

転位上に形成した微小径 p-n 接合ダイオードにおける電流量減少

Observation of current decrease in tiny p-n junction diode on a threading dislocation

法政大¹, サイオクス²

○太田 博¹, 浅井 直美¹, 吉田 文洋², 堀切 文正², 成田 好伸², 三島 友義¹

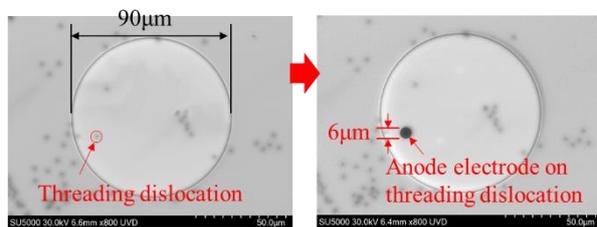
Hosei Univ.¹, SCIOCS²

○H. Ohta¹, N. Asai¹, T. Yoshida², F. Horikiri², Y. Narita², T. Mishima¹

E-mail: hiroshi.ohta.43@hosei.ac.jp

はじめに 前回、新開発の低転位基板および通常のボイド形成剥離(Void-Assisted Separation, VAS)法による基板上に作製した p-n ダイオードの特性比較から、貫通転位密度(TDD)の増加によりオン抵抗の増大と電流の減少を報告した¹⁾。今回は転位1つがどの程度電流減少に寄与するか詳細に評価するため、転位上と無転位領域上に微小径のダイオードを作製し、両者の I-V 特性の比較を行ったので報告する。

実験 基板はサイオクス製の低 TDD($\approx 4 \times 10^5 \text{ cm}^{-2}$)基板 (名称:HG2019)と通常の VAS 基板を用いた。これらの基板上にバッチ式 MOVPE 炉で p-n 接合エピ層を同時成長した。設計耐圧は 1.5~2 kV とした。図 1 に示すように、直径 90 μm のメサを形成後メサ上に存在する 1 つの転位上、および、転位が存在しない領域に直径 6 μm のアノード電極を有する FP 電極付きダイオードを作製し評価した。



(a) Before electrode formation (b) After electrode formation

Fig.1. CL images of the diode surface on the low TDD substrate.

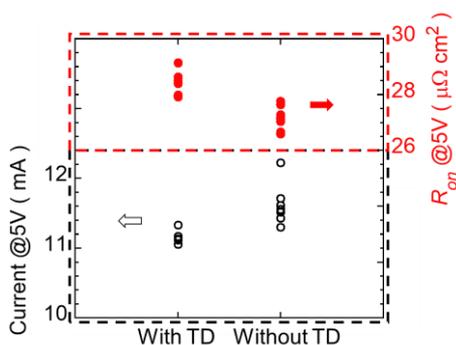


Fig.2. Current and on-resistance at $V_f=5\text{V}$ for diodes with and without TD.

結果 図 2 はダイオードの順方向電圧 5 V における電流値およびオン抵抗について、転位の有無による比較を行ったものである。転位上のダイオードにおいて電流の減少とオン抵抗の増大が確認された。ただし、両者の電流平均値の差は約 0.37 mA であり、比較的小さい。これは、前回報告のように転位による

CL・PL 発光減少領域の直径が約 3 μm であり、直径 6 μm のダイオード内に占める面積がまだ小さいことと電流拡がりによって大きな差が出なかったためと思われる。また、バラつきは転位ごとの発光減少量の違いやエピ層中の微小な C 分布の違い等によるものと考えられる。今後、より電極径の小さいダイオードを転位上に作製することで、転位による電流減少量の評価精度向上を試みたい。

【謝辞】本研究は環境省「未来のあるべき社会・ライフス

タイトルを創造する技術イノベーション事業」の委託を受けて行われた。

1) 太田ら、2019 年第 80 回応用物理学会秋季学術講演会 19a-E301-5.