

SnO₂ 나노 입자가 분산된 Poly(methylmethacrylate) 박막 층을 사용하여 제작한 유기 쌍안정성 소자의 전기적 성질

곽진구¹, 윤동열¹, 정재훈¹, 이대욱¹, 손동익², 김태환^{1,2}

¹한양대학교 전자컴퓨터통신공학과, ²한양대학교 정보디스플레이공학과

저항 구조를 가진 유기 쌍안정성 소자는 비휘발성 기억 소자 중에서 구조가 간단하고 제작비용이 저렴하며 플렉시블이 용이한 장점 때문에 많은 연구가 진행되고 있다. 유기물/무기물 복합 재료를 사용한 유기 쌍안정성 소자 제작에 대한 연구는 많이 진행되어 왔지만, 넓은 에너지 밴드 갭을 가진 SnO₂ 나노 입자가 삽입된 고분자 박막을 기반으로 제작한 유기 쌍안정성 소자에 대한 연구는 상대적으로 미흡하다. 본 연구에서는 Poly(methyl methacrylate) (PMMA) 박막 안에 분산된 SnO₂ 나노 입자를 사용하여 제작한 유기 쌍안정성 소자의 전기적인 특성을 관찰하였다. 소자를 제작하기 위해 나노 입자의 전구체인 Tin 2-ethylhexanoate (95%) 2.4 mmol을 dibutyl ether (99.3%) 10 ml에 용해시킨 후, 용매열 화학적 방법을 사용하여 용매 안에서 SnO₂ 나노 입자를 합성하였다. 용매 안에 들어있는 1 wt%의 SnO₂ 나노 입자와 100 mg의 PMMA를 2 ml의 클로로벤젠에 용해하여 고분자 용액을 제작하였다. 하부 전극 역할을 하는 indium tin oxide가 증착된 유리 기판 위에 고분자 용액을 스핀 코팅하고, 열을 가해 용매를 제거하여 SnO₂ 나노 입자가 분산되어 있는 PMMA 박막을 형성하였다. 그 위에 Al 전극을 증착하여 기억 소자를 완성하였다. 제작된 유기 쌍안정성 소자의 전류-전압 (I-V) 측정 결과에서는 동일한 전압에서 서로 크기가 다른 전류가 흐르는 I-V 곡선의 히스테리시스 특성이 나타났다. 그러나 SnO₂ 나노 입자가 없는 PMMA 박막으로 형성된 유기 쌍안정성 소자에서는 I-V 곡선의 히스테리시스 특성이 나타나지 않았다. 따라서 PMMA 박막 안에 삽입된 SnO₂ 나노 입자가 유기 쌍안정성 소자의 메모리 효과에 결정적인 영향을 준 것을 알 수 있었다. 전류-시간 측정 결과에서는 소자의 ON/OFF 비율이 시간에 따라 큰 변화 없이 1000 사이클 이상 지속적으로 유지 하고 있음을 보여 줌으로써 유기 쌍안정성 소자를 장시간 사용할 수 있음을 나타내 주었다.

This work was supported by the Korea Science and Engineering Foundation (KOSEF) grant funded by the Korea government (MEST) (No. R0A-2007-000-20044-0).