

플라즈마 화학증착법으로 제조된 수소화된 비정질 탄화실리콘
박막의 전기 및 광학특성에 대한 붕소의 도핑효과
Effect of Boron Doping Concentration on the Electrical and
Optical Properties of Hydrogenated Amorphous Silicon Carbide
Thin Films Prepared by PECVD

김현철 · 이재신

울산대학교 재료금속공학부

서 론

수소화된 비정질 탄화실리콘(a-SiC:H) 박막은 넓은 광학적 밴드갭과 높은 기계적 강도, 우수한 전기전도도와 화학적 안정성, 비교적 낮은 온도에서 증착할 수 있는 장점들을 가지고 있어서 광전 소자 및 디스플레이, 태양전지 등에 응용하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히, 태양전지의 창층재료로 사용되기 위해서는 도핑효과에 대한 연구는 필수적이다.^{1,2)} 본 연구에서는 플라즈마 화학증착법으로 제조된 수소화된 비정질 탄화실리콘 박막의 도핑농도에 따른 박막의 물성변화를 관찰하였다.

실험방법

일반적인 capacitor 구조의 대향전극을 가진 RF-PECVD 장비를 이용하여 수소화된 비정질 탄화실리콘 박막을 증착하였다. 기판재료는 Corning 7059 glass, 단결정 Si wafer를 사용하였으며, 증착중 이온충격에 의한 손상을 줄여서 막의 질을 향상시키기 위해 H₂로 희석된 20% SiH₄, 0.5% B₂H₆, 0.1% PH₃와 순수한 CH₄를 각각 반응기체로 사용하였다. 도핑농도(C_B)는 $C_B = B_2H_6 / (SiH_4 + CH_4)$ 로 정의하여 기체유량을 변화시키면서 조절하였다. C_B는 0~1.5%에서 변화시키면서 a-SiC:H 박막의 도핑효과를 관찰하였다.

실험 결과

본 실험에서 붕소의 도핑농도변화에 따른 전기 및 광학적 특성은 막의 도핑농도 변화에 크게 의존하였으며, 막의 도핑농도변화는 도핑원자의 기체원인 B₂H₆을 변화시키면서 조절할 수 있음을 알 수 있었다. 붕소의 도핑농도가 0에서 0.5%까지 증가함에 따라 박막의 전기비저항은 급격히 감소하는 경향을 나타내었으나, 그 이상의 도핑농도에서는 서서히 감소하였다. 붕소의 도핑농도가 증가함에 따라 박막의 광학적 밴드갭은 서서히 감소하였다.

참고문헌

1. Y-M. Li, Mater. Res. Soc. Sym. Proc., **297**, 803 (1993).
2. K. Miyachi, N. Ishigo, and N. Fukuda, Proc. E. C. Photovoltaic Sol. Energy Conf., 11th, pp. 88 (1993).