

【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24年8月23日(2012.8.23)

【公開番号】特開2011-223043(P2011-223043A)

【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2011-173949(P2011-173949)

【国際特許分類】

H 0 1 L 33/32 (2010.01)

【F I】

H 0 1 L 33/00 1 8 6

【手続補正書】

【提出日】平成24年7月9日(2012.7.9)

【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】

主面を有する III 族窒化物基板と、

$1 \times 10^{-7} \text{ cm}^{-2}$ 以下の貫通転位密度を有する第 1 導電型窒化ガリウム系クラッド層と、

第 2 導電型窒化ガリウム系クラッド層と、

複数の井戸層および障壁層を含む量子井戸構造を有しており前記第 1 導電型窒化ガリウム系クラッド層と前記第 2 導電型窒化ガリウム系クラッド層との間に設けられた活性領域と

を備え、

前記量子井戸構造は、 420 nm 以上 490 nm 以下の波長範囲内のピーク波長を有する光を発生するように設けられており、

前記井戸層の各々は、アンドープ $\text{In}_x \text{Ga}_{1-x} \text{N}$ ($0 < x < 0.14$ 、 x は歪み組成) 領域を含み、

前記障壁層は、アンドープ $\text{In}_y \text{Ga}_{1-y} \text{N}$ ($0 \leq y \leq 0.05$ 、 y は歪み組成、 $y < x$) 領域を含む、ことを特徴とする半導体発光素子。

【請求項 2】

主面を有する III 族窒化物基板と、

$1 \times 10^{-7} \text{ cm}^{-2}$ 以下の貫通転位密度を有する第 1 導電型窒化ガリウム系クラッド層と、

第 2 導電型窒化ガリウム系クラッド層と、

複数の井戸層および障壁層を含む量子井戸構造を有しており前記第 1 導電型窒化ガリウム系クラッド層と前記第 2 導電型窒化ガリウム系クラッド層との間に設けられた活性領域と

を備え、

前記量子井戸構造は、波長 420 nm 以上 490 nm 以下の波長範囲内のピーク波長を有する光を発生するように設けられており、

前記井戸層の各々は、アンドープ $\text{In}_x \text{Ga}_{1-x} \text{N}$ ($0 < x < 0.14$ 、 x は歪み組成) 領域を含み、

前記障壁層は、 n 型ドーパントを含む $\text{In}_y \text{Ga}_{1-y} \text{N}$ ($0 \leq y \leq 0.05$ 、 y は歪

み組成、 $Y < X$) 領域を含む、ことを特徴とする半導体発光素子。

【請求項 3】

前記井戸層の厚さが 4 nm 以上である、ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載された半導体発光素子。

【請求項 4】

前記第 1 導電型窒化ガリウム系クラッド層、前記活性領域および前記第 2 導電型窒化ガリウム系クラッド層を含む半導体領域は、前記 III 族窒化物基板の前記主面上に設けられている、ことを特徴とする請求項 1～請求項 3 のいずれか一項に記載された半導体発光素子。

【請求項 5】

前記 III 族窒化物基板は貫通転位密度 $1 \times 10^7 \text{ cm}^{-2}$ 以下である、ことを特徴とする請求項 4 に記載された半導体発光素子。

【請求項 6】

前記 III 族窒化物基板は貫通転位密度 $1 \times 10^7 \text{ cm}^{-2}$ 以下である窒化ガリウム基板である、ことを特徴とする請求項 4 に記載された半導体発光素子。

【請求項 7】

半導体発光素子を作製する方法であって、

貫通転位密度 $1 \times 10^7 \text{ cm}^{-2}$ 以下の窒化ガリウム系クラッド領域を III 族窒化物基板上に成長する工程と、

420 nm 以上 490 nm 以下の波長範囲内のピーク波長を有する光を発生するように設けられた量子井戸構造を有する活性領域を貫通転位密度 $1 \times 10^7 \text{ cm}^{-2}$ 以下の窒化ガリウム系クラッド領域上に形成する工程を備え、

前記井戸層の成膜温度は前記障壁層の成膜温度より小さく、

前記量子井戸構造の井戸層はアンドープ $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ ($0 < x < 0.14$ 、 x は歪み組成) 領域を含み、

前記量子井戸構造の障壁層はアンドープ $\text{In}_y\text{Ga}_{1-y}\text{N}$ ($0 \leq y \leq 0.05$ 、 y は歪み組成) 領域を含む、ことを特徴とする方法。

【請求項 8】

半導体発光素子を作製する方法であって、

貫通転位密度 $1 \times 10^7 \text{ cm}^{-2}$ 以下の窒化ガリウム系クラッド領域を III 族窒化物基板上に成長する工程と、

420 nm 以上 490 nm 以下の波長範囲内のピーク波長を有する光を発生するように設けられた量子井戸構造を有する活性領域を前記窒化ガリウム系クラッド領域上に形成する工程を備え、

前記井戸層の成膜温度は前記障壁層の成膜温度より小さく、

前記量子井戸構造の井戸層はアンドープ $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ ($0 < x < 0.14$ 、 x は歪み組成) 領域を含み、

前記量子井戸構造の障壁層は n 型ドーパントを含む $\text{In}_y\text{Ga}_{1-y}\text{N}$ ($0 \leq y \leq 0.05$ 、 y は歪み組成) 領域を含む、ことを特徴とする方法。

【請求項 9】

前記井戸層の厚さが 4 nm 以上であり、

前記井戸層の厚さが 10 nm 以下である、ことを特徴とする請求項 7 または請求項 8 に記載された方法。

【請求項 10】

前記 III 族窒化物基板の貫通転位密度は $1 \times 10^7 \text{ cm}^{-2}$ 以下である、ことを特徴とする請求項 7～請求項 9 のいずれか一項に記載された方法。

【請求項 11】

前記 III 族窒化物基板は貫通転位密度 $1 \times 10^7 \text{ cm}^{-2}$ 以下である窒化ガリウム基板である、ことを特徴とする請求項 7～請求項 10 のいずれか一項に記載された方法。