

원자층 기상증착공정(Atomic Vapor Deposition)을 이용한 TaCN 박막의 특성 평가

김석훈, 이시우*

포항공과대학교 화학공학과

(srhee@postech.ac.kr*)

현재까지 메모리 연구는 scaling down을 통하여 소자의 성능을 향상시켜 왔으나, 점점 한계에 다다르고 있다. 특히, 게이트 전극은 전극의 공핍 현상을 방지하기 위하여 기존의 poly-Si 게이트 물질을 새로운 물질로 대체하는 연구가 진행되고 있고, 이러한 물질로 TaCN박막이 주목받고 있다. TaCN박막은 비저항이 낮고, 일함수 조절이 용이한 장점을 가지고 있다. 기존에 연구되고 있는 TaCN박막 증착공정은 플라즈마 원자층 화학증착공정으로 우수한 박막 특성을 나타내고 있으나, 낮은 증착속도와 플라즈마 데미지(damage) 등의 문제점을 가지고 있다. 이에 본 연구에서는 원자층 화학증착공정보다 우수한 증착속도를 나타내며 플라즈마 데미지가 없는 원자층 기상증착공정(Atomic Vapor Deposition, AVD)을 이용하여 TaCN박막의 특성을 평가하고자 한다. Ta전구체로 TBTDET를 사용하였으며, 반응기체는 수소를 사용하였다. 증착온도, 전구체 주입시간, 반응기체 유량 등에 따른 TaCN 박막의 특성을 확인하였다. 350~500°C에서 TaCN박막을 증착하였으며, 증착속도는 0.34~1.80nm/min, 비저항은 $5.3 \times 10^{-4} \sim 1.6 \times 10^{-6} \mu\Omega\text{cm}$ 로 나타났다. 400°C에서 가장 우수한 특성을 가진 TaCN박막을 증착할 수 있었다. 전구체 주입시간과 수소기체 유량에 따라서도 박막 특성에 차이가 나타났으며, 이는 박막 조성 및 화학결합에 의해서 나타나는 것으로 XPS를 통하여 확인할 수 있다. 따라서, 원자층 기상증착공정(AVD)을 이용하여 우수한 특성을 가지는 TaCN박막을 증착할 수 있었다.