

TW-P037

코어-셸 나노입자가 PMMA 박막 안에 분산된 나노 복합체를 사용하여 제작한 유기 쌍안정성 메모리 소자의 동작 메커니즘

윤선웅^{1*}, 박훈민², 윤동열³, 김태환^{1,2,3}

¹한양대학교 전자통신공학부, ²한양대학교 전자컴퓨터통신공학과, ³한양대학교 나노반도체공학과

무기물 나노입자를 포함한 유기 박막인 나노 복합체를 사용하여 제작한 비휘발성 메모리 소자는 공정의 간단함과 낮은 전력구동이 가능하다는 장점 때문에 차세대 비휘발성 메모리 소자로 각광받고 있다. 다양한 나노입자를 포함한 유기 박막을 사용한 비휘발성 메모리 소자에 대한 연구는 많이 진행되었지만, 코어-셸 나노입자가 poly (methylmethacrylate) (PMMA) 유기 박막에 분산되어 있는 나노 복합체를 활성층으로 사용하여 제작한 비휘발성 유기 메모리 소자의 전기적 특성과 메모리 메커니즘에 대한 연구는 비교적 미미하다. 본 연구에서는 코어-셸 나노입자가 PMMA 박막 안에 분산되어 있는 나노복합체를 사용한 비휘발성 메모리 소자를 제작하여 전기적 특성, 정보 유지력 및 메모리 스위칭 동작에 대하여 관찰 하였다. 소자 제작을 위해 hexane 안에 들어 있는 코어-셸 나노입자를 Chlorobenzene에 용해되어 있는 PMMA에 넣어 초음파 교반기를 사용하여 나노입자를 고르게 분산하였다. 코어-셸 나노입자가 PMMA에 고르게 분산된 용액을 전극으로 사용 할 Indium-tin-oxide가 성장된 glass 위에 스펀코팅을 한 후 열처리를 하여 용매를 제거한 후 코어-셸 입자가 PMMA에 분산되어 있는 박막을 형성하였다. 코어-셸 입자가 PMMA에 분산된 나노복합체 위에 Al을 상부전극으로 열 증착하여 비휘발성 메모리 소자를 제작하였다. 제작된 소자의 전류-전압 (I-V) 특성을 측정결과는 특정한 두께에서 낮은 전도도 (ON state)와 높은 전도도 (OFF state)가 존재하는 쌍안정성 특성을 확인하였다. 코어-셸 나노입자가 포함되지 않은 소자에서는 쌍안정성 특성이 보이지 않아 코어-셸 나노입자가 비휘발성 메모리 소자의 기억 특성을 나타내는 중요한 저장 매체가 됨을 알 수 있었다. 제작된 메모리 소자의 메모리 동작에 대한 메커니즘 설명은 I-V와 에너지 밴드 구조를 사용하여 설명할 것이다.

이 논문은 2011년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행된 것임(2011-0025491).

Keywords: PMMA, Chlorobenzene, Indium-tin-oxide(ITO)