

ET-P007

## Transparent Conducting Nanodomains for Efficient Light Management

Seung-Hyoun Hong<sup>1</sup>, Ju-Hyung Yun<sup>2</sup>, Hyeon-Ho Park<sup>3</sup>, Joondong Kim<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Electrical Engineering, Kunsan National University, Kunsan 753701, Korea,

<sup>2</sup>Department of Electrical Engineering, University at Buffalo, State University of New York, Buffalo,

New York 14260, USA, <sup>3</sup>Patterning Process Department, Nano Process Division, Korea Advanced Nano Fab Center (KANC), Suwon 443-270, Korea

Transparent conducting nanoscale-domains were periodically patterned on a Si substrate by nanoimprint method. Transparent conductor of indium-tin-oxide (ITO) was shaped as a nanodome, which effectively drives the incident light effectively into a light-absorber and therefore induces a substantially enhanced photo-response. An ITO nanodome is electrically isolated from the neighboring nanodomains. This structure benefits to provide a low contact between a Si substrate and a front metal electrode giving an efficient electrical path. The ITO nanodome device showed a significantly enhanced photo-response of 6010 from the value of 72.9 of a planar ITO film. The electrical and optical advantage of an ITO nanodome is suitable for various photoelectric applications.

**Keywords:** Transparent conductor, ITO nanodomains, Nanoimprint, High responsivity

ET-P008

## Characterization of Cu(In<sub>1-x</sub>Ga<sub>x</sub>)Se<sub>2</sub> Thin film Solar Cell by Changing Absorber Layer

김살룡, 김기림, 김민영, 김종완, 손경태, 임동건\*

한국교통대학교 전자공학과

CIGS 박막의 물성은 조성에 크게 영향을 받으며, 특히 박막 내 Cu/(In+Ga) 비는 매우 중요한 변수로서 태양전지 특성에 영향을 주게 된다. Cu(In<sub>1-x</sub>Ga<sub>x</sub>)Se<sub>2</sub> 박막의 전하농도 및 반도체로의 성격을 가장 명확하게 결정하는 조성비는 Cu/(In+Ga) 비이다. 태양전지와 같은 소자로 작용하기 위해서는 Cu/(In+Ga) 비가 1보다 작아야 한다. 고효율의 태양전지는 Cu/(In+Ga)조성이 0.85~0.95로 slightly Cu-poor가 되어야 만들어진다. 본 연구에서는 Cu조성에 따른 CIGS 박막의 구조적, 전기적 특성과 CIGS 태양전지 효율 특성에 관하여 연구하였다. 미세구조 분석결과 Cu 조성이 증가함에 따라 큰 결정립을 가지며 결정립의 성장이 고르게 되어 접합 형성을 좋게 하는 경향을 보였다. X선 회절 분석결과, Cu 함유량 비율이 증가하면서 <112>의 우선배향성에서 <220/204>으로 변화하였다. 그러나, Cu/(In+Ga) 비율이 1이상이 첨가됨에 따라 우선배향은 다시 <112>로 변화함을 알 수 있었다. EDX 분석결과 Ga/(In+Ga) 0.31, Cu/(In+Ga) 0.86의 비율일 때, Carrier density  $1.49 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ 을 나타내었다. CIGS의 태양전지의 효율 측정결과 Voc=596mV, Jsc=37.84mA/cm<sup>2</sup>, FF=72.96%로  $\eta=16.47\%$ 를 달성하였다.

**Keywords:** CIGS solar cell, co-evaporation, Cu content