

【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)

【公表番号】特表 2019-519937 (P2019-519937A)

【公表日】令和 1 年 7 月 11 日 (2019.7.11)

【年通号数】公開・登録公報 2019-027

【出願番号】特願 2018-567698 (P2018-567698)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/336 (2006.01)

H 0 1 L 29/78 (2006.01)

H 0 1 L 21/318 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 29/78 3 0 1 G

H 0 1 L 21/318 B

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 6 月 19 日 (2020.6.19)

【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、

半導体デバイスの基板を提供することであって、前記基板が半導体材料を含む、前記提供することと、

F E T のための領域において前記基板の上に窒素リッチシリコン窒化物層を形成することと、

前記窒素リッチシリコン窒化物層の上にシリコン窒化物層を形成することと、

前記シリコン窒化物層の上に前記 F E T のゲートを形成することと、

を含み、

前記シリコン窒化物層を形成することが実質的に酸化反応物がない雰囲気で実施される、方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法であって、

前記窒素リッチシリコン窒化物層が、ジクロロシランとアンモニアとを用いて第 1 の L P C V D チャンバにおいて低圧化学気相成長 ( L P C V D ) プロセスにより形成される、方法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の方法であって、

前記窒素リッチシリコン窒化物層の形成の間に、前記アンモニアが前記ジクロロシランの流量の 6 ~ 12 倍の流量で前記第 1 の L P C V D チャンバ内に流される、方法。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の方法であって、

前記第 1 の L P C V D チャンバにおける前記基板の温度が、前記窒素リッチシリコン窒化物層の形成の間に 600 ~ 740 である、方法。

【請求項 5】

請求項 2 に記載の方法であって、

前記窒素リッチシリコン窒化物層の上にシリコン窒化物層を形成することが、前記窒素リッチシリコン窒化物層上にシリコンリッチシリコン窒化物層を形成することを含む、方法。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の方法であって、

前記シリコンリッチシリコン窒化物層が、ジクロロシランとアンモニアとを用いて第 2 の L P C V D チャンバにおいて L P C V D プロセスにより形成される、方法。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の方法であって、

前記第 2 の L P C V D チャンバが前記第 1 の L P C V D チャンバである、方法。

【請求項 8】

請求項 6 に記載の方法であって、

前記アンモニアが、前記シリコンリッチシリコン窒化物層の形成の間に前記ジクロロシランの流量の 3 ~ 6 倍の流量で前記第 2 の L P C V D チャンバ内に流される、方法。

【請求項 9】

請求項 6 に記載の方法であって、

前記第 2 の L P C V D チャンバにおける前記基板の温度が、前記シリコンリッチシリコン窒化物層の形成の間に 780 ~ 900 である、方法。

【請求項 10】

請求項 5 に記載の方法であって、

前記シリコンリッチシリコン窒化物層の厚みが 5 ナノメートル ~ 20 ナノメートルである、方法。

【請求項 11】

請求項 1 に記載の方法であって、

前記シリコンリッチシリコン窒化物層が化学量論のシリコン窒化物材料の屈折率より 0.025 ~ 0.040 大きい屈折率を有し、前記屈折率が 630 ナノメートル ~ 635 ナノメートルの波長で判定される、方法。

【請求項 12】

請求項 1 に記載の方法であって、

前記窒素リッチシリコン窒化物層の厚みが 5 ナノメートル ~ 20 ナノメートルである、方法。

【請求項 13】

請求項 1 に記載の方法であって、

前記窒素リッチシリコン窒化物層が化学量論のシリコン窒化物材料の屈折率より 0.015 ~ 0.030 小さい屈折率を有し、前記屈折率が 630 ナノメートル ~ 635 ナノメートルの波長で判定される、方法。

【請求項 14】

請求項 1 に記載の方法であって、

前記窒素リッチシリコン窒化物層の上にシリコン窒化物層を形成することが、前記窒素リッチシリコン窒化物層上に化学量論のシリコン窒化物層を形成することを含み、前記化学量論のシリコン窒化物層が約 0.75 のシリコン対窒素原子比を有する、方法。

【請求項 15】

請求項 1 に記載の方法であって、

前記窒素リッチシリコン窒化物層が、テトラクロロシランとアンモニアとを用いて原子層堆積 (ALD) チャンバにおいて ALD プロセスにより形成される、方法。

【請求項 16】

請求項 15 に記載の方法であって、

前記 ALD プロセスが、

前記基板を前記 ALD チャンバにおいて約 375 の温度まで加熱することと、

前記基板が約 375 の前記温度である間に、約 170 ミリトールの圧力を提供するた

めに前記テトラクロロシランを前記 A L D チャンバに流すことと、  
続いて、前記 A L D チャンバへの前記テトラクロロシランを中断することと、  
続いて、前記基板を前記 A L D チャンバにおいて約 5 5 0 の温度まで加熱することと  
、  
前記基板が約 5 5 0 の前記温度である間に、約 3 0 0 ミリトールの圧力を提供するた  
めに前記アンモニアを前記 A L D チャンバに流すことと、  
続いて、前記 A L D チャンバへの前記アンモニアを中断することと、  
を含む、方法。