

금속 공간층을 가진 fringing field 효과를 이용한 SONOS 구조를 가진 낸드플래시 기억소자의 전기적 성질

김성호, 유주형, 김태환

한양대학교 전자컴퓨터통신공학과

단위면적 당 메모리 집적도를 높이기 위해 플래시 기억소자의 크기를 줄일 때, 셀 사이의 거리의 감소에 의한 간섭효과가 매우 커져 소자 크기의 축소가 한계에 도달하고 있다. 이러한 문제점을 개선하기 위해 본 연구에서는 fringing field 효과를 이용한 SONOS 구조 게이트 위에 금속 공간층을 가지는 플래시 메모리 소자를 연구하였다. 소자에 소스와 드레인에 도핑을 하는 공정단계를 거치지 않아도 되는 fringing field 효과를 이용한 SONOS 구조를 가진 기억소자에서 트랩층 양 쪽에 절연막을 증착하고 게이트 외측으로부터 트랩층 양 쪽 절연막까지 금속을 증착시켜 금속 공간층을 형성하였다. 게이트에 전압을 인가할 때 트랩층 절연막 외측의 금속 공간층 영역에도 동시에 전압이 인가되므로 게이트가 스위칭 역할을 충분히 하게 하기 위해서 트랩층 양 쪽 절연막 두께를 블로킹 산화막 두께와 같게 하였다. 소자의 누설전류를 감소하기 위하여 채널 아래 부분에 boron으로 halo 도핑을 하였다. 제안한 기억소자가 fringing field 효과에 의해 동작하는 것을 확인하기 위하여 Sentaurus를 사용하여 제시한 SONOS 구조를 가진 기억소자의 전기적 특성을 조사하였다. 시뮬레이션을 통해 얻은 금속 공간층이 있을 때와 없을 때에 대한 각 상태에서 같은 조건으로 트랩층에 전하를 트랩 시켰을 때 포획된 전하량이 변하였다. 각 상태에서 제어게이트에 읽기 전압을 인가하여 전류-전압 특성 곡선을 얻었으며, 각 상태에서의 문턱전압의 변화를 통해 금속 공간층이 있을 때 간섭효과가 감소하였다.

This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government (MEST) (No. 2010-0018877).