

Self-textured Al-doped ZnO transparent conducting oxide for p-i-n a-Si:H thin film solar cell

김도영[†], 이준신^{*}, 김형준

연세대학교; *성균관대학교
(doyoungkim@yonsei.ac.kr[†])

Transparent conductive oxides (TCOs) play an important role in thin-film solar cells in terms of low cost and performance improvement. Al-doped ZnO (AZO) is a very promising material for thin-film solar cell fabrication because of the wide availability of its constituent raw materials and its low cost. In this study, AZO films were prepared by low pressure chemical vapor deposition (LPCVD) using trimethylaluminum (TMA), diethylzinc (DEZ), and water vapor. In order to improve the absorbance of light, a typical surface texturing method is wet etching of front electrode using chemical solution. Alternatively, LPCVD can create a rough surface during deposition. This “self-texturing” is a very useful technique, which can eliminate additional chemical texturing process. The introduction of a TMA doping source has a strong influence on resistivity and the diffusion of light in a wide wavelength range. The haze factor of AZO up to a value of 43 % at 600 nm was achieved without an additional surface texturing process by simple TMA doping. The use of AZO TCO resulted in energy conversion efficiencies of 7.7 % when it was applied to the p-i-n a-Si:H thin film solar cell, which was comparable to commercially available fluorine doped tin oxide (SnO₂:F).

Keywords: ZnO, self-textured, TCO, solar cell, photovoltaic

The Effects of Plasma Pre-treatment on the Structural and Optical Properties of ZnO Thin Films Grown on the Flexible Substrate by Atomic Layer Deposition

허주희, 이재엽, 신창미, Han Qi Fei, 이태민^{*}, 박주현^{*}, 류혁현^{*†}

인제대학교 나노시스템공학과; *인제대학교 나노공학부
(hhryu@inje.ac.kr[†])

ZnO는 상온에서 3.37eV의 넓은 밴드갭과 60 meV의 엑시톤 결합 에너지를 가지는 직접형 반도체로서 높은 투과성, 저가의 재료비, 비독성, 친환경적인 재료로서 발광다이오드, 디스플레이 응용분야 등 많은 부분에서 관심을 받고 있다. 유리 기판은 무겁고 쉽게 깨지는 특성에도 불구하고 디스플레이 응용분야에서 폭넓게 사용되고 있으나 많은 연구자들은 이러한 문제점들을 해결하기 위해 플렉서블 기판위에서의 ZnO 성장 연구를 진행하고 있다. ZnO를 성장시키는 방법에는 molecular beam epitaxy (MBE), chemical vapor deposition (CVD), 그리고 atomic layer deposition (ALD) 등 많은 방법들이 있다.

이 연구에서 우리는 플렉서블 기판의 플라즈마 전처리에 따른 ZnO의 구조적 그리고 광학적 특성에 대해 연구하였다. ZnO는 ALD 방법에 의해 성장되었고 반응물로는 temperature controlled bath 속에서 10°C와 30°C로 각각 온도를 유지시킨 diethylzinc (DEZn)과 distilled water (H₂O)를 사용하였다.

성장된 ZnO의 표면 morphology는 atomic force microscope (AFM) 과 scanning electron microscope (SEM)으로 측정하였고, 광학적, 구조적 특성은 Photoluminescence (PL)와 X-ray diffraction (XRD) 방법으로 각각으로 측정되었다.

Keywords: ZnO, flexible