

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チ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、 H_2 、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、エッチング方法。
- [請求項2] 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に記載のエッチング方法。
- [請求項3] 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2に記載のエッチング方法。
- [請求項4] 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1～3の何れか一項に記載のエッチング方法。
- [請求項5] (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チ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、エッチング方法。
- [請求項6] 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5に記載のエッチング方法。

- [請求項7] 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6に記載のエッチング方法。
- [請求項8] 前記ハロゲン含有ガスは、 C l_2 ガス及び／又は H B r ガスである、請求項4～7の何れか一項に記載のエッチング方法。
- [請求項9] 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1～8の何れか一項に記載のエッチング方法。
- [請求項10] 前記流量比は、0.075以上、0.3以下である、請求項9に記載のエッチング方法。
- [請求項11] 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1～10の何れか一項に記載のエッチング方法。
- [請求項12] 前記(b)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、
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1～11の何れか一項に記載のエッチング方法。
- [請求項13] 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、5 Hz以上、100 kHz以下である、請求項12に記載のエッチング方法。
- [請求項14] 前記(b)の前に、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を更に含む、請求項1～13の何れか一項に記載のエッチング方法。
- [請求項15] (a) シリコン含有膜及びマスクを有する基板をプラズマ処理装置

のチャンバ内に準備する工程と、

(b) 前記チャンバ内で処理ガスからプラズマを生成して前記シリコン含有膜をエッチングする工程であり、該処理ガスは、フッ化水素ガス、リン含有ガス、及び炭素含有ガスを含む、該工程と、を含む、エッチング方法。

[請求項16] 前記フッ化水素ガスの流量、前記リン含有ガスの流量、及び前記炭素含有ガスの流量のうち、前記フッ化水素ガスの流量が最も大きい、請求項15に記載のエッチング方法。

[請求項17] 前記処理ガスは、希ガスを更に含み、
前記希ガスを除く前記処理ガスにおける全てのガスそれぞれの流量のうち、前記フッ化水素ガスの流量が最も大きい、請求項15に記載のエッチング方法。

[請求項18] 前記(b)において、前記基板を支持する基板支持器の温度が0℃以下又は-40℃以下の温度に設定される、請求項15～17の何れか一項に記載のエッチング方法。

[請求項19] 前記処理ガスは、フッ素を含有しないハロゲン含有ガスを更に含む、請求項15～18の何れか一項に記載のエッチング方法。

[請求項20] 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1～19の何れか一項に記載のエッチング方法。