

電圧印加 XPS を用いた SiN/AlGaN 界面準位の評価

Evaluation of interface states between SiN and AlGaN

by X-ray photoelectron spectroscopy under bias voltages

(株)東芝 生産技術センター

○川嶋 智仁, 齋藤 玲子, 藪原 秀彦

Corporate Manufacturing Engineering Center, Toshiba Corp.

○Tomohito Kawashima, Reiko Saito, Hidehiko Yabuhara

E-mail: tomohito.kawashima@toshiba.co.jp

GaN や AlGaN などのワイドギャップ半導体は, LED や紫外光用受光素子などの光半導体や高周波デバイスへの応用に向け開発が進められている。ワイドギャップ半導体の界面準位の評価には, CV(Capacitance-Voltage)や DLTS(Deep Level Transient Spectroscopy)などの電気測定が用いられてきた。しかし, CV では深い準位の評価が難しい一方, DLTS では界面以外にバルクの情報も含んだ複雑なデータとなる。そこで今回, 電圧を印加した状態で XPS 測定を行うことで界面状態を直接評価することを試みた。電圧印加 XPS は SiO₂/Si [1]や SiO₂/GaAs [2]では実績があるが, ワイドギャップ半導体への適用例はほとんど報告されていない。

試料は Figure 1 に示すように AlGaN 上にプラズマ CVD で SiN 3nm と電子ビーム蒸着で Pt 3.5nm を成膜したものをを用いた。Figure 2 に電圧印加 XPS による Pt 4f および Ga 3d スペクトルを示す。接地側の Pt 4f ピークは電圧に因らず一定の位置であるのに対し, 電圧を印加した AlGaN 側の Ga 3d ピークは電圧によってシフトしており, 界面付近の AlGaN バンド曲がり捉えることができた。この Ga 3d ピークのシフトと光照射下の I-V 特性から得られた内蔵電位によって, AlGaN のフェルミエネルギーは伝導帯から約 0.7eV 下にあり, その SiN/AlGaN 界面準位密度が約 $7.8 \times 10^{14} / \text{cm}^2 \text{ eV}$ であると見積もることができた。

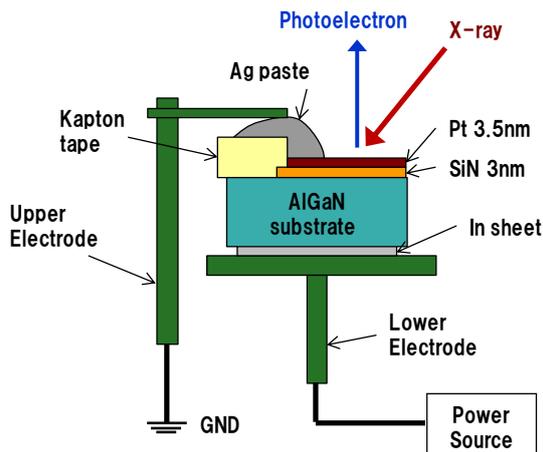


Figure 1. Experimental Set-up

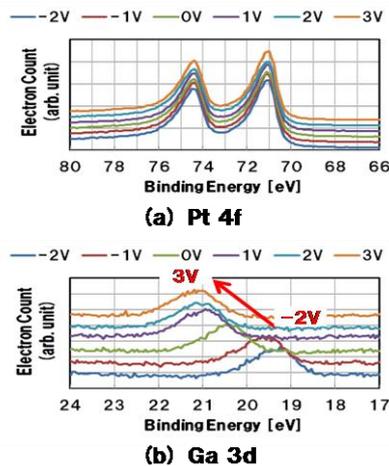


Figure 2. XPS spectra of (a) Pt 4f and (b) Ga 3d

参考文献:

[1] H. Kobayashi, Y. Yamashita, Y. Nakato, T. Komeda, and Y. Nishioka,

Appl. Phys. Lett. **69**, 2276 (1996)[2] H. Kobayashi, K. Namba, T. Mori, and Y. Nakato, Phys. Rev. B. **52**(8), 5781 (1995)