

ICBD 방법에 있어서 가속전압이 Cu 박막의 확산거동에 미치는 영향

An effect of acceleration potential on diffusion of Cu thin films by ICBD

김기환*, 최두진*, 윤영수, 고석근, 정형진
한국과학기술연구원 세라믹스연구부
*연세대학교 세라믹공학과

현재 고집적회로의 금속배선으로 응용되고 있는 Al 및 Al alloy 는 차세대 초고집적 회로의 금속배선 응용에 있어서는 저항및 낮은 electromigration 저항값등의 문제점으로 인해 새로운 배선 재료로 구리가 대두되고 있다. 구리는 낮은 저항값($1.67\mu\Omega\cdot\text{cm}$) 및 높은 electromigration 저항값을 갖는 반면에 구리의 기판으로의 확산, 부식성, 건식식각의 어려움등의 문제점을 안고 있다.

본 연구에서는 가속전압을 0 kV 에서 4 kV로 변화시켜가며 Si 및 TiN 기판위에 Cu 박막을 제조하였다. 증착시 기판온도는 상온이며 $8.0\times 10^{-7} - 1.0\times 10^{-6}$ torr 의 진공영역에서 증착을 수행하였다. ICBD 로 제작된 Cu 박막의 우선 성장배향은 (111) 이었으며 가속전압을 0 kV 에서 4 kV 로 증가시킴에 따라 (111) 배향의 intensity 와 (200) 배향의 intensity 의 비, $I(111)/I(200)$, 가 6 에서 37 까지 증가하였다. Cu 박막의 전기저항값은 가속전압의 증가에 따라 bulk 비저항값에 가까운 $1.8\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 값을 갖는 막을 얻었다. XRD 결과를 통해 열처리 후에도 구리박막의 결정성에 변화가 나타나지 않는 것으로 보아 제조된 구리박막의 우수한 열적안정성을 확인할 수 있었다. 제조된 구리 박막을 진공하에서 300°C, 400°C, 500°C 로 열처리한 후 XRD, 전기저항, SEM, AES 를 통해 가속전압이 Cu 박막의 열적안정성과 Cu 의 Si 및 TiN 기판으로의 확산거동에 미치는 영향을 알아보았다.