

HSQ 膜を用いたピコ秒レーザー PLD 法による GaN 選択再成長

GaN selective regrowth by Pico-sec Pulsed Laser Deposition with HSQ mask

京都工繊大¹, °数元 公博¹, Romualdo A. Ferreyra¹, 鈴木 朝実良¹, 上田 大助¹

Kyoto Inst. Tech.¹, °T. Kazumoto¹, Romualdo A. Ferreyra¹, A. Suzuki¹, D. Ueda¹

E-mail: m5621007@edu.kit.ac.jp

1. はじめに 近年 GaN デバイスは電力応用に期待されているが、Si パワーデバイスと比べてコンタクト抵抗が大きいという問題がある。更なる高効率化のためにコンタクト抵抗を下げることは大きな課題であり、これまで n 型 GaN 再成長層を形成する方法が注目されてきた。我々はこれまでの MBE 法や MOCVD 法などに代えて PLD 法 (Fig.1) を用いることでより簡便に行うことを試み、低コンタクト抵抗を実現した。更に、HSQ (Hydrogen Silsesquioxane) を用いて SiO₂ マスク膜形成を簡単化し、選択成長を実現した。

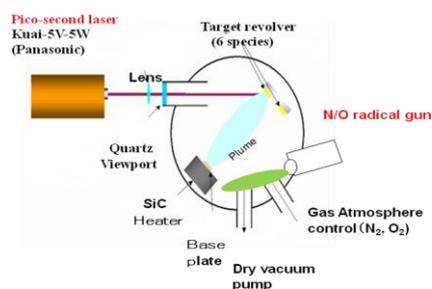


Fig. 1 PLD system image

2. PLD 法による GaN 選択再成長 Si 基板上に MOCVD 法によりエピ成長した AlGaIn/GaN をテンプレート基板として使用した。この基板上に HSQ をスピコートしてパターン形成を行うことでマスク層を成膜する。ドライエッチングにより AlGaIn/GaN 領域を掘り下げ、そこに Ge(2%)GaN をターゲットに使用した PLD 法にて n 型 GaN を再成長した。その後、SiO₂ マスク層をバッファードフッ酸にて除去することで、選択的な再成長領域が形成された (Fig.2)。

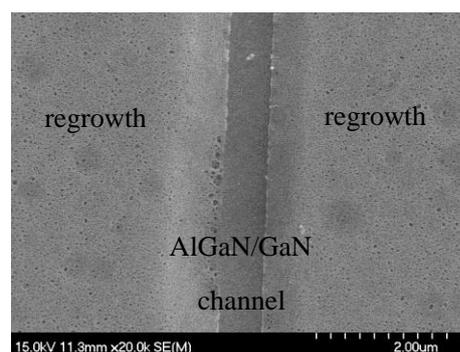


Fig. 2 selective regrowth

3. コンタクト抵抗測定 再成長領域上に Ti/Al を蒸着することでオーミック電極を形成し、TLM 法にてコンタクト抵抗を測定した (Fig.3)。

4. 結論 測定結果より $R_c = 0.17 [\Omega \cdot \text{mm}]$, トランスファー長 $L_t = 0.292 [\mu\text{m}]$ とすると、Specific Contact Resistance $\rho_c = 2.48 \times 10^{-7} [\Omega \cdot \text{cm}^2]$ と、現状報告されている中でも最小のコンタクト抵抗が得られた[1][2]。

また、HSQ 成膜 SiO₂ マスクを用いることで簡便に選択的な GaN 再成長領域を実現できた。

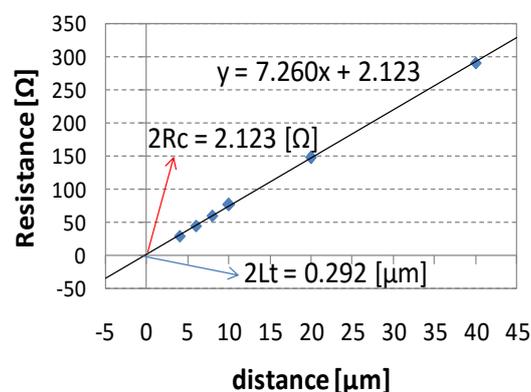


Fig. 3 TLM measurement

[1] A. Suzuki et al., 2016 Jpn. J. Appl. Phys. 55 121001

[2] Stefano Tirelli et al., 2015, CS MANTECH Conference, Scottsdale, Arizona, USA