

その場 Mg 活性化を用いた GaN トンネル接合

GaN tunnel junctions with in-situ Mg activation

神谷直樹¹、伊藤太一¹、岩月梨恵¹、上山智¹、岩谷素顕¹、竹内哲也¹

1) 名城大・理工

N. Kamiya¹, T. Ito¹, R. Iwatsuki¹, S. kamiyama¹, M. Iwaya¹, T. Takeuchi¹

1) Fac.Sci & Tech., Meijo Univ.

E-mail : 213428010@ccalumni.meijo-u.ac.jp

GaN トンネル接合では、従来の p コンタクトに代わって正孔注入が可能である。MOVPE 法により LED 上に形成した GaN トンネル接合では上部 n 層の存在により、エッチングにて側壁を露出した後の Mg 活性化が必要である（横方向活性化）。この場合、不十分な活性化や工数増によるコスト増が懸念される。そこで、成長中に Mg 活性化を行う、その場活性化が試みられている。トンネル接合の p⁺-GaN 成長直後の炉内アニールに続き、n⁺-GaN を低温成長（～700°C）させて水素による再不活性化を抑制する手法である。しかしながら、その素子の駆動電圧は未だ高い。^[1] 今回、この n⁺-GaN をさらに低温成長させる検討を行った。

Fig.1 に GaN トンネル接合を有する LED の層構造を示す。炉内でその場 Mg 活性化（700°C、15 分）を実施後、n⁺-GaN を低い温度（450～650°C）にて成長させた。SiH₄ 供給量は良好な表面状態を維持する最大値を用いた。その後活性化は行わずに LED を作製した。Fig.2 に作製した試料の駆動電圧（5kA/cm²）における n⁺-GaN 成長温度依存性を示す。比較として、これまでに我々が最適化した、その後 Mg 活性化（横方向活性化）により低抵抗化させた試料 A（その場活性化はなし）と、同一ウエハでいずれの活性化もしていない試料 B の結果も載せた。600、650°C の試料では、試料 B の駆動電圧とほぼ同等で、n⁺-GaN 成長中の水素による再不活性化が生じたと思われる。一方、550°C の試料は、試料 A と B の中間の駆動電圧値を示した。550°C で成長することで成長中の水素による Mg の再不活性化をある程度抑制できた可能性が示唆される。一方で、500°C 以下では駆動電圧が再び上昇することもわかった。

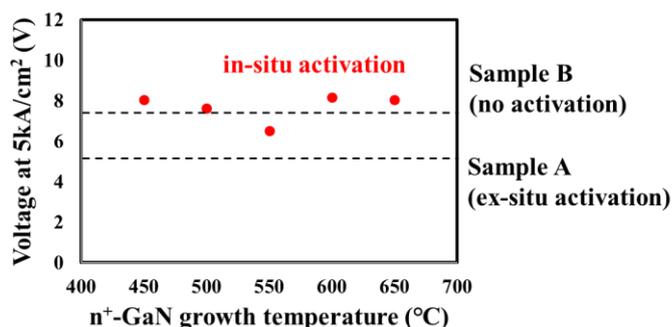
in-situ activation
700°C、15min

Fig.1 GaN tunnel junction LED structure

Fig.2 n⁺-GaN growth temperature dependence on Voltage[参考文献] [1] Sohi et al, *Semicond. Sci. Technol.* **34**,015002 (2019).

[謝辞] 本研究の一部は文科省「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」、
「私立大学研究ブランディング事業」、科研費・基盤 A(20H00353)、JST-CREST(No.16815710)
の援助により実施した。