

トンネル接合を用いた量子殻レーザの実現に向けた スパッタリング n 型 GaN 成長に関する検討

Study on n-GaN growth by sputtering for MQS laser with tunnel junction

神野 幸美¹, 奥田 廉士¹, 曾根 直樹^{1,2}, 水谷浩一³, 宮本 義也¹, 伊藤 和真¹, 山村 志織¹,

勝呂 紗衣¹, 中山 奈々美¹, 上山 智¹, 竹内 哲也¹, 岩谷 素顕¹

1. 名城大学, 2. 小糸製作所, 3. 豊田合成

Yukimi Jinnō¹, Renji Okuda¹, Naoki Sone^{1,2}, Koichi Mizutani³, Yoshiya Miyamoto¹,

Kazuma Ito¹, Shiori Yamamura¹, Sae Katsuro¹, Nanami Nakayama¹,

Satoshi Kamiyama¹, Tetsuya Takeuchi¹, Motoaki Iwaya¹

1. Meijo University, 2. Koito Manufacturing, 3. TOYODA GOSEI Co.,Ltd.

E-mail: 213428017@c alumni.meijo-u.ac.jp

【はじめに】本グループでは、GaN 量子殻ナノワイヤ(NW)を用いた発光素子の検討を行っている。NW を用いた発光デバイスの多くは ITO を透明電極に用いている。しかし、レーザ応用を考えると内部ロス増大につながると考えられるため、我々はトンネル接合の適用を検討している。サンプル構造を図 1 に示す。しかし、MOVPE 法では、水素による Mg の不活化などの問題がある。本研究では、水素の不活化が発生しないと考えられるスパッタリング法を用いた n 型 GaN の埋込成長に関する検討を行った。

【実験方法】まず、平坦膜 p 型 GaN 上に、GaN ターゲットと、Si ターゲットを用いて二元スパッタリングを行い、成長させた n-GaN 単膜の結晶性、電気伝導特性を評価した。次に、GaN テンプレート上に選択成長させた n 型 GaN-NW を覆うように量子殻活性層 (MQS)、p 型 GaN、トンネル接合層まで MOVPE にて成長した量子殻 NW に、スパッタリングにて n 型 GaN を埋込成長し、その後デバイス加工を行い、電気的特性の評価を行った。

【結果と考察】 平坦膜上のスパッタリング n 型 GaN の(0002)および(10-12)回折 XRC ロッキングカーブのスキンの半値幅はそれぞれ 354 arcsec および 369 arcsec であり MOVPE と同程度であった。また、図 1 のように量子殻 NW をスパッタ n-GaN で埋め込むと、図 2 のように NW トップ部が厚膜化し側面は薄膜化した。デバイス特性等、詳細な内容については当日報告する。

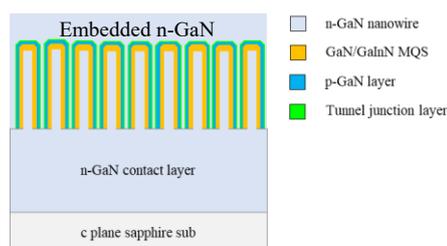


Figure1 : Device structure

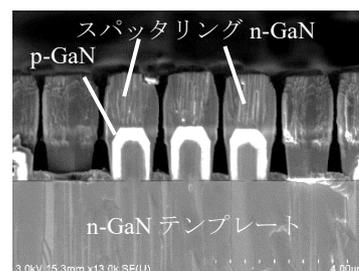


Figure2 : SEM image of NW embedded n-GaN grown by sputtering

【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。