

m 面 GaN SBD の漏れ電流のファセット依存性

Facet Dependence of Leakage Current in m-plane GaN Schottky Barrier Diode

名大院工¹, 名大未来材料・システム研究所², 名大赤崎記念研究センター³, 名大 VBL⁴,

バリール オースマナー¹, 〇田中 敦之², 永松 謙太郎²,

久志本 真希¹, 出来 真斗², 新田 州吾², 本田 善央², 天野 浩^{2,3,4}

Dept. of Electronics, Nagaya Univ.¹, Nagoya Univ. IMASS², Nagoya Univ. ARC³, NU VBL⁴,

Ousmane 1 Barry¹, 〇Atsushi Tanaka², Kentaro Nagamatsu², Maki Kushimoto¹, Manato Deki²,

Shugo Nitta², Yoshio Honda², and Hiroshi Amano^{2,3,4}

E-mail: a_tanaka@nuee.nagoya-u.ac.jp

1. 背景 窒化ガリウム (Gallium Nitride: GaN) はその大きな絶縁破壊電界や飽和電子速度から、高効率パワーデバイス材料として期待されている。しかし、それら物性値に関する議論は c 面デバイスに対するものがほとんどで、m 面デバイスに関する議論は十分ではない。今回 m 面エピ層上にデバイスを作製するとどのようなことが起こるか、ショットキーバリアダイオード (SBD) を題材に調べたので報告する。

2. 実験 市販の m 面基板の上に n 型 ($\text{Si} : 1 \times 10^{16} [\text{cm}^{-3}]$) エピ GaN 層を形成し、基板裏面に Ti/Al/Ti/Au (30/100/20/150 nm) にてオーミックコンタクトを形成したのち、エピ層表面に Ni/Au (20/150 nm) でショットキーコンタクトを形成した。その後、この SBD の逆方向リーク電流のエピ表面形状依存性をエミッション顕微鏡にて観察した。

3. 結果と考察 Fig. 1(a)の通りエピ表面にはピラミッド状のファセットが存在している[1]。この SBD の逆方向耐圧時の発光を観察すると Fig. 2(b)のように+c 方向に傾いたファセットにリーク電流が集中していることが示唆された。また、PL ピーク強度のマッピングを取ると Fig. 2(b)のように+c 方向のファセットに大きな強度が見られた。このことから m 面エピ層の不純物濃度にファセット依存性があることがリークの原因となっていると考えられる。

【謝辞】この研究は、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ものである。

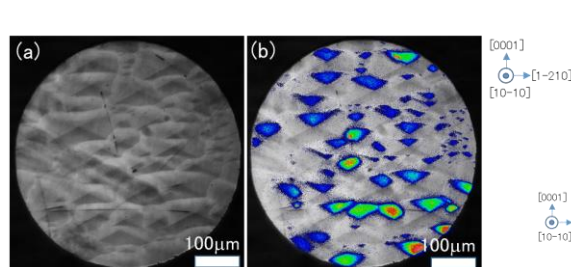


Fig. 1. Emission microscope image observed from backside of SBD. (a) Optical microscope image and (b) superimpose image of emission at reverse biased 9.56V and 400 μA .

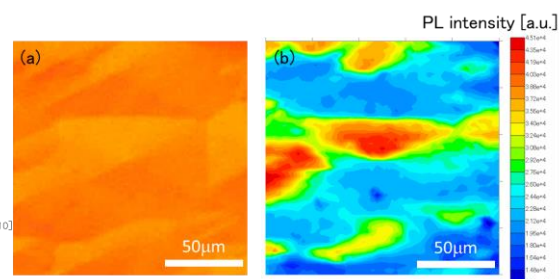


Fig. 2. (a) Nomalski optical microscope image of facets near the SBD. (b) PL intensity distribution measured at the same place of (a).

[1] R. M. Farrell et al. Appl. Phys. Lett., 96, 2319070(2010)