

Cu 금속 배선에 적용되는 질소와 탄소를 첨가한 W-C-N 확산방지막의 질소불순물 거동 연구

김수인, 이창우

국민대학교 나노전자물리학과

반도체 기술이 초고집적화 되어감에 따라 미세화공정에 의하여 소자의 크기가 급격히 줄어들고 있으며, 공정에서는 선폭이 크게 줄어들어 추세이다. 또한 박막을 다층으로 제조하여 소자의 집적도를 높이는 것이 중요한 이슈가 되고 있다. 이와 같은 수많은 제조 공정을 거치는 동안, Si 기판과 금속 박막사이에는 확산에 의한 많은 문제점들이 발생되고 있기 때문에, 이러한 금속과 Si 사이의 확산을 방지하는 것이 큰 이슈로 부각되어 왔다. 특히 Cu는 낮은 온도에서도 Si과 확산을 일으켜 Si 기판과 접합에서 확산에 의한 소자 failure 등이 문제로 발생하게 되며, 또한 선폭이 줄어들어 따라 고열이 발생하여 실리콘으로 spiking이 발생하게 된다. 이를 방지하기 위하여 본 논문에서는 질소와 탄소를 첨가한 3개의 화합물로 구성된 Tungsten-Carbon-Nitrogen (W-C-N) 확산방지막을 사용하였다. 실험은 물리적 기상 증착법 (PVD)으로 질소비율을 변화하며 확산방지막을 증착하였고, 이를 여러 가지 온도에서 열처리하여 열적인 안정성에 대한 실험을 실시하였다. 결정구조를 확인하기 위하여 X-ray Diffraction 분석을 하였으며, Si/W-C-N 확산방지막 위에 Cu를 증착하여 Cu와 Si 기판 사이에서의 확산방지막의 특성을 연구하였다.