

Si 基板上 GaAs/GaN ヘテロ接合の縦方向電気特性評価

Electrical characteristics across GaAs/GaN heterojunctions on Si substrate

○山條 翔二¹、尹 翔至¹、梁 劍波¹、渡邊 則之²、重川 直輝¹

(1. 大阪市大工、2. 日本電信電話株式会社 NTT 先端集積デバイス研究所)

○Shoji Yamajo¹, Sanji Yoon¹, Jianbo Liang¹, Noriyuki Watanabe², and Naoteru Shigekawa¹

(1.Osaka City University, 2.NTT Device Technology Laboratories, NTT Corporation)

E-mail: m15tbu0950@st.osaka-cu.ac.jp

【はじめに】表面活性化ボンディング(SAB)法は、基板同士を直接接合する方法であり、異種材料間での接合が可能な接合方法である[1]。GaAs は高い電子移動度を持ち、ワイドギャップ半導体である GaN と組み合わせることで高周波、高耐圧のデバイス作製が期待される[2]。以前我々は、GaAs/n-GaN on Sapphire 接合の作製とその電気特性の評価を行った[3]。今回、我々はより高耐圧化や低 ON 抵抗化に適した縦型構造の電気特性を調べるため GaAs/i-GaN on Si 接合を作製し、縦方向の電気特性の評価を行った。

【実験方法】n⁺-GaAs エピ基板 (n⁺-GaAs 層のキャリア濃度: $2 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ 、厚さ 400 nm) 及び、n-Si (111)基板上に MOCVD 法により結晶成長した GaN エピ基板 (i-GaN: 900 nm / n⁺-GaN: 100 nm / バッファ層: ~200 nm / n-Si 基板) それぞれの裏面に真空蒸着によってオーミック電極を形成した後、SAB 法により接合を形成した。その後、2 mm×2 mm にダイシングを行った。図 1 に作製した試料の断面図を示す。窒素雰囲気中で 200 °C、1 分間のアニールを行った後、測定温度を-182 °C~200 °Cの範囲で変化させて電流-電圧 (I-V) 特性を測定した。

【測定結果】得られた I-V 特性を図 2 に示す。I-V 特性は整流性を示し、測定温度が上昇するにつれて電流密度が増加することを確認した。-4 V における電流密度の測定温度依存性を図 3 に示す。傾きからアレニウスの式を用いて求めた活性化エネルギーは 0.20 eV であり、前回[3]と同程度の値であった。この結果から接合界面では 0.20 eV 程度の障壁を越えるエネルギーを持つ電子による電流輸送が示唆される。

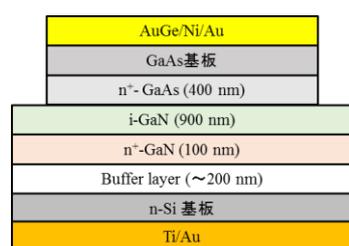


図 1 作製した試料の断面図

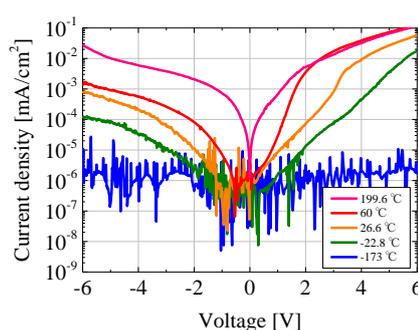


図 2 n⁺-GaAs/i-GaN 接合の I-V 特性

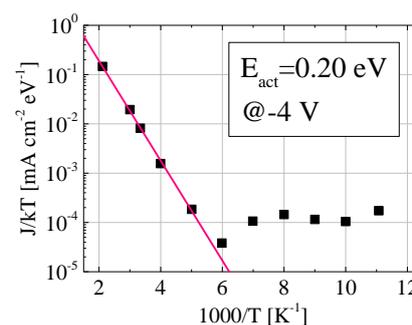


図 3 -4 V での逆方向電流の温度依存性

【謝辞】 本研究は JST-CREST 「太陽光を利用した独創的クリーンエネルギー生成技術の創出」の助成を受け実施されたものである。

[1] J. Liang, et al. Applied Physics Express 6, 021801 (2013).

[2] Janina Möreke, et al. Journal of Applied Physics 116, 014502 (2014).

[3] 山條 等 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会 15p-4C-12, 2015