

SiC 熱酸化膜のステップエッチングによる表面ラフネス増加

Roughness Growth during Step-Etching on Thermal Oxide Surface of SiC

永井 龍、[○]飯塚 望、蓮沼 隆、山部 紀久夫 (筑波大学)

Ryu Nagai, [○]Nozomu Iitsuka, Ryu Hasunuma, and Kikuo Yamabe (Univ. of Tsukuba)

E-mail: bk201111022@s.bk.tsukuba.ac.jp



[はじめに]

次世代パワー半導体材料 SiC の熱酸化機構を解明するには、C の挙動を理解することが重要な課題のひとつであると考えられる。最近では、SiO₂/SiC 界面には SiO_xC_y のような C 不純物を含んだ界面層が形成されるとの報告がある[1, 2]。この界面層の存在は酸化膜質の不均一性を誘発する可能性がある。本研究では、SiC 上熱酸化膜エッチングに伴う表面ラフネスを詳細に評価することで膜質の不均一性を調査した。

[実験手順]

本研究では 4H-SiC Si 面と C 面を使用した。標準的な RCA 洗浄により基板表面の汚染を取り除いた後、乾燥酸素雰囲気でおよそ 30 nm の熱酸化膜を形成した。酸化温度は 1200°C とした。次に、希フッ酸でステップエッチングを行い、その度に表面ラフネスを AFM で観察した。

[結果]

Fig. 1 は SiC Si 面と C 面、Si 上熱酸化膜およそ 30 nm をステップエッチングした際の表面ラフネスを膜厚に対してプロットした図である。界面近傍に注目すると、Si ではラフネスが飽和するのに対し、SiC では著しく増加しているのが分かる。これは界面近傍に何らかの不均一なエッチングを誘発することを意味する。また、Si 面は C 面よりもラフネスが大きい傾向にあることから、不均一な酸化膜が形成された

ことが示唆される。SiO₂/SiC 界面には SiO_xC_y のような界面層が形成されるとの報告がある[1, 2]。界面近傍の不均一なエッチングは、SiO_xC_y が SiO₂ に変化する過程を捉えている可能性がある。不均一なエッチングをもたらす要因を解明するために、様々な膜厚あるいは酸化温度で調査していく。

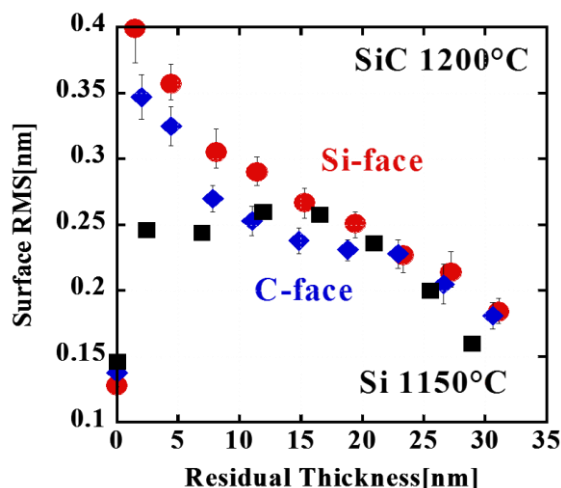


Fig. 1. 酸化膜およそ 30 nm をステップエッチングした際の表面ラフネス変化。SiC は 1200°C、Si は 1150°C で酸化した。

Reference

- [1] J. Wang, L. Zhang, Q. Zeng, G. L. Vignoles, L. Cheng, and A. Guette: Scripta Materialia, **62** (2010) 654-657
- [2] K. Kouda, Y. Hijikata, S. Yagi, H. Yaguchi, and S. Yoshida: J. Appl. Phys., **112**, 024502 (2012)