

TT-P014

열적 산화된 실리콘 나노구조의 표면 및 무반사 특성

임정우¹, 정관수^{1,2}, 유재수^{1*}

¹경희대학교 전자전파공학과, ²동국대학교 양자기능반도체연구센터

실리콘(Si)은 이미지 센서, 포토검출기, 태양전지등 반도체 광전소자 분야에서 널리 사용되고 있는 대표적인 물질이다. 이러한 소자들은 광추출 또는 광흡수 효율을 향상시키는 것이 매우 중요하다. 그러나 Si의 높은 굴절율은 표면에서 30% 이상의 반사율을 발생시켜 소자의 성능을 저하시킨다. 따라서, 표면에서의 광학적 손실을 줄이기 위한 효과적인 무반사 코팅이 필요하다. 최근, 우수한 내구성과 광대역 파장 및 다방향성에서 무반사 특성을 보이는 서브파장 주기를 갖는 나노격자(subwavelength grating, SWG) 구조의 형성 및 제작에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이러한 구조는 경사 굴절율 분포를 가지는 유효 매질을 형성시킴으로써 Fresnel 반사율을 감소시킬 수 있어 반도체 소자 표면에서의 광손실을 줄일 수 있다. 그러나, SWG나노구조는 식각에 의한 표면 결함(defects)들이 발생하게 된다. 이러한 결함은 표면에서의 재결합 손실을 발생시켜 소자의 성능을 크게 저하시킨다. 이러한 문제를 해결하기 위해, 표면 보호막 및 무반사 코팅 층을 목적으로 하는 산화막을 표면에 형성시키기도 한다. 따라서 본 실험에서는 레이저간섭리소그래피 및 건식 식각을 이용하여 Si 기판에 SWG 나노구조를 형성하였고, 제작된 샘플 표면 위에 실리콘 산화막(SiO_x)을 furnace를 이용하여 형성시켰다. 제작된 샘플들의 표면 및 식각 profile은 scanning electron microscope를 사용하여 관찰하였으며, UV-vis-NIR spectrophotometer 를 사용하여 빛의 입사각에 따른 반사율을 측정하였고, 표면 접촉각 측정 장비를 이용하여 표면 wettability를 조사하였다.

Keywords: Subwavelength grating 구조, SiO_x, 무반사 특성, Wettability