

Unbalanced B-field 인가에 따른 HIPIMS (high power impulse magnetron sputtering) 증착 Al:ZnO 박막 특성 연구

박동희, 양정도, 최지원, 최원국

한국과학기술연구원

HIPIMS(High sputtering impulse magnetron sputtering)은 수십 μs 의 짧은 pulse 동안 수kw의 매우 높은 파워를 인가할 수 있어 밀도 $10^{13}/\text{cm}^3$ 이상의 고밀도 플라즈마 방전이 가능하여 스퍼터된 타겟 이온들의 이온화율이 매우 높은 특징을 가진다. HIPIMS를 통해 증착한 박막의 경우 매우 치밀한 조직을 가지고 있어 기존 DC, Pulsed DC, RF 증착을 통한 박막에 비해 우수한 물성을 보여준다. 본 실험에서는 대면적의 고품위 Al:ZnO 박막을 증착하기 위하여 HIPIMS 증착법을 사용하였다. 1000mm폭 타겟상에서 균일한 증착을 위하여 Balanced B-field, Unbalanced field를 각각 인가하여 실험하였다. 시뮬레이션을 통하여 타겟 중심부와 가장자리의 자기장을 결정하였으며, target edge에서의 증착율과 cathode erosion 방지를 위하여 원형 트랙형으로 보조자석을 설치하였다. $\text{Al}_2\text{O}_3(2\text{wt}\%)$ 가 첨가된 planar target을 사용하였고, power는 700 W~2 kW, 그리고 pulse 폭은 50-150 μs 정도로 변화시켜 가면서 상온에서 증착하였다. 플라즈마 가스로는 Ar만을 사용하여 두께는 60-100 nm 정도로 증착하였다. Plasma emission monitoring을 통해 측정된 결과 Balanced B-field 에 비해 Unbalanced B-field 조건하에서 스퍼터된 이온들의 균일도가 우수하였으며 증착된 박막의 균일도 또한 증가하였다.