

코어-셸 나노 입자를 포함한 고분자 나노복합체를 사용하여 제작한 비휘발성 메모리의 셸에 의한 메모리 특성 변화

이민호¹, 윤동열¹, 정재훈¹, 김태환¹, 유의덕², 김상욱²

¹한양대학교 전자컴퓨터통신공학과, ²아주대학교 분자과학기술학과

유기물과 무기물이 결합한 유기물/무기물 나노복합체는 차세대 전자 소자 제작에 있어 저전력 및 높은 생산성으로 인해 유용한 소재로 각광받고 있다. 유기물/무기물 나노복합체에 사용되는 물질 중에서 코어-셸 구조의 나노 입자를 사용한 나노복합체는 나노 입자의 셸에 의한 메모리 특성의 변화로 인해 차세대 메모리 소자에 응용하려는 연구가 활발히 진행되고 있다. 그러나 코어-셸 나노 입자가 분산되어 삽입된 고분자 박막 구조를 사용한 비휘발성 메모리의 셸에 의한 메모리 특성 변화에 대한 연구는 비교적 미미하다. 본 연구에서는 CdTe-CdSe 나노 입자가 Poly(9-vinylcarbazol) (PVK) 박막에 분산된 구조를 기억층으로 사용하는 비휘발성 메모리 소자의 제작과 CdSe 셸 층에 의한 메모리 특성의 변화에 대한 관찰을 수행하였다. 코어-셸 나노입자에서 셸의 역할을 알기 위하여 CdTe-CdSe 나노 입자와 CdTe 나노 입자를 각각 PVK에 톨루엔을 사용하여 녹여 나노 입자가 분산된 용액들을 제작하였다. 두 용액을 p-Si 기판 위에 스핀 코팅으로 도포한 후에 열을 가해 나노복합체를 형성하고 Al을 게이트 전극으로 증착한다. 제작된 두 가지 Al/CdTe-CdSe나노 입자+PVK/p-Si 소자와 Al/CdTe나노 입자+PVK/p-Si 소자는 정전용량-전압 (C-V) 측정 결과 히스테리시스 특성이 관찰되었다. CdTe-CdSe 나노 입자를 포함한 소자의 C-V 곡선의 flatband voltage shift는 0.5 V이고, CdTe 나노입자를 포함한 소자의 C-V 곡선의 flatband voltage shift는 1.1 V이다. CdTe-CdSe 나노 입자가 포함된 소자와 CdTe 나노 입자가 포함된 소자의 flatband voltage shift의 차이가 나타나는 원인에 대하여 에너지 밴드 대역도를 사용하여 설명하였다. 본 연구결과는 코어-셸 나노 입자를 사용하는 비휘발성 메모리 소자에서 셸에 의한 메모리 특성 변화에 대한 정보를 제공할 것이다.