

【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 2 年 7 月 30 日 (2020.7.30)

【公開番号】特開 2018-26566 (P2018-26566A)

【公開日】平成 30 年 2 月 15 日 (2018.2.15)

【年通号数】公開・登録公報 2018-006

【出願番号】特願 2017-154337 (P2017-154337)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/302 (2006.01)

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/302 2 0 1 A

H 0 1 L 21/302 1 0 4 Z

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 5 月 26 日 (2020.5.26)

【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】

原子層エッチング (A L E) の方法であって、
基板を提供するステップと；

前記基板をフッ化水素 (H F) ガスおよびホウ素含有ガスに曝露して、前記基板をエッチングするステップであって、ここで、前記曝露することは、フッ化水素ガスとホウ素含有ガスに交互に曝露することを包含し、前記基板をさらにエッチングするために少なくとも 1 回繰り返されるステップと；

を含む、方法。

【請求項 2】

前記ホウ素含有ガスが水素化ホウ素、ハロゲン化ホウ素、ホウ素アミド、有機ホウ化物、またはそれらの組合せを含有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記ホウ素含有ガスが、 BH_3 、 BCl_3 、 $B(CH_3)_3$ 、および $B(N(CH_3)_2)_3$ からなる群から選択される、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

原子層エッチング (A L E) の方法であって、
金属酸化物膜を含有する基板を提供するステップと；

前記基板をフッ化水素 (H F) ガスに曝露して、前記金属酸化物膜上にフッ素化表面層を形成するステップと；

前記基板をホウ素含有ガスに曝露して、前記フッ素化表面層を前記金属酸化物膜から除去するステップであって、前記曝露するステップはプラズマの不在下で行われる、ステップと

を含む、方法。

【請求項 5】

前記金属酸化物膜をさらにエッチングするために、前記曝露が少なくとも 1 回繰り返される、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記ホウ素含有ガスが水素化ホウ素、ハロゲン化ホウ素、ホウ素アミド、有機ホウ化物、またはそれらの組合せを含有する、請求項4に記載の方法。

【請求項 7】

前記ホウ素含有ガスが、 BH_3 、 BCl_3 、 $\text{B}(\text{CH}_3)_3$ 、および $\text{B}(\text{N}(\text{CH}_3)_2)_3$ からなる群から選択される、請求項6に記載の方法。

【請求項 8】

前記金属酸化物膜が、 Al_2O_3 、 HfO_2 、 TiO_2 、 ZrO_2 、 Y_2O_3 、 La_2O_3 、 UO_2 、 Lu_2O_3 、 Ta_2O_5 、 Nb_2O_5 、 ZnO 、 MgO 、 CaO 、 BeO 、 V_2O_5 、 FeO 、 FeO_2 、 CrO 、 Cr_2O_3 、 CrO_2 、 MnO 、 Mn_2O_3 、 RuO 、 CoO 、 WO_3 、およびそれらの組合せからなる群から選択される、請求項4に記載の方法。

【請求項 9】

不活性ガスでガスパージするステップを前記曝露ステップの間にさらに含む、請求項4に記載の方法。

【請求項 10】

原子層エッチング(ALE)の方法であって、

第1のフッ素化表面層を有する金属酸化物膜を含む基板を提供するステップと；

前記基板を第1のホウ素含有ガスに曝露して、前記第1のフッ素化表面層を前記金属酸化物膜から除去するステップと；

前記基板をフッ化水素(HF)ガスに曝露して、前記金属酸化物膜上に第2のフッ素化表面層を形成するステップと；

前記基板を第2のホウ素含有ガスに曝露して、前記第2のフッ素化表面層を前記金属酸化物膜から除去するステップと；
を含む、方法。

【請求項 11】

前記金属酸化物膜をさらにエッチングするために、前記HFガスおよび前記第2のホウ素含有ガスへの前記曝露が少なくとも1回繰り返される、請求項10に記載の方法。

【請求項 12】

前記第1および第2のホウ素含有ガスが水素化ホウ素、ハロゲン化ホウ素、ホウ素アミド、有機ホウ化物、またはそれらの組合せを含有する、請求項10に記載の方法。

【請求項 13】

前記第1および第2のホウ素含有ガスが、 BH_3 、 BCl_3 、 $\text{B}(\text{CH}_3)_3$ 、および $\text{B}(\text{N}(\text{CH}_3)_2)_3$ からなる群から選択される、請求項12に記載の方法。

【請求項 14】

前記金属酸化物膜が、 Al_2O_3 、 HfO_2 、 TiO_2 、 ZrO_2 、 Y_2O_3 、 La_2O_3 、 UO_2 、 Lu_2O_3 、 Ta_2O_5 、 Nb_2O_5 、 ZnO 、 MgO 、 CaO 、 BeO 、 V_2O_5 、 FeO 、 FeO_2 、 CrO 、 Cr_2O_3 、 CrO_2 、 MnO 、 Mn_2O_3 、 RuO 、 CoO 、 WO_3 、およびそれらの組合せからなる群から選択される、請求項10に記載の方法。

【請求項 15】

前記金属酸化物膜が金属層を酸化させることによって形成される、請求項10に記載の方法。

【請求項 16】

不活性ガスでガスパージするステップを前記曝露ステップの間にさらに含む、請求項10に記載の方法。

【請求項 17】

前記第1のフッ素化表面層が水性HFによる湿式処理を使用して形成される、請求項10に記載の方法。

【請求項 18】

前記第1のフッ素化表面層が乾式処理によって形成される、請求項10に記載の方法。

【請求項 19】

前記乾式処理が H F ガスまたは有機フッ素含有エッチングガスを包含する、請求項 1 8 に記載の方法。