

## 실리콘 나노결정의 크기와 밀도에 따른 비휘발성 실리콘 나노결정 메모리 소자의 전기적 특성 연구

이경민, 김태환, 황재담, 원성환, 석중현, 박경완, 홍완식

서울시립대학교 나노과학기술학과

실리콘 나노결정을 이용한 플로팅 게이트 구조의 비휘발성 메모리 소자는 차세대 메모리 소자로서 그 연구가 활발히 진행되고 있으며, 많은 성공적인 결과가 발표되고 있다. 하지만 이러한 메모리 소자를 또 하나의 차세대 전자 소자인 플렉서블 전자 소자에 적용하려는 연구는 전무한 실정이다. 본 연구에서는 나노결정 플로팅 게이트 메모리 소자를 플렉서블 전자 소자에 적용하기 위해 메모리 소자 제작에 필요한 핵심 박막인 실리콘 나노결정이 형성된 실리콘 질화물 박막을 200 °C 이하의 낮은 온도에서 증착하였다. 시일렌, 암모니아, 수소 가스를 주원료로 사용하였고, Cat-CVD를 이용하여 박막을 형성 시켰다. 실리콘 질화물 박막내에 실리콘 나노결정의 형성은 TEM 사진과 PL 측정을 통해 확인 하였다. 필라멘트 온도, 기판온도, 공정 압력, 가스 주입 총량, 수소 가스의 희석비에 따른 PL 특성의 변화를 통해서 실리콘 질화물 박막내에 형성된 실리콘 나노결정의 밀도를 조절할 수 있음을 확인 하였고, 암모니아 가스의 주입량을 조절 하여 형성된 실리콘 나노결정의 크기도 조절 할 수 있었다. 이를 이용하여 각각 크기와 밀도가 다른 나노결정을 포함한 실리콘 질화물 박막들을 실리콘 기판 위에 증착 하였고, 메모리 특성을 측정하기 위해 알루미늄을 이용하여 metal-insulator-semiconductor(MIS) 구조를 제작하였다. 이 MIS 구조들의 C-V 측정을 통해 실리콘 나노결정의 크기 및 밀도에 따른 메모리 특성의 변화를 관찰 하였다. 같은 전압을 인가하는 경우, 나노결정의 크기와 밀도가 작을수록 주입되는 전하량도 감소하는 것을 관찰하였다.