

【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 21 年 3 月 19 日 (2009.3.19)

【公表番号】特表 2008-530784 (P2008-530784A)

【公表日】平成 20 年 8 月 7 日 (2008.8.7)

【年通号数】公開・登録公報 2008-031

【出願番号】特願 2007-554171 (P2007-554171)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/205 (2006.01)

C 2 3 C 16/24 (2006.01)

C 2 3 C 16/32 (2006.01)

H 0 1 L 29/786 (2006.01)

H 0 1 L 29/78 (2006.01)

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/205

C 2 3 C 16/24

C 2 3 C 16/32

H 0 1 L 29/78 6 1 8 B

H 0 1 L 29/78 6 1 8 E

H 0 1 L 29/78 3 0 1 S

H 0 1 L 21/302 1 0 5 B

【手続補正書】

【提出日】平成 21 年 1 月 28 日 (2009.1.28)

【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】

置換型炭素を含み、5 . 3 8 以下の格子間隔を有する単結晶シリコン膜。

【請求項 2】

前記格子間隔が 5 . 3 4 以下である、請求項 1 に記載の単結晶シリコン膜。

【請求項 3】

リンおよびヒ素からなる群から選択されるドーパントをさらに含む、請求項 1 から 2 のいずれか一項に記載の単結晶シリコン膜。

【請求項 4】

約 0 . 7 m ・ c m 以下の抵抗率を有する、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の単結晶シリコン膜。

【請求項 5】

X 線回折法によって決定された、2 . 4 原子 % 以上の置換型炭素を含む単結晶シリコン膜。

【請求項 6】

3 . 0 原子 % 以上の置換型炭素を含む、請求項 5 に記載の単結晶シリコン膜。

【請求項 7】

約 0 . 3 原子 % 未満の非置換型炭素を含む、請求項 5 から 6 のいずれか一項に記載の単結晶シリコン膜。

## 【請求項 8】

約  $1.0 \text{ GPa}$  以上の引張応力を有する、請求項 5 から 7 のいずれか一項に記載の単結晶シリコン膜。

## 【請求項 9】

約  $2.0 \text{ GPa}$  以上の引張応力を有する、請求項 5 から 8 のいずれか一項に記載の単結晶シリコン膜。

## 【請求項 10】

膜が、約  $5.43$  の格子間隔を有する単結晶シリコン基板のすぐ上にある、請求項 5 に記載の単結晶シリコン膜。

## 【請求項 11】

チャンバ内に配置された基板を提供すること、  
化学気相成長条件下で、該チャンバにトリシランおよび炭素源を導入すること、および X 線回折法によって決定される、少なくとも約  $1.0$  原子%の置換型炭素を含む単結晶シリコン膜を、少なくとも毎分約  $5 \text{ nm}$  の堆積速度で該基板上に堆積させること  
を含む単結晶シリコン膜を堆積させる方法。

## 【請求項 12】

単結晶シリコン膜が、 $2.4$  原子%以上の置換型炭素を含む、請求項 11 に記載の方法。

## 【請求項 13】

単結晶シリコン膜を、少なくとも毎分約  $20 \text{ nm}$  の堆積速度で基板上に堆積させること  
を含む、請求項 11 から 12 のいずれか一項に記載の方法。

## 【請求項 14】

単結晶シリコン膜が、約  $0.15$  原子%未満の非置換型炭素を含む、請求項 11 から 13 のいずれか一項に記載の方法。

## 【請求項 15】

単結晶シリコン膜が、堆積された場合に電氣的に活性なドーパントを含む、請求項 11 から 14 のいずれか一項に記載の方法。

## 【請求項 16】

化学気相成長条件が、約  $450 \sim 600$  の範囲の温度を含む、請求項 11 から 15 のいずれか一項に記載の方法。

## 【請求項 17】

化学気相成長条件が、約  $20 \text{ Torr} \sim 200 \text{ Torr}$  の範囲のチャンバ圧力を含む、請求項 11 から 16 のいずれか一項に記載の方法。

## 【請求項 18】

炭素源が、モノシリルメタン、ジシリルメタン、トリシリルメタンおよびテトラシリルメタン、モノメチルシラン、ジメチルシランおよび  $1,3$ -ジシラブタンからなる群から選択される、請求項 11 から 17 のいずれか一項に記載の方法。

## 【請求項 19】

炭素源が、式  $(\text{SiH}_3 - \text{C}_1\text{C}_z)_x \text{CH}_4 - x - y \text{Cl}_y$  (式中、 $x$  は  $1 \sim 4$  の範囲の整数であり、 $y$  および  $z$  は、それぞれ独立に、 $0$  または  $1 \sim 3$  の範囲の整数であり、但し、 $x + y = 4$  であり、 $y$  および  $z$  の少なくとも  $1$  つは  $0$  でない) のクロロシリルメタンを含む、請求項 11 から 18 のいずれか一項に記載の方法。

## 【請求項 20】

炭素源が、式  $\text{X}_a \text{SiH}_b (\text{C}_n \text{H}_{2n+1})_{4-a-b}$  (式中、 $\text{X}$  はハロゲンであり； $n$  は、 $1$  または  $2$  であり； $a$  は、 $1$  または  $2$  であり； $b$  は、 $0$ 、 $1$  または  $2$  であり； $a$  と  $b$  の合計は  $4$  未満である) のアルキルハロシランを含む、請求項 11 から 19 のいずれか一項に記載の方法。

## 【請求項 21】

単結晶シリコン膜が引張りひずみを受ける、請求項 11 から 20 のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 2 2】**

基板が、ソース領域とドレイン領域の間に配置されるチャンネル領域を含む、請求項 1 1 ~ 2 1 のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 2 3】**

第 1 の単結晶 S i 含有領域および第 2 の単結晶 S i 含有領域を含む集積回路であって、第 1 の単結晶 S i 含有領域および第 2 の単結晶 S i 含有領域の少なくとも一方が、第 1 の単結晶 S i 含有領域と第 2 の単結晶 S i 含有領域の間に配置される第 3 の単結晶 S i 含有領域に引張応力を及ぼすのに有効な置換型炭素の量を含み、第 3 の単結晶 S i 含有領域が、応力を受けていない相当する領域に比較して少なくとも約 1 0 % のキャリア移動度の増加を示す集積回路。

**【請求項 2 4】**

第 1 の単結晶 S i 含有領域および第 2 の単結晶 S i 含有領域の両方が、第 3 の単結晶 S i 含有領域に引張応力を及ぼすのに有効な置換型炭素の量を含む、請求項 2 3 に記載の集積回路。

**【請求項 2 5】**

キャリア移動度の増加が電子移動度の増加である、請求項 2 3 から 2 4 のいずれか一項に記載の集積回路。