

O₂ plasma를 이용한 Flexible ZnO nanogenerator 특성 향상 연구

강물결^{1,2}, 박성확^{1,2}, 주병권², 이철승^{1*}

¹전자부품연구원 에너지나노소재연구센터, ²고려대학교 디스플레이 및 나노시스템 연구실

ZnO nanowire를 기반으로 하는 nanogenerator는 미세한 움직임을 전기 에너지로 변환 시키는 압전 에너지 하베스팅 기술로 기존 에너지 하베스터와 비교하여 사용환경의 제약이 적고, 소형화가 가능한 장점으로 주목을 받고 있다. 특히 혈류, 심장박동, 호흡 등 인체 활동 에너지를 이용한 발전 소자 등의 활용이 가능하여 활발한 연구가 진행되고 있다. 하지만, 최근 발표된 film like Vertical 구조의 nanogenerator는 nanowire의 구조 취약성으로 인해 내구성이 좋지 못한 단점이 있다. 또한 ZnO nanowire의 내부 O₂ 결함 및 표면 OH-기의 흡착에 의한 특성 저하가 나타난다. 본 연구에서는 nanogenerator의 내구성을 향상시키기 위해 capping layer로 실리콘 계 유무기 하이브리드를 적용하여 코팅 물질 및 코팅 방법을 최적화 하였으며 상부 전극을 CNT-Ag nanowire 소재로 대체하여 유연기판에 대응코자 하였다. 또한 APP(Atmosphere Pressure Plasma)와 ICP(Inductively Coupled Plasma)장비를 사용하여 ZnO nanowire를 표면처리하였고, 각각의 플라즈마 표면처리의 영향에 대해 조사하였다. XPS를 통하여 OH-기의 제거 유무를 확인하였으며, 소자의 발전 특성의 향상을 확인 하였다.

Keywords: ZnO nanowire, ZnO nanogenerator, Energy harvesting, surface treatment

In-situ Synchrotron Radiation Photoemission Spectroscopy Study of Properties Variation of Ta₂O₅ Film during the Atomic Layer Deposition

Seung Youb Lee^{1,2}, Cheolho Jeon², Woosung Jung¹, Yooseok Kim¹,
Seok Hwan Kim³, Ki-Seok An³, Chong-Yun Park^{1*}

¹BK21 Physics Research Division, Sungkyunkwan University, Suwon 440-746,

²Division of Materials Science, Korea Basic Science Institute, Daejeon 305-333,

³Device Materials Research Center, Korea Research Institute of Chemical Technology,
Yuseong P.O. Box 107, Daejeon 305-600, Korea

The variation of chemical and interfacial state during the growth of Ta₂O₅ films on the Si substrate by atomic layer deposition (ALD) was investigated using in-situ synchrotron radiation photoemission spectroscopy. A newly synthesized liquid precursor Ta(NtBu)(dmamp)2Me was used as the metal precursor, with Ar as a purging gas and H₂O as the oxidant source. The core-level spectra of Si 2p, Ta 4f, and O 1s revealed that Ta suboxide and Si dioxide were formed at the initial stages of Ta₂O₅ growth. However, the Ta suboxide states almost disappeared as the ALD cycles progressed. Consequently, the Ta⁵⁺ state, which corresponds with the stoichiometric Ta₂O₅, only appeared after 4.0 cycles. Additionally, tantalum silicate was not detected at the interfacial states between Ta₂O₅ and Si. The measured valence band offset value between Ta₂O₅ and the Si substrate was 3.08 eV after 2.5 cycles.

Keywords: synchrotron radiation photoemission spectroscopy, atomic layer deposition, Ta₂O₅ film