

PSD 法による n 型 GaN ショットキーダイオードの作製

Fabrication of n-type GaN Schottky diodes by pulsed sputtering

○今別府秀行¹, 上野耕平¹, 小林篤¹, 太田実雄^{1,2}, 藤岡洋^{1,3}

¹東大生研, ²JST-さがけ, ³JST-ACCEL

○Hideyuki Imabeppu¹, Kohei Ueno¹, Atsushi Kabayashi¹, Jitsuo Ohta^{1,2}, Hiroshi Fujioka^{1,3}

¹IIS, UTokyo, ²JST-PRESTO, ³JST-ACCEL

E-mail: imabeppu@iis.u-tokyo.ac.jp

【はじめに】次世代パワーデバイス用材料として期待されている GaN は、バルク基板を用いた縦型パワーデバイスに関する研究が盛んに行われている。縦型素子の高耐圧化、低抵抗化に向けては結晶中の不純物濃度の低減や低濃度なドーピング濃度の制御が重要である。我々のグループではこれまでパルススパッタ堆積(PSD)法を用いて、室温電子移動度 $1008 \text{ cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$ を有する低濃度 n 型 GaN 薄膜の作製が可能であることを示した[1]。本手法を用いると、このような低濃度 n 型 GaN を大面積に高成長レートで製膜することが期待でき、縦型 GaN 系素子作製手法として有望であると考えられる。そこで本研究では、PSD 法により成長した Si ドーピング n 型 GaN 薄膜を用いた縦型ショットキーダイオードを作製し、その物性評価を行うことを目的として実験を行った。

【実験方法】PSD 法を用いて n 型 GaN(0001)基板($[\text{Si}] = 2 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$)上に Si ドープ GaN 薄膜($[\text{Si}] = 4 \times 10^{16} \sim 1 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$)を成長した。この薄膜の表面にショットキー電極として Ni/Au を、裏面オーミック電極として Ti/Al/Ti/Au を蒸着し、縦型ショットキーダイオードを作製した。

【結果と考察】作製したショットキーダイオード($[\text{Si}] = 4 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$)の電気特性の評価の一例を以下に示す。図 1 から得られた順方向電流に熱電子放出モデル[2]を用いてフィッティングを行ったところ、フィッティング結果もよく一致しており、障壁高さ(Φ_{IV})が 0.87 eV 、理想係数が 1 に近い値($n = 1.03$)が得られた。この結果は過去の報告値[2]ともよく一致している。また、図 2 に示す容量-電圧測定の結果から拡散電位の値が 0.72 V 、ドナー密度 $[\text{N}_\text{d}]$ は $1.2 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ であることがわかり、得られた拡散電位とドナー密度から計算された[3]障壁高さ(Φ_{CV})が 0.86 eV であり、順方向電流から得られた値とほぼ一致している。これらの結果から、PSD 法で成長した GaN に良質なショットキーダイオードが作製できることがわかった。

謝辞：本研究の一部は JSPS 科研費 JP16H06414 の助成を受けて行われたものである。

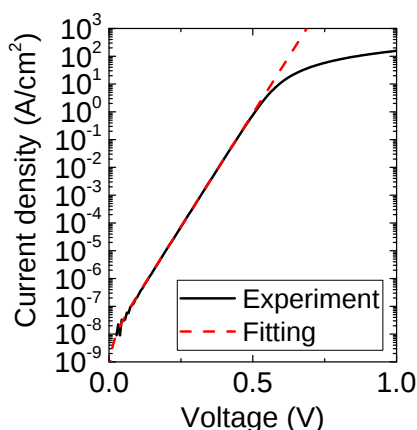


Fig.1 I-V characteristic of GaN Schottky diode

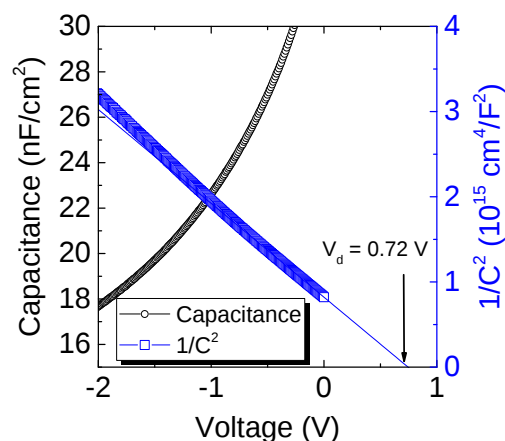


Fig.2 C-V characteristic of GaN Schottky diode

参考文献

- [1] Y. Arakawa *et al.*, Appl. Phys. Lett. **110**, 042103 (2017). [2] J. Suda *et al.*, Appl. Phys. Express, **3**, 101003, (2010). [3] H. Yamada *et al.*, Appl. Phys. Express, **10**, 041001, (2017).