

Nanoindenter를 이용한 박막의 신뢰도 측정과 열적 안정성 연구

김주영, 김수인, 이규영, 최성호, 노희윤, 권구은, 이창우

국민대학교 물리학과

반도체 집적도의 비약적인 발전으로 복잡하고 다양한 공정이 연구되었고 공정 중 박막에서 발생하는 물리적, 화학적 반응들에 대한 연구 필요성이 대두 되었다. 박막은 다양한 공정 환경에서 박막의 특성을 잃지 않고 물성을 유지하여야 한다. 특히 공정상의 고온 환경에서 박막은 안정해야하며 물리적손상이 있어서는 안 된다. 이 논문에서는 반도체의 기판으로 사용되는 Si기판과 금속배선 물질인 Cu와의 확산을 효과적으로 방지하기 위한 W-C-N 확산방지막을 제시하였고 시료 증착을 위하여 rf magnetron sputter를 사용하여 동일한 증착조건에서 질소(N)의 비율을 다르게 하여 박막 내 질소비율(0 sccm, 2 sccm)에 따른 확산방지막을 제작하였다. 이후 시료의 열적 안정성 측정을 위하여 상온, 600도, 800도로 각각 질소 분위기에서 30분간 열처리 과정을 실시하여 열적 손상을 인가하였다. 이후 Nanoindentation기법을 이용하여 총 16 point 측정을 하였다. 이를 Weibull distribution으로 분석하여 정량화 시켜 박막의 균일도와 신뢰도를 연구하였다. 또 WET-SPM을 이용하여 AFM 표면 이미지를 확인하였다. 그 결과 고온에서 박막이 Compressive stress를 받아 박막이 일어남을 확인 하였다. 이는 질화물질이 고온에서 물성변화가 적게 나타나는 것을 알 수 있었고, 균일도와 결정성 또한 질화물질에서 더 안정적이었다.

Keywords: Nano indenter, Weibull distribution, Hardness, AFM