

산화제에 따른 텅스텐 표면의 산화막 형성 및
용해 특성이 텅스텐 CMP 공정에 미치는 영향
Effects of Oxidant-Dependent Oxidation and Dissolution
Characteristics on Tungsten CMP Process

임건자 · 이종호 · 김주선 · 이해원 · 현상훈*

한국과학기술연구원 나노재료연구센터, *연세대학교 세라믹공학과

텅스텐은 반도체 공정에서 contact via 와 hole 형성시키는데 중요한 재료로 사용된다. 금속막의 CMP 공정에서 산화제에 따른 금속표면의 산화특성에 대한 이해는 대상 막의 CMP 특성을 예측하는데 있어서 중요한 요소이다. 기존의 많은 연구들이 전기화학적 분석을 통하여 CMP 기구를 설명하고 있으나, 실제 공정에 적용하기에는 미흡한 점이 있다.

따라서 본 연구에서는 potentiodynamic polarization과 cyclic voltametry 등의 전기화학 분석을 통해서 산화막의 형성속도와 형성된 산화막의 용해속도를 평가할 뿐만 아니라, 전자현미경과 X선 광전자 분광법 등을 이용하여 형성된 막의 물리/화학적 특성을 파악하였다. 또한 실제 CMP 테스트를 통하여 상기한 특성들이 CMP 공정에 미치는 영향을 평가하였다. 두 종류의 산화제를 대상으로 연구를 수행하였는데, 과산화수소를 산화제로 사용한 경우 산화막의 용해속도가 증가하여 다공성의 산화막이 형성되는 반면에 질산철은 표면에 치밀한 산화막을 형성하였다. 두 종류의 산화제를 각각 포함하는 슬러리의 CMP 테스트 결과 질산철을 사용한 경우 우수한 연마속도와 표면균일도를 나타내었으며, 이로부터 금속표면에 형성된 산화층의 제거를 위한 물리/화학적 효과의 균형이 우수한 CMP 특성을 결정하는데 중요한 인자임을 알 수 있었다.