

[TP-15]

수소 열처리에 따른 구리 박막의 응집 및 시간의존성

배준우, 임재원, Kouji Mimura, Minoru Isshiki
동북대학 다원물질과학연구소

최근 ULSI용 배선재료로서 주목받고 있는 구리는 기존의 알루미늄에 비하여 상당히 낮은 비저항과 electromigration 내성이 우수한 것으로 보고되고 있다. 그러나 박막 디바이스 제작시 고온열처리과정에서 구리박막의 응집이 문제로 대두되고 있는데 이는 electromigration 내성이 우수한 구리배선을 형성하는 것에도 상당한 문제점이 되고 있다. 본 연구에서는 IBD(Ion Beam Deposition)법을 이용하여 구리 박막을 증착하였고, 고온에서의 구리박막의 응집에 관하여 열처리 시간에 따른 비저항값의 변화와 구리 박막의 응집현상을 관찰함으로써 그 메커니즘을 상세히 검토하였다.

실리콘(100) 단결정 기판 위에 탄탈 확산방지막(50nm)와 구리 박막(100nm)을 증착하였다. 탄탈과 구리 박막은 이전의 실험결과로부터 우수한 특성을 보였던 -50 V의 기판 바이어스에서 증착되었다[1]. 증착된 샘플을 650도의 수소분위기에서 1분에서 60분간 어닐링 처리후 비저항 측정, XRD, SEM관찰 등으로 구리의 응집현상을 관찰하였다. 3분의 열처리 이후에 구리 표면에 보이드가 관찰되었고 약 20분 이후 구리 박막이 벗겨짐으로 인해 섬들이 연결되어 있는 형상을 보였다. 그리고 열처리 시간이 길어질수록 독립적인 섬의 형태로 발전하였고 열처리 온도 40분 후에는 섬과 같이 완전히 독립된 구리의 응집현상을 보였다. 비저항값에 대해서는 열처리 30분까지는 완만한 증가를 보였으나 이후 40분부터는 급격한 비저항값의 상승을 보였다. 본 학회에서는 Cu/Ta/Si 구조에서 구리의 응집현상과 비저항값의 변화에 대하여 상세히 발표될 것이다.