

결합제 특성이 전계발광소자의 성능에 미치는 영향
Processing Effects of Electroluminescent Diodes
Fabricated Using the Polyvinyl-Butyrol-Based Binder
on the Device Performance

이호철, 임남언*, 장관식**, 오응주**, 신무환
 명지대학교 무기재료공학과
 신평물산 전자소자부*
 명지대학교 화학과**

1. **서론** 분산형 ELD(Electroluminescent Device)는 1936년 G. Destriau에 의하여 EL 현상이 처음으로 발견된 이후 많은 연구가 진행되어 왔으며, 최근에는 액정 디스플레이의 후면 광원 등의 응용으로 새롭게 주목받고 있다. 한편, 일반적인 분산형 ELD는 양 전극 사이에 발광층과 유전층의 구조로 이루어지며, 양 층의 분산형 입자들은 결합제(binder)로 연결되어 소자특성 및 제조 단가에 중요한 인자가 되고 있다. 본 연구에서는 상용화된 결합제 및 자체적으로 제조한 결합제를 이용하여 분산형 ELD를 제작하였다. 아울러, 새로운 결합제의 응용 가능성을 타진해보고, 소자제작 공정변수의 함수로써 소자특성을 비교, 분석하였다.

2. **실험방법** 본 연구에서 사용된 유기 결합제로는 DuPont(7155)사에서 구입한 membrane switch composition(결합제 A)과 본 연구진이 자체 합성한 PVB 계열 물질(결합제 B)이다. 제작된 소자는 발광층, 유전층, 두 개의 금속 전극의 구조를 갖는다. 발광물질은 micro-encapsulate된 ZnS:Cu 형광체와 결합제의 혼합물질이 사용되었다. 소자의 각 층들은 각각 screen printing 기법으로 제작되었고 적당한 온도에서 열처리 공정을 거쳤다.

3. **실험결과** 결합제 A를 사용하여 제작된 소자는 100 V, 400 Hz의 인가 전압에서 65 cd/m²의 평균 휘도를 나타냈다. 소자가 구동되었을 때부터의 전력 소비량은 0.06~0.062 W를 나타냈으며 출력 전류는 동일 조건에서 2.30 mA를 나타냈다. 복층 구조에서 측정된 정전용량은 대략 9.2~9.8 nF였다. 소자 제작시 결합제 B를 사용했을 때는 제작 조건에 많이 영향을 받는 것으로 나타났다. 유기 결합제와 형광체의 혼합비가 0.6에서 1.2로 증가했을 때 휘도는 30에서 58 cd/m²로 증가하는 경향을 보였다. 휘도는 인가 전압이 40, 150 V일 때 각각 10, 100 cd/m²로서 예측했던 대로 인가 전압의 증가에 따라 증가했다. 전력 소비량은 150 V일 때 0.25 W를 나타냈으며, 결합제/형광체의 비가 증가함에 따라 현저한 증가를 보였다. 측정된 각 소자의 CIE coordinate는 x=0.1711, y=0.3676의 값을 나타냈다. 소자의 전류-전압 특성은 일반적인 반도체 p-n diode와 유사한 특성을 나타냈다. 본 논문은 소자의 광학적 특성의 최적화를 위한 소자의 구조에 대하여 논의한 것이다.