

[I-26]

ZnO 박막 제조용 rf magnetron sputtering

장치의 제작

김 영 진*, 권 성렬**, 이 경 하*, 김 기 완*

* 경북대학교 전자공학과

**안동전문대학 전자과

ZnO 박막은 Wurtzite의 결정구조를 가지고 있는 II-VI족 화합물 반도체로 c축 방향으로 강한 압전성을 가지고 있다. 따라서 SAW(surface acoustic wave)필터의 압전물질로 이용될 수 있으며, 가시광 영역에서 광투과성이 우수하므로 AI등을 증착과정에서 첨가하여 투명전극으로 응용이 가능하다. ZnO 박막을 증착하기 위한 장치로는 sputtering이나 CVD 등이 사용되고 있으며 특히 sputtering법은 재현성 있는 ZnO 박막을 제조할 수 있다. 그러나 기존의 sputtering법은 증착률이 낮고 전자가 기판에 충돌함으로써 증착되는 막에 결함을 유발할 수 있는 단점이 있다. 이에 비해서 타겟에 자석을 장착한 rf magnetron sputtering법은 자장에 의해 전자가 타겟주위를 회전하기 때문에 전자에 의한 막의 결함을 감소시킬 수 있으며, 타겟근처에서 플라즈마 밀도가 상대적으로 높아 낮은 압력에서 높은 증착률을 얻을 수 있는 장점이 있다.

본 연구에서는 ZnO 박막을 제조하기 위해 2"의 ZnO 타겟을 장착할 수 있는 rf magnetron sputtering 장치를 제작하였다. 본 연구에서 사용한 rf source는 최고 300 W의 전력을 낼 수 있으며, 적은 입력전력으로 큰 전력밀도를 얻기 위해 타겟을 2"로 구성하였다. 기본적인 장치로는 박막증착 챔버, 타겟을 장착하기 위한 magnetron source, 히터를 장착한 기판 holder 및 주입기체를 조절하기 위한 MFC로 구성되어 있다. 박막증착 챔버의 진공을 유지하기 위해 diffusion pump와 rotary pump를 사용하였으며, 최저도달진공도는 2×10^{-6} torr로 도달시간은 20분 이었다. magnetron source는 수냉되게 하였으며, 기판은 상온에서 500 °C까지 가변되게 설치하였다. 위와 같이 제작된 rf magnetron장치를 이용하여 유리 및 실리콘 기판위에 ZnO 박막을 증착시켰으며, 증착된 박막의 균일도, 굴절률 및 저항률을 측정하여 증착장치 및 박막의 특성을 조사하였다. 또한 XRD와 SEM을 이용하여 기판온도에 따른 막의 결정성 및 구조를 분석하였다.