

Pulsed Laser Deposition 법을 이용한 ZnO 박막의 제작 및 특성 분석

정의완, 이영민, 이진용, 이초은, 심은희, 강명기,
허성은, 홍승수, 노가현, 김두수, 김득영*

동국대학교 반도체과학과

본 연구에서는 고품질의 ZnO 박막을 제작하기 위해 사파이어 기판 위에 ZnO 박막을 Pulsed Laser Deposition (PLD) 법으로 성장하였다. 레이저 에너지 밀도와 펄스주파수를 고정시켰으며, 성장온도와 산소 분압은 각각 450~600°C 및 5~20 sccm으로 변화를 주어 성장 온도와 산소 분압이 박막 특성에 미치는 영향을 분석하였다. 제작된 박막의 전기적 특성을 측정한 결과 성장온도의 증가에 따라 캐리어 농도는 $9.18 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ 에서 $3.9 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ 까지 감소하였고, 캐리어 이동도는 $0.95 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 에서 $8.47 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 까지 증가하는 경향을 나타내었으며, 산소분압의 변화에는 특정 임계조건을 갖는 것을 확인하였다. 이러한 이유는 PLD 법 성장 메커니즘에서 플라즈마 플럼(plasma flume) 내에 결합된 ZnO 분자가 기판으로 직접 성장이 이루어지는 과정에서 성장온도가 증가함에 따라 플럼 내에서 결합된 ZnO 분자의 열적 안정성이 향상되었으며, 유입되는 산소량의 감소로 인해 원자들의 표면 확산 거리 및 확산 시간이 길어져 보다 안정적인 박막 형성에 기인한 것으로 보인다.

Keywords: PLD, ZnO, 박막