

前記電気バイアスは、高周波バイアス電力であるか負極性の直流電圧のパルス波である、

請求項1～9の何れか一項に記載のエッチング方法。

【請求項 11】

前記電気バイアスの前記パルス波が前記下部電極に与えられる周期を規定する周波数は、5Hz以上、100kHz以下である、請求項10に記載のエッチング方法。

【請求項 12】

前記シリコン含有膜は、シリコン酸化膜、シリコン酸化膜及びシリコン窒化膜、又は、シリコン酸化膜及び多結晶シリコン膜を含む、請求項1～11の何れか一項に記載のエッティング方法。

30

【請求項 13】

チャンバと、

前記チャンバ内に設けられた基板支持器と、

リン含有ガス、フッ素含有ガス、並びに、フッ化水素、H₂、アンモニア、及び炭化水素からなる群から選択される少なくとも一つを含有する水素含有ガスを含む処理ガスを前記チャンバ内に供給するように構成されたガス供給部と、

前記処理ガスからプラズマを生成するように構成されたプラズマ生成部と、

前記基板支持器の下部電極内の流路に熱交換媒体を供給するように構成されたチラーキットと、

制御部と、

を備え、

前記制御部は、

前記基板支持器によって支持された基板のシリコン含有膜をエッティングするために、前記チャンバ内に前記処理ガスを供給するよう前記ガス供給部を制御し、且つ、前記チャンバ内の前記処理ガスからプラズマを生成するよう前記プラズマ生成部を制御するように構成され、

前記プラズマを生成する前に、前記流路に前記熱交換媒体を供給して前記基板支持器の温度を0以下に設定するよう、前記チラーキットを制御するように構成されている

40

一
プラズマ処理装置。

50

【請求項 14】

チャンバと、

前記チャンバ内に設けられた基板支持器と、

リン含有ガス、フッ素含有ガス、ハイドロフルオロカーボンガス、及びフッ素以外のハロゲン元素を含有するハロゲン含有ガスを含む処理ガスを前記チャンバ内に供給するよう構成されたガス供給部と、

前記処理ガスからプラズマを生成するように構成されたプラズマ生成部と、

前記基板支持器の下部電極内の流路に熱交換媒体を供給するように構成されたチラーキットと、

制御部と、

を備え、

前記制御部は、

前記基板支持器によって支持された基板のシリコン含有膜をエッチングするために、前記チャンバ内に前記処理ガスを供給するよう前記ガス供給部を制御し、且つ、前記チャンバ内の前記処理ガスからプラズマを生成するよう前記プラズマ生成部を制御するように構成され、

前記プラズマを生成する前に、前記流路に前記熱交換媒体を供給して前記基板支持器の温度を0℃以下に設定するよう、前記チラーキットを制御するように構成されている

、
プラズマ処理装置。

10

20

30

40

50