

## Ru barrier metal을 위한 CMP 슬러리의 CMP 거동 관찰

손혜영, 김인권\*, 박진구\*

한양대학교 바이오나노공학과, 한양대학교 금속재료공학과\*

### CMP Behaviors of CMP Slurry for Ru Barrier Metal

Department of Bio-Nanotechnology, Hanyang University

Department of Materials Engineering, Hanyang University\*

**Abstract :** 반도체 device가 고집적화 및 다층화 되어짐에 따라 현재 사용되고 있는 구리 interconnect의 확산방지막인 Ta/TaN은 많은 문제가 발생하고 있다. 고집적화 된 반도체 소자에 적용시키기에는 Ta/TaN 확산 방지막의 고유 저항 값이 매우 크고, 구리의 증착에 필요한 seed layer의 크기도 문제화 된다고 보고되어지고 있다. 이러한 이유로 인해 점차 고집적화 되어지는 반도체 기술에 맞추어 새로운 확산 방지막에 대한 연구가 현재 활발히 이루어지고 있다. 이에 새로운 확산 방지막으로써 대두되고 연구되고 있는 재료가 Ruthenium (Ru) 이다. Ru은 공기 중에서 매우 안정하고 고유저항 값 또한  $13 \mu\Omega cm$ 의 Ta에 비해  $7.1 \mu\Omega cm$ 의 매우 작은 고유저항 특성을 가지고 있다. 또한, Ru은 구리와 우수한 접착성으로 인해 구리의 interconnect의 형성에 있어 seed layer가 필요하지 않을 뿐만 아니라 높은 annealing 온도에서도 무시할 만큼 작은 solid solubility를 가지며 구리와 계면에서 새로운 화합물을 형성하지 않으며 annealing시 구리의 delamination을 유발시키지도 않는다. 이에 따라, 평탄화와 소자 분리를 위하여 chemical mechanical planarization (CMP) 공정이 필요하게 되었다. 하지만, Ru의 noble한 성질과 Ru 확산방지막 CMP공정 시 노출되는 다른 이종 물질 사이의 최적화된 selectivity를 구현하는데 많은 어려움이 있다. 이로 인해 Ru 확산 방지막을 위한 CMP slurry에 대한 연구는 아직 미흡한 수준이다. 본 연구에서는 Ru이 확산방지막으로 사용되었을 때 이를 위한 CMP slurry에 대한 평가와 연구가 이루어졌다. Slurry 조성과 농도 및 pH에 따른 전기 화학적 분석을 통하여 slurry 내에서 각각의 막질들이 어떠한 상태로 존재하는지 분석해 보았다. 또한, Ru을 비롯한 이종막질들의 etch rate, removal rate와 selectivity에 대한 연구가 진행되었다. 최종적으로 Ru 확산방지막 CMP를 위한 최적화된 slurry를 제안하였다.

**Key Words :** Ru, Ru CMP, Barrier metal

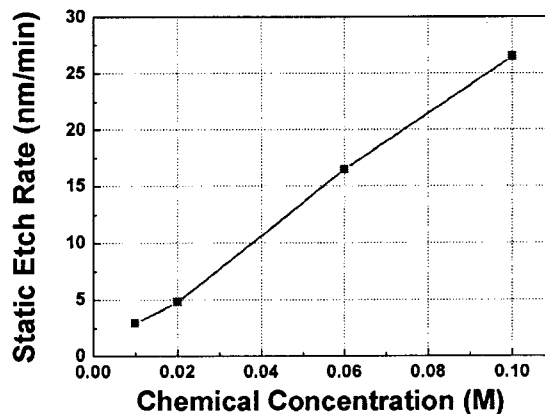


그림1. slurry chemical 농도에 따른 Ru의 static etch rate