

## 금속박막 패턴과 InGaN/GaN 전광소자의 표면플라즈몬 효과

이경수, 김선필, 김은규

한양대학교 물리학과 양자기능연구실

높은 효율의 InGaN/GaN 전광소자는 현대 조명 산업에 필수적인 역할을 하고 있다. 전광소자의 효율을 높이는 데에는 여러가지 한계들이 있다. 예를 들면 높은 전류에서의 효율 저하, GaN의 전위결함에 의한 비발광 재결합의 발생 등이 있다. 이러한 한계를 극복하고자 InGaN/GaN 전광소자의 효율을 높이기 위해 사파이어 기판의 표면을 거칠게 바꾸는 방법, 무분극 전광소자, 표면 플라즈몬 등 여러가지 많은 방법들이 개발되고 있다. 본 실험에서는 유기금속화학증착 방법을 이용하여 사파이어 기판위에 Si이 도핑된 n-type GaN를 3.0  $\mu\text{m}$  증착 하였고 그 위에는 9층의 양자 우물 층을 쌓았다. 마지막으로 위층은 Mg 이 도핑된 p-type GaN를 200 nm 증착 하여 소자를 형성하였다. 포토리소그래피 공정과 에칭공정을 통하여 7  $\mu\text{m}$  인 선 패턴을 가진 시료를 완성하였다. 투과 전자 현미경의 측정 결과 맨 위층인 p-GaN의 에칭된 깊이는 175 nm 이었다. 금속박막을 증착하기 위해 열증착 방법으로 금과 은의 박막을 두께를 달리하여 0~40 nm 증착 하였다. 금과 은의 두께에 따른 광발광 측정 결과 은(Ag)박막만 40 nm 일 경우 금속박막이 없는 시료보다 광발광 효율이 7배 증가하였고 금 10 nm와 은 30 nm 인 경우에는 3.5배 증가하였다. 또한 패턴의 폭에 따른 광발광 증가를 알아보고 광발광 증가가 일어나기 위한 최적의 패턴조건을 알고자 폭을 5, 10  $\mu\text{m}$  달리하였고, 원자간 힘 현미경과 전자현미경을 이용하여 에칭된 패턴의 폭과 두께를 확인하였다. 본 실험을 통해 금과 은박막에 의한 표면플라즈몬 효과와 광발광 효율증대에 대해 토의할 것이다.

**Keywords:** 표면 플라즈몬, 유기금속화학증착