

트랩 밀도 변화에 따른 유기 쌍 안정성 소자의 메모리 특성 변화

유찬호, 김태환

한양대학교 전자컴퓨터통신공학과

유기물/무기물 나노복합체는 메모리, 트랜지스터, 발광 다이오드, 태양 전지 소자에 응용이 시도되고 있으나 유기물의 물리적인 특성 때문에 전류 전송 메커니즘 규명에는 충분한 연구가 진행되어 있지 못하다. 유기물/무기물 나노복합소재를 기반으로 차세대 광학소자나 비휘발성 메모리 소자에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 기억소자의 성능 향상을 위하여 여러 가지 유기물/무기물 나노복합소재를 사용하여 제작한 유기 쌍안정성 소자가 차세대 플렉서블 비휘발성 기억소자로 대두되고 있다. 유기 쌍안정성 소자는 비휘발성 기억 소자 중에서 구조가 간단하고 제작비용이 저렴하며 유연성을 가지기 때문에 많은 연구가 진행되고 있다. 많은 장점에도 불구하고 유기물에 관한 많은 연구가 이루어지지 않았기 때문에 소자의 동작특성, 재연성 등의 문제점이 있다. 본 연구에서는 유기 쌍 안정성 소자의 전기적 특성을 연구하기 위하여 ZnO 나노입자를 포함한 PMMA 복합층을 사용하여 소자를 제작하고 전기적 특성을 측정하였으며, 유기물/무기물 나노복합소재의 전류 전송 메커니즘을 이론적으로 규명하였다. 트랩 밀도 변화가 유기 쌍안정성 소자에 미치는 영향을 연구하기 위하여 C60 층을 삽입하였고, 그 결과 C60이 삽입된 유기 쌍안정성 소자가 향상된 메모리 특성을 보였다. 소자의 제작은 Indium tin oxide가 증착된 유리 기판위에 C60 층을 스펀코팅 방법으로 적층하였다. ZnO 나노입자와 PMMA를 혼합하여 스펀코팅 방법으로 C60층 위에 박막을 형성한 후, 전극으로 Al을 열증착으로 형성하였다. Space charge limited current 메커니즘을 이용하여 simulation을 수행하였고 이를 current density - voltage (J-V) 특성과 비교 분석하였다. J-V 특성 결과, simulation결과, 소자의 구조를 통해 유기물/무기물 나노복합소재 기반 메모리 소자의 쓰기, 지우기 및 읽기 동작에 대한 과정을 설명하였다. 또한 C60층을 삽입한 유기물/무기물 나노복합소재를 이용하여 트랩 밀도 변화가 유기 쌍안정성 소자의 전기적 특성에 미치는 영향을 연구하였다.

Acknowledgement

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education, Science and Technology (2011-0025491).

Keywords: 나노복합체, 메모리, memory 유기소자, 플렉서블