

【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 3 年 7 月 26 日 (2021.7.26)

【公表番号】特表 2020-520116 (P2020-520116A)

【公表日】令和 2 年 7 月 2 日 (2020.7.2)

【年通号数】公開・登録公報 2020-026

【出願番号】特願 2019-562370 (P2019-562370)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

C 2 3 C 16/455 (2006.01)

C 2 3 C 16/42 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/302 3 0 1

C 2 3 C 16/455

C 2 3 C 16/42

【手続補正書】

【提出日】令和 3 年 5 月 10 日 (2021.5.10)

【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】

基板上にハードマスクを形成する方法であって、
ターゲット層を有する基板を処理チャンバ内に位置づけることと、
金属ケイ素化合物を含むシード層を前記ターゲット層上に形成することと、
タングステン系バルク層を前記シード層上に堆積させることと

を含み、

前記金属ケイ素化合物層と前記タングステン系バルク層とにより前記ハードマスクが形成される、方法。

【請求項 2】

金属ケイ素化合物を含むシード層を前記ターゲット層上に形成することは、

(A) 第 1 の時間間隔の間に、金属六フッ化物をガスアプリータから前記処理チャンバの中へ流入させることと、

(B) 第 2 の時間間隔の間に、前記金属六フッ化物を前記処理チャンバから除去することと、

(C) 第 3 の時間間隔の間に、シランを前記ガスアプリータから前記処理チャンバの中へ流入させることと、

(D) 第 4 の時間間隔の間に、前記シランを前記処理チャンバから除去することと、

(E) (A)、(B)、(C) 及び (D) を繰り返すことと

を含み、前記第 1、第 2、第 3 及び第 4 の時間間隔が 1 つの時間サイクルを構成している、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記シード層を形成する前に、前記ターゲット層をシランに暴露すること
を更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記ハードマスクにパターンを形成することと、

パターン形成された前記ハードマスクを通して前記ターゲット層をエッチングすることと、

前記ハードマスクを除去することと
を更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記ターゲット層は、酸化ケイ素、窒化ケイ素、アモルファスシリコン及びポリシリコンのうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記タングステン系バルク層は、タングステン、炭化タングステン、窒化タングステン、炭窒化タングステン、タングステンホウ素炭化物及びタングステンホウ素窒化物のうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記シード層の厚さが、約 1 nm と約 100 nm の間である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記タングステン系バルク層の厚さが、約 10 nm と約 5000 nm の間である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

基板上に層を形成する方法であって、
ターゲット層を有する基板を処理チャンバ内に位置づけることと、
アルゴン又はヘリウムを含む不活性ガスをガスアプリータから前記処理チャンバの中へ流入させることと、
プラズマを前記処理チャンバ内で活性化させることと、
前記プラズマの存在下で金属ケイ素化合物を含むシード層を前記ターゲット層上に形成することと
を含む方法。

【請求項 10】

前記シード層を形成することが、
(A) 第 1 の時間間隔の間に、アルゴンを混合した金属六フッ化物をガスアプリータから前記処理チャンバの中へ流入させることと、
(B) 第 2 の時間間隔の間に、前記アルゴンを混合した金属六フッ化物を前記処理チャンバから除去することと、
(C) 第 3 の時間間隔の間に、ヘリウムを混合したシランを前記ガスアプリータから前記処理チャンバの中へ流入させることと、
(D) 第 4 の時間間隔の間に、前記ヘリウムを混合したシランを前記処理チャンバから除去することと、
(E) (A)、(B)、(C) 及び (D) を繰り返すことと
を含み、前記第 1、第 2、第 3 及び第 4 の時間間隔が 1 つの時間サイクルを構成している、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記シード層は、ケイ化タングステン、ケイ化チタン、又はケイ化モリブデンを含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 12】

前記シード層を形成することが更に、
シリコンリッチシード層を形成すること
を含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 13】

プラズマ処理チャンバ部品を調整する方法であって、
アルゴン又はヘリウムを含む不活性ガスをガスアプリータから前記プラズマ処理チャンバの中へ流入させることと、
基板支持体を前記プラズマ処理チャンバ内でプラズマに暴露することと、

金属ケイ素化合物を含むシーズニング層を前記基板支持体のアルミニウム系表面上に形成することと
を含む方法。

【請求項 14】

前記シーズニング層の厚さは、約 10 nm と約 10000 nm の間である、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

金属ケイ素化合物を含む前記シーズニング層を形成することは、

(A) 第 1 の時間間隔の間に、アルゴンを混合した金属六フッ化物を前記ガスアプリケーションタから前記プラズマ処理チャンバの中へ流入させることと、

(B) 第 2 の時間間隔の間に、前記アルゴンを混合した金属六フッ化物を前記プラズマ処理チャンバから除去することと、

(C) 第 3 の時間間隔の間に、ヘリウムを混合したシランを前記ガスアプリケーションタから前記プラズマ処理チャンバの中へ流入させることと、

(D) 第 4 の時間間隔の間に、前記ヘリウムを混合したシランを前記プラズマ処理チャンバから除去することと、

(E) (A)、(B)、(C) 及び (D) を繰り返すことと

を含み、前記第 1、第 2、第 3 及び第 4 の時間間隔が 1 つの時間サイクルを構成している、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 16】

前記第 1、第 2、第 3、及び第 4 の時間間隔がそれぞれ、約 0.1 秒と約 100 秒の間である、請求項 2 又は 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記第 1 の時間間隔及び前記第 3 の時間間隔が、繰り返しごとに増加する、請求項 2 又は 15 に記載の方法。

【請求項 18】

処理チャンバであって、

チャンバ領域が内部に画定されたチャンバ本体と、

前記チャンバ領域内に配置された基板支持体と、

前記チャンバ本体に連結されたリッドと、

前記リッドを通して前記チャンバ領域に流体接続されたガスアプリケーションタと
を含み、前記ガスアプリケーションタは、

管状本体と、

前記管状本体を通して形成され、前記チャンバ領域に流体連結された通路と、

前記管状本体を通して形成され、第 1 のガスを前記通路の中へ送るように構成された第 1 の交差孔と、

前記管状本体を通して形成され、前記管状本体の中心線に対して前記第 1 の交差孔の下に軸方向に間隔を置いて配置され、第 2 のガスを前記通路の中へ送るように構成された第 2 の交差孔と

を含む、処理チャンバ。