

A-4

## Atomic Layer Deposition of Nitrogen Doped ZnO and Application for Highly Sensitive Coreshell Nanowire Photo Detector

정한열, 강혜민, 천태훈<sup>1</sup>, 김수현<sup>1</sup>, 김도영, 김형준<sup>†</sup>

연세대학교 전기전자공학부, <sup>1</sup>영남대학교 신소재공학부  
(hyungjun@yonsei.ac.kr<sup>†</sup>)

We investigated the atomic layer deposition (ALD) process for nitrogen doped ZnO and the application for n-ZnO : N/p-Si (NW) coaxial hetero-junction photodetectors. ALD ZnO:N was deposited using diethylzinc (DEZ) and diluted NH<sub>4</sub>OH at 150°C of substrate temperature. About 100~300 nm diameter and 5 um length of Si nanowires array were prepared using electroless etching technique in 0.108 g of AgNO<sub>3</sub> melted 20 ml HF liquid at 75°C. TEM images showed ZnO were deposited on densely packed SiNW structure achieving extraordinary conformality. When UV (360 nm) light was illuminated on n-ZnO:N/p-SiNW, I-V curve showed about three times larger photocurrent generation than film structure at 10 V reverse bias. Especially, at 660 nm wave length, the coaxial structure has 90.8% of external quantum efficiency (EQE) and 0.573 A/W of responsivity.

**Keywords:** ZnO, Photo detector, Nitrogen doped ZnO, ALD

A-5

## 산화아연의 박막 또는 나노선의 전기화학적 합성과 자외선 센서의 적용

윤상화, 이동규<sup>1</sup>, 유봉영<sup>†</sup>

한양대학교 재료공학과, <sup>1</sup>한양대학교 바이오나노공학과  
(bongyoung@gmail.com<sup>†</sup>)

최근 주목 받고 있는 산화아연(ZnO)은 레이저 다이오드, 가스 센서, 자외선 센서, 투명전극 등으로 다양하게 사용될 수 있어 연구개발이 폭 넓게 이루어지고 있는 상황이다. 특히, 3.3 eV의 direct bandgap 에너지를 가지고 있는 ZnO는 현재 자외선센서로 많이 적용되고 있는 물질인 GaN계열을 대체할 수 있는 유망한 물질로 주목 받고 있다. 공기중의 산소나 수분의 표면반응에 의한 자외선 측정을 하는 ZnO를 나노선으로 만들게 되면, 표면대비 부피비가 박막에 비해 급격히 증가하기 때문에 민감도가 커지고 반응시간이 짧아지게 된다. 본 연구에서는 자외선센서의 민감도와 반응성을 향상시키기 위해 전기화학적 합성법을 통해 ZnO의 박막과 나노선을 제조하였다. 사진공정을 통해 3 μm의 간격을 가진 금(Au) 전극을 만든 후, 전기화학적 합성법을 통해 아연이온이 포함된 용액에서 정전류를 흘려보내 아연 또는 ZnO를 증착시킬 수 있었다. 첫 번째로 ZnO를 양쪽 Au 전극에서 동시에 증착하여 두 박막이 접합하였고, 두 번째는 100nm의 지름을 가진 Ni 나노선을 전극 양쪽에서 자석을 통해 자기장을 형성해 정렬시키고 ZnO를 Au 전극과 Ni 나노선에 증착한 후, Ni 나노선을 산화시킴으로써, ZnO 나노구조를 형성하였다. 세 번째로는 Au 전극 양쪽에 아연을 전기화학적 합성을 하여 박막으로 증착하고 고온에서 산화과정을 통해 100 nm 이하의 지름을 가진 ZnO 나노선을 형성하였다. 이렇게 만들어진 세가지 구조의 ZnO의 나노구조와 결정성은 주사전자현미경과 X선 회절 분석기를 통해 측정하였으며, 자외선에 대한 민감도와 반응성은 365 nm의 파장을 가진 자외선발생기와 소스미터장치를 통해 측정하였다. 박막에서 100 nm 이하의 지름을 가진 ZnO 나노선로 갈 수록 자외선에 대한 민감도와 반응성이 향상되었다.

**Keywords:** 산화아연, 전기화학, 나노선, 자외선 센서