

緩和した厚膜 InGaN の成長とその評価 II

Growth of relaxed thick InGaN layer and its evaluation II

山口大学工学部¹, 山口大院創成科学研究科²○猪股祐貴¹, 森下直起², 板倉秀之¹, 藤本怜² 岡田成仁², 只友一行²Department of Eng., Yamaguchi Univ.¹,Grad. School of Sci. & Eng. for Innovation, Yamaguchi Univ.²○Y. Inomata¹, N. Morishita², H. Itakura¹, S. Fujimoto² N. Okada² and K. Tadatomo²

E-mail: tadatomo@yamaguchi-u.ac.jp

近年、発光ダイオード(LED)などの半導体発光素子を用いた製品が普及するようになった。InGaN系LEDは可視光に、AlGaIn系LEDは紫外線光源として活躍している。これらLEDの地下層にはもっぱらGaInやAlNの化合物半導体を用いられている。それは三元混晶であるInGaIn、AlGaInの高品質化が難しいからである。一方、高品質なInGaIn地下層が実現された場合、様々なアプリケーションに応用できる可能性を秘めている。そこで、我々はInGaIn地下層の高品質化に着目し、ファセット成長させることにより高品質InGaIn地下層の作製に取り組んできた。今回はこのInGaInファセット構造を様々な条件下において作製し、評価したので報告する。

c面サファイアのa軸平行にSiO₂のストライプパターンを製膜し、その後MOVPE法でwindow領域からGaInのファセット構造を成長させ、その後10時間のInGaInの成長を行った。成長後のInGaIn層の断面SEM像を図1に示す。成長後のInGaIn層は図1のようなファセット構造を有し、低転位密度領域が存在する完全緩和した高品質な厚いInGaInであった。次に成長時間を20時間に延ばし、さらなる高品質化の検討を行った。しかし、表1に示すように成長時間を長くしたInGaInは結晶性が悪化しており、単なる厚膜化での高品質化は困難であることが分かった。そこで、成長温度を750~850℃と変化させ、In組成を変えた場合のInGaInの結晶性の比較検討を行った。図2にInGaInの成長温度とXRC ω-scanのFWHMの関係を示す。750、800、850℃で成長させたInGaInのIn組成はそれぞれ10.1%、6.3%、3.0%であった。FWHMはIn組成と結晶品質に大きな相関性があることが分かり、In組成が大きくなるにつれInGaIn層の結晶品質は低下していることが明らかとなった。

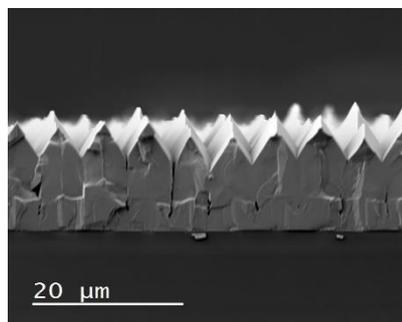


図1 断面SEM像

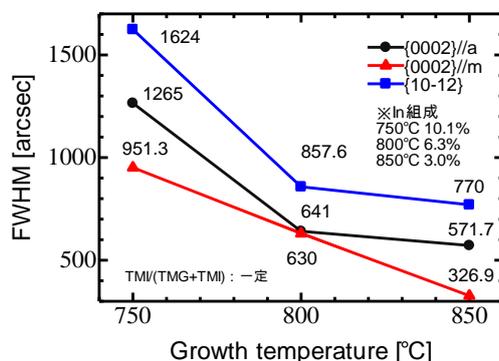


図2 InGaInの結晶性の成長温度の依存性

表1 10時間及び20時間成長したInGaInのXRCの半値全幅(成長温度:800℃)

Growth time	FWHM		
	0002 // a	0002 // m	10-12
600 min	641	630	857
1200 min	819.1	1156	1441

【謝辞】

本研究は文部科学省「省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発」の委託を受けたものです。