

Si 基板上 GaAs/GaN ヘテロ接合の縦方向電気特性評価 (2)

Electrical characteristics across GaAs/GaN heterojunctions on Si substrate (2)

大阪市大工、^o山條 翔二、梁 劍波、重川 直輝Osaka City University, ^oShoji Yamajo, Jianbo Liang, and Naoteru Shigekawa

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]。近年、この方法を用いた新たなデバイスの実現が期待されており、我々は、GaAs/GaN 接合の作製とその評価を行ってきた[2]。以前我々は、GaAs/i-GaN 接合を作製し電流—電圧特性から界面の障壁について評価を行った。今回、我々は GaAs/n-GaN 接合を作製し、容量—電圧 (C-V) 特性から界面の障壁についての評価を行った。

【実験方法】p⁺-GaAs エピ基板 (p⁺-GaAs 層のキャリア濃度: $1 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ 、厚さ 400 nm) 及び、n-Si 基板上に MOCVD 法により結晶成長した n-GaN エピ基板 (n-GaN 層のキャリア濃度: $5 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ 、厚さ 500 nm) を SAB 法により接合を形成した。その後、機械研磨によってメサ構造を形成し、各基板の裏面に真空蒸着と熱処理 (N₂ 雰囲気中、400°C 1 分) によりオーミック電極を形成した。図 1 に作製した試料の断面図を示す。作製した試料の室温での C-V 特性を測定した。

【測定結果】p⁺-GaAs/n-GaN接合の $1/C^2$ -V特性を図2に示す。挿入図はI-V特性を示し、整流性が確認された。また図3に $1/C^2$ の値が0になるまで外挿し抽出したフラットバンド電圧 (V_F) を示す。チップ間に $\pm 0.1 \text{ V}$ 程度のばらつきが確認されたが、これらの平均値から V_F は約1.1 Vであった。この値から推定される価電子帯不連続はGaNの伝導帯を基準として約+0.2 eVであり、以前と同程度の値であった[2]。このことよりGaAs中の電子に対する障壁が非常に小さいということが示唆される。

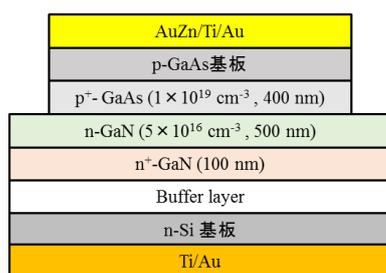


Fig. 1 Schematic cross section of a p⁺-GaAs/n-GaN on Si sample.

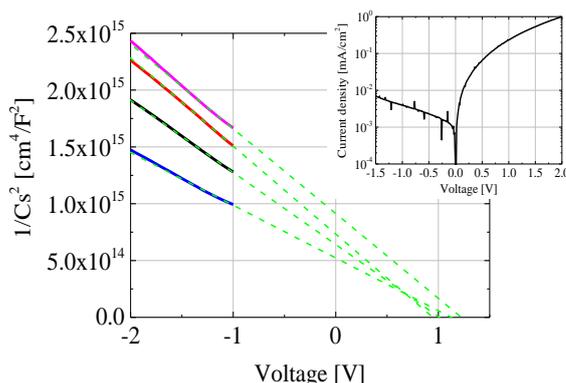


Fig. 2 $1/C^2$ -V characteristics of p⁺-GaAs/n-GaN junctions at room temperature. Inset: I-V characteristics of p⁺-GaAs/n-GaN junctions at room temperature.

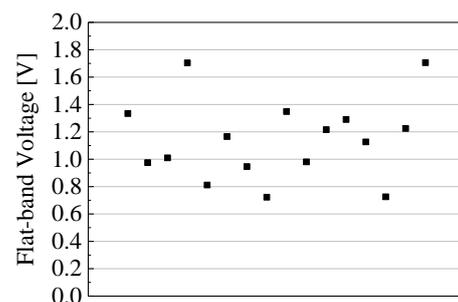


Fig. 3 The Flat-band Voltage variation of p⁺-GaAs/n-GaN junctions

【参考文献】

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

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