

【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 01 L 21/336 (2006.01)

H 01 L 29/78 (2006.01)

H 01 L 21/318 (2006.01)

【F I】

H 01 L 29/78 301 G

H 01 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、

FET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FET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LPCVDチャンバにおいて低圧化学気相成長(LPCVD)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LPCVD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LPCVD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LPCVDチャンバにおいてLPCVD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LPCVDチャンバが前記第1のLPCVD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LPCVD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LPCVD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550 の温度まで加熱することと
、
前記基板が約550 の前記温度である間に、約300ミリト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。