

【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 01 L 21/205 (2006.01)

C 23 C 16/24 (2006.01)

C 23 C 16/32 (2006.01)

H 01 L 29/786 (2006.01)

H 01 L 29/78 (2006.01)

H 01 L 21/3065 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/205

C 23 C 16/24

C 23 C 16/32

H 01 L 29/78 6 1 8 B

H 01 L 29/78 6 1 8 E

H 01 L 29/78 3 0 1 S

H 01 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、5.38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5.34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<sup>2</sup>のいずれか一項に記載の単結晶シリコン膜。

【請求項4】

約0.7m～cm以下の抵抗率を有する、請求項1から<sup>3</sup>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<sup>5</sup>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<sup>5</sup>から<sup>6</sup>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 G P a 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 G P a 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 . 4 3 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 n m 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1 1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 2 0 n m の堆積速度で基板上に堆積させることを含む、請求項1 1から1 2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 . 1 5 原子 % 未満の非置換型炭素を含む、請求項1 1から1 3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気的に活性なドーパントを含む、請求項1 1から1 4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 4 5 0 ~ 約 6 0 0 の範囲の温度を含む、請求項1 1から1 5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 2 0 T o r r ~ 約 2 0 0 T o r r の範囲のチャンバ圧力を含む、請求項1 1から1 6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1 1から1 7のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 19】**

炭素源が、式 ( S i H <sub>3 . z</sub> C <sub>1 . z</sub> ) <sub>x</sub> C H <sub>4 . x . y</sub> C <sub>1 . y</sub> ( 式中、 x は 1 ~ 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 ~ 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1 1から1 8のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 20】**

炭素源が、式 X <sub>a</sub> S i H <sub>b</sub> ( C <sub>n</sub> H <sub>2 n + 1</sub> ) <sub>4 - a - b</sub> ( 式中、 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1 1から1 9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1 1から2 0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Si含有領域および第2の単結晶Si含有領域を含む集積回路であって、第1の単結晶Si含有領域および第2の単結晶Si含有領域の少なくとも一方が、第1の単結晶Si含有領域と第2の単結晶Si含有領域の間に配置される第3の単結晶Si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Si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10%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Si含有領域および第2の単結晶Si含有領域の両方が、第3の単結晶Si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。