

친환경 CuInS₂ 나노입자가 고분자 박막층 안에 분산된 유기 쌍안정성 소자의 메모리 특성

주 양, 윤동열, 김태환

한양대학교 전자컴퓨터통신공학과

유기물/무기물 나노복합체를 이용하여 제작한 유기비휘발성 메모리 소자는 간단한 공정과 플렉서블 기기 응용 가능성 때문에 많은 연구가 진행되고 있다. 유기물/무기물 나노복합체를 사용하여 제작한 비휘발성 메모리 소자의 전기적 성질에 대한 연구는 많이 진행되었으나, Poly (N-vinylcarbazole) (PVK) 박막 내부에 분산된 친환경 CuInS₂ (CIS) 나노입자를 이용하여 제작한 유기 쌍안정 소자의 메모리 특성에 대한 연구는 미미한 실정이다. 본 연구에서는 PVK박막층안에 분산된 CIS나노입자를 사용한 메모리 소자를 제작하여 전기적 특성에 대하여 연구하였다. 화학적으로 합성된 CIS 나노입자를 톨루엔에 용해되어있는 PVK에 넣고 초음파 교반기를 사용하여 두 물질을 고르게 섞었다. 전극이 되는 indium-tin-oxide 가 성장된 유리 기판 위에 CIS 나노입자와 PVK가 섞인 용액을 스프인코팅 한 후, 열을 가해 용매를 제거하여 CIS 나노입자가 PVK에 분산되어 있는 나노복합체 박막을 형성하였다. 형성된 나노복합체 박막 위에 상부 전극으로 Al을 열증착하여 비휘발성 메모리 소자를 제작하였다. 제작된 소자의 전류-전압 측정 결과는 메모리 특성을 나타내었으며, CIS 나노입자를 포함하지 않은 소자와의 비교를 통해 CIS나노입자가 비휘발성 메모리 소자에서 메모리 특성을 나타내게 하는 역할을 확인하였다. 전류-시간 측정 결과 소자의 ON/OFF 전류 비율이 시간에 따라 큰 변화 없이 1,000 회 이상 지속적으로 유지함을 관찰함으로써 소자의 전기적 기억 상태 안정성을 확인하였다.

Acknowledgements

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 (2013-016467).

Keywords: 유기메모리, 나노입자, CuInS₂, 쌍안정성

고분자 유기물 박막층 안에 분산된 Ag 나노입자를 사용하여 제작한 메모리 소자의 전하저장 능력

류준정¹, 윤동열², 김태환³

한양대학교 전자컴퓨터통신공학과

유기물/무기물 나노복합체를 이용하여 제작한 비휘발성 메모리 소자는 유기 박막 소자의 응용 때문에 많은 연구가 진행되고 있다. 유기물 박막 안에 분산된 금속 나노입자를 사용하여 제작한 메모리 소자의 전기적 특성 향상에 대한 연구가 많은 주목을 받고 있다. 본 연구에서는 Ag 금속 나노입자가 유기물 박막 안에 분산된 유기 쌍안정성 메모리 소자에서 메모리 특성 및 나노입자의 분산 농도에 따른 전기적 특성에 미치는 영향을 연구하였다. 화학적 방법을 이용하여 합성한 Ag 금속 나노입자를 클로로벤젠에 용해되어 있는 polymethylmethacrylate (PMMA) 용액을 제작하였다. Ag 금속 나노입자 포함된 용액을 p-형 Si 기판 위에 스프인 코팅한 후, 열을 가해 남아있는 용매를 제거하여 Ag 금속 나노입자가 PMMA 유기물에 분산되어 있는 나노복합체 박막을 형성하였다. 형성된 Ag 금속 나노입자가 포함된 나노복합체 박막 위에 상부 전극으로 Al을 열증착하여 비휘발성 메모리 소자를 제작하였다. 제작된 소자의 전하 저장 능력을 측정하여 Ag 금속 나노입자를 포함하지 않은 소자의 전하 저장 능력과 비교하여 Ag 금속 나노입자가 메모리 소자에서의 전하 저장 매체의 중요한 역할인 것을 확인하였다. Ag 금속 나노입자의 농도에 따른 전하 저장 능력 및 전기적 특성에 대해서도 측정 및 확인 하였다.

Acknowledgements

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 (2013-016467).

Keyword: Ag 나노입자