

C - 15

PDP용 격벽 재료의 온도, 세라믹 필러, glass frit 조성, 분위기에 따른 소결 특성에 관한 연구

Study on the sintering properties with varying temperature, ceramic filler, glass frit composition and gas atmospheres for the PDP barrier rib materials

김원용, 유승희, 이석영, 이용호, 김용석
홍익대학교 금속재료공학과

1. 서론

PDP(Plasma Display Panel)는 평판 표시소자 중 40~50인치의 대형화면에 적용되는 제품이다. 이 PDP는 내부에 화소(pixel)를 규정하는 격벽(barrier rib)이라는 구조물이 세워지게 되는데 이 격벽은 현재 알루미늄과 glass의 복합체로 구성되어 있다. 이러한 격벽은 현재 소성 온도가 560℃~590℃ 사이에 형성되어 있는데, 높은 소성 온도는 부품을 제조하는데 있어서 여러가지 문제들을 야기시키고 있다. 즉 소성시 후면 기판으로 사용되어지는 soda-lime glass를 변형시키고, 열에 민감한 형광체를 열화시키는 것으로 보고되어지고 있다. 따라서 현재의 소성 온도보다 낮은 glass frit의 개발이 요구된다. 또한 균일한 전기적, 유전적 특성을 얻기 위하여 격벽의 소결 특성을 향상시켜야 한다. 따라서 본 연구에서는 저온 소성용 glass frit을 이용하여 여러 세라믹 필러와 glass frit의 입도, 분위기, 온도등이 격벽의 소결 특성에 미치는 영향을 관찰하였다.

2. 실험방법

glass는 원료분말을 무게비로 칭량한 후 알루미늄이 도가니에서 1000℃에서 1시간 용융시킨 후 증류수에 급냉시켰다. 이 원료 glass를 ball mill을 통하여 분쇄하였으며 laser particle size analyzer를 이용해 입도를 측정하였다. 이후 여러 가지의 ceramic filler와 함께 glass를 부피비로 혼합 후 double doctor blade 법을 이용하여 green tape을 제조하였다. ceramic filler로는 알루미늄, TiO₂, PSZ등을 사용하였으며, 그의 첨가량은 15~40vol.%까지 변화시켰다. 이렇게 제조된 green tape의 온도에 따른 소결 특성을 평가하였다. 이때 소결 분위기는 아르곤, 대기, 산소 분위기를 유지하였다.

3. 결과

소결 온도 500℃에서 시간에 따른 glass frit의 치밀화 정도를 관찰하였다. 소결 시간이 증가함에 따라서 약 30분까지는 소결 밀도가 증가하는 것으로 관찰되었으나, 그 이상 증가함에 따라서 소결 밀도가 다시 감소하는 것이 관찰되었다. 장시간 소결된 시료의 미세 조직을 관찰한 결과, 재료 내부에는 많은 구형의 기공이 생성되어있는 것이 관찰되었는데, 이러한 현상은 glass frit내에 첨가된 PbO의 분해에 의한 것으로 확인되었다. 이러한 소결 거동은 소결 분위기에 따라서 많은 영향을 받는 것으로 나타났는데, 산소 분압이 높은 순수한 산소 분위기에서 소결을 수행할 때 치밀도가 가장 높은 것으로 나타났다. 이러한 현상은 PbO의 분해가 억제되기 때문으로 생각된다. 적정 소결 시간은 ceramic filler의 양이 적을수록 그리고 filler의 입도가 클수록 소결상태는 향상되는 것으로 관찰되었다. 또한 glass의 입도가 작을수록 균일한 분산과 함께 좋은 소결 조직을 얻을 수가 있었다. 이렇게 얻어진 격벽의 유전 상수는 10~14의 범위에서 측정되었다.