

나노입자를 포함한 나노복합체를 사용한 플렉서블 비휘발성 메모리의 기억 메커니즘

윤동열¹, 김태환¹, 김성우², 김상욱²

¹한양대학교 나노반도체공학과, ²아주대학교 분자과학기술학과

유기물/무기물 나노복합체를 사용한 비휘발성 메모리 소자는 낮은 공정 가격 및 높은 유연성 때문에 많은 연구가 진행되고 있다. 그러나 나노복합체를 사용한 비휘발성 메모리 소자의 형성 및 전기적 특성에 대한 연구는 많지만, 나노 입자가 포함된 고분자층을 이용한 플렉서블 유기 메모리 소자의 전기적 특성 및 동작 메커니즘에 대한 연구는 미미하다. 이 연구에서는 나노입자와 고분자가 혼합된 나노복합체를 유연성 있는 indium-tin-oxide (ITO)가 코팅된 polyethylene terephthalate (PET) 기판 위에 형성하여 비휘발성 메모리 소자를 제작하여 유연성 있는 기판이 휘어짐에 따른 전기적 특성과 기억 메커니즘을 설명하였다. 나노입자가 포함된 고분자층은 스핀코팅 방법을 이용하여 쉽게 형성한 후, 그 위에 금속 마스크를 사용하여 상부 AI 전극을 형성하였다. AI/나노입자가 포함된 고분자층/ITO/PET 메모리 소자의 전류-전압 (I-v) 특성에서 낮은 전도도와 높은 전도도를 갖고 있는 쌍안정성 동작을 관측할 수 있었다. 같은 조건에서 나노입자가 포함되지 않은 메모리 소자를 제작하여 측정된 I-V 특성은 쌍안정성 동작이 일어나지 않은 것을 관측하였다. 실험적 결과를 바탕으로 나노입자가 쌍안정성을 일으키는 메모리 저장 물질임을 확인할 수 있었다. 유연성 있는 기판의 휘어짐에 따른 I-V 특성과 스트레스에 의한 전도도 상태 유지 능력 측정을 수행하여 기판 휘어짐에 따른 전기적 특성과 안정성이 변화되는 것을 관측하였다. 측정된 I-V와 스트레스에 의한 전도도 상태 유지 능력 측정 결과를 기반으로 기억 메커니즘과 기판의 휘어짐에 따른 안정성을 설명하였다.

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, 비휘발성 메모리, 플렉서블, 기억 메커니즘