

## Nanoindentation 분석을 통한 W-C-N 박막의 열적 안정성 연구

김수인, 최성호, 김주영, 이창우

국민대학교 나노전자물리학과

반도체 집적도의 비약적인 발전으로 각 박막 층간의 두께는 더욱 줄어들었고 이는 각 박막 층간의 확산에 대한 문제를 간과할 수 없게 하였다. 따라서 각 층간의 확산을 방지하기 위한 확산방지막의 연구에 대한 관심도는 증가하게 되었다. 또한 본 연구에서 분석을 위하여 사용된 Nanoindenter는 박막 표면에 다이아몬드 팁을 이용하여 압입을 실시하여 이때 시료의 반응에 의한 팁의 위치(Z-축)를 in-situ로 측정하여 인가력과 팁의 위치에 대한 연속 압입곡선을 측정하게 된다. 이를 통하여 박막의 hardness와 elastin modulus를 측정하게 되고, 연속 압입곡선 분석을 통하여 박막의 표면응력 변화를 측정한다.

이 논문에서는 반도체의 기판으로 사용되는 Si 기판과 금속배선 물질인 Cu와의 확산을 효과적으로 방지하기 위한 W-C-N 확산방지막을 제시하였고, 시료 증착을 위하여 rf magnetron sputter를 사용하여 동일한 증착 조건에서 질소(N)의 비율을 다르게 하여 박막내 질소 비율에 따른 확산방지막을 제작하였다. 이후 시료의 열적 안정성 측정을 위하여 상온에서 900℃까지 질소 분위기에서 30분간 열처리 과정을 실시하여 열적 손상을 인가하였고, 고온에서 확산방지막의 열적인 안정성을 Nanoindentation 분석을 이용하여 측정하였다. 측정 결과 박막내 질소 불포함된 박막의 경우 표면 강도는 9.01 GPa에서 194.01 GPa의 급격한 변화를 보였고, 질소가 포함된 박막은 9.41 GPa에서 43.01 GPa으로 상대적으로 적은 차이를 보였다. X-ray 분석 결과에서도 박막내 질소가 포함된 박막이 고온에서도 더 안정된 특성을 보이는 것을 확인하였다.