ITO 炭化水素プラズマエッチングにおける水素イオン照射の化学的効果

Chemical Effects of Hydrogen Ion Irradiation on ITO Etching by Hydrocarbon Plasma

阪大院エアトミ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（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 Corporation[2],
°Hu Li[1], Kazuhiro Karahashi[1],
Masanaga Fukasawa[2], Kazunori Nagahata[2], Tetsuya Tatsumi[2], Satoshi Hamaguchi[1]
E-mail: lihu@ppl.eng.osaka-u.ac.jp

【背景】光電子バイスの微細化の発展とともに、ナノワイヤー電極が求められいる。光電子バイスの透明電極材料として金属酸化物の ITO (tin doped indium oxide)や ZnO (Znic oxide)が広く使用されており、更なる微細化を実現するためにエッチング反応機構の解明が必要となる。CH_x 系反応性プラズマを用いたエッチング反応において、エッチング促進効果は CHx イオンに含まれる水素原子の数に強く影響を受けることを明らかになった[1,2]。今回の研究では、ビーム験とともに第一原理計算を行い、透明電極材料のエッチングにおける水素効果を定量的に評価した。

【実験】質量分離イオンビーム装置を用いて、H^+、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。H^+イオンの入射エネルギーは 500eV、照射量は $1\times10^{17}/cm^2$ とした。H^+イオンを予め照射した表面と未照射の表面に不活性種である Ne^+イオン照射によるエッチングーイールドを測定することで、水素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^+イオン照射による水素イオン未照射表面および水素イオン照射表面におけるエッチングイールドを示す。ZnO および ITO の水素イオン照射表面のイールドは増加している。本実験における水素照射条件では、表面近傍において水素が 10~20%程度含まれることを SIMS によって確認しいる。したがって、水素含有により、物理的スパッ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。

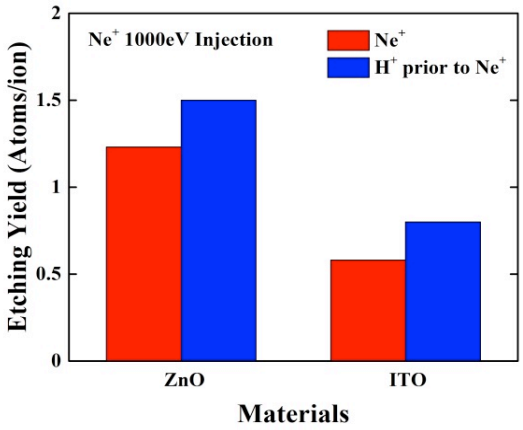

図 1．H^+照射によるエッチングイールド増加

[1]. 李，唐橋，深沢，長畑，辰巳，浜口：第 61 回応用物理学会春季学術講演会　19p-F6-4
[2]. 李，唐橋，深沢，長畑，辰巳，浜口：第 75 回応用物理学会秋季学術講演会　19p-S10-13

© 2016年 応用物理学会