

Effects of CF₄ and O₂ Plasma Surface Treatment of ITO on Performances of Organic Solar Cells

Jungwoo Kim¹, Jiyeon Lee², Hyoungsub Kim¹, Donggeun Jung³, and HeeyeopChae^{2*}

¹School of Advanced Materials Science and Engineering, ²Department of Chemical Engineering,

³Department of physics, Sungkyunkwan University, Suwon 440-746, Korea

In order to improve the efficiency of the organic solar cells, the effects of plasma surface treatment on the anode ITO were studied with O₂ and CF₄ inductively coupled plasmas. The polymer solar cell devices were fabricated on ITO glasses with a PSS:PEDOT buffer layer and an active layer of P3HT (poly-3-hexylthiophene) and PCBM ([6,6]-phenyl C61-butyric acid methyl ester) mixture. The metallic electrode was formed by thermally evaporated Al.

Before the coating of organic layers, ITO surface was exposed to plasma made of O₂, CF₄ and O₂ and CF₄ mixed gas. In order to identify the effect of plasma treatment, the L-I-V characteristics were measured by solar simulator and the chemical composition of plasma treated ITO surface was analyzed by using X-ray photoelectronspectroscopy(XPS). In addition, the work function of the plasma treated ITO surface was measured by using Kelvin probe method. The effects of plasma surface treatment can be attributed to the removal organic contaminants of the ITO surface, to the improvement of contact between ITO and buffer layer, and to the increase of work function of the ITO.

AFORS-HET Simulation을 이용한 이종접합 태양전지 구조 설계 최적화

허종균¹, 조재현, 정성욱, Dao Vinh Ai, 이준신

¹성균관대학교 전자전기컴퓨터공학과 정보통신소재연구소

AFORS-HET(v2.2)은 이종접합 태양전지에 특화된 Simulation 프로그램이다. 공개적으로 배포되고 있는 프로그램으로 이종접합 태양전지의 효율, SR, QE, Band구조 등 태양전지의 여러 가지 특성을 Simulation 할 수 있도록 제작되어 있다. 이종접합 태양전지는 산요사가 HIT Cell이란 이름으로 원천특허를 보유하고 있다. n-type c-Si 위에 p-type 비정질 막을 증착하여 pn 접합을 이룬 태양전지이다. 이번 실험에서 c-Si의 종류는 n-type을 사용하였고 비정질 i-layer의 존재 유무 및 비정질 p-layer의 두께 및 도핑농도 가변을 하였고 빛을 받아들이는 전면은 Texture 처리를 하였다. Double-side 이종접합 태양전지도 Simulation 하였다. 후면에 n-type의 비정질 막이 추가되면 태양전지의 효율은 상당히 증가하게 된다. 태양전지 특성파악 방법으로는 기본적으로 Band구조와 IV곡선을 통한 Voc, Jsc, FF, Efficiency를 구하였다. 추가적으로 SR과 QE 곡선을 통한 양자효율을 구하였다. Double-side 이종접합 태양전지의 최고 효율은 약 23%이다. 현재 산요의 HIT Cell의 최고 효율과 거의 차이가 없다. 이종접합 태양전지의 구조를 Simulation을 통하여 최적의 요소값을 구할 수 있다.