

量子殻デバイスへのトンネル接合導入のための m 面 GaN 基板上トンネル接合成長に関する検討
Growth of tunnel junction on m-plane GaN substrate for its introduction to multi-quantum shell devices

○山村志織¹、宮本義也¹、曾根直樹^{1,3}、Weifang Lu¹、奥田廉士¹、伊藤和真¹、神野幸美¹、中山奈々美¹、勝呂紗衣¹、奥野浩司^{1,4}、水谷浩一⁴、飯田一喜^{1,4}、上山智¹、竹内哲也¹、岩谷素顕¹、赤崎勇^{1,2}

(1. 名城大学、2. 名古屋大・赤崎記念研究センター、3. 小糸製作所、4. 豊田合成)

○Shiori Yamamura¹, Yoshiya Miyamoto¹, Naoki Sone^{1,3}, Kazuyoshi Iida^{1,4}, Weifang Lu¹, Renji Okida¹, Kazuma Ito¹, Yukimi Jinno¹, Nanami Nakayama¹, Sae Katsuro¹, Koji Okuno^{1,4}, Koichi Mizutani⁴, Kazuyoshi Iida^{1,4}, Satoshi Kamiyama¹, Tetsuya Takeuchi¹, Motoaki Iwaya¹ and Isamu Akasaki^{1,2}

(1. Meijo Univ., 2. Akasaki Research Center, Nagoya Univ., 3. Koito Manufacturing CO. 4. TOYODA GOSEI Co., Ltd)

Email: 170443107@ccalumni.meijo-u.ac.jp

【はじめに】本研究グループは、GaN nanowire (NW) およびその電流注入にトンネル接合 (Tunnel Junction : TJ) を用いた発光素子実現を目指している。一般的な電流注入方法である ITO 電極に比べ、TJ を用いることで ITO の吸収損失が無くなり、光取り出し効率が向上する。しかし、3次元構造の NW は、2次元構造で使われる SIMS 評価が困難なため、TJ の不純物濃度 (Si, Mg) の最適化が難しい。そこで、NW の発光面と同じ結晶方位の平坦 m 面 GaN 基板上に、NW と同じ条件 (Fig.1) で平坦な成長表面を得るべく、検討を行った。

【実験方法と結果】NW 上に成長させる条件で m 面 GaN 基板上に TJ を成長させ、微分干渉顕微鏡、AFM、SEM で表面の評価を行った。その結果、平坦性が悪く、ヒロックが多数発生した (Fig.2)。そのままの条件ではマイグレーションが大きく u-GaN から表面が荒れると考え、成長温度を下げ、u-GaN 単膜を成長させた。その結果、マイグレーションを抑制でき、良好な u-GaN 単膜表面を得ることができた (Fig.3)。当日は、最適化した Fig.1 構造の SIMS による不純物濃度結果、I-V 特性について報告する。

Cap n-GaN	400nm
Heavily Si-doped GaN	15nm
Heavily Mg-doped GaN	10nm
p-GaN	160nm
n-GaN	
u-GaN	
GaN sub (m plane)	

Fig.1 Stacking structure

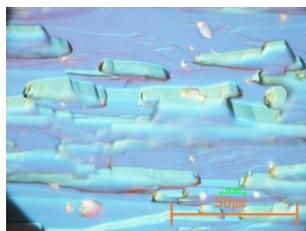


Fig.2 Surface morphology of GaN epilayers grown by Fig.1 condition

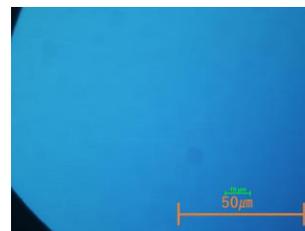


Fig.3 u-GaN single film surface morphology using u-GaN optimized conditions

【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、同・私立大学研究ブランディング事業、日本学術振興会・科研費基盤研究 A [15H02019]、同基盤研究 A [17H01055]、同新学術領域研究 [16H06416]、JST CREST [16815710] の援助によって実施された。