

Cu와 Si사이에서 확산 방지막으로 사용하기 위한 ZrN 층의 연구  
A study on ZrN layer as a diffusion barrier between  
Cu and Si

조병철, 김좌연 \*윤의중  
호서대학교 신소재공학과, \*제어계측공학과

1. 서론

ULSI(Ultra large Scale Integration) 기술에서 비교적 가공이 쉽고 비저항이 낮은 Al(Aluminium)이 배선용 재료로 사용되고있으나 deep submicron design rule로 제조된 초고집적 반도체 회로에서 배선폭의 축소로 인한 저항과 electromigration문제 때문에 배선재료로는 불충분하여, 비저항이 낮고 electromigration에 대한 저항이 큰 Cu를 배선용 재료로 사용하기 위한 실험이 진행되고 있다. 그러나 Cu가 Si으로 확산이 매우커 Cu 확산을 방지하기위한 우수한 확산 방지막 물질의 개발이 선행되어야한다.

이에 확산 방지막으로 쓰이기 위하여 ZrN의 특성을 조사하였고 Cu에 대한 확산방지능을 보았다.

2. 실험방법

Substrate는 p-type, (100) 방향의 Si기판을 사용하였다 ZrN 박막증착은 DC magnetron sputter를 사용하였으며 Target은 Zr, reactive gas는 N<sub>2</sub> gas, sputtering gas는 Ar gas를 사용하여 gas 유량에 따른 비저항의 변화와 증착온도에 따른 비저항값의 변화를 조사하였다. 확산방지능을 확인하기 위하여 300Å의 ZrN막위에 RF magnetron sputter로써 1000Å의 Cu를 연속적으로 같은 chamber에서 증착시켰다. 분석은 XRD, Auger, SEM, TEM등을 사용하였다.

3. 실험결과

ZrN증착시 reactive gas 의 유량에 따른 비저항값을 보면 N<sub>2</sub> gas 양이 2 sccm일 때 가장 낮은 비저항값을 보였으며, 2sccm일때를 기준으로 기판온도의 변화에 따른 비저항값은 450℃일 때 비교적 낮은 비저항값 120 μΩcm을 가졌으며 XRD분석결과 모든 상은 ZrN이었다.

300Å의 ZrN박막위에 1000Å의 Cu를 증착시킨후 500℃, 600℃, 700℃ 수소환원 분위기에서 30분간 열처리하여 확산 방지능을 조사한 결과 모든온도 시편에서 Cu가 Si으로의 확산 반응 흔적을 볼 수 없었다.