

BaTiO₃분말 형상이 Alternating Current Powder Electroluminescence (ACPEL)소자의 전기 및 광학적 특성에 미치는 영향

이영훈, 강계원, 박재찬, 강봉석, 이종근, 최병호
금오공대 신소재 시스템 공학부

고휘도, 고효율의 ACPEL의 제조에 insulator layer 역할을 하는 재료는 주로 BaTiO₃ 분말이 사용된다. 그러나 현재 시판되고 있는 BaTiO₃분말은 제조법, 입자크기, 모양등에 따라 다양하다. 본 연구는 현재 시판되고 있는 BaTiO₃분말의 입자 모양과 크기 등의 변화에 따른 ACPEL 소자의 전기 및 광학적 특성에 미치는 영향을 분석, 평가하였다. Insulator layer의 organic binder로는 cyano resin을 사용하였으며 적절한 solvent와 additive를 첨가하여 최적화시킨 것을 사용하였다. 또한, 실험에 사용한 BaTiO₃분말은 수열합성법(hydrothermal process)에 의해 제조된 것으로서 입자 모양은 구형과 주상형을, 구형의 입자크기는 각각 150, 300, 700nm의 것을 선택, 사용하였다.

Insulating layer 구성은 solid percent를 54.5wt%로 고정하고 BaTiO₃분말과 binder의 혼합비율을 일정하게 하였다. 제조된 insulating paste는 silk screen printing(250mesh)법으로 ITO/PET기판 위에 printing하고 carbon electrode를 올려 capacitor를 제작하였으며 각각의 시편에서 capacitance, dielectric constant, current density(mA/cm²)등의 전기적 특성을 측정하였다. ACPEL소자의 제조는 ITO/PET기판을 이용하고 각 layer의 두께는 printing 횟수와 squeeze pressure 조절하여 ITO/phosphor layer(~42μm)/insulator layer(~15μm)/carbon electrode(~15μm)의 구조로 소자를 제조하였다.

BaTiO₃ 분말의 입자모양, 크기변화에 따른 insulator layer의 전기적 특성과 ACPEL소자의 광학적 특성, 즉 발광휘도, 발광효율은 매우 다른 결과를 나타낸다는 것을 알 수 있었다. BaTiO₃ 분말이 구형이며 입자크기가 300nm인 것으로 제작한 capacitor의 dielectric constant는 81.6, 같은 분말로써 ACPEL소자를 제작하였을 때 최대의 발광 휘도는 100V, 400Hz에서 129.4cd를 나타내었다.