

【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 11 月 26 日 (2015.11.26)

【公開番号】特開 2015-149342 (P2015-149342A)  
 【公開日】平成 27 年 8 月 20 日 (2015.8.20)  
 【年通号数】公開・登録公報 2015-052  
 【出願番号】特願 2014-20387 (P2014-20387)  
 【国際特許分類】

H 0 1 L 33/32 (2010.01)

H 0 1 L 33/06 (2010.01)

【F I】

H 0 1 L 33/00 1 8 6

H 0 1 L 33/00 1 1 2

【手続補正書】  
 【提出日】平成 27 年 10 月 9 日 (2015.10.9)  
 【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】

ピーク発光波長が 530 nm 以上の半導体発光素子であって、  
 n 型半導体層と、  
 前記 n 型半導体層の上層に形成された活性層と、  
 前記活性層の上層に形成された p 型半導体層とを有し、  
 前記活性層は、 $\text{In}_{x_1}\text{Ga}_{1-x_1}\text{N}$  ( $0 < x_1 < 1$ ) で構成された第一層、  
 $\text{In}_{x_2}\text{Ga}_{1-x_2}\text{N}$  ( $0 < x_2 < 1$ ) で構成された第二層、及び  $\text{Al}_{y_1}\text{Ga}_{1-y_1}\text{N}$  ( $0 < y_1 < 1$ ) で構成された第三層が積層され、少なくとも前記第一層及び前記第二層が周期的に形成され、

前記第二層は、膜厚が 2.4 nm 以上 2.8 nm 以下の  $\text{In}_{x_2}\text{Ga}_{1-x_2}\text{N}$  ( $0 < x_2 < 1$ ) で構成され、

前記第一層の膜厚を  $T_1$ 、前記第二層の膜厚を  $T_2$ 、前記第三層の膜厚を  $T_3$  としたときに、 $5T_2 < T_1 < 10T_2$ 、且つ、 $T_3 < T_2$  の関係を満たすことを特徴とする半導体発光素子。

【請求項 2】

前記活性層は、前記 p 型半導体層に近い位置において、前記第一層、前記第二層及び前記第三層が周期的に形成されてなり、前記 n 型半導体層に近い位置において前記第一層及び前記第二層が周期的に形成されてなることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体発光素子。

【請求項 3】

前記 n 型半導体層の上層に形成された、異なるバンドギャップを持つ複数の窒化物半導体の積層体からなる超格子層を有し、

前記活性層が、前記超格子層の上層に形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の半導体発光素子。

【請求項 4】

前記超格子層と前記活性層の間に、窒化物半導体層で構成された正孔障壁層を有することを特徴とする請求項 3 に記載の半導体発光素子。

## 【請求項 5】

前記正孔障壁層は、Si 濃度が  $5 \times 10^{18} / \text{cm}^3$  以上、 $5 \times 10^{19} / \text{cm}^3$  以下の窒化物半導体層で構成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の半導体発光素子。

## 【請求項 6】

前記第三層が  $\text{Al}_{Y1}\text{Ga}_{1-Y1}\text{N}$  ( $0.2 \leq Y1 \leq 0.5$ ) で構成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の半導体発光素子。

## 【請求項 7】

前記 n 型半導体層は、Si 濃度が  $3 \times 10^{19} / \text{cm}^3$  以上の  $\text{AlGaIn}$  で構成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の半導体発光素子。

## 【請求項 8】

前記超格子層が第四層と第五層の積層体で構成され、

前記第五層は  $\text{InGaIn}$  層であり、

前記第四層は、 $\text{GaIn}$  層、又は前記第五層より In 組成の低い  $\text{InGaIn}$  層であることを特徴とする請求項 3 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の半導体発光素子。