

電圧制御陽極酸化による蛍光 4H-SiC ポーラス加工条件の改善に関する研究 Study on improvement of fluorescent 4H-SiC porous processing conditions by voltage controlled anodic oxidation

○高橋 直暉¹, 水野 大誠¹, 秋吉 翔太¹, 坂 卓磨¹ 上山 智¹, 竹内 哲也¹, 岩谷 素顕¹,
鈴木 敦志², 赤澤 絵理², Y.Ou³, H. Ou³

¹名城大学理工学研究科、²E&E エボリューション、³デンマーク工科大学

○N. Takahashi¹, T. Mizuno¹, S. Akiyoshi¹, T. Ban¹, S. Kamiyama¹, T. Takeuchi¹, M. Iwaya¹,
A. Suzuki², E. Akazawa², Y. Ou³, H. Ou³.

¹Meijo Univ., ²E&E Evolution Corp. ³Technical Univ. Denmark

E-mail: 243428027@ccmailg.meijo-u.ac.jp

【はじめに】B・NをSiCにドーピングした材料は蛍光SiCと呼ばれ、580 nmの波長で発光する[1]。この結晶表面を陽極酸化法でエッチングし、ポーラス層を形成することで、460 nmの短波長発光を得ることができる。ポーラス層の形成は電荷量に依存するため、電流密度と酸化時間が重要な要素となる。本研究では、電圧制御を通じて電流密度と酸化時間の最適化を試みた。

【実験】試料には、4H-SiC単結晶基板に近接昇華法を用いてB・Nをドーピングした基板を使用した。電流密度を1~3 mA/mm²に固定し、反応時間を1~15時間の範囲で変化させ、電流密度の時間依存性を検討した。実験では初期条件で設定した電流密度を維持するため、電圧を制御し固定した。時間経過により電流密度は最大10%変動した。ポーラス層形成前後の試料に対し、He-Cdレーザー(波長325 nm、強度650 mW/cm²)励起による室温フォトルミネッセンス(PL)測定を行い、発光強度比を算出し、最適なポーラス条件を検証した。

【結果】図1には、各電流密度における発光強度比の時間依存性を示す。電流密度が1 mA/mm²の試料では、酸化時間の増加とともに発光強度比が増加した。一方、2 mA/mm²および3 mA/mm²では、酸化時間が増加すると発光強度比は減少した。また、電流密度を2倍にし、反応時間を半減した条件では、発光強度比が低下し、単純に電流密度と酸化時間の積で決まるような関係とはならなかった。この結果は、基板ごとの抵抗率の違いの可能性も考えられるが、電流密度の増大に伴う過剰な反応によってポーラス層の表面付近が削られ、発光面積が減少したためと考えられる。今後、XPSやXRDによるポーラス層の構造評価が必要であり、その詳細については当日議論する。

[1] S. Kamiyama, et al. J. Appl. Phys. 99, 093108 (2006).

謝辞 :本研究の一部は文部科学省・私立大学研究ブランディング事業の援助により実施された。

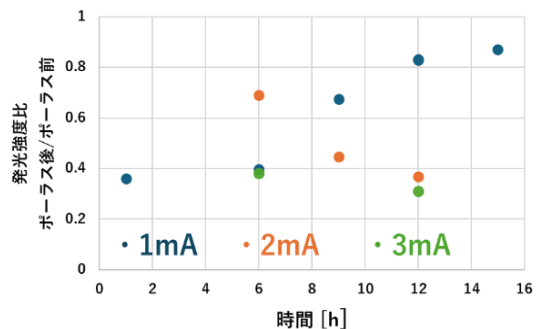


図1 各電流における発光強度比の時間依存性