

規則配列 InGaN/GaN 超格子ナノコラムの成長と結晶評価

Growth and Crystal Characterization of Regularly Arranged InGaN/GaN Superlattice Nanocolumns

上智理工¹、上智ナノテク研究センター² 兼松右侑¹、浅見康太¹、岸野克巳^{1, 2}

Sophia University.¹, Sophia Nanotechnology Research Center.²

Y.Kanematsu¹, N.Kashiwagi¹, K.Kishino^{1, 2}

E-mail: kishino@katsumi.ee.sohia.ac.jp

はじめに: 高 In 組成 InGaN は、光通信波長域(0.7~1.55 μm)発光デバイス、さらには高効率太陽電池材料として高い可能性を秘めている。これまでに我々は規則配列 GaN ナノコラム上に高 In 組成 InGaN 活性層を成長させ、近赤外域 LED の室温 CW 動作に成功した[1]。しかし、InGaN 活性層は In 組成の増加とともに GaN との格子不整合度が増加するので、下地結晶には InGaN ナノコラムの利用が適当である。本研究では、GaN ナノコラム上に InGaN/GaN 短周期超格子を成長し、赤外デバイスの母体 InGaN 材料の可能性を模索したので報告する。

実験: MOCVD 成長 GaN/Al₂O₃ テンプレート上に Ti 薄膜(5 nm)を成膜し、三角格子配列 Ti ナノホールパターンを作製し、GaN ナノコラムを 2 時間成長した。Fig.1(a)は規則配列 GaN ナノコラム(高さ 700 nm)の鳥瞰 SEM 像である。この規則配列 GaN ナノコラム上に InGaN/GaN 超格子(25 ペア)を再成長したところ、Fig.1(b)に示す規則配列 GaN ナノコラム上 InGaN/GaN 超格子を得た。コラム高さは 150 nm だけ増加した。Fig.2 には InGaN/GaN 超格子の TEM 断面写真である。このサンプルで In 組成比分布の EDX 測定を行った。InGaN/GaN 超格子は、In 組成比がコラム中央で高くコラム側面領域では低いコアシェル構造となっていることが分かった。中央の In 組成は 44%と見積もられた。また高い In 組成比にも関わらず、InGaN/GaN 超格子では、新たな貫通転位発生が見られなかった。今後は超格子の上部に高 In 組成 InGaN 活性層、p 型 InGaN 層を成長させて赤外域デバイスへの応用を進める予定である。

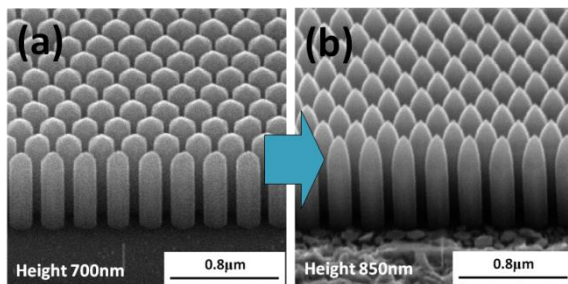


Fig.1 (a)GaN ナノコラムの鳥瞰 SEM 像
(b)GaN ナノコラム上 InGaN/GaN-SL の
鳥瞰 SEM 像

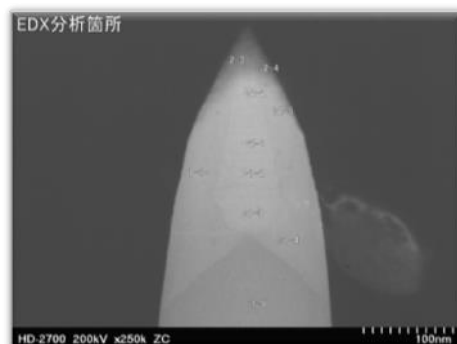


Fig.2 GaN ナノコラム上 InGaN/
GaN-SL の断面 TEM 写真

謝 辞: 本研究は、科研費・特別推進研究(＃24000013)の援助を受けて行なわれた。

参考文献: [1] K. Kishino et al.: Appl. Phys. Express 5 (2012) 031001.