

【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 1 年 9 月 26 日 (2019.9.26)

【公開番号】特開 2018-78138 (P2018-78138A)

【公開日】平成 30 年 5 月 17 日 (2018.5.17)

【年通号数】公開・登録公報 2018-018

【出願番号】特願 2016-217163 (P2016-217163)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

H 0 5 H 1/46 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/302 1 0 5 A

H 0 5 H 1/46 L

【手続補正書】

【提出日】令和 1 年 8 月 13 日 (2019.8.13)

【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】

被処理体を処理する方法であって、該被処理体は被エッチング層と該被エッチング層上に設けられたマスクと該マスクに設けられた溝とを備え、該溝は該マスクの表面から該被エッチング層に至り該被エッチング層を露出し、該方法は、

前記被処理体が収容されているプラズマ処理装置の処理容器内において窒素ガスを含む第 1 の処理ガスのプラズマを生成し、窒素原子のイオンを含む混合層を、前記溝を介して前記被エッチング層の表面の原子層に形成する第 1 の工程と、

前記第 1 の工程の実行後に、前記処理容器内の空間をパージする第 2 の工程と、

前記第 2 の工程の実行後に、前記処理容器内においてフッ素を含む第 2 の処理ガスのプラズマを生成し、該第 2 の処理ガスのプラズマに含まれるラジカルによって前記混合層を除去する第 3 の工程と、

前記第 3 の工程の実行後に、前記処理容器内の空間をパージする第 4 の工程と、

を含むシーケンスを繰り返し実行し、前記被エッチング層を原子層毎に除去することによって、該被エッチング層をエッチングし、

前記被エッチング層は、シリコンの酸化物を含み、

前記第 3 の工程において生成される前記第 2 の処理ガスのプラズマは、シリコンの窒化物を含む前記混合層を除去する前記ラジカルを含む、

方法。

【請求項 2】

被処理体を処理する方法であって、該被処理体は被エッチング層と該被エッチング層上に設けられたマスクと該マスクに設けられた溝とを備え、該溝は該マスクの表面から該被エッチング層に至り該被エッチング層を露出し、該方法は、

前記被処理体が収容されているプラズマ処理装置の処理容器内において第 1 の処理ガスのプラズマを生成し、該第 1 の処理ガスのプラズマに含まれるイオンを含む混合層を、前記溝を介して前記被エッチング層の表面の原子層に形成する第 1 の工程と、

前記第 1 の工程の実行後に、前記処理容器内の空間をパージする第 2 の工程と、

前記第 2 の工程の実行後に、前記処理容器内において第 2 の処理ガスのプラズマを生成

し、該第 2 の処理ガスのプラズマに含まれるラジカルによって前記混合層を除去する第 3 の工程と、

前記第 3 の工程の実行後に、前記処理容器内の空間をパージする第 4 の工程と、

を含むシーケンスを繰り返し実行し、前記被エッチング層を原子層毎に除去することによって、該被エッチング層をエッチングし、

前記被エッチング層は、シリコンの酸化物を含み、

前記第 1 の処理ガスは、窒素を含み、

前記第 2 の処理ガスは、フッ素を含み、

前記第 3 の工程において生成される前記第 2 の処理ガスのプラズマは、シリコンの窒化物を含む前記混合層を除去する前記ラジカルを含み、

前記第 1 の工程では、前記第 1 の処理ガスのプラズマにバイアス電圧を印加して、前記被エッチング層の表面の原子層に前記イオンを含む前記混合層を形成する、

方法。

#### 【請求項 3】

被処理体を処理する方法であって、該被処理体は被エッチング層と該被エッチング層上に設けられたマスクと該マスクに設けられた溝とを備え、該溝は該マスクの表面から該被エッチング層に至り該被エッチング層を露出し、該方法は、

前記被処理体が収容されているプラズマ処理装置の処理容器内において第 1 の処理ガスのプラズマを生成し、該第 1 の処理ガスのプラズマに含まれるイオンを含む混合層を、前記溝を介して前記被エッチング層の表面の原子層に形成する第 1 の工程と、

前記第 1 の工程の実行後に、前記処理容器内の空間をパージする第 2 の工程と、

前記第 2 の工程の実行後に、前記処理容器内において第 2 の処理ガスのプラズマを生成し、該第 2 の処理ガスのプラズマに含まれるラジカルによって前記混合層を除去する第 3 の工程と、

