

【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 19 年 9 月 20 日 (2007.9.20)

【公開番号】特開 2007-80896 (P2007-80896A)

【公開日】平成 19 年 3 月 29 日 (2007.3.29)

【年通号数】公開・登録公報 2007-012

【出願番号】特願 2005-263264 (P2005-263264)

【国際特許分類】

**H 0 1 S      5/343      (2006.01)**

**H 0 1 L      33/00      (2006.01)**

【F I】

H 0 1 S      5/343      6 1 0

H 0 1 L      33/00                      C

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 8 月 6 日 (2007.8.6)

【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】

少なくとも 2 種類の 3 族元素と窒素とからなる半導体基板と、  
前記半導体基板上に形成される活性層と、

前記半導体基板と前記活性層との間の前記半導体基板の上面に形成されるとともに、前記半導体基板の構成元素と同一の構成元素からなり、かつ、前記構成元素の少なくとも 2 種類の 3 族元素の内、最も軽い元素の組成比が前記半導体基板の対応する元素の組成比よりも高い窒化物系半導体層とを備えた、半導体素子。

【請求項 2】

前記半導体基板の構成元素と同一の構成元素からなるクラッド層をさらに備える、請求項 1 に記載の半導体素子。

【請求項 3】

前記半導体基板および前記窒化物系半導体層は、AlGaIn 層であり、

前記窒化物系半導体層の Al 組成比は、前記半導体基板の Al 組成比より高い、請求項 1 または 2 に記載の半導体素子。

【請求項 4】

前記半導体基板および前記窒化物系半導体層は、InGaIn 層であり、

前記窒化物系半導体層の Ga 組成比は、前記半導体基板の Ga 組成比より高い、請求項 1 または 2 に記載の半導体素子。

【請求項 5】

前記窒化物系半導体層は、前記半導体基板の上面上に接触するように形成されている、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の半導体素子。

【請求項 6】

前記窒化物系半導体層は、前記半導体基板の表面が変質された変質層からなる、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の半導体素子。

【請求項 7】

少なくとも 2 種類の 3 族元素と窒素とからなる半導体層と、  
活性層と、

前記活性層の前記半導体層とは反対側の面側に接着層により接着された基板と、

前記半導体層と前記活性層との間の前記半導体層の表面に形成されるとともに、前記半導体層の構成元素と同一の構成元素からなり、かつ、前記構成元素の少なくとも2種類の3族元素の内、最も軽い元素の組成比が前記半導体層の対応する元素の組成比よりも高い窒化物系半導体層とを備えた、半導体素子。

【請求項8】

前記活性層には、前記活性層を構成する層の主表面に沿った方向の圧縮歪が印加されている、請求項7に記載の半導体素子。

【請求項9】

前記活性層は、前記半導体層よりも大きい格子定数を有する、請求項7または8に記載の半導体素子。

【請求項10】

前記半導体層および前記窒化物系半導体層は、AlGaIn層であり、

前記窒化物系半導体層のAl組成比は、前記半導体層のAl組成比より高い、請求項7～9のいずれか1項に記載の半導体素子。

【請求項11】

前記半導体層および前記窒化物系半導体層は、InGaIn層であり、

前記窒化物系半導体層のGa組成比は、前記半導体層のGa組成比より高い、請求項7～9のいずれか1項に記載の半導体素子。

【請求項12】

前記窒化物系半導体層は、前記半導体層の前記活性層側の表面上に、前記半導体層に接触するように形成されている、請求項7～11に記載の半導体素子。

【請求項13】

前記窒化物系半導体層は、前記半導体層の前記活性層側の表面が変質された変質層からなる、請求項7～11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】0075

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0075】

次に、図10に示すように、 $\text{In}_{0.15}\text{Ga}_{0.85}\text{N}$ からなるInGaIn基板31の表面（成長面）に約5nmの厚みを有する高Ga組成層31aを形成する。具体的には、 $\text{In}_{0.15}\text{Ga}_{0.85}\text{N}$ からなるInGaIn基板31を、 $\text{NH}_3$ （25%）、 $\text{N}_2$ （65%）および $\text{H}_2$ （10%）からなる雰囲気中に、約900の温度に保持した状態で、約30分間保持する。これにより、InGaIn基板31の表面の付着物が脱離するとともに、InGaIn基板31の表面のInが脱離する。その結果、 $\text{In}_{0.15}\text{Ga}_{0.85}\text{N}$ からなるInGaIn基板31の表面に、Ga組成比がInGaIn基板31の85%よりも大きい変質層からなる高Ga組成層31aが形成される。さらに、MOVPE法を用いて、InGaIn基板31を約750の温度に保持した状態で、 $\text{NH}_3$ （25%）および $\text{H}_2$ （75%）の雰囲気において、InGaIn基板31上に、約1μmの厚みを有するSiがドーピングされた $\text{In}_{0.1}\text{Ga}_{0.9}\text{N}$ からなるn型クラッド層32を成長させる。続いて、n型クラッド層32上に、Siがドーピングされた $\text{In}_{0.15}\text{Ga}_{0.85}\text{N}$ からなるn型光導波層33、MQW構造を有する活性層34、アンドープの $\text{In}_{0.15}\text{Ga}_{0.85}\text{N}$ からなるp型光導波層35、Mgがドーピングされた約2.5nmの厚みを有する $\text{In}_{0.1}\text{Ga}_{0.9}\text{N}$ 層と約2.5nmの厚みを有するGaN層との60周期の超格子クラッド層36および約0.1μmの厚みを有するMgがドーピングされたGaNからなるp型コンタクト層37を、この順に成長させる。その後、InGaIn基板31を、窒素雰囲気中でアニール処理することによって、p型不純物であるMgを活性化させて、p型化を行う。