

【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 25 年 1 月 31 日 (2013.1.31)

【公開番号】特開 2011-222722 (P2011-222722A)
 【公開日】平成 23 年 11 月 4 日 (2011.11.4)
 【年通号数】公開・登録公報 2011-044
 【出願番号】特願 2010-89842 (P2010-89842)
 【国際特許分類】

H 0 1 L 21/338 (2006.01)

H 0 1 L 29/778 (2006.01)

H 0 1 L 29/812 (2006.01)

H 0 1 L 21/205 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 29/80 H

H 0 1 L 21/205

【手続補正書】

【提出日】平成 24 年 12 月 11 日 (2012.12.11)

【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】

シリコン基板と、

前記シリコン基板の上に初期層を介して形成された歪み抑制層と、

前記歪み抑制層の上に形成された動作層とを備え、

前記歪み抑制層は、

第 1 の窒化物半導体からなる第 1 のスペーサ層と、

前記第 1 のスペーサ層の上に接して形成され、前記第 1 の窒化物半導体よりも格子定数が小さい第 2 の窒化物半導体からなる第 2 のスペーサ層と、

前記第 2 のスペーサ層の上に接して形成され、第 3 の窒化物半導体からなる第 1 の層及び前記第 3 の窒化物半導体よりも格子定数が小さい第 4 の窒化物半導体からなる第 2 の層が交互に積層された超格子層とを有し、

前記超格子層は、平均の格子定数が前記第 1 のスペーサ層の格子定数よりも小さく且つ前記第 2 のスペーサ層の格子定数よりも大きいことを特徴とする窒化物半導体素子。

【請求項 2】

前記初期層と前記第 1 のスペーサ層との間に設けられた中間層をさらに備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の窒化物半導体素子。

【請求項 3】

前記第 1 のスペーサ層の A 1 組成は、前記第 2 のスペーサ層及び前記中間層の A 1 組成よりも小さいことを特徴とする請求項 2 に記載の窒化物半導体素子。

【請求項 4】

前記第 1 のスペーサ層は、G a N からなることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の窒化物半導体素子。

【請求項 5】

前記第 1 のスペーサ層は、膜厚が 40 nm 以上且つ 500 nm 以下であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の窒化物半導体素子。

【請求項 6】

前記第 2 のスペーサ層は、 Al_N からなることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の窒化物半導体素子。

【請求項 7】

前記第 2 のスペーサ層は、膜厚が 5 nm 以上且つ 30 nm 以下であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の窒化物半導体素子。

【請求項 8】

前記第 1 の層は、 $Al_xGa_{1-x}N$ からなり、

前記第 2 の層は、 $Al_yGa_{1-y}N$ ($x < y$ 1) からなることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の窒化物半導体素子。

【請求項 9】

前記第 1 の層は、格子定数が前記第 1 のスペーサ層よりも小さいことを特徴とする請求項 8 に記載の窒化物半導体素子。

【請求項 10】

前記超格子層の最下層は、前記第 1 の層であることを特徴とする請求項 8 に記載の窒化物半導体素子。

【請求項 11】

前記第 1 の層は、膜厚が前記第 1 のスペーサ層よりも薄いことを特徴とする請求項 8 に記載の窒化物半導体素子。

【請求項 12】

前記第 2 の層は、膜厚が前記第 2 のスペーサ層よりも薄いことを特徴とする請求項 8 に記載の窒化物半導体素子。

【請求項 13】

前記第 1 の層の膜厚は、20 nm 以上、30 nm 以下であり、

前記第 2 の層の膜厚は、3 nm 以上、6 nm 以下であることを特徴とする請求項 8 に記載の窒化物半導体素子。

【請求項 14】

前記第 1 の層は、 $Al_xGa_{1-x}N$ ($0 < x < 0.5$) からなることを特徴とする請求項 1 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の窒化物半導体素子。

【請求項 15】

前記歪み抑制層は、前記基板と前記動作層との間に複数組形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 14 のいずれか 1 項に記載の窒化物半導体素子。

【請求項 16】

トランジスタであることを特徴とする請求項 1 ~ 15 のいずれか 1 項に記載の窒化物半導体素子。

【請求項 17】

前記動作層は、チャンネル層を含むことを特徴とする請求項 16 に記載の窒化物半導体素子。

【請求項 18】

前記チャンネル層は、 GaN 層であることを特徴とする請求項 17 に記載の窒化物半導体素子。

【請求項 19】

前記チャンネル層の膜厚は、 $0.5 \mu m$ よりも大きく、 $6 \mu m$ よりも小さいことを特徴とする請求項 17 に記載の窒化物半導体素子。

【請求項 20】

ダイオードであることを特徴とする請求項 1 ~ 15 のいずれか 1 項に記載の窒化物半導体素子。