

【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】平成 20 年 5 月 8 日 (2008.5.8)

【公開番号】特開 2005-317980 (P2005-317980A)

【公開日】平成 17 年 11 月 10 日 (2005.11.10)

【年通号数】公開・登録公報 2005-044

【出願番号】特願 2005-131468 (P2005-131468)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/318 (2006.01)

H 0 1 L 29/78 (2006.01)

H 0 1 L 21/768 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/318 B

H 0 1 L 29/78 3 0 1 N

H 0 1 L 29/78 3 0 1 G

H 0 1 L 21/90 C

【手続補正書】

【提出日】平成 20 年 3 月 26 日 (2008.3.26)

【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】

高応力窒化膜を生成する方法であって、 Si、N および C を任意の組合せで含む化合物 (A) と NH<sub>3</sub> (B) とを、急熱化学的気相堆積 (RTCD) 条件、プラズマ化学的気相堆積 (PECVD) 条件または減圧化学的気相堆積 (LPCVD) 条件で反応させるステップを含み、前記反応ステップにより、+10 G ダイン / cm<sup>2</sup> を超える応力値を有する高応力膜を形成する方法。

【請求項 2】

前記反応ステップが RTCD 条件である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

Si、N および C を含む前記化合物を NH<sub>3</sub> と反応させる前記ステップ中にシラン、ジシラン、ヘキサクロロジシランおよびシラン・ベースの他の化合物からなるグループから選択された少なくとも 1 種の化合物の追加をさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記化合物 (A) が塩素を含まない化合物である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

Si、N および C を含む前記化合物 (A) が、(R - NH)<sub>4 - n</sub> Si X<sub>n</sub> (I) であり、上式で、R がアルキル基 (同じでもまたは異なってもよい)、n が 1、2 または 3、X が H またはハロゲンである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記化合物 (A) がビス - t - ブチルアミノシラン (BTBAS) である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記反応ステップが、ビス - t - ブチルアミノシラン (BTBAS) と NH<sub>3</sub> を反応させるステップである、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 8】

前記反応が炭素濃度 3 から 15 原子%で行われる、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 9】

窒化膜を生成する方法であって、急熱化学的気相堆積 (R T C V D) 条件、プラズマ化学的気相堆積 (P E C V D) 条件または減圧化学的気相堆積 (L P C V D) 条件で、500 から 700 の範囲の温度、50 から 500 T o r r の範囲の圧力で、Si、N および C を任意の組合せで含む化合物 (A) を  $\text{NH}_3$  (B) と反応させるステップを含み、前記反応ステップにより、 $+10 \text{ G}$  ダイン /  $\text{cm}^2$  を超える量の応力値を有する膜を形成する方法。

## 【請求項 10】

前記反応ステップが R T C V D 条件であり、炭素濃度 6 から 10 %、温度 650 、圧力 140 T o r r でビス - t - ブチルアミノシラン (B T B A S) を  $\text{NH}_3$  と反応させる、請求項 8 に記載の方法。

## 【請求項 11】

$+10 \text{ G}$  ダイン /  $\text{cm}^2$  を超える高い応力を有する膜を備える窒化シリコン膜であって、ビス - t - ブチルアミノシラン (B T B A S) と  $\text{NH}_3$  の反応生成物を含む、窒化シリコン膜。

## 【請求項 12】

前記反応生成物の化学構造が  $\text{Si}_x\text{N}_y\text{C}_z\text{H}_w$  であり、 $x$ 、 $y$ 、 $z$  および  $w$  がそれぞれ 0 よりも大きな整数または非整数である、請求項 10 に記載の窒化シリコン膜。

## 【請求項 13】

デバイス活性層の少なくとも一部分を、 $+10 \text{ G}$  ダイン /  $\text{cm}^2$  を超える引張応力を有する窒化シリコン・ライナで覆うステップを含み、前記窒化シリコン・ライナが、ビス - t - ブチルアミノシラン (B T B A S) と  $\text{NH}_3$  の反応生成物である窒化膜を含む、半導体ウェハ製造方法。

## 【請求項 14】

前記覆うステップが急熱化学的気相堆積 (R T C V D) プロセス中に実施される、請求項 13 に記載の方法。

## 【請求項 15】

急熱化学的気相堆積 (R T C V D) プロセス、プラズマ化学的気相堆積 (P E C V D) プロセスまたは減圧化学的気相堆積 (L P C V D) プロセスによって形成され、ビス - t - ブチルアミノシラン (B T B A S) と  $\text{NH}_3$  の反応生成物である窒化膜を含み、前記窒化膜が  $+10 \text{ G}$  ダイン /  $\text{cm}^2$  を超える引張応力を有する、窒化物ライナ。

## 【請求項 16】

窒化膜の応力レベルを調整する方法であって、前記窒化膜を形成するのに使用する出発材料前駆体の選択と、前記出発材料前駆体とともに処理する、窒素を含む前駆体の選択と、前記出発材料前駆体と窒素を含む前記前駆体の比と、前記膜を成長させる一連の C V D 条件と、前記膜を成長させる厚さと、からなるグループから選択された少なくとも 2 つを調整するステップを含む方法。

## 【請求項 17】

前記出発材料前駆体が Si、C および N を任意の組合せで含む化合物である、請求項 16 に記載の応力レベル調整方法。

## 【請求項 18】

前記出発材料前駆体が B T B A S であり、前記窒素を含む前駆体が  $\text{NH}_3$  であり、前記 C V D 条件が R T C V D 条件である、請求項 16 に記載の応力レベル調整方法。

## 【請求項 19】

前記 R T C V D 条件が、500 ~ 700 の範囲の温度、50 から 500 T o r r の範囲の圧力、30 から 600 秒の時間範囲の R T C V D 条件である、請求項 18 に記載の応力レベル調整方法。

## 【請求項 20】

前記厚さが 50 から 1,000 オングストロームである、請求項 16 に記載の応力レベル調整方法。

【請求項 21】

窒化膜の前記応力レベルが +10 G から +18 G ダイン /  $\text{cm}^2$  の範囲に調整される、アンモニア処理された BTBAS 膜である、請求項 16 に記載の応力レベル調整方法。