

SiO₂ RF Power와 증착 시간 변화에 따른 고유전 TiO₂-SiO₂ 절연막의 특성 (Effects of SiO₂ RF Power and Deposition Time in High-*k* TiO₂-SiO₂ Dielectric Layers)

김성연, 함문호, 명재민[†]

연세대학교 신소재공학과
(jimmyoung@yonsei.ac.kr[†])

MOSFET소자의 성능 향상을 위해 SiO₂ 절연막 두께를 감소시키게 되면 터널링 효과에 의한 누설 전류의 증가와 같은 문제점들이 발생한다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 SiO₂ 를 Al₂O₃, ZrO₂, HfO₂, Ta₂O₅, TiO₂ 와 같은 높은 유전상수를 갖는 게이트 절연 물질로 대체하려는 연구가 활발하게 진행되고 있다. 하지만 게이트 절연 물질로서 상대적으로 높은 밴드 갭 에너지를 가지는 SiO₂ (9 eV) 와 높은 유전상수를 가지는 TiO₂ (*k*: 50 ~ 80) 를 합성한 게이트 절연 물질에 관한 연구는 많이 보고 되지 않고 있다.

본 연구에서는 SiO₂ target 과 TiO₂ target 을 사용하여 *p*-type Si (100) 기판과 유리 기판 위에 SiO₂ target의 RF power 와 증착 시간의 변화를 주어 co-sputtering하였고, 이에 따른 TiO₂-SiO₂ 게이트 절연막의 특성 변화를 분석하였다.

FESEM 분석을 통해 TiO₂-SiO₂ 게이트 절연막 표면의 형상과 두께를 확인하였으며, XRD 분석을 통해 제작한 게이트 절연막의 결정학적 특성을 관찰하였다. XPS 분석을 통해서 SiO₂ target의 RF power와 증착 시간에 따른 Si, Ti, O 원자간 화학적 결합의 변화를 살펴보았다. 고유전 게이트 절연막으로서 TiO₂-SiO₂ 박막의 적합성 여부를 확인하기 위하여 TiO₂-SiO₂ 게이트 절연막 위에 sputter를 이용하여 Pt 전극을 형성한 후 I-V, C-V를 측정하였다. 또한 UV-VIS를 이용하여 유리기판 위에 증착한 절연막의 투과율을 분석하여 TiO₂-SiO₂ 게이트 절연막의 TTFT로의 응용 가능성을 확인하였다.

Keywords: TiO₂, SiO₂, co-sputtering, high-*k*, TTFT

Vertical Growth of Si Nanowires Via Control of Dilute Gas Ratio

Han-Don Um, Yang-Gyoo Jung, Sang-Won Jee, Hong-Seok Seo, Jung-Ho Lee[†]

Dept. of Fine Chemical Engineering, Hanyang University
(jungho@hanyang.ac.kr[†])

Silicon nanowires(SiNWs) have received considerable attention such as field effect transistor and sensors. For ultra-large scale integration devices, SiNWs have to be grown vertically. We show that large-scale desired SiNWs have been synthesized by thermal chemical vapor deposition using SiCl₄ gas from 800 to 900°C varying the condition of H₂/Ar ratio used as dilute gas. In H₂ rich or only Ar atmosphere, SiNWs are grown without substrate orientation dependence. SiNWs could be grown vertically when Ar/H₂ ratio is larger than 2. Scanning electron microscopy and Energy dispersive X-ray spectroscopy analysis have been employed to characterize the SiNWs.

Keywords: silicon nanowire, dilute gas, Ar, H₂