

PbO-SiO₂계 Glass 조성이 PDP 격벽의 소결특성에 미치는 영향

Effects of PbO-SiO₂ glass compositions on sinterability in PDP

김원용, 안정식, 전형조, 김용석
 barrier ribs
 홍익대학교 금속재료공학과

1. 서론

차세대 대형 평판 표시 소자로써 PDP가 각광을 받고 있다. PDP의 화소는 격벽(barrier rib)으로 구성되어 있는데, 이 격벽은 화소를 정의하고 형광체가 도포되는 표면을 제공하며, 화소간의 혼색(cross-talk)을 방지하는 역할을 한다. 격벽은 형상과 강도를 유지시켜 주기 위한 ceramic filler와 저온 소결을 목적으로 하는 glass frit으로 구성되어있고, 특수한 목적을 위한 additives들이 첨가되기도 한다. 소성된 격벽 내부에 잔존하는 기공은 사용중 방전이 발생할 수 있는 공간을 제공하여 PDP의 신뢰성을 저하시키는 역할을 하기 때문에 매우 우수한 소결 특성을 가져야한다. 또한 배면 기판이 soda-lime glass가 사용되고 있기 때문에 소성온도를 가능한 기판유리의 Tg이하로 낮추어야 한다. 따라서 본 연구에서는 PbO-SiO₂ 계의 glass frit조성이 격벽의 소성 특성에 미치는 영향을 평가하고자 하였다.

2. 실험방법

PbO-SiO₂계의 Glass를 기초로 하여 소량의 여러 첨가제의 함량을 변화시켜 glass frit을 제조하였다. 이렇게 얻어진 frit의 Tg를 DSC를 이용하여 측정하였으며, 결정화 여부는 DTA와 XRD를 이용하여 분석하였다. Filler로서는 알루미늄 분말을 사용하였는데, 알루미늄의 함량을 20~70%까지 변화시켜, 이들이 격벽 재료의 소성 특성에 미치는 영향도 관찰하였다. 소성 특성은 dilatometer에 의한 관찰과 소결된 재료의 미세 조직을 관찰하여 평가하였다. 또한 격벽은 소성과정에서 glass에 의한 viscous sintering을 일으키기 때문에 slumping이 발생할 수 있는데, glass frit의 조성과 filler의 함량이 이들 특성에 미치는 영향을 관찰하였다. 즉 각 조성에 해당하는 분말을 냉간에서 pellet으로 성형하여 소성 전후의 두께 변화를 관찰하였다.

3. 실험결과

PbO-25%SiO₂ 조성의 Tg를 측정한 결과 430℃부근에서 나타났으며, 500~550℃ 온도 범위에서 소결한 결과 이론 밀도에 근접한 소결 조직이 얻어졌다. B₂O₃를 첨가함에 따라서 Tg는 감소하였고, 소결 온도도 50~100℃정도 감소하였으나 기공의 함량이 다른 조성에 비하여 현저하게 증가하는 것이 관찰되었다. 이외에 ZnO, TiO₂ 첨가제의 경우에도 Tg를 감소시켜 소성 온도를 500℃이하로 감소시키는 역할을 하는 것으로 확인되었다. 한편 filler로 사용된 알루미늄의 함량이 증가함에 따라서 격벽의 slumping 현상은 감소하는 것이 관찰되었으나, 소결 밀도가 저하하는 현상이 관찰되었다. 특히 알루미늄과 glass frit과의 wettability는 이들의 소결 특성에 매우 중요한 영향을 미치는 것으로 나타났다.