

透明電極材料のエッチングにおける He^+ イオン照射効果

Effects of He^+ ion irradiation on the Etching of Transparent Conduction Oxides

阪大院エレクトロニックデザイン研究センター¹, ソニーセミコンダクタソリューションズ (株)²

○李 虎¹, 唐橋 一浩¹, 深沢 正永², 長畑 和典², 辰巳 哲也², 浜口 智志¹

Center for Atomic and Molecular Technologies, Graduate School of engineering, Osaka Univ.¹,

Sony Semiconductor Solutions Corporation²,

○Hu Li¹, Kazuhiro Karahashi¹,

Masanaga Fukasawa², Kazunori Nagahata², Tetsuya Tatsumi², Satoshi Hamaguchi¹

E-mail: lihu@ppl.eng.osaka-u.ac.jp

【背景】 ITO (tin doped indium oxide) や ZnO (Zinc oxide) 等金属酸化物の微細加工は光電子デバイスのみならず、太陽電池等様々な分野において重要な課題となる。その要求に応じる微細加工技術を確認するためには、エッチング反応機構の解明が必要となる。ITO や ZnO のエッチングにおいて、 CH_x 有機系反応性プラズマを用いるで、高速かつ高選択比が期待される。前回、ZnO と ITO 基板に対し水素イオンを照射することにより、水素含有層である変質層の形成とともにエッチング反応が促進されることが明らかになった [1,2]。今回の研究では、 He^+ イオンを照射し、その変質層のエッチング特性について定量的に評価した。

【実験】 質量分離イオンビーム装置を用いて、 He^+ 、 Ne^+ イオンのみをそれぞれ取り出し、ZnO および ITO 表面に照射した。 He^+ イオンの入射エネルギーは 500eV、照射量は $1 \times 10^{17}/\text{cm}^2$ とした。イオン照射量はファラデーカップで測定したイオン電流と照射時間から計算した。 He^+ イオンを予め照射した表面と未照射の表面に Ne^+ イオン照射によるエッチング率を測定することで、 He^+ イオンによるエッチング促進効果について調べた。

【結果】 右図は Ne^+ イオン照射による He^+ イオン未照射表面および He^+ イオン照射表面におけるエッチング率を示す。ZnO の He^+ イオン照射表面に対し、エッチングのイールドは増加がみられる。ITO の基板に対して同様の結果が得られた。TEM 図による He^+ イオン照射による変質層の形成が確認された。したがって、変質層の形成は、物理的スパッタリングによるエッチング反応が促進されていると考えられる。

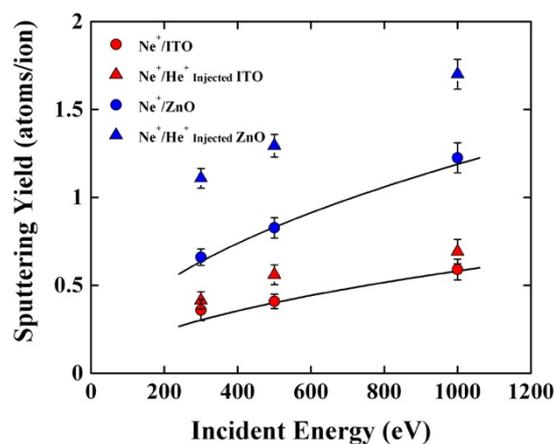


図 1. He^+ 照射による ZnO および ITO エッチングの増加

[1]. 李, 唐橋, 深沢, 長畑, 辰巳, 浜口: 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会 15a-2Q-9

[2]. 李, 唐橋, 深沢, 長畑, 辰巳, 浜口: 第 77 回応用物理学会秋季学術講演会 13a-B9-7