

강유전체 고분자-양자점 기반 다기능 디스플레이 패널
Multifunctional Display Panel based on Ferroelectric Polymer-Quantum Dots Composite

손영인^{a,*}, 윤홍준^a, 김상우^a

^a성균관대학교 신소재공학과(E-mail : syi3163@skku.edu)

초 록 :

1. 배경

최근 IoT 기술이 발전함에 따라 각종 전자기기에 들어가는 센서들이 점점 늘어나고 있다. 특히 사용자 중심의 기기들은 기술이 발전함에 따라 집적화가 이루어지면서, 하나의 기기에서 온도, 습도, 조도 등의 다양한 정보를 처리하고 있다. 이에 따라 더 많은 기능을 사용하기 위해, 소모 전력 또한 점차 증가하고 있다. 그러나 부피는 한정되어 있어, 기존 배터리만으로는 증가하는 소모 전력을 모두 보완하기 어렵다. 또한 대표적인 사용자 중심 기기인 스마트폰에서는, 가장 많은 전력을 소모하는 부분이 점점 커지고 있다

이에 대한 대책으로 버려지는 에너지를 수확하여 전기적인 에너지로 바꿔주는 에너지 하베스팅 기술이 각광을 받고 있다. 에너지 하베스팅 기술은 바람, 진동, 인체의 움직임 등의 기계적 에너지, 태양광, 실내등의 빛 에너지를 전기적인 에너지로 바꿔주는 기술을 말한다.

본 연구에서는 강유전체 고분자 내부에 양자점이 임베딩된 박막을 이용하여, 스마트폰에서 발생하는 빛 에너지와 손가락으로 디스플레이를 터치할 때 발생하는 기계적인 에너지를 모두 수확할 수 있는 새로운 소자를 제시하였다. 소자 내부에 있는 양자점은 빛 에너지를 산란 혹은 흡수하여 발광한 후, 고분자 내부의 전반사를 통해 양 옆에 있는 태양전지로 빛을 전달한다. 또한 컴포ジット의 매트릭스를 이루고 있는 강유전체 폴리머인 P(VDF-TrFE)는 강유전 특성을 통해 마찰전기 에너지를 효율적으로 전기 에너지로 전환할 수 있다. 강유전체 특성에 의해 P(VDF-TrFE) 내부에 정렬된 Polarization은 쿼텀닷에 양자구속 스타크 효과(Quantum Confined Stark Effect)를 일으켜 더 긴 파장을 방출한다. 이렇게 바뀐 파장은 실리콘 태양전지에서 더 많이 흡수할 수 있는 영역으로 방출되어 태양전지 출력의 증가를 일으킨다. 마지막으로 실리콘 태양전지의 출력 증가를 보여줌으로써 이를 실험적으로 입증했다.