

PDP용 격벽 성형을 위한 green tape용 slurry 제조 조건 연구 (Study on the slurry preparation for green tape for PDP barrier rib formation)

유순희, 김원용, 이석영, 이용호, 김용석
홍익대학교 금속·재료공학과

1. 서 론

PDP는 LCD에 비해 대형화가 용이하여 여러 분야에서의 사용이 예상되어지고 있는 디스플레이 소자이다. 이 소자의 후면판을 제조하는 방법으로는 printing법이나 sand blasting법이 사용되고 있는데, 이들을 대체할 수 있는 방법으로 dry film 제조 공정이 연구되고 있다. 즉 green tape을 가공하여 후면판의 격벽을 제조하는 방법인데, 이를 위해서 우수한 특성을 가진 green tape이 제조되어야 한다. 이러한 tape casting에서 tape의 특성을 결정하는 것은 slurry의 성질이다. 이러한 slurry의 특성은 점도, 건조된 green tape의 성질, 충전제의 분산정도 등이 있는데, 본 연구에서는 green tape이 균일한 성질을 가질 수 있도록 slurry의 분산 조건을 적정화하고, tape의 성질을 결정하는데 가장 의존도가 큰 요인 중에 하나인 결합제와 소성가공을 위한 가소제에 대한 영향을 연구하였다.

2. 실험 방법

알루미나 분말과 실험실에서 자체적으로 제조한 glass frit의 분말을 일정 부피비로 혼합하고 이와 함께 분산제, 유계용제를 섞어 1차밀링을 하여 분산시킨 후 그 현탁액에 결합제와 가소제를 첨가하여 2차밀링을 실시했다. 1차밀링후 분산의 정도를 알아보기 위해 zeta potential을 측정하였고, laser particle size analysis를 병행하였다. 제조된 slurry는 double doctor blade법을 이용한 tape casting을 실시하여 green tape을 제조한 후 tape 특성을 살펴보았다. 이때의 carrier film 이송속도는 일정하게 유지하였다. 건조된 green tape의 단면은 SEM을 이용해 관찰하였다.

3. 실험 결과

1차밀링의 주요 역할은 첨가된 무기 분말의 적절한 분산이다. 이들 분말의 분산을 보다 효과적으로 하기 위해 분산제를 첨가하였는데, 분산제는 TG실험결과 ash의 양이 320℃에서 약 5% 미만인 Disperbyk-110을 사용하였다. 분산제 양은 zeta potential의 측정과 입도 분석을 통해 혼합분말에 대해 5wt%일 때 최적의 분산조건임을 알 수 있었다. 1차밀링 시간은 zeta potential 측정결과 18시간일 때 최적으로 관찰되었다. 그 이상 밀링이 진행되면 분산성이 감소되었는데, 이것은 유기화합물 분산제의 사슬이 절단되어 분산효과가 떨어지는 것으로 판단되어진다. 이렇게 결정되어진 1차밀링의 조건은 건조된 green tape의 단면사진에서도 분산정도가 우수함을 확인할 수 있었다. green tape의 기계적 성질에 중요한 영향을 미치는 결합제로는 acrylic계 바인더를 사용하였다. 바인더의 양은 건조된 green tape의 밀도에 영향을 미치는 것으로 관찰되었는데, 4wt%를 첨가할 때 최대의 밀도가 얻어졌다. 가소제는 그 양이 많아질수록 가소성이 증가되어 green tape의 flowability가 증가하는 것으로 관찰되었으나, tape의 인장강도를 감소시키는 것으로 나타났다. 가소제의 양이 결합제에 대해 100wt%이상 첨가될 경우, green tape의 기계적 성형이 가능한 것으로 관찰되었다. 그러나 200wt%이상의 양이 첨가되는 경우 인장강도값이 너무 낮아져 green tape의 carrier film 이형성이 감소되는 것으로 관찰되었다.