

【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 8 月 29 日 (2019.8.29)

【公開番号】特開 2017-34245 (P2017-34245A)

【公開日】平成 29 年 2 月 9 日 (2017.2.9)

【年通号数】公開・登録公報 2017-006

【出願番号】特願 2016-146849 (P2016-146849)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/318 (2006.01)

C 2 3 C 14/12 (2006.01)

C 2 3 C 16/42 (2006.01)

C 2 3 C 16/30 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/318 B

H 0 1 L 21/318 M

C 2 3 C 14/12

C 2 3 C 16/42

C 2 3 C 16/30

【手続補正書】

【提出日】令和 1 年 7 月 22 日 (2019.7.22)

【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】

製造途中の半導体デバイス上に二重バリア層を蒸着させる方法であって、

(a) 第 1 のハロゲン化物感受性材料層を含む基板を準備する工程であって、前記第 1 のハロゲン化物感受性材料層は、工程 (a) で準備される時に少なくとも部分的に露出される、準備工程と、

(b) 前記二重バリア層を蒸着させる蒸着工程であって、

(i) 前記二重バリア層の第 1 のサブ層を前記基板上に蒸着させる工程であって、前記第 1 のサブ層は、少なくとも約 40 重量 % の炭素を含み、前記第 1 のハロゲン化物感受性材料層の露出部分上に蒸着される、工程と、

(ii) 前記二重バリア層の第 2 のサブ層を前記二重バリア層の前記第 1 のサブ層上に蒸着させる工程であって、前記二重バリア層の前記第 2 のサブ層は、窒化シリコンを含み、ハロゲン化物含有化学物質を用いて蒸着され、前記二重バリア層の前記第 2 のサブ層の蒸着中に、前記二重バリア層の前記第 1 のサブ層が、前記第 1 のハロゲン化物感受性材料層を前記ハロゲン化物含有化学物質から保護する、工程と、

によって実行される蒸着工程と、

を備える、方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法であって、前記第 1 のハロゲン化物感受性材料層は、カルコゲニド材料を含む、方法。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の方法であって、前記二重バリア層の前記第 1 のサブ層は、化学蒸着処理で蒸着された非晶質炭素を含む、方法。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 に記載の方法であって、前記二重バリア層の前記第 1 のサブ層は、熱分解および重合を含む処理で蒸着されたパリレン材料を含む、方法。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の方法であって、前記パリレン材料は、パリレン A F - 4 を含む、方法。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の方法であって、工程 (b) (i i) は、原子層蒸着処理で前記二重バリア層の前記第 2 のサブ層を蒸着させる工程を含む、方法。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の方法であって、工程 (b) (i i) は、化学蒸着処理で前記二重バリア層の前記第 2 のサブ層を蒸着させる工程を含む、方法。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の方法であって、前記基板は、前記第 1 のハロゲン化物感受性材料層の下方に配置された第 2 のハロゲン化物感受性材料層を含み、前記方法は、さらに、

(c) 工程 (b) (i i) の後に、前記第 2 のハロゲン化物感受性材料層の一部を露出させるが前記第 1 のハロゲン化物感受性材料層を露出させずに、前記第 1 のハロゲン化物感受性材料層が前記二重バリア層によって少なくとも部分的に被覆されたままになるように、前記基板をエッチングする工程と、

(d) 第 2 の二重バリア層を前記基板上に蒸着させる蒸着工程であって、

(i) 前記第 2 の二重バリア層の第 1 のサブ層を前記基板上に蒸着させる工程であって、前記第 2 の二重バリア層の前記第 1 のサブ層は、少なくとも約 40 重量 % の炭素を含み、前記第 2 のハロゲン化物感受性材料層の露出部分上に蒸着される、工程と、

(i i) 前記第 2 の二重バリア層の第 2 のサブ層を前記第 2 の二重バリア層の前記第 1 のサブ層上に蒸着させる工程であって、前記第 2 の二重バリア層の前記第 2 のサブ層は、窒化シリコンを含み、原子層蒸着処理でハロゲン化物含有化学物質を用いて蒸着され、前記第 2 の二重バリア層の前記第 2 のサブ層の蒸着中に、前記第 2 の二重バリア層の前記第 1 のサブ層が、前記第 2 のハロゲン化物感受性材料層を前記ハロゲン化物含有化学物質から保護する、工程と、

