

【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27年12月3日(2015.12.3)

【公開番号】特開2015-146450(P2015-146450A)

【公開日】平成27年8月13日(2015.8.13)

【年通号数】公開・登録公報2015-051

【出願番号】特願2015-76934(P2015-76934)

【国際特許分類】

H 0 1 L 29/78 (2006.01)

H 0 1 L 29/12 (2006.01)

H 0 1 L 21/336 (2006.01)

H 0 1 L 29/739 (2006.01)

H 0 1 L 21/324 (2006.01)

H 0 1 L 21/265 (2006.01)

H 0 1 L 21/22 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 29/78 6 5 2 E

H 0 1 L 29/78 6 5 2 T

H 0 1 L 29/78 6 5 8 A

H 0 1 L 29/78 6 5 5 A

H 0 1 L 29/78 3 0 1 B

H 0 1 L 21/324 X

H 0 1 L 21/265 F

H 0 1 L 21/265 Z

H 0 1 L 21/22 E

【手続補正書】

【提出日】平成27年10月15日(2015.10.15)

【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】

S i C 基板と、

前記 S i C 基板上に形成されたゲート絶縁膜とを少なくとも具備し、

前記 S i C 基板と前記ゲート絶縁膜の界面において、窒素原子、窒素原子と燐原子、窒素原子と砒素原子と、燐原子と砒素原子と、窒素原子と燐原子と砒素原子からなる群のうちのいずれかの元素 X は、前記 S i C 基板と 3 配位で結合している半導体素子。

【請求項 2】

前記界面から膜厚方向に 0 . 0 5 n m 以上 0 . 2 5 n m 以下の範囲において、前記元素 X の面密度がピークを有し、

前記ピークにおける前記元素 X の面密度の値の合計が  $1 . 2 2 \times 1 0 ^ { 1 4 } / \text{cm}^2$  以上  $2 . 4 4 \times 1 0 ^ { 1 5 } / \text{cm}^2$  以下である請求項 1 に記載の半導体素子。

【請求項 3】

前記界面における前記元素 X の面密度のピーク値の合計が  $1 . 2 2 \times 1 0 ^ { 1 4 } / \text{cm}^2$  以上  $2 . 4 4 \times 1 0 ^ { 1 5 } / \text{cm}^2$  以下である請求項 1 又は 2 に記載の半導体素子。

【請求項 4】

前記界面における前記元素 X の面密度がピ - クを有し、前記ピークの膜厚方向分布の半値幅が  $0.05 \text{ nm}$  以上  $0.25 \text{ nm}$  以下である請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の半導体素子。

【請求項 5】

前記 S i C 基板の最表面の前記元素 X 割合が 1 割以上であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の半導体素子。

【請求項 6】

前記界面の前記 S i C 基板方位が  $(0001)$  面、 $(000-1)$  面又は  $(11-20)$  面であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の半導体素子。

【請求項 7】

前記 S i C 基板の最表面の前記元素 X が窒素原子である場合において、前記界面の前記 S i C 基板方位が  $(000-1)$  面である請求項 6 に記載の半導体素子。

【請求項 8】

前記元素 X が、窒素原子と燐原子であってその比率がおよそ 1 : 1 である場合、及び、前記元素 X が、窒素原子および砒素原子であってその比率がおよそ 1 : 1 である場合、前記界面の前記 S i C 基板方位が  $(11-20)$  面であることを特徴とする請求項 6 に記載の半導体素子。

【請求項 9】

前記元素 X は、前記 S i C 基板と前記ゲート絶縁膜が接する面の前記 S i C 基板側に存在する請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の半導体素子。

【請求項 10】

S i C 基板と、  
前記 S i C 基板上に形成されたゲート絶縁膜とを少なくとも具備し、  
前記 S i C 基板と前記ゲート絶縁膜の界面において、前記 S i C 基板の最表面の S i と C のいずれか又は両方の元素の一部が燐と砒素の中から選ばれる少なくとも 1 種の元素は前記 S i C 基板と 3 配位で結合している半導体素子。

【請求項 11】

前記界面における前記燐と砒素の中から選ばれる少なくとも 1 種の元素の面密度のピ - ク値が  $1.22 \times 10^{-14} / \text{cm}^2$  以上  $2.44 \times 10^{-15} / \text{cm}^2$  以下である請求項 10 に記載の半導体素子。

【請求項 12】

前記界面における前記燐と砒素の中から選ばれる少なくとも 1 種の元素の面密度がピ - クを有し、前記ピークの膜厚方向分布の半値幅が  $0.05 \text{ nm}$  以上  $0.25 \text{ nm}$  以下である請求項 10 又は 11 に記載の半導体素子。

【請求項 13】

前記最表面の S i と C のいずれか又は両方の元素のうち、前記燐と砒素の中から選ばれる少なくとも 1 種の元素割合が 1 割以上である請求項 10 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の半導体素子。

【請求項 14】

前記界面の前記 S i C 基板方位が  $(0001)$  面、 $(000-1)$  面又は  $(11-20)$  面である請求項 10 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の半導体素子。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

実施形態の半導体素子は、半導体 S i C 基板と、前記半導体 S i C 基板上に形成されたゲート絶縁膜とを少なくとも具備し、前記 S i C 基板と前記ゲート絶縁膜の界面において、窒素原子、窒素原子と燐原子、窒素原子と砒素原子と、燐原子と砒素原子と、窒素原子

と隣原子と砒素原子からなる群のうちのいずれかの元素 X は、前記 S i C 基板と 3 配位で結合している。