

3차원 Ag 반사판을 이용한 GaN-based 발광소자의 빛 추출 효율 향상

김병재, 방준하, 김지현

고려대학교 화공생명공학과

GaN-based 발광소자의 양자 우물에서 발생하는 광자들은 GaN($n=2.5$)와 air($n=1$)의 refractive index의 차이로 인하여 4%정도만이 밖으로 빠져나오게 된다. 즉, 빛 추출 효율이 매우 낮기 때문에 이러한 빛 추출 효율을 향상시키는 방법에 관한 연구가 필요한데, 그 방법으로는 photolithography, e-beam lithography, KOH-based PEC etching, photonic crystal structure 등이 이용되고 있다. 한편, 이처럼 GaN 표면의 요철을 형성시키는 방법 이외에도 Ag와 같은 반사판을 이용하여 빛의 추출 효율을 높이는 방법도 연구되고 있다.

우리의 실험에서는 SiO₂ nanosphere를 이용한 2가지 형태의 3차원 Ag 반사판을 구현하였다. 먼저 GaN 밑의 사파이어 뒷면 위에 Benzocyclobutene(BCB)와 같은 고분자를 스핀 코팅 한 후에, O₂ plasma를 이용하여 BCB의 표면을 친수성으로 개질한다. 다음 과정으로 SiO₂ nanosphere를 스핀 코팅 한 후에, 고분자의 유리 전이 온도 이상(약 160°C)에서 7초동안 가열을 해주면 결과적으로 렌즈 모양의 표면이 형성된다. 또한, 추가적으로 HF를 이용하여 SiO₂ 입자들을 제거할 경우 오목한 형태의 표면이 형성된다. 이와 같이 형성된 2가지의 표면 위에 e-beam evaporator를 이용하여 200nm 두께의 Ag를 증착한다. 결론적으로 우리는 2가지 형태의 3차원 Ag 반사판을 이용하여 29~33% 정도의 빛 추출 효율의 향상을 얻을 수 있었다.

양전자소멸 방법으로 X선 조사에 의해 (Ba,Sr)FBr:Eu 형광 물질에 생성되는 결함 측정

이종용¹, 배석환², 김재홍³, 권준현⁴

¹한남대학교 물리학과, ²건양대학교 영상의학과,

³원자력의학원 가속기이용기술개발팀, ⁴원자력연구소 원자력 재료기술개발부

The mechanical property of the phosphore layer is investigated by the resolution(LP/mm), positron annihilation spectroscopy, and SEM. The image plate samples containing the phosphore layer were irradiated by X-rays in hospital many times and were used for the various years. The LP/mm values of the (Ba,Sr)FBr:Eu image plate irradiated by X-rays, varied between 2.2 and 2.0 for the 4 years. The purpose of Coincidence Doppler Broadening (CDB) positron annihilation spectroscopy is to analyze defect structure. The S parameters of the samples from hospital use varied from 0.6219 to 0.6232. There was a positive relationship between time of exposure to X-rays and the S parameters. Most of the defects were indicated to have been generated by X-rays.