前記第 3 の工程の実行後に、前記処理容器内の空間をパージする第 4 の工程と、

を含むシーケンスを繰り返し実行し、前記被エッチング層を原子層毎に除去することによって、該被エッチング層をエッチングし、

前記被エッチング層は、シリコンの酸化物を含み、

前記第 1 の処理ガスは、窒素を含み、

前記第 2 の処理ガスは、フッ素を含み、

前記第 3 の工程において生成される前記第 2 の処理ガスのプラズマは、シリコンの窒化物を含む前記混合層を除去する前記ラジカルを含み、

前記第 2 の処理ガスは、 $\text{NF}_3$  ガスおよび  $\text{O}_2$  ガスを含む混合ガスである、

方法。

#### 【請求項 4】

被処理体を処理する方法であって、該被処理体は被エッチング層と該被エッチング層上に設けられたマスクと該マスクに設けられた溝とを備え、該溝は該マスクの表面から該被エッチング層に至り該被エッチング層を露出し、該方法は、

前記被処理体が収容されているプラズマ処理装置の処理容器内において第 1 の処理ガスのプラズマを生成し、該第 1 の処理ガスのプラズマに含まれるイオンを含む混合層を、前記溝を介して前記被エッチング層の表面の原子層に形成する第 1 の工程と、

前記第 1 の工程の実行後に、前記処理容器内の空間をパージする第 2 の工程と、

前記第 2 の工程の実行後に、前記処理容器内において第 2 の処理ガスのプラズマを生成し、該第 2 の処理ガスのプラズマに含まれるラジカルによって前記混合層を除去する第 3 の工程と、

前記第 3 の工程の実行後に、前記処理容器内の空間をパージする第 4 の工程と、

を含むシーケンスを繰り返し実行し、前記被エッチング層を原子層毎に除去することによって、該被エッチング層をエッチングし、

前記被エッチング層は、シリコンの酸化物を含み、

前記第 1 の処理ガスは、窒素を含み、

前記第2の処理ガスは、フッ素を含み、

前記第3の工程において生成される前記第2の処理ガスのプラズマは、シリコンの窒化物を含む前記混合層を除去する前記ラジカルを含み、

前記第2の処理ガスは、 $\text{NF}_3$ ガス、 $\text{O}_2$ ガス、 $\text{H}_2$ ガスおよびArガスを含む混合ガスである、

方法。

【請求項5】

被処理体を処理する方法であって、該被処理体は被エッチング層と該被エッチング層上に設けられたマスクと該マスクに設けられた溝とを備え、該溝は該マスクの表面から該被エッチング層に至り該被エッチング層を露出し、該方法は、

前記被処理体が収容されているプラズマ処理装置の処理容器内において第1の処理ガスのプラズマを生成し、該第1の処理ガスのプラズマに含まれるイオンを含む混合層を、前記溝を介して前記被エッチング層の表面の原子層に形成する第1の工程と、

前記第1の工程の実行後に、前記処理容器内の空間をパージする第2の工程と、

前記第2の工程の実行後に、前記処理容器内において第2の処理ガスのプラズマを生成し、該第2の処理ガスのプラズマに含まれるラジカルによって前記混合層を除去する第3の工程と、

前記第3の工程の実行後に、前記処理容器内の空間をパージする第4の工程と、

を含むシーケンスを繰り返し実行し、前記被エッチング層を原子層毎に除去することによって、該被エッチング層をエッチングし、

前記被エッチング層は、シリコンの酸化物を含み、

前記第1の処理ガスは、窒素を含み、

前記第2の処理ガスは、フッ素を含み、

前記第3の工程において生成される前記第2の処理ガスのプラズマは、シリコンの窒化物を含む前記混合層を除去する前記ラジカルを含み、

前記第2の処理ガスは、 $\text{CH}_3\text{F}$ ガス、 $\text{O}_2$ ガスおよびArガスを含む混合ガスである

方法。

【請求項6】

前記第2の処理ガスは、 $\text{NF}_3$ ガスおよび $\text{O}_2$ ガスを含む混合ガスである、

請求項1または請求項2に記載の方法。

【請求項7】

前記第2の処理ガスは、 $\text{NF}_3$ ガス、 $\text{O}_2$ ガス、 $\text{H}_2$ ガスおよびArガスを含む混合ガスである、

請求項1または請求項2に記載の方法。

【請求項8】

前記第2の処理ガスは、 $\text{CH}_3\text{F}$ ガス、 $\text{O}_2$ ガスおよびArガスを含む混合ガスである

請求項1または請求項2に記載の方法。