

AlN/AlGaN 歪補償層を用いた InGaN 多重量子井戸の成長

Growth of strain-compensated InGaN/AlN/AlGaN multiple quantum wells

東京理大・理、[○] 芦 深、飯田 大輔、平原 颯太、大川 和宏

Tokyo Univ. of Science, [○]Shen Lu, Daisuke Iida, Sota Hirahara, Kazuhiro Ohkawa

E-mail: ohkawa@rs.kagu.tus.ac.jp

【はじめに】窒化物系可視光 LED の高効率化には高品質な InGaN 活性層の成長が必要不可欠である。しかし、高 In 組成にすると InGaN/GaN ヘテロ構造は格子不整合による結晶歪の原因で活性層に圧電電界が生じるため発光効率が低下してしまう。その結晶歪は InGaN 層にミスフィット転位や V ピットが生じ結晶品質に強く影響を与えると考えられる。そこで、本研究では AlN と AlGaN 歪補償層を用いた InGaN 活性層を作製し、異なる高 In 組成の InGaN 活性層の結晶品質を評価したので報告する。

【実験及び結果】マイクロフローチャネルを用いた MOVPE 法[1]により c 面サファイア基板上に図 1 に示すような InGaN/Al(Ga)N/(Al)GaN 多重量子井戸構造を作製した。高分解能 X 線回折装置により各構造の X 線回折スペクトルを比較した。図 2 に示すように、構造 C は他の構造と比較するとサテライトピークの半値全幅が狭いことから急峻なヘテロ界面が形成されていることが確認できた。その原因は AlN 中間層と AlGaN 障壁層用いた歪補償を行うことにより InGaN 活性層への欠陥の発生を抑制できたことに起因すると考えられる。また、He-Cd レーザー(325 nm)を用い、各構造サンプルの PL 発光特性を評価した。図 3 が示したように Al 組成の増加に伴って約 590 nm の発光ピーク波長まで狭い半値全幅が得られることが分かった。上記により、AlN 中間層と AlGaN 障壁層の導入により InGaN 層に働く圧縮歪が補償され、活性層の結晶品質向上に効果があることが確認できた。

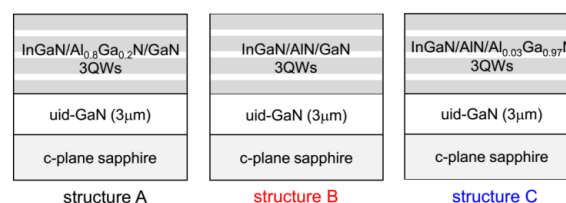


図 1 サンプルの構造

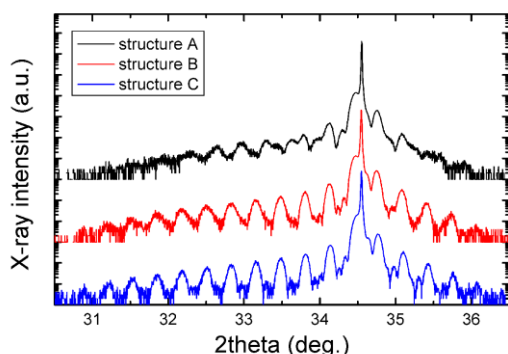


図 2 X 線回折スペクトルの比較

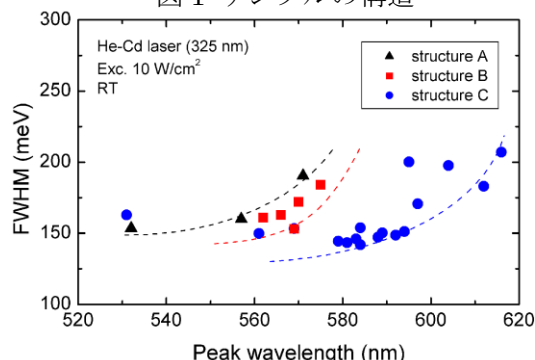


図 3 発光ピーク波長と半値全幅の関係

【参考文献】

1. K. Ohkawa, T. Watanabe, M. Sakamoto, A. Hirako, M. Deura, J. Cryst. Growth 343, 13 (2012).