

発明の名称: 半導体発光素子

利用・用途・応用分野

半導体レーザ、発光ダイオード

目的・課題

主面が非極性面であるIII族窒化物半導体を用いた半導体発光素子では、多重量子井戸層に含まれるInGaNで形成された井戸層に欠陥が入りやすいという構造的な欠点があり、物性の利点を十分に生かしきれていなかった。

解決ポイント

PL発光強度を測定し、リファレンスを基準としたPL発光強度の倍率を求めた。
n型InGaN層におけるInの含有割合 x が $0 < x < 0.1$ の範囲においてPL発光強度の倍率は、1よりも大きく、高い発光効率を得ることができる。

特に $0.01 < x < 0.05$ の範囲において、また紫色の発光をするものにおいて顕著に高い発光効率を得られた。

逆格子空間マッピング測定を行い少なくともn型InGaN層におけるInの含有割合 x が $0 < x < 0.15$ の範囲にあるものについてn型InGaN層は、n型GaN層との間の格子不整合による歪みが完全に又は部分的に緩和していることが確認された。「完全緩和」とは、InGaN層が下地のGaN層に対して100%緩和していることを意味し、「部分緩和」とは、緩和率 > 0 であると定義する。

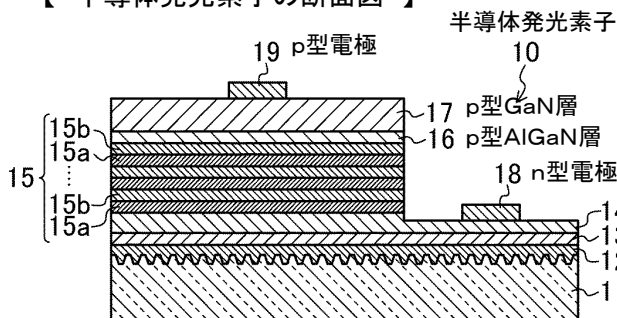
研究概要・アピールポイント

◆主面が{11-22}面のGaN層と、GaN層の直上に $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ ($0.01 < x < 0.05$)がエピタキシャル成長して形成され、n型ドーパントを含有した厚さ $0.2\mu\text{m}$ 以上のInGaN層と、上記InGaN層の直上にエピタキシャル成長して形成され、InGaNで形成された井戸層を含む紫色に発光するように構成された多重量子井戸層を備える。

◆InGaN層は、GaN層との間の格子不整合による歪みが完全に又は部分的に緩和しており、多重量子井戸層の発光波長に対する発光強度分布の半値全幅が 40nm 以下の半導体発光素子。

◆基板がサファイア基板である半導体発光素子。

【 半導体発光素子の断面図 】



15 多重量子井戸層
15a 障壁層
15b 井戸層

11 基板 12 u-GaN層
13 n型GaIn層
14 n型InGaIn層

◆ お問合せ先 ◆

有限会社山口ティール・エル・オー TEL: 0836-22-9768 E-mail: tlojim@yamaguchi-u.ac.jp