

고분자 박막에 분산된 코어셸 나노 입자를 사용한 비휘발성 메모리 소자의 전하수송 메커니즘

오세길¹, 박훈민², 윤동열², 김태환^{1,2}

¹한양대학교 융합전자공학부, ²한양대학교 전자컴퓨터통신공학과

공정의 단순함과 낮은 전력을 사용하여 구동이 가능한 장점을 가진 무기물 나노입자를 포함한 무기물/유기물 나노복합체를 사용한 비휘발성 메모리의 전기적 성질에 대한 연구가 많이 진행되고 있다. 다양한 나노입자를 포함한 고분자 박막에 대한 연구는 많이 진행되었지만, InP/CdSe 코어셸 나노입자가 고분자 박막에 분산되어 있는 나노복합체를 사용하여 제작한 비휘발성 메모리 소자의 전기적 성질과 소자의 안전성에 대한 연구는 미흡하다. 본 연구에서는 고분자 박막 안에 분산되어 있는 InP/CdSe 코어셸 나노입자를 사용한 메모리 소자를 제작하여 전기적 성질과 소자의 안정성에 대한 관찰을 하였다. 화학적으로 세척된 indium-tin-oxide (ITO)가 코팅된 유리 기판 위에 InP/CdSe 코어셸 나노입자와 절연성 고분자가 혼합된 용액을 스핀코팅 방법으로 도포하여 박막을 형성하여 활성층으로 사용하였다. 형성된 박막 위에 Al 상부 전극을 고진공에서 열 증착 방식을 이용하여 ITO/InP/CdSe 코어셸 나노입자가 분산된 절연성 고분자층/Al 구조를 갖는 메모리 소자를 제작하였다. 제작된 소자의 전류-전압 특성을 측정된 결과 동일 전압에서 전도도가 좋은 상태 (low resistance states; LRS)와 좋지 않은 상태 (high resistance states; HRS)인 두개의 상태가 존재하는 걸 확인하였다. LRS 또는 HRS 변화를 일으키는 일정 전압을 가하기 전까지는 각각의 LRS 또는 HRS를 계속 유지하여 비휘발성 메모리 소자로서의 활용 가능성을 보여주었다. LRS 또는 HRS의 안정성을 확인하기 위해 LRS 또는 HRS의 스트레스 실험으로 관측하였다. 제작된 메모리 소자의 실험 결과를 바탕으로 전하수송 메커니즘을 설명하였다.

Keywords: 비휘발성 메모리