

## 무반사 특성향상을 위한 tapered 산화아연 나노로드 구조의 제작

천광일, 고영환, 유재수\*

경희대학교 전자전파공학과

수직으로 정렬된 1차원 나노구조는 입사되는 빛에 대하여 반사율을 줄일 수 있는 유효 굴절률 profile을 갖고 있어, 태양광소자 및 광전자소자의 성능을 향상시키기 위해 널리 응용되어 왔으며, 이러한 수직으로 정렬된 1차원 나노구조를 제작하는 연구가 매우 활발하게 이루어지고 있다. 그 중 화학적 방법으로 성장시킨 산화아연 나노로드(ZnO nanorod)는 비교적 간단하고 저렴한 제작공정을 통해서 높은 결정성을 갖는 수직형 1차원 나노구조체로 이용 할 수 있다. 한편, 효과적인 무반사(antireflection) 층을 제작하기 위해서는 표면에서 발생하는 Fresnel 반사율을 낮춰야 하는데, 이를 위해서 입사되는 매질에서 기판 사이의 유효 굴절률이 연속적이고, 점진적인 변화가 필요하다. 이에 본 연구에서는 무반사 특성향상을 위해서 실리콘 (Si) 기판위에 tapered 산화아연 나노로드를 화학적으로 성장시켜 반사율 특성을 분석하였다. 실험을 위해, 먼저 Si 기판에 AZO (Al doped ZnO) seed 층을 RF magnetron 스퍼터를 사용해 증착한 후, zinc nitrate  $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ 과 hexamethyltetramines으로 혼합된 용액에 담가두어 산화아연 나노로드를 성장시켰다. Tapered 산화아연 나노로드를 형성하기 위해 용액의 온도를 서서히 낮춤으로 산화아연 나노로드의 끝을 뾰족하게 제작할 수 있었다. 한편, 이론적으로 AZO seed 층의 두께에 대한 반사 스펙트럼을 rigorous coupled wave analysis (RCWA) 계산법을 통해서 시뮬레이션을 수행하였으며, 최적화된 AZO seed 층의 두께를 결정하여, 그 위에 tapered 산화아연 나노로드를 성장시켜 반사율을 측정하여 무반사 특성 향상을 확인 할 수 있었다. 또한, 태양광소자 응용을 위해, 표준 AM1.5G 태양광 스펙트럼을 고려한 solar weighted reflection을 계산하였다.

**Keywords:** 1차원 나노구조, Tapered 산화아연 나노로드