

아연을 코팅한 테프론 기판 위에 성장된 산화아연 박막의 후열처리 효과

김익현¹, 박형길², 김영규¹, 남기웅², 윤현식², 박영빈¹, 문지윤¹,
박선희¹, 김동완¹, 김진수³, 김종수⁴, 임재영^{1,2,*}

¹인제대학교 나노공학부, ²인제대학교 나노시스템공학과, ³전북대학교 신소재공학과, ⁴영남대학교 물리학과

산화아연 박막은 아연이 코팅된 테프론 기판 위에 졸-겔 스피노코팅 방법을 이용하여 각기 다른 후열처리 온도에서 제작되었다. 산화아연 박막의 후열처리 온도에 따른 구조적, 광학적 특성은 field emission scanning electron microscopy (FE-SEM), X-ray diffractometer, and photoluminescence spectroscopy를 이용하여 분석하였다. 후열처리 온도를 달리하여 성장한 모든 산화아연 박막은 수지상(dendrite) 구조를 가지고 있으며, 이 수지상 구조 위에 약 20 nm의 산화아연 입자들이 성장되었다. 후열처리 온도가 증가함에 따라 c-축 배향성이 우세하게 나타났으며, 인장응력도 증가하였다. 후열처리 온도 400 °C에서 Near-band-edge emission (NBE) 피크는 적색편이(red-shift) 하였고, 후열처리 온도가 증가함에 따라 deep-level emission (DLE) 피크의 세기는 감소하였다. 또한 400°C의 후열처리 온도에서 NBE 피크의 반치폭(FWHM)이 가장 작았으며, INBE/IDLE의 비율이 가장 높았다. 따라서 400°C의 후열처리 공정에 의해 결정성 및 광학적 특성이 가장 우수한 산화아연 박막을 얻을 수 있었다.

Keywords: 산화아연, 테프론 기판, 아연 코팅층, 스피노코팅방법, X-ray 회절법, 포토루미네선스

졸겔 스피노코팅 방법으로 성장된 ZnO 박막에서 씨앗층이 구조적 및 광학적 특성에 미치는 영향

김영규¹, 박형길², 남기웅², 윤현식², 김익현¹, 박영빈¹,
박선희¹, 문지윤¹, 김동완¹, 김진수³, 김종수⁴, 임재영^{1,2,*}

¹인제대학교 나노공학부, ²인제대학교 나노융합공학과, ³전북대학교 신소재공학부, ⁴영남대학교 물리학과

ZnO 박막(thin film)은 씨앗층(seed layer)의 종류, 두께, 증착 조건 등에 따라 그 특성이 달라지는 것으로 알려져 있다. 이에 본 연구에서는 씨앗층의 종류에 따른 박막의 특성변화를 알아 보기 위해, 졸겔 스피노코팅(sol-gel spin-coating) 방법으로 4가지 종류의 씨앗층(Al-ZnO, Co-ZnO, Cu-ZnO, In-ZnO) 위에 ZnO 박막을 성장 한 후 성장된 ZnO 박막의 구조적, 광학적 특성을 field emission scanning electron microscope, X-ray diffractometer, UV-visible spectrometer를 통해 조사하였다. ZnO 박막의 표면구조는 씨앗층의 종류에 따라 변하였으며, 씨앗층 위에 성장된 ZnO 박막들의 c축 배향성과 결정성이 씨앗층 없이 성장된 ZnO 박막보다 더 우수하게 나타났다. 투과도(transmittance) 측정값을 통해 계산된 광학적 밴드갭(optical bandgap)과 Urbach 에너지는 씨앗층에 따라 다른 값을 나타내었다. 광학적 밴드갭은 Al-ZnO 씨앗층 위에 성장된 ZnO 박막에서 가장 크게 나타났으며, Urbach 에너지는 Co-ZnO 씨앗층 위에 성장된 ZnO 박막에서 가장 낮았다. 따라서 ZnO박막 성장 시 용도에 맞게 적절한 씨앗층을 사용하는 것은 소자의 성능을 향상시키는데 매우 중요한 역할을 할 수 있다.

Keywords: ZnO, 씨앗층, 졸겔, 스피노코팅