

ST-P014

금속배선/은나노와이어를 활용한 유기발광다이오드

정성훈, 안원민, 김도근

한국기계연구원 부설 재료연구소

최근 유연정보전자소자의 개발이 대두되고 있다. 이러한 개발 동향에 맞춰 정보전자소자의 각 소재를 유연화하는 연구가 진행되고 있다. 이 중 ITO 기반의 기존 투명전극은 투명전극으로써는 매우 높은 성능을 보이지만, 유연성이 매우 낮기 때문에 대체 투명전극에 대한 연구가 필수적이다. 그래핀, 전도성 고분자, Oxide/metal/oxide, 금속나노와이어 등 다양한 유연 투명전극에 대한 연구가 진행되고 있으나 ITO 급의 면저항/투과도를 얻지 못하고 있다.

은나노와이어는 ITO 대체로 주목받는 투명전극 중에 면저항/투과도가 가장 ITO에 유사하면서, 유연성까지 지니고 있는 장점을 가지고 있다. 반면 약 100 nm 직경의 1차원 나노와이어가 랜덤하게 분포되어 있기 때문에, 위치별로 균일성에 대한 이슈가 존재하고, 표면 조도가 매우 높기 때문에 (ITO ~ 1 nm, AgNW > 20 nm) OLED에 적용하기 어려운 문제가 존재한다. 또한 대면적 OLED에 적용하기에는 여전히 저항이 높은 문제가 존재한다.

본 연구에서는 이러한 은나노와이어의 높은 저항 문제를 해결하기 위해, 마이크로 급의 미세금속배선을 보조배선으로 도입하였다. 이러한 보조배선을 통해 대면적 소자에도 전류가 잘 흐를 수 있고, 이러한 전류가 은 나노와이어를 통해 소자 전면적에 균일하게 도달하여, 대면적에서 균일한 발광을 하게 된다. 본 은나노와이어/금속보조배선 구조는 면저항 4 ohm/sqr., 투과도 90%를 달성하였고 이는 기존 ITO보다 우수한 수치이다. 더욱이, 유연성까지 함께 확보하고 있어 유연 전극으로써의 활용도 충분히 가능하다. 이를 활용해 OLED를 제작한 결과 밝기와 발광균일도가 기존의 ITO를 활용한 것보다 훨씬 높아짐을 확인할 수 있었다.

Keywords: 유기발광다이오드, 유연소자, 투명전극, 은나노와이어, 금속배선