

투명 유전체(PbO-B₂O₃-SiO₂-Al₂O₃)에서 Ag⁺과 Sn²⁺의 반응성Reaction of Ag⁺ and Sn²⁺ in the transparent dielectric
(PbO-B₂O₃-SiO₂-Al₂O₃ system) layer.

홍경준, 박준현*, 김형순*, 허중수

경북대학교 금속공학과

순천대학교 재료·금속공학과

1. 서론

저온 소성용으로 소성 후 유전체로서의 적절한 유전값(12~15)을 가짐과 동시에 높은 광 투과율, 유리기판과 비슷한 선팅창계수를 가지는 PbO-B₂O₃-SiO₂(-Al₂O₃)계 조성의 유리는 PDP(Plasma Display Panel)의 투명유전체 조성으로 널리 사용되어지고 있다. 그러나, PDP에 사용되어지는 다른 소자(투명, 버스전극재료 등)형성 공정에 비해 높은 소성 온도(580~600℃)로 인하여 소성 시 여러 가지 문제점(전극과의 반응성, PbO 환원문제 등)을 나타나고 있는 실정이며, 이러한 문제점에 대하여 근본적인 연구가 필요한 실정이다. 본 연구는 투명 유전체용 프리트를 제조하여 소성 과정 중에 유전체 층에서 발생하는 문제점에 대하여 살펴보았다.

2. 실험방법

PbO-B₂O₃-SiO₂-Al₂O₃계 프리트를 이용하여 유전체 페이스트를 제조하였으며, 제조된 페이스트는 스크린 프린팅 방법을 이용하여 투명 유전체 후막을 형성하였다. 소성 온도는 550~580℃, 유지 시간은 20~60min으로 하였으며, 소성 후 시편에는 황변현상이 나타났으며, 황변현상의 원인을 알아보기 위하여 UV-Visible, EPMA를 이용하여 조사하였다.

3. 실험결과

유리 전이점(T_g)이 낮은 조성에서 황변현상이 발생되었으며, 그 현상은 투명(ITO)전극의 부분에서 집중이 되어 있음을 알 수 있었다. 유전체의 T_g 이상에서 황변현상이 나타나기 시작하며, 반응시작 단계에서는 ITO의 edge 부근에서 Sn이 유전체와 반응하여 Sn²⁺로 용출되고, 동시에 유전체층으로 용출된 Bus 전극의 Ag⁺와 반응하여 환원상태인 콜로이드 Ag를 석출시키게 된다. 그 후 시간경과와 고온에서 반응의 경우, 매우 빨리 이들 반응이 일어난다. 따라서, 황변현상은 소성과정 중에 투명(ITO)전극에 존재하는 Sn²⁺이 활성화되어 Bus 전극의 Ag⁺을 Ag⁰으로 환원시켜 발생한 것으로, 환원된 Ag⁰은 투명 유전체층에 콜로이드 입자로 존재하고 있음을 확인하였다.