

($\bar{2}01$) β -Ga₂O₃ ショットキーバリアダイオードの リーク電流と結晶欠陥との関係

Relationship between crystal defects and leakage current of ($\bar{2}01$) β -Ga₂O₃
Schottky barrier diodes

○ 森林朋也¹, 橋口明広¹, 大島孝仁¹, 花田賢志¹, 大石敏之¹, 奥 公祥², 佐々木公平²,
倉又朗人², 上田 修³, 嘉数 誠¹ (佐賀大院工¹, タムラ製作所², 金沢工大³)

○ T. Moribayashi¹, A. Hashiguchi¹, T. Oshima¹, K. Hanada¹, T. Oishi¹, K. Koshi², K. Sasaki²,
A. Kuramata², O. Ueda³, M. Kasu¹ (Saga Univ.¹, Tamura Corp.², Kanazawa Inst. Tech.³)

E-mail: 16576024@cc.saga-u.ac.jp

はじめに β -Ga₂O₃ は, EFG 法により低コストで大型高品質のバルク単結晶の育成が可能であり, 次世代のパワーデバイス材料として期待されている. しかし, 結晶中には欠陥が存在し, それらのデバイス特性に与える影響が未解明であった. そこで我々は近年, (0 $\bar{1}0$)面上に作製したショットキーバリアダイオード(SBD)の電気的特性は, 転位に依存することを明らかにした[1]. 本発表では, EFG 法の育成結晶の主面でもある($\bar{2}01$)面上に作製した SBD のリーク電流と結晶欠陥の関係について報告する.

実験方法 実験では, EFG 法により成長した β -Ga₂O₃ 単結晶から切り出した($\bar{2}01$)単結晶基板を用いた. 裏面全面に Ti/Au のオーミック電極を形成し, 表面に直径 350 μm の Ni/Au のショットキー電極を真空蒸着してピクセル状に縦型の SBD を作製し, 電気的特性を測定した. 次に, その試料を熱リン酸でエッチングし, 出現したエッチピットを微分干渉顕微鏡(DIC), 走査型電子顕微鏡により観察し, SBD 特性とエッチピット密度の相関を調べた.

実験結果 Fig. 1 に, リーク電流がほとんど無い素子#02-22 とリーク電流が比較的高い素子#14-22 の I - V 特性を示す. エッチング後に各々の SBD の位置でエッチピットを観察した結果, Fig. 2 に示すように矢型のエッチピットと[010]方向に沿った線状のエッチピットが観察され, #02-22 では 86 個の矢型エッチピットと 2 つの線状エッチピット, #14-22 では 112 個の矢型エッチピットと 1 つの線状エッチピットが観察された. 矢型エッチピットの数と逆方向リーク電流の関係を調べた結果, Fig. 3 に示すように相関がないことがわかった. また, 線状エッチピットでも同様に調べたが, 相関は確認されなかった.

参考文献 [1] M. Kasu, *et al*, Jpn. J. Appl. Phys. 55, 1202BB (2016).

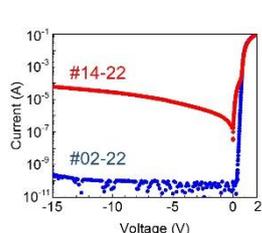


Fig. 1. I - V characteristics of β -Ga₂O₃ SBDs for #02-22 and #14-22.

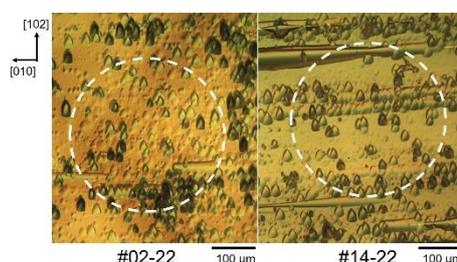


Fig. 2. DIC images of etch pits on β -Ga₂O₃ ($\bar{2}01$) surface.

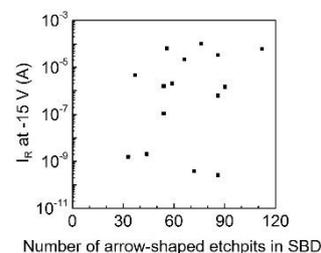


Fig. 3. Relationship between the reverse leakage current and the number of etch pits in SBD.