Buffer layer 두께가 ZnO 박막의 특성에 미치는 영향
(Effects of buffer layer thickness on the properties of ZnO thin films)

연세대학교 홍장혁, 방규현, 황득규, 홍민기, 이동희, 명재민

최근에 정보 통신 산업의 발달로 단파장 영역의 발광 소자와 레이저 소자등에 대한 관심이 증대되면서 ZnO가 많은 주목을 받고 있다. ZnO는 3.37 eV의 넓은 밴드갭 에너지를 가지고 있는 II-VI족 화합물 반도체로서 현재 발광 소자 등의 제작에 널리 쓰이는 GaN와 유사한 결정학적, 광학적 특성을 가지고 있으므로 광소자로의 응용 가능성이 높다. 또한 비교적 낮은 온도에서도 양질의 박막 증착이 가능하고 원자간 결합력이 강하므로 화학적, 열적, 기계적 손상에 대한 저항성이 크며, 상온에서 60 meV의 높은 엑시톤 재결합 에너지를 가지므로 상온에서도 안정되고 고효율의 소자를 구현할 수 있다.

한편, ZnO 광소자의 집적회로의 구성을 위해서는 GaAs 기판을 사용하는 것이 유리하다. 그러나 GaAs 기판 위에 직접 ZnO를 증착할 경우 19%의 높은 불일치도로 인해 에피 성장이 어렵고, 후열처리 공정에서 안정하지 못한 단점이 있다. 때문에 몇몇 연구 그룹에서는 여러 종류의 buffer layer를 사용하여 그 위에 ZnO를 증착함으로서 결정성과 광학적 특성 등을 향상시켜 왔다.

본 연구에서는 GaAs 기판위에 PEMBE로 성장시킨 GaN buffer layer를 사용하여 ZnO를 증착시켰다. ZnO 박막은 rf 마그네트론 스퍼터링을 이용하여 증착하였고, GaN buffer layer의 두께를 각각 100Å, 200Å, 300Å, 500Å으로 변화시킴으로서 이에 따른 박막의 특성 변화에 대해 고찰하였다. 박막의 결정성을 살펴보기 위해 XRD, FESEM, AFM 측정을 실시하였고, PL 측정과 Hall 측정을 통해 박막의 광학적 특성과 전기적 특성에 대해 연구하였다.