

ALD로 증착한 HfO₂ 게이트 유전막의 특성 연구A Characteristics of HfO₂ Gate Dielectric Grown by ALD

김용석, 이동원, 서동찬, 홍영의, 고대홍
연세대학교 세라믹공학과

반도체 소자의 고집적화 및 고속화에 따라 향후 $0.1 \mu\text{m}$급 소자를 위해서는 10 \AA 이하 두께의 게이트 산화막이 요구되는데, SiO₂는 이러한 두께범위에서 게이트 누설전류, boron 침투, 다결정 실리콘 게이트의 공핍효과 등의 문제점을 나타낸다. 이를 개선하기 위해 고유전상수와 열적 안정성을 갖는 HfO₂ 박막이 high-k gate dielectric 재료로써 연구가 활발히 진행되고 있다

본 연구에서는 P형 (100) 실리콘 기판 위에 atomic layer deposition 방법으로 350°C에서 HfO₂ 박막을 증착하고 질소 분위기 700°C, 900°C에서 열처리하여 물리적 특성을 관찰하였으며, 전극으로는 Pt와 TiN을 증착하여 전극 물질에 따른 HfO₂ 박막의 전기적 특성 변화를 관찰하였다

자외선 조사가 Al₂O₃ 박막의 단원자 증착 공정에 미치는 영향Effects of UV Radiation on the Atomic Layer Deposition of Al₂O₃ Thin Films

노삼윤, 엄다일, 황철성, 김형준
서울대학교 재료공학부

자외선은 기상에 존재하거나 표면에 흡착된 원료 분자나 산화제의 분해를 여러 형태로 유도하는 것으로 알려져 있다. 원자층 증착 시에는 표면의 상태와 흡착된 원료나 산화제의 화학적 상태가 증착거동을 크게 좌우할 것으로 생각되므로 광 조사에 의해 표면 상태 또는 원료 분자의 상태를 변화시킴으로써 증착 거동이 달라질 것으로 생각된다. 또한 이렇게 변화된 증착거동은 박막의 물성에 영향을 미칠 것으로 생각된다.

본 연구에서는 Al₂O₃ 박막의 원자층 증착 시 자외선(250 nm) 조사가 미치는 영향에 대해 고찰하였으며, Al 원료로 Trimethyl Aluminum (TMA), 산화제로 H₂O를 사용하였다. 먼저 자외선의 조사가 없는 조건 하에서 증착을 수행하였고, 자외선의 조사시점, 조사량의 변화에 따라 증착거동 및 박막의 물성이 어떻게 변화하는지 탐구하였다. Auger electron spectroscopy, atomic force microscopy, transmission electron microscopy 등의 분석을 통해 조성 및 박막 구조에 대한 기본적 분석을 수행하였고, 이와 더불어 유전율 및 누설전류와 deep level transient spectroscopy 방법을 통한 계면 결함 밀도 분석을 통하여 전기적 특성의 비교 분석을 수행하였다.