

압전폴리머 PVDF를 이용한 복합형 유연 OLED 디스플레이 소자

이상엽*, 배병택*, 박동희*, 최지원, 최원국*

한국과학기술연구원 재료연구본부*, 한국과학기술연구원 박막재료연구센터**

Combinational flexible OLED display device using piezoelectric polymer PVDF

Sang-yub Je*, Byung-Tack Bea*, Dong-Hee Park*, Ji-Won Choi**, and Won-Kook Choi*

Material Science and Technology Research Division, Korea Institute of Science and Technology*,

Thin Film Research Center, Korea Institute of Science and Technology.**

Abstract : 압전폴리머 PVDF(*polyvinylidene difluoride*)의 기관소재를 기반으로 한 디스플레이 소자를 연구하였다. 압전 폴리머 PVDF의 양면은 두께 300nm정도의 ITO(Indium Tin Oxide)를 TCO(Transparent conducting oxide)로 R2R(roll to roll)증착하였으며, 이를 적외선 계열 Pulsed Laser로 상온 건식 에칭을 통해 패턴해내고, 이후 고진공 환경에서 Alq3를 기반의 유기발광소자를 제작하였다. 전기적 신호에 대해서 기계적인 작동이 가능한 투명 압전 폴리머 재료를 디스플레이 발광소자의 기관 소재로 사용함으로써, 궁극적으로 발광기능과 더불어 압전효과에 의한 스피커 기능이 한 개의 개체내에서 독립적으로 구현될 수 있도록 설계하고, 기술적으로 실현시켰다는 점이 본 연구의 의의라고 할 수 있다. 이를 위해서, 섭씨 80도 이상의 온도에서 압전 성질을 상실하는 것으로 알려진 PVDF에 대해서 투명산화전극을 레이저를 이용한 비가열식 승화방법을 통해 패턴화하는 것을 사용했으며, 밀리미터 단위에서 수십 마이크로미터 수준까지 패턴화할 수 있었다.

제작된 복합형 유연 OLED소자는 기계적으로 휘어진 상태에서도 발광 성능과 스피커 성능을 각각 독립적으로 보였으며, Alq3에 의한 녹색발광을 보임을 확인하였고, 이 경우 양자효율은 약 3%이하의 값을 보였다. 또한 각주파수별 음압(SPL: Sound Pressure Level)측정 결과는 압전폴리머가 가청주파수 영역에서 작동함을 보였으며, 고주파영역에서의 SPL값이 증가하는 전형적인 PVDF사용 필름 스피커의 특성을 보였다. 이로부터 제작된 복합형 소자는 본 연구에서 제안된 목적에서 보인 것과 같이, 두 개의 기능이 서로간의 간섭없이 독립적으로 한 개의 개체 내에서 작동함을 확인할 수 있었다. 본 연구 결과로부터 새로운 유연 전자 소자에 대한 디자인 개념을 제시하고, 기타 다른 기능이 접합된 형태의 신개념 전자 소자를 제안하는 것도 가능할 것으로 기대된다.