

【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】平成23年3月3日 (2011.3.3)

【公開番号】特開2008-184688(P2008-184688A)

【公開日】平成20年8月14日 (2008.8.14)

【年通号数】公開・登録公報2008-032

【出願番号】特願2008-10072(P2008-10072)

【国際特許分類】

C 2 3 C 16/34 (2006.01)

C 3 0 B 29/38 (2006.01)

C 3 0 B 29/68 (2006.01)

H 0 1 L 21/28 (2006.01)

H 0 1 L 21/285 (2006.01)

【F I】

C 2 3 C 16/34

C 3 0 B 29/38 Z

C 3 0 B 29/68

H 0 1 L 21/28 3 0 1 R

H 0 1 L 21/285 C

【手続補正書】

【提出日】平成23年1月18日 (2011.1.18)

【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】

反応空間内の基板上に窒化タンタル膜を成長させる原子層成長 (A L D) 方法であって

、

a) タンタルソースケミカルの気相パルスを前記反応空間に供給するステップ、

b) 超過の前記タンタルソースケミカル及び任意の反応副産物を前記反応空間から除去するステップ、

c) 窒素ソースケミカルの気相パルスを前記反応空間に供給するステップ、

d) 超過の前記窒素ソースケミカル及び任意の反応副産物を前記反応空間から除去するステップ、

e) 水素 (H₂) のプラズマ励起種の気相パルスを前記反応空間に供給するステップ、及び、

f) 超過の前記水素のプラズマ励起種及び任意の反応副産物を前記反応空間から除去するステップ、を含む方法。

【請求項 2】

前記ステップ a) ～ステップ f) が、所定の厚さの窒化タンタル膜が基板表面上に形成されるまで繰り返されるステップをさらに含む請求項 1 の方法。

【請求項 3】

前記ステップ a) ～ステップ d) が、前記ステップ e) ～ステップ f) の前に所定の回数繰り返される請求項 1 の方法。

【請求項 4】

前記供給ステップが、キャリアガスでパルスの供給するステップを含む請求項 1 か

ら請求項 3 のいずれか 1 項の方法。

【請求項 5】

前記除去ステップが、不活性ガスを用いてパージするステップを含む請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項の方法。

【請求項 6】

前記除去ステップが、排気システムを用いて排出するステップを含む請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項の方法。

【請求項 7】

前記タンタルソースケミカルが、タンタルハロゲン化物及びタンタルの有機化合物から成るグループから選択される請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項の方法。

【請求項 8】

前記タンタルソースケミカルが、タンタルのペンタキス（ジアルキルアミド）化合物を含む請求項 7 の方法。

【請求項 9】

前記タンタルソースケミカルが、タンタル臭化物、塩化タンタル、タンタルフッ化物、およびタンタルヨウ化物から成るグループから選択される請求項 7 の方法。

【請求項 10】

前記窒素ソースケミカルが、アンモニア（ NH_3 ）及びその塩類、アジ化水素（ HN_3 ）及びそのアルキル誘導体、ヒドラジン（ N_2H_4 ）及びヒドラジンの塩類、ヒドラジンのアルキル誘導体、弗化窒素 NF_3 、第 1、第 2 及び第 3 のアミン類、窒素ラジカル、並びに励起状態窒素（ N_2^* ）から成るグループから選択される（ここで、* は結合可能な自由電子である）請求項 1 から請求項 9 のいずれか 1 項の方法。

【請求項 11】

前記窒素ソースケミカルが、トリエチルアミド、 CH_3N_3 、ヒドラジン塩酸塩ジメチルヒドラジン、ヒドロキシルアミン塩酸塩、メチルアミン、ジエチルアミン、及びトリエチルアミンからなるグループから選択される請求項 10 の方法。

【請求項 12】

前記水素のプラズマ励起種が、反応空間内で生成される請求項 1 から請求項 11 のいずれか 1 項の方法。

【請求項 13】

前記水素のプラズマ励起種が、シャワーヘッドを備える反応器内で生成される請求項 12 の方法。

【請求項 14】

前記水素のプラズマ励起種が、遠隔で生成される請求項 1 から請求項 12 のいずれか 1 項の方法。

【請求項 15】

前記基板が、少なくとも 1 つの前記パルスの期間中に加熱される請求項 1 から請求項 14 のいずれか 1 項の方法。

【請求項 16】

前記基板が、シリコン、シリカ、コーティングされたシリコン、金属銅、及び窒化物から成るグループから選択された 1 つ以上の物質を含む請求項 1 から請求項 15 のいずれか 1 項の方法。

【請求項 17】

前記反応空間が、プラズマ原子層成長法（P E A L D）のために構成された反応器である請求項 1 から請求項 16 のいずれか 1 項の方法。

【請求項 18】

前記反応空間が、枚葉式 P E A L D 反応器である請求項 17 の方法。

【請求項 19】

プラズマパラメータが、導電窒化タンタル膜が前記基板上にのみ形成され、誘電体窒化タンタル膜が前記反応空間の別の場所の上に形成されるように選択される請求項 17 の方

法。

【請求項 20】

前記プラズマパラメータが、RF パワーのオン時間、RF パワーの振幅、RF パワーの周波数、反応物の濃度、反応物の流量、反応空間の圧力、ガス全体の流量、反応物パルスの持続時間及び間隔、並びに RF 電極間隔からなるグループから選択される請求項 19 の方法。

【請求項 21】

前記窒化タンタル膜が、導電性である請求項 1 から請求項 18 のいずれか 1 項の方法。

【請求項 22】

前記窒化タンタル膜内の窒素に対するタンタルの比率が、1 以上である請求項 21 の方法。

【請求項 23】

前記窒化タンタル薄膜が、 $2000\ \mu\Omega\text{cm}$ 未満のバルク抵抗率を有する請求項 21 の方法。

【請求項 24】

前記窒化タンタル薄膜が、 $1000\ \mu\Omega\text{cm}$ 未満のバルク抵抗率を有する請求項 23 の方法。

【請求項 25】

前記窒化タンタル膜が、集積回路中の拡散障壁を画定する請求項 1 から請求項 18 のいずれか 1 項の方法。