

스퍼터링 증착조건과 기판의 종류가  $ZnGa_2O_4$  박막의 성장에 미치는 영향  
(The Effects of Sputtering Parameters and the Substrates on the Growth of  $ZnGa_2O_4$ )

경기대학교 재료공학과 : 정영호, 김영진

### 1. 서론

기존의 ZnS계 형광체는 성능면에서는 우수하지만, 황화물의 개스를 방출하여 디바이스의 수명을 단축하는 단점이 있어서 전력의 소비를 줄이면서도 안정한 형광체의 개발이 시급하다.  $ZnGa_2O_4$  형광체는 밴드갭이 4.4eV로서 스핀넬구조를 갖고있으며 저전압에서도 구동이 가능한 형광체로 알려져 있다. 또한 화학적으로 안정하고 고온과 진공상태에서의 안정성도 우수한 형광체이다. 본 연구에서는 rf 스퍼터링법으로 분말형광체에 비해 재현성과 분해능이 뛰어나고 표면오염에 상대적으로 덜 민감한 장점을 갖고있는  $ZnGa_2O_4$  박막형광체를 제조하여 증착거동과 발광특성을 연구하였다.

### 2. 실험방법

ZnO와  $Ga_2O_3$ 가 1:1의 비율로 혼합된  $ZnGa_2O_4$  타겟과 MnO(0.006몰)을 첨가한  $ZnGa_2O_4:Mn$  타겟을 사용하여 rf 마그네트론 스퍼터링법에 의해 박막을 제조하였다. 사용된 기판은 Si(100), Si(111)웨이퍼와 ITO/Glass기판을 각각 사용하여 기판온도, rf 전력, 가스비등의 증착변수를 고려하여 박막을 증착하였다. 박막의 결정상분석은 XRD를 사용하였고, 표면구조와 정량비분석은 EDS가 장착된 SEM으로 관찰하였으며, 열처리된 후의 변화도 함께 고찰하였다. 발광특성측정은 xenon lamp로 여기되는 photoluminescence장비를 사용하였다.

### 3. 실험결과

증착변수중에서 기판온도변화는 박막의 성장에 가장 민감한 영향을 주는 것으로 관찰되었다. Ar/ $O_2$  가스비의 영향을 보면 산소를 주입하지 않았을 경우에는 결정질의  $ZnGa_2O_4$  박막을 성장시킬 수 없었으나 일정량의 산소를 주입시 다결정의  $ZnGa_2O_4$ 를 얻을 수 있었다. Si(100), Si(111)웨이퍼를 사용하였을 경우 기판온도에 따른 성장방향의 변화가 관찰되었고, ITO/Glass기판에서는 Si기판의 경우와는 다른 양상을 보이고 있었다. 결정구조가 발광특성에 미치는 영향을 고려할때 (311)면이 주피크로 성장된 박막이 좋은 발광특성을 나타내고 있었다. 도핑되지 않은  $ZnGa_2O_4$  박막에서는 청색, Mn이 도핑된  $ZnGa_2O_4$  박막에서는 녹색의 발광을 관찰할 수 있었다.