

【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 3 部門第 4 区分

【発行日】令和 1 年 9 月 5 日 (2019.9.5)

【公開番号】特開 2017-14615 (P2017-14615A)

【公開日】平成 29 年 1 月 19 日 (2017.1.19)

【年通号数】公開・登録公報 2017-003

【出願番号】特願 2016-105216 (P2016-105216)

【国際特許分類】

C 2 3 C 16/14 (2006.01)

C 2 3 C 16/455 (2006.01)

H 0 1 L 21/28 (2006.01)

H 0 1 L 21/285 (2006.01)

H 0 1 L 21/768 (2006.01)

【F I】

C 2 3 C 16/14

C 2 3 C 16/455

H 0 1 L 21/28 3 0 1 R

H 0 1 L 21/285 C

H 0 1 L 21/90 P

【手続補正書】

【提出日】令和 1 年 7 月 25 日 (2019.7.25)

【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】

方法であって、

フッ素含有タングステン前駆体と還元剤との交互のパルスに基板を曝露し、これによってタングステン含有膜を前記基板に堆積させることを含み、

前記フッ素含有タングステン前駆体が発生させている間、前記基板を収容しているチャンバのチャンバ圧力は 10 トル未満であり、前記タングステン含有膜中のフッ素濃度は、 10^{19} 原子 / cm^3 未満である、方法。

【請求項 2】

前記チャンバ圧力は 7 トル未満である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記チャンバ圧力は 5 トル未満である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記タングステン含有膜はタングステン核形成層である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記タングステン含有膜は、フッ素を含まないプロセスを介して堆積された第 1 のタングステン含有膜上に堆積される、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

前記タングステン含有膜は、バリア層上に堆積される、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

前記還元剤は、シリコン含有還元剤、ホウ素含有還元剤、およびゲルマニウム含有還元

剤から選択される、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 8】

前記フッ素含有タングステン前駆体のパルスは、水素 (H_2) を含んでいる、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

前記タングステン含有膜の抵抗率は $130 \mu / cm$ 未満である、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 10】

前記タングステン含有膜の抵抗率は $110 \mu / cm$ 未満である、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 11】

前記タングステン含有膜上への化学気相堆積 (CVD) によってタングステンバルク層を堆積させることをさらに含む、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 12】

前記タングステン含有膜中のフッ素濃度は 10^{18} 原子 / cm^3 未満である、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 13】

方法であって、

フッ素を含まないプロセスによって第 1 のタングステン含有膜を基板上に堆積させることと、

フッ素含有前駆体を用いる原子層の堆積によって第 2 のタングステン含有膜を第 1 のタングステン含有膜に堆積させることと

を含み、

前記第 2 のタングステン含有膜の堆積中に前記基板を収容しているチャンバのチャンバ圧力が 10 トル未満である、方法。

【請求項 14】

前記第 1 のタングステン含有膜は、バリア層上に堆積される、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記第 1 のタングステン含有膜は、酸化シリコン上に堆積される、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 16】

前記チャンバ圧力は 7 トル未満である、請求項 13 または 14 に記載の方法。

【請求項 17】

前記チャンバ圧力は 5 トル未満である、請求項 13 または 14 に記載の方法。

【請求項 18】

前記第 2 のタングステン含有膜中のフッ素濃度は、 10^{19} 原子 / cm^3 未満である、請求項 13 または 14 に記載の方法。

【請求項 19】

前記第 2 のタングステン含有膜中のフッ素濃度は、 10^{18} 原子 / cm^3 未満である、請求項 13 または 14 に記載の方法。

【請求項 20】

前記第 2 のタングステン含有膜中のフッ素濃度のプロファイルは、前記フッ素濃度が 10^{18} 原子 / cm^3 未満である第 1 のプロファイル部分を有することを特徴とし、前記第 1 のプロファイル部分は、前記第 2 のタングステン含有膜の厚みの大半を示す、請求項 13 または 14 に記載の方法。

【請求項 21】

基板を処理する装置であって、

(a) 基板を保持するように構成された基台を備える少なくとも 1 つの処理チャンバと、

(b) 真空空間に連結させるための少なくとも 1 つの出口と、

- (c) 1 つ以上の処理ガス供給源に連結している 1 つ以上の処理ガス入口と、
- (d) 前記装置内の動作を制御するためのコントローラであって、還元剤およびフッ素含有タングステン前駆体を交互にパルスした状態で前記処理チャンバに導入するための機械可読命令を含む、コントローラと、を備え、
前記チャンバの圧力は 1 0 トル未満である、装置。