

Magnetron 스퍼터링으로 제조된 Mo 화합물의 건식식각 특성에 관한 연구

A Study on etch characteristics of Mo compound fabricated by magnetron sputtering

안 경준, 황 순원, 김 현수, 염근영
성균관 대학교 반도체 공정 연구실

기존의 Al이 지닌 문제점을 해결하기 위해 Cu를 배선금속으로 사용할 때 확산방지막을 사용하게 되었다. 확산방지막은 전기전도성과 열적 안정성, 외부원자의 확산방지능력 등이 중요한 요소가 되었고, 실제 소자 제작시 확산방지막의 식각 특성이 더욱더 중요하게 되었다. 본 실험에서는 transition metal의 한 원소인 molybdenum과 이 원소의 실리사이드를 확산 방지막으로 택하여 이것들을 magnetron sputtering으로 제조한 후 식각 특성을 관찰하였다. 식각 장비로는 기존의 RIE(반응성 이온 식각)장비 이외에도 현재 여러분야에서 관심이 되고 있는 고밀도 플라즈마원을 이용한 장비로써 helicon, helical resonator, ECR(Electron Cyclotron Resonance), 평판형 유도결합 플라즈마(Planar Inductively Coupled Plasma)등이 있다. 본 실험에서는 평판형 유도결합 플라즈마 식각장비(ICP)를 이용하여 관찰하였다.

실리콘(100)웨이퍼 위에 5000Å 두께의 Mo-N 과 Mo-Si-N 박막을 각각 Mo 와 MoSi₂ Composite target으로 Ar/N₂ 분위기의 reactive dc magnetron sputtering 방법을 이용하여 증착하였다. sputtering시 Ar가스 유량은 10sccm으로 고정하였고, MoN, MoSiN박막성장시 질소가스를 Ar에 대해 0 ~ 20% 첨가하였으며 공정압력은 5mTorr로 일정하게 유지하였다. 한편 선택비 측정을 위한 SiO₂ 층은 RF 스퍼터방법으로 3000Å 증착하였다. Mo 화합물 식각 특성을 유도결합형 식각장비를 이용하여 식각가스 조합, ICP power 200-600W, bias voltage 0-120V, 기판온도 3-50℃등의 공정변수에 따라 식각특성 변화를 관찰하였다. 식각가스로는 Cl₂, Cl₂/O₂, Ar를 이용하였으며, 식각시 압력은 10mTorr의 일정압력 조건하에서 O₂ 유량비에 따른 식각특성 변화를 관찰하였다.

Cl₂ 가스를 사용하여 식각한 경우, 박막내의 질소함량 증가에 따라 식각속도는 다소 증가하였으며, Ar가스에 의한 물리적인 식각의 경우보다 높은 식각속도를 보였다. Cl₂/O₂ 를 식각가스로 이용한 경우 Cl₂가스만을 사용한 경우에 비해 Mo, MoN, MoSi₂에 있어서 식각속도의 증가를 보였으며, 이것은 O₂가스에 첨가로 인한 휘발성 높은 반응물의 생성 결과로 사료된다. Mo 화합물과 SiO₂간의 식각선택비는 Cl₂/O₂가스조합에서 가장 높은 식각선택비를 보였다.