

[IV-1]

ULSI용 Cu 박막의 미세조직 연구
(Microstructural Investigation of the Cu Thin Films
for ULSI Application)

박윤창, 송세안, 윤중립,* 김영옥*

삼성종합기술원 분석연구실, *삼성전자 반도체(연) CPU 1팀

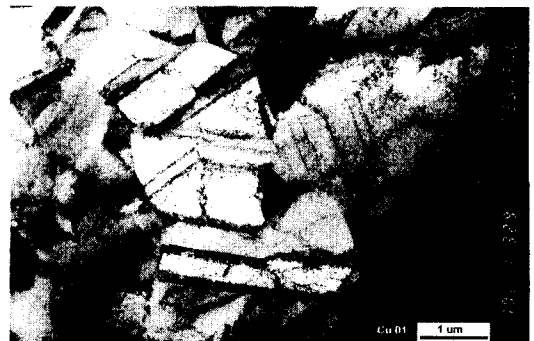
반도체 산업의 발달에 따라 소자의 보다 빠른 동작 속도와 큰 집적도를 갖은 ULSI 구조를 얻기 위해, 새로운 금속배선 재료가 요구되고 있다. 기존의 금속 배선인 Al 및 Al 합금은 비교적 낮은 비저항과 박막형성의 용이함으로 인하여 현재까지 금속배선 재료로 사용되고 있으나, 고집적화에 따라 RC Time Delay와 Electromigration의 문제점을 들어내었다. 이러한 문제를 해결할 새로운 배선 재료로 Al 보다 낮은 비저항을 가지며, electromigration 저항성을 갖는 Cu 금속배선 재료가 활발히 연구되고 있다.

본 실험에서는 (100) Si 웨이퍼를 기판으로 사용하였으며, 각층은 SiO₂/Si₃N₄/EP Cu/Seed Cu/TaN/SiO₂/Si wafer 상태로 증착 하였다. 확산방지막으로 TaN를 사용하였고, seed Cu는 sputtering 으로 증착 하였으며, seed Cu 만으로 된 박막과 seed Cu + electro plating Cu로 구성된 박막을 제작하였다. 제작 완료된 박막은 N₂ 분위기에서 200℃ 120min , 450℃ 60min 동안 열처리 하여 Cu 박막의 조직 변화를 TEM 및 여러 분석 방법을 이용하여 분석하였다.

Plan-view TEM 결과, 450℃, 60min 열처리에 따라 결정립 성장이 일어난 것을 확인 할 수 있었다. 그러나, 성장 후에도 twin boundary, stacking fault, dislocation, small defect 등은 여전히 남아 있음이 관찰 된다. 그림1(a)는 as-deposit 상태이며, 그림1(b)는 450℃, 60min 열처리한 plan-view TEM 사진이다.



그림 1. (a) as-deposit



(b) 450℃, 60min