

Ta-Mo, Ru-Zr 이원합금 금속 게이트를 이용한 ZrO_2 절연막의 MOS-capacitor 특성 비교

안재홍, 손기민, 홍신남
한국항공대학교 전자공학과

Characteristics of the Interface between Metal gate electrodes and ZrO_2 dielectrics for NMOS devices

Jae-Hong An, Ki-Min Son, Shin-Nam Hong
Hankook Aviation University, Department of Electronic Engineering

Abstract : 유효 산화막 두께가 약 2.0nm 정도의 ZrO_2 절연막 위에 Ta-Mo 금속 합금과 Ru-Zr 금속 합금을 Co-sputtering 방법을 이용하여 여러 가지 일함수를 갖는 MOS capacitor를 제작하여 전기적 재료적 특성에 관하여 연구를 하였다. 그 결과 각각의 금속 합금 게이트는 4.1eV에서 5.1eV 사이의 다양한 일함수를 나타냈으며, 400°C, 500°C, 600°C, 700°C, 800°C RTA 후의 C-V 특성 곡선 및 I-V 측정을 통하여 누설전류를 확인하였다. 그 결과 Ta-Mo 금속 합금의 경우 스퍼터링 파워가 100W/70W에서 NMOS에 적합한 일함수를 가졌으며, Ru-Zr 금속 합금의 경우 스퍼터링 파워가 50W/100W에서 NMOS에 적합한 일함수를 가졌다. 열처리 후의 C-V 특성 곡선에서도 정전용량 값이 거의 변하지 않았으며 평탄 전압의 변화도 거의 없었다. 누설전류 특성에서는 물리적 두께가 비슷한 기존의 SiO_2 절연막에서 실험결과와 비교하여 약 100배 정도 감소되었음을 알 수 있었다. 또한 기존의 실험들에서 나타난 열처리 후의 ZrO_2 절연막과 Si 기판 사이의 Interfacial layer 의 동반 두께 증가로 인한 전기적 특성 저하가 나타나지 않는 좋은 특성을 보여준다.

Key Words : Metal gate, High-k dielectric