

【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 2 月 4 日 (2021.2.4)

【公表番号】特表 2020-502803 (P2020-502803A)

【公表日】令和 2 年 1 月 23 日 (2020.1.23)

【年通号数】公開・登録公報 2020-003

【出願番号】特願 2019-532725 (P2019-532725)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/31 (2006.01)

H 0 1 L 21/316 (2006.01)

H 0 1 L 21/318 (2006.01)

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

C 2 3 C 16/44 (2006.01)

C 2 3 C 16/52 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/31 C

H 0 1 L 21/316 X

H 0 1 L 21/318 B

H 0 1 L 21/318 C

H 0 1 L 21/302 1 0 1 H

C 2 3 C 16/44 J

C 2 3 C 16/52

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 12 月 18 日 (2020.12.18)

【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】

処理チャンバ内で基板を処理するための方法であって、

(a) 第 1 の R F 電力を使用して、第 1 のチャンバ圧力で第 1 の基板の上に誘電体層を堆積することと、

(b) 第 2 のチャンバ圧力で、前記第 1 の基板の後に N 個の基板の上に誘電体層を順次堆積することであって、ここで N は 5 ~ 10 の整数で、N 個の基板の各基板に堆積することは、前記第 1 の R F 電力の電力密度よりも、約 0.21 W/cm^2 から約 0.35 W/cm^2 だけ低い電力密度を有する第 2 の R F 電力を使用することを含む、堆積することと、

(c) 基板がない状態でチャンバ洗浄処理を実施することと、

(d) (a) から (c) までを反復することと、

を含む方法。

【請求項 2】

前記チャンバ洗浄処理は、約 200 ミルから約 800 ミルまでの第 1 の電極間隔で実行される第 1 の洗浄段階、及び、約 900 ミルから約 1200 ミルまでの第 2 の電極間隔で実行される第 2 の洗浄段階を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

処理チャンバ内で基板を処理するための方法であって、

(a) 第 1 の高周波数 R F 電力と第 1 の低周波数 R F 電力を使用して、第 1 のチャンバ

圧力で第1の基板を処理して、第1の基板上に誘電体層を堆積することと、

(b) 第2のチャンバ圧力で、第1の基板の後にN個の基板を順次処理して、N個の基板上に誘電体層を堆積することであって、ここでNは5～10の整数で、N個の基板の各基板を処理することは、第2の高周波数RF電力と第2の低周波数RF電力を使用することを含み、第2の高周波数RF電力は、直前の基板上での前記誘電体層の堆積に使用された第1の高周波数RF電力の電力密度よりも、約 0.21 W/cm^2 から約 0.35 W/cm^2 だけ低い電力密度を有する、堆積することと、

(c) 基板がない状態でチャンバ洗浄処理を実施することと、

(d) 基板の束のすべての基板が処理されるまで、(a)から(c)までを反復することと、

を含む方法。

【請求項4】

前記第2の低周波数RF電力は、前記第1の低周波数RF電力と同一である、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記第2のチャンバ圧力は前記第1のチャンバ圧力よりも低い、請求項1または3に記載の方法。

【請求項6】

前記チャンバ洗浄処理は、約200ミルから約800ミルまでの第1の電極間隔で約10秒間継続して実行される第1の洗浄段階、及び、約900ミルから約1200ミルまでの第2の電極間隔で約20秒間継続して実行される第2の洗浄段階を含む、請求項3に記載の方法。

【請求項7】

チャンバ洗浄処理の後に、前記処理チャンバの処理領域に配置されたチャンバ構成要素の表面上にシーズニング層を堆積することを更に含み、前記シーズニング層は約8,000オングストロームから約20,000オングストロームの厚みを有する、請求項1または3に記載の方法。

【請求項8】

前記シーズニング層が二酸化ケイ素又はアモルファスシリコンである、請求項7に記載の方法。

【請求項9】

前記誘電体層は、シリコン、酸化ケイ素、窒化ケイ素、又は酸窒化ケイ素前駆体混合物から形成されたプラズマを使用して堆積される、請求項7に記載の方法。

【請求項10】

基板支持体の温度は、(a)及び(b)の間において約400°Cから約650°Cまでの温度で維持される、請求項1または3に記載の方法。

【請求項11】

前記処理チャンバが、(c)の間において約400°Cから約550°Cまでの温度で維持される、請求項1または3に記載の方法。

【請求項12】

処理チャンバ内で基板を処理するための方法であって、前記方法は、

N番目の基板を処理することであって、ここでNは1よりも大きい整数であり、

第1のチャンバ圧力で、第1の高周波数RF電力と第1の低周波数RF電力を使用して、N番目の基板上に誘電体層の第1の部分を堆積することと、

第2のチャンバ圧力で、第2の高周波数RF電力と第2の低周波数RF電力を使用して、N番目の基板上に前記誘電体層の第2の部分を堆積することであって、ここで第2の高周波数RF電力は、前記第1の高周波数RF電力の電力密度よりも、約 0.21 W/cm^2 から約 0.35 W/cm^2 だけ低い電力密度を有し、前記第2のチャンバ圧力は前記第1のチャンバ圧力よりも低い、堆積することと、

前記処理チャンバから前記N番目の基板を取り除くことと、

を含む、N番目の基板を処理することと、

(N + 1)番目の基板を処理することであって、

前記第2のチャンバ圧力で、前記第2の高周波数RF電力と前記第2の低周波数RF電力を使用し、前記(N + 1)番目の基板上に誘電体層を堆積することであって、ここで前記第2の高周波数RF電力は、前記N番目の基板上の前記誘電体層の前記第1の部分の堆積に使用される前記第1の高周波数RF電力の電力密度よりも、約 0.21 W/cm^2 から約 0.35 W/cm^2 だけ低い電力密度を有する、堆積することと、

前記(N + 1)番目の基板を前記処理チャンバから取り除くことと、
を含む、(N + 1)番目の基板を処理することと、

前記処理チャンバの温度を約 550°C の第1の温度に維持し、その後、洗浄ガスが前記処理チャンバに導入される前に、前記処理チャンバを約60秒間冷却することによってチャンバ洗浄処理を実行することと、

を含む、基板を処理するための方法。

【請求項13】

前記洗浄ガスは、フッ素及び/又はフッ素ラジカル(F^*)を含む、請求項1または12に記載の方法。

【請求項14】

前記チャンバ洗浄処理の実行後に、前記処理チャンバの処理領域に配置されたチャンバ構成要素の表面上にシーズニング層を堆積することを更に含み、前記シーズニング層は約 $8,000$ オングストロームから約 $20,000$ オングストロームまでの厚みを有する、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

前記シーズニング層が二酸化ケイ素又はアモルファスシリコンである、請求項14に記載の方法。