

MOCVD法によるInAlN多重量子井戸構造の成長

Growth of InAlN MQW structure by MOCVD

°宮地 祐太、三好 実人、江川 孝志 (名工大)

°Yuta Miyachi, Makoto Miyoshi and Takashi Egawa (Nagoya Institute of Technology)

E-mail: 27416595@stn.nitech.ac.jp

1. 背景

窒化物半導体を用いた深紫外 LED の材料として主に用いられるのは Al 組成が約 30～80%の AlGa_{0.3}N である。しかし AlGa_{0.3}N には密度の大きい結晶中の転位・欠陥により内部量子効率が低くなる課題がある。この内部量子効率を高める方法として、発光層に InAlN MQW を用いる方法が挙げられる。InAlN MQW は青色 LED の InGa_{0.3}N と同様、In の組成揺らぎがキャリアの非発光再結合を抑制することから、深紫外 LED の内部量子効率の向上が期待できる。本研究では C 面サファイア基板上に MOCVD 法によって InAlN MQW 構造を作製し、評価を行ったので報告する。

2. 実験方法

図 1 に示すように MOCVD 法にて、2inch 径 AlN/サファイア (DOWA エレクトロニクス製) 上に AlN (転位密度 $6.62 \times 10^8 \text{ cm}^{-2}$) を 1180℃ で 1.4μm 再成長させ、その上に同じく 1180℃ で u-Al_{0.7}Ga_{0.3}N を 500nm、n-Al_{0.7}Ga_{0.3}N (転位密度 $6.23 \times 10^8 \text{ cm}^{-2}$) を 1μm 成長させ、その後 800℃ にて n-In_{0.06}Al_{0.94}N 20nm と、well: In_{0.12}Al_{0.88}N 3nm、barrier: In_{0.03}Al_{0.97}N 5nm を 3 回繰り返した MQW を成長させた。評価方法として、XRD の 2θ - ω スキャンを行った。

3. 結果と考察

図 2 に作成した試料の XRD(0002) 2θ - ω スキャン結果を示す。35° ～ 36° で大きく見えるピークのうち底側のものが Al_{0.7}Ga_{0.3}N で高側のものが AlN である。InAlN MQW のピークは 35.5° 付近に現れているものだと考えられる。そして 33.4°、37.5° 付近に MQW の干渉縞を確認することができ、MQW は成長されていることが分かった。今後深紫外 LED 応用に向けた発光特性の評価及び発光特性の向上を行っていく。

謝辞: 本研究の一部は、JST 愛知地域スーパークラスターの支援を受け実施された。

In _{0.12} Al _{0.88} N well	3nm	} 3-layer MQW
In _{0.03} Al _{0.97} N barrier	5nm	
In _{0.12} Al _{0.88} N well	3nm	
n-In _{0.06} Al _{0.94} N	20nm	
n-Al _{0.7} Ga _{0.3} N	1μm	
Al _{0.7} Ga _{0.3} N	500nm	
AlN	1.4μm	
AlN	1μm	
sapphire		

図 1. 試作した試料構造

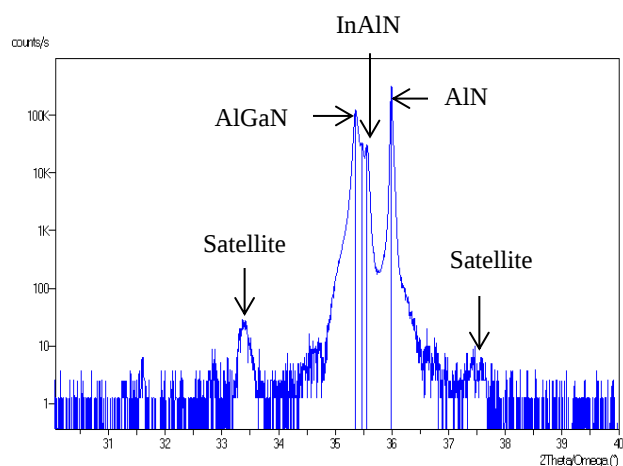


図 2. XRD(0002) 2θ - ω スキャン結果