

電圧制御陽極酸化法を用いたポーラス蛍光 SiC と 表面パッシベーション効果についての検討

Optimization of voltage-controlled anodic oxidation and surface passivation for porous fluorescent SiC

○柳井光佑¹⁾, Weifang Lu¹⁾, 山根輝真¹⁾, 上山智¹⁾, 竹内哲也¹⁾, 岩谷素顕¹⁾, 赤崎勇^{1),2)}

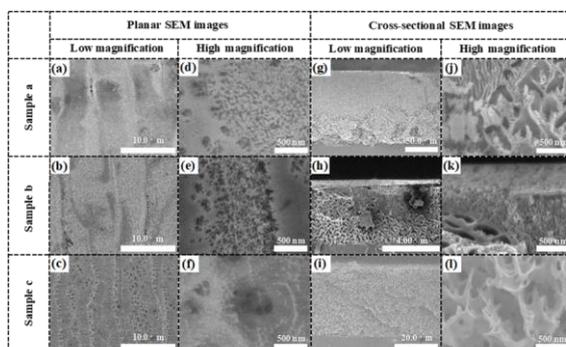
○Kosuke Yanai¹⁾, Weifang Lu¹⁾, Yoma Yamane¹⁾, Satoshi Kamiyama¹⁾, Takeuchi Takeuchi¹⁾, Motoaki Iwaya¹⁾, Isamu Akasaki^{1),2)}

¹⁾Meijo Univ ²⁾Akasaki Research Center, Nagoya Univ

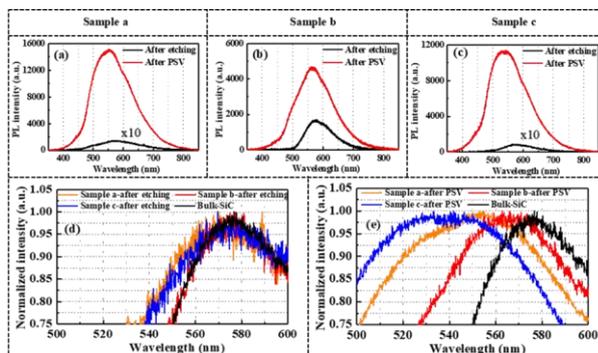
E-mail: 203428035@ccmail.meijo-u.ac.jp

SiC にホウ素と窒素をドーピングした蛍光 SiC は DAP 発光により波長 570nm 付近にピークを持つ黄橙色の蛍光スペクトルを得られる。また蛍光 SiC に陽極酸化を施すことで波長 480-540nm の青緑色の発光スペクトルを持つポーラス蛍光 SiC が得られる。これらの光を組み合わせることで高演色な白色 LED が作製可能となる。本研究グループでは電圧制御陽極酸化法を用いてポーラス蛍光 SiC を作製しているが、発光強度の増大や短波長化・構造均一性の確保が課題として残されていた。

本実験では全てのサンプルで印加電圧を 30V とし、フッ酸溶液質量濃度—電圧印加時間を 5%—3600s (Sample a)、5%—21s (Sample b)、1%—3600s (Sample c)の3つの条件を用いて実験を行った。Sample a と b では巨大孔と微細孔の2種類の不均一なポーラス孔となった。表面に形成される孔の違いにより SiC 内部に侵入するフッ酸の量が増えたため不均一性が現れてしまったと考えられる。一方、Sample c では大きな表面積を有する海綿形状の良好なポーラス孔が形成された。フッ酸濃度の減少によるエッチングレートの減少により、均一なエッチングが支配的になったと考えられる。これらサンプルにパッシベーション処理を施したところ、全てのサンプルで PL ピーク強度の増大とピーク波長の短波長化を実現した。特に Sample c において PL ピーク強度が約 120 倍増大した。さらに、ピーク波長も短波長化し白色光を得ることができた。以上の結果より、印加電圧を 30V、フッ酸質量濃度 1%の条件で作製された蛍光 SiC は白色発光に有用であると結論付けた。今後はポーラス構造の解析により構造と光強度増大メカニズムの解明、高発光強度、短波長化を実現する条件の最適化を進める。



Figures 1 Plan-view and cross-sectional SEM images



Figures 2 Photoluminescence spectra

【謝辞】本研究は文部科学省・省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発、同・私立大学研究ブランディング事業、日本学術振興会・科研費基盤研究 A[15H02019]、同基盤研究 A[17H01055]、同新学術領域研究[16H06416]、JST CREST[16815710]の援助によって実施された。