によって実行される蒸着工程と、

を備える、方法。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の方法であって、前記二重バリア層の前記第 1 のサブ層は、約 15 ~ 100 の厚さまで蒸着され、前記二重バリア層の前記第 2 のサブ層は、少なくとも約 20 の厚さまで蒸着される、方法。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の方法であって、前記ハロゲン化物含有化学物質は、クロロシランを含む、方法。

【請求項 11】

請求項 10 の方法であって、前記クロロシランは、ジクロロシランである、方法。

【請求項 12】

請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載の方法であって、前記方法は、相変化メモリデバイスを形成する際に実行される、方法。

【請求項 13】

請求項 1 ~ 3 または 6 ~ 12 のいずれかに記載の方法であって、前記二重バリア層の前記第 1 のサブ層は、単一の RF 周波数を用いて生成されたプラズマに前記基板を暴露させる工程を含むプラズマ化学蒸着処理で形成される、方法。

【請求項 14】

請求項 13 に記載の方法であって、前記プラズマを生成するために用いられる前記 RF

周波数は、高周波（HF）RF周波数である、方法。

【請求項 15】

請求項 1 ～ 14 のいずれかに記載の方法であって、前記二重バリア層の前記第 1 のサブ層は、反応チャンバ内で蒸着され、前記二重バリア層の前記第 2 のサブ層は、前記同じ反応チャンバ内で蒸着される、方法。

【請求項 16】

請求項 1 ～ 14 のいずれかに記載の方法であって、前記二重バリア層の前記第 1 のサブ層は、第 1 の反応チャンバ内で蒸着され、前記二重バリア層の前記第 2 のサブ層は、第 2 の反応チャンバ内で蒸着され、前記第 1 および第 2 の反応チャンバは共に、マルチチャンバツール上に設けられている、方法。

【請求項 17】

請求項 16 に記載の方法であって、さらに、前記基板を前記第 1 の反応チャンバから前記第 2 の反応チャンバまで真空条件下で移動させる工程を備える、方法。

【請求項 18】

請求項 1 ～ 17 のいずれかに記載の方法であって、前記二重バリア層の前記第 1 および第 2 のサブ層は、前記第 1 および第 2 のサブ層の各々について、前記サブ層の最も薄い部分が前記サブ層の最も厚い部分の少なくとも約 60% になるように、共形蒸着される、方法。

【請求項 19】

請求項 2 に記載の方法であって、前記カルコゲニド材料は、炭素層の間に挟まれている、方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

様々な技術が、二重バリア層の第 2 のサブ層を蒸着させるために用いられてよい。一例において、工程（b）（ii）は、原子層蒸着処理で二重バリア層の第 2 のサブ層を蒸着させる工程を含む。別の例において、工程（b）（ii）は、化学蒸着処理で二重バリア層の第 2 のサブ層を蒸着させる工程を含む。特定の例において、基板は、第 1 のハロゲン化物感受性材料層の下方に配置された第 2 のハロゲン化物感受性材料層を含み、方法は、さらに：

（c）工程（b）（ii）の後に、第 2 のハロゲン化物感受性材料層の一部を露出させるが第 1 のハロゲン化物感受性材料層を露出させずに、第 1 のハロゲン化物感受性材料層が二重バリア層によって少なくとも部分的に被覆されたままになるように、基板をエッチングする工程と；

（d）第 2 の二重バリア層を基板上に蒸着させる工程であって、

（i）二重バリア層の第 2 のサブ層を基板上に蒸着させる工程であって、第 2 の二重バリア層の第 1 のサブ層は、少なくとも約 40 重量%の炭素を含み、第 2 のハロゲン化物感受性材料層の露出部分上に蒸着される工程と、

（ii）第 2 の二重バリア層の第 2 のサブ層を第 2 の二重バリア層の第 1 のサブ層上に蒸着させる工程であって、第 2 の二重バリア層の第 2 のサブ層は、窒化シリコンを含み、原子層蒸着処理でハロゲン化物含有化学物質を用いて蒸着され、第 2 の二重バリア層の第 2 のサブ層の蒸着中に、第 2 の二重バリア層の第 1 のサブ層が、第 2 のハロゲン化物感受性材料層をハロゲン化物含有化学物質から保護する工程と、
によって実行される工程と、を備える。