m 面 GaN 基板上 SBD における障壁高さの金属仕事関数依存性

Metal work function dependence of Schottky barrier height fabricated on m-plane GaN.

名大院工 [1]，名大未来材料・システム研究所 [2]，物質・材料研究機構 [3]
名大赤﨑記念研究センター[4]，名大 VBL[5],
○安藤 悠人 [1]，永松 謙太郎 [2]，田中 敦之 [2,3]，宇佐美 茂佳 [1]，Ousmane 1 Barry[1]，出来 真斗 [2]，
久志本 真希 [1]，新田 州吾 [2]，本田 善央 [2]，天野 浩 [2,3,4,5]

Dept. of Electronics, Nagoya Univ.[1], Nagoya Univ. IMaSS[2], NIMS[3], Nagoya Univ. ARC[4], NU VBL[5]
○Y. Ando[1], K. Nagamatsu[2], A. Tanaka[2,3], S. Usami[1], O. 1. Barry[1], M. Deki[2],
M. Kushimoto[1], S. Nitta[2], Y. Honda[2], and H. Amano[2,3,4,5]
E-mail: yuuto_a@nuee.nagoya-u.ac.jp

窒化ガリウム（GaN）パワーデバイスには極性面である c 面が多く用いられており，非極性面や半極性面等の面も利用できる可能性がある．m 面基板上に作製されたショットキーバリアダイオード(SBD)においては c 面上と比較して障壁高さが低く[1,2]，これは金属-半導体界面におけるフェルミレベルピニングの面方位依存性を反映しているものと考えられる． 本報告では m 面 GaN 基板上に SBD を作製し，障壁高さの仕事関数依存性を調査した．

m 面（オフ角なし，キャリア濃度 3×10^{17}cm^{-3}） GaN 基板の研磨面にショットキーコンタクトとして Ti/Au，Ni/Au，Pt/Au（すべて 20/150nm），裏面にオーミックコンタクトとして Mg（100nm）を電子線蒸着装置により堆積し SBD を作製した．順方向の電流-電圧特性より理想係数 n および見かけの障壁高さを算出する．これに鏡像力による障壁の低下分を加算したものを縦軸，理想係数を横軸としたプロットを Fig.1 に示す．理想係数が大きいほど障壁高さは小さく計算され，それらは線形に分布しているため，理想的な（n=1 における）障壁高さΦ_Bを外挿して求めた．得られた障壁高さを縦軸，横軸を金属の仕事関数Φ_mとしたプロットを Fig.2 に示す．図中の直線の傾きであるスロープパラメータS（$=\partial\Phi_B/\partial\Phi_m$）は 0.330 であり，強いフェルミレベルピニングが起きていることが示唆された．

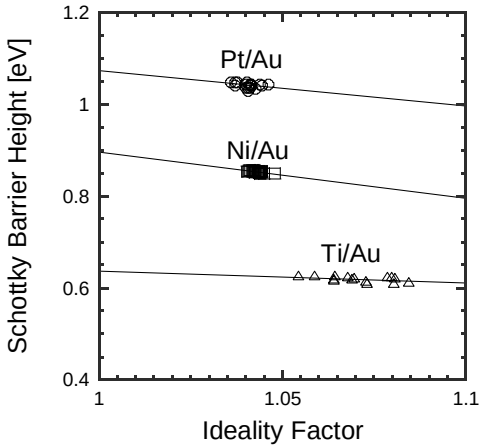

Figure 1. Relationship between Schottky barrier height and ideality factor.

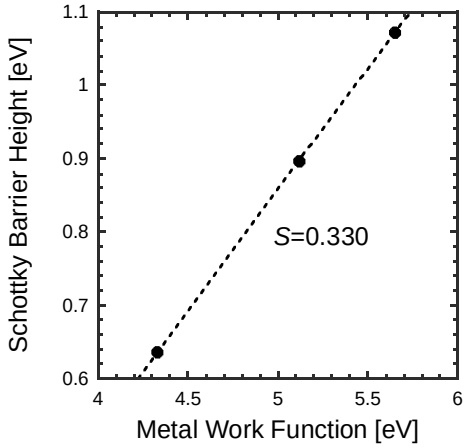

Figure 2. Relationship between Schottky barrier height and metal work function

参考文献 [1] 田中敦之 他，第 64 回応用物理学会春季学術講演会，横浜 (2017) 14p-415-6.
[2] Naganawa, *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **55**, 04EG06 (2016).

謝辞 本研究は内閣府「戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)」の助成を受けて実施された．