

PW-P039

선형 대향 타겟 스퍼터 시스템으로 성장시킨 GaN-LED용 Ga-doped ZnO 박막 특성 연구

신현수, 이주현, 김한기

경희대학교 정보전자신소재공학과

본 연구에서는 Plasma damage-free 선형 대향 타겟 스퍼터(Linear Facing Target sputtering: LFTS) 시스템을 이용하여 성장시킨 GaN-LED의 투명전극용 Ga-doped ZnO (GZO) 박막의 특성을 연구하였다. LFTS 시스템을 이용한 GZO 성막 공정 중 LED소자의 플라즈마 노출에 의한 데미지를 최소화 하기 위해 일정한 타겟간 거리(Target-to-Target distance: 65 mm)에서 타겟과 기판간 거리(Target-to-Substrate distance)를 50 mm에서 120 mm로 변화시키며 GZO 투명 전극을 성막해 박막의 특성과 소자의 특성을 동시에 분석하였다. LFTS에서 플라즈마는 GZO 타겟 사이에 형성된 일방향의 자장에 의해 효과적으로 구속되기 때문에 기판과 타겟 거리를 최적화 할 경우 플라즈마 데미지를 최소화하며 GaN-LED의 제작이 가능하다. 기판과 타겟 사이의 거리가 120 mm에서 최적화된 200 nm 두께의 GZO 투명 전극은 DC 파워 250 W, 공정 압력 0.3 mTorr, Ar 20 sccm 실험 조건하에서 LED 소자 위해 성막되었으며, 이후 600°C 수소 분위기에서 1분간 급속 열처리하였고 면저항(37 Ohm/sq.)과 450 nm 파장에서의 투과도(83%)를 나타냄을 확인할 수 있었다. LED 소자와 타겟 사이의 거리가 50 mm에서 120 mm로 증가할수록 성막공정 중 LED 소자에 미치는 플라즈마 데미지의 감소로 인해 GaN-LED 소자의 turn on voltage가 8.2 V에서 3.4 V로 감소한 것을 확인하였으며, 또한 radiant intensity는 20 mA의 전류를 인가하였을 시 0.02 mW/sr에서 8 mW/sr로 400배 향상되었다. 이러한 소자 특성은 대향 타겟 스퍼터 시스템으로 성장시킨 GZO 투명전극이 LED 소자의 투명 전극 층(Transparent Conductive Layer: TCL)에 적용될 수 있음을 말해준다.

Keywords: 선형 대향 타겟 스퍼터 시스템, Ga doped ZnO, LED