

ZnO 분말 타겟을 스퍼터링하여 Glass 기판위에 증착한 ZnO 박막의 구조적, 광학적 특성

선정호, 강현철*

조선대학교, 신소재공학과

*Corresponding author : kanghc@chosun.ac.kr

Zinc Oxide (ZnO)는 3.37 eV의 bandgap과 상온에서 60 meV의 exciton binding energy 등 우수한 특성으로 인하여 최근 많이 연구되고 있다. 또한 나노와이어, 나노점, 나노벽 등 저차원 나노구조체로 제작되었을 때, 기존의 bulk 상태에서 보고된 광학적, 전기적 특성과 매우 다른 양상을 보임으로서 ZnO 나노구조체를 적용한 transistor, ultraviolet light-emitting diode, gas sensor 등 신기능 전자소자로의 활용 가능성이 보고되고 있다. 나노구조체를 제조하는 방법에는 MOCVD, PLD, 전기화학 증착법 등이 활용되고 있는데, 본 논문에서는 radio frequency (RF) magnetron sputtering 방법을 이용하여 non-alkali glass 기판(Corning EAGLE2000 AMLCD substrate)위에 증착한 ZnO 박막의 구조적, 광학적 특성을 보고하고자 한다.

본 연구에서는 보통의 sputtering 증착법에서 사용되는 sintering된 ZnO 타겟과 달리 ZnO 분말 타겟을 이용하여 상온에서 박막을 증착하였다. ZnO 박막은 표면의 수직방향으로 (0002) 결정면이 우선 배향되었으며, Scherrer's equation을 이용하여 결정립크기를 분석한 결과, 박막의 두께가 54 nm에서 220 nm로 증가함에 따라 결정립의 크기는 10.9 nm에서 15.4 nm로 증가하였다. 얇은 두께의 박막은 표면거칠기가 0.5 nm로 매우 평활한 표면을 유지하였으나 220 nm의 두께에서는 3.5 nm로 매우 크게 증가하였다. UV-VIS 광학적 투과율을 분석한 결과 50-200 nm의 두께를 가지는 ZnO 박막의 경우 표면거칠기의 급격한 변화에도 불구하고 일정한 ~90%의 광투과율을 나타내었다. 광흡수계수를 측정하여 얻은 optical bandgap 에너지는 3.24 eV이다. 이상의 결과를 종합한 결과, ZnO 분말 타겟을 이용하여 제조한 ZnO 박막은 sintering된 스퍼터 타겟을 이용한 방법과 비교하여 견줄만한 물성을 나타내었으며, 추후 ZnO 나노구조체를 제조하는데 응용할 수 있을 것으로 기대된다.