

HVPE (001) β -Ga₂O₃ ショットキーバリアダイオードの エミッションスポットと逆方向リーク電流の関係

Relation between emission spots and reverse leakage current

in HVPE (001) β -Ga₂O₃ Schottky barrier diodes

佐賀大院工¹, ノベルクリスタルテクノロジー², タムラ製作所³, TDK⁴

○嘉数 誠¹, 片桐英鉄¹, 佐々木公平^{2,3}, 川崎克己⁴, 平林 潤⁴, 倉又朗人^{2,3}

Saga Univ.¹, Novel Crystal Tech.², Tamura Corp.³, TDK Corp.⁴,

○M. Kasu¹, E. Katagiri¹, K. Sasaki^{2,3}, K. Kawasaki⁴, J. Hirabayashi⁴, A. Kuramata^{2,3}

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

はじめに β -Ga₂O₃ は、4.8 eV のバンドギャップを有し、パワー半導体として期待されている。近年、Halide Vapor Phase Epitaxy (HVPE) 法が進展し、高品質なエピ膜が高速成長できるようになった。我々は、前回、HVPE ショットキーバリアダイオード(SBD)で動作時に発光 (エミッション) スポットを観察し報告したが[1] , 今回、SBD のエミッションスポット密度と逆方向リーク電流値との間に明確な相関を確認したので報告する。

実験方法 実験では、Edge-defined film-fed growth (EFG) 成長 β -Ga₂O₃ 単結晶(001)基板上に、HVPE 法でホモエピタキシャル膜(厚さ 6~10 μ m、n型ドーピング濃度 $1.6 \times 10^{16} \text{cm}^{-3}$)を成長した結晶を用いた。裏面に Ti/Au オーミック電極を形成し、表面に 460 μ m 径の Ni/Au 電極を等間隔に形成した縦型の SBD を作製した。次に、各 SBD で逆バイアス印加時のエミッションスポットを、超高感度 CCD カメラを有するエミッション顕微鏡 (浜松ホトニクス PHEMOS-1000) で観察した。

実験結果 図 1 は#2-d と#2-j の SBD の逆方向-200V 印加時のエミッション顕微鏡像である。#2-d では多数のエミッションスポットを確認したが、#2-j では全く見えなかった。図 2 にその逆方向の電流密度(J)-電圧(V)特性を示す。#2-d は-200V で-2mA/cm² の高リーク電流を示したが、#2-j はほとんどリーク電流が流れなかった。

まとめ HVPE エピ膜に作製した SBD でエミッションスポットと逆方向リーク電流値の間に相関を確認した。

[1] 片桐, 嘉数他, 2018 年春季応用物理学会 20a-E201-4.

謝辞 本研究の一部は、NEDO 戦略的省エネルギープロジェクトによるものです。

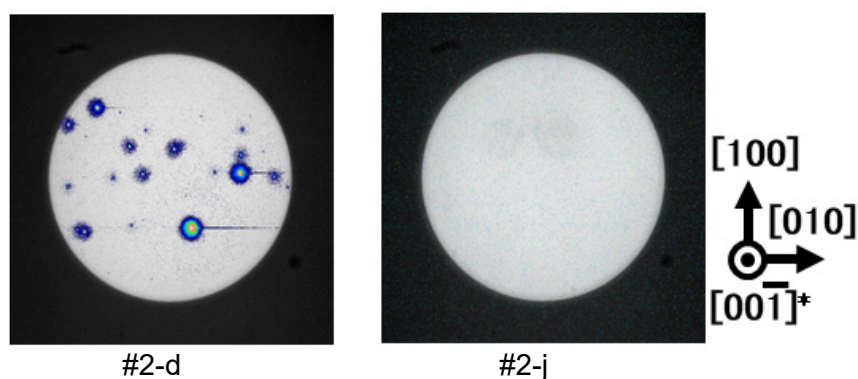


Fig. 1. Emission microscopy images of HVPE β -Ga₂O₃ (001) SBDs under a reverse bias of -200V. The diameter is 460 μ m.

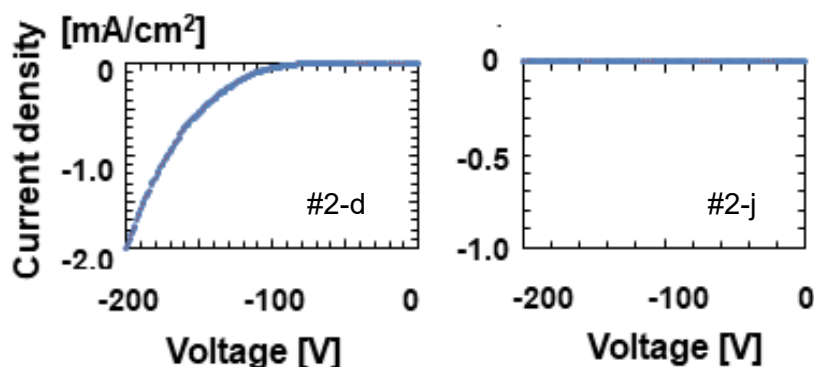


Fig. 2. Reverse J-V characteristics of HVPE β -Ga₂O₃ (001) SBDs.