

기판의 종류 및 열처리조건이 형광체 박막에 미치는 영향 (Effects of the substrates and annealing conditions of phosphor thin films)

경기대학교 첨단산업공학부 신소재전공

정승목, 한상혁, 임근환, 김영진

1. 서론

CRT(Cathode Ray Tube)의 높은 소비전력, 화면의 크기에 따른 무게와 부피, 황화물계 형광체의 오염물질방출 등의 단점을 극복하고자 다양한 평판형 디스플레이(Flat Panel Display)의 개발이 이루어지고 있다. 현재 널리 사용중인 액정 디스플레이(LCD)가 있으나, 액정이 가진 좁은 시야각, 느린 반응성 등의 문제점이 있는데 이러한 결점을 극복한 것으로 FED(Field Emission Display)가 있다. FED는 전자총 대신에 미세한 팁으로부터 전계에 의해 냉 전자를 방출한다는 것이 다르지만 그 외에는 유사한 구동원리를 갖는다. FED에 적용하기 위한 산화물계 형광체로 녹색과 적색발광을 하는 $ZnGa_2O_4:Mn$ 과 $CaTiO_3:Pr$ 형광체를 rf magnetron sputter법으로 증착하여 기판의 종류 및 열처리조건이 형광체 박막에 미치는 영향을 관찰하였다.

2. 실험방법

타게트는 $ZnGa_2O_4:Mn$ 과 $CaTiO_3:Pr$ 세라믹을 이용하였고 기판은 ITO/glass, Corning glass, ZnO/glass, Si(100)을 사용하였다. 산소비, 기판온도, rf power를 증착변수로 하였고 증착된 박막을 진공분위기와 질소분위기에서 $700^\circ C$ 로 3시간동안 열처리 하였다. 제작된 형광체 박막은 XRD, SEM, PL, CL을 이용하여 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

Spinel구조의 $ZnGa_2O_4:Mn$ 박막은 기판의 종류에 따라서 성장방향에 변화가 있었으며 기판 온도의 증가에 따라 (400)피크에 대한 (311)주피크의 상대 강도가 높아지고 있음을 알 수 있었고 열처리분위기에서는 질소분위기가 진공분위기보다 발광특성이 향상된 것을 관찰할 수 있었다. Perovskite구조의 $CaTiO_3:Pr$ 박막은 기판온도의 증가에 따라 (121)주피크의 성장을 관찰할 수 있었으며 열처리분위기에서는 진공분위기가 질소분위기보다 주피크의 성장이 크게 나타났다. 기판의 종류에 따라서는 비정질 기판보다 결정질 기판의 발광특성이 향상된 것을 관찰되었고 이 때의 발광위치는 509nm와 613nm로 각각 녹색과 적색의 영역임을 알 수 있다.

4. 결론

스퍼터링 증착 변수 및 열처리분위기가 Spinel계 및 Perovskite계 형광체 박막의 성장특성과 발광특성에 중요한 변수로 작용하고 있으며, 박막의 결정구조와 발광특성이 서로 상호관계를 가지고 있는 것을 알 수 있다.