

## 구리 박막의 전기 비저항에 대한 박막두께 의존성

임재원, 배준우, Makoto Mikami, Kouji Mimura, Minoru Isshiki

동북대학 다원물질과학연구소

구리는 비저항값이 알루미늄에 비하여 60%의 상당히 낮은 값을 가지고 전기적 이동에 대한 내성이 우수하여 반도체 소자의 배선재료로 도입되었다. 하지만, 구리 배선 폭의 박막화에 의해서 구리 박막의 표면 및 계면, 그리고 결정 입계에 있어서, 또는 불순물들에 의한 전자 산란 등이 구리 본래의 비저항값을 증가시키는데 보다 큰 영향을 미치게 되어 이것에 대한 연구의 중요성이 대두되고 있는 실정이다. 박막의 비저항값에 대한 두께 의존성을 제시한 F-S 모델은, 전도 전자들이 금속 박막의 표면 및 계면에서의 충돌로 인해 전자들의 평균 자유 행로가 줄어들기 때문에 금속의 비저항값이 증가한다고 보고하였다. F-S 이론에 뒤이어, M-S 모델은 다결정 박막의 경우에 있어서 결정 입계에서의 전자들의 산란도 박막의 비저항값을 상당히 증가시키는 요인이 된다고 발표하였다. 일반적으로 박막 비저항의 두께 의존성에 대한 이론적인 검토는 위의 F-S 및 M-S 이론을 적용해 왔다. 그렇지만, 위의 두 가지 모델은 본래의 복잡한 방정식으로 인해, 이론적인 검토가 박막 비저항의 박막두께 의존성을 파악하는데 유용한 정보를 제공함에도 불구하고 실질적인 실험값에 적용시키는데 어려움이 있었다. 이러한 관점에서, 본 연구에서는 F-S 및 M-S 모델에 대한 실험값들과의 비교를 보다 쉽게 하기 위해서, F-S 및 M-S 모델에서 제시된 근사 방정식들을 검토했으며, 이러한 근사 방정식들을 이론적인 검증에 의해 간단한 형태의 새로운 유용한 방정식을 제안하였다<sup>(1)</sup>. 또한 제안된 방정식을 이용해서 본 실험에서 제작된 고순도 구리 박막의 박막두께에 대한 비저항값들의 변화에 적용하여 분석해보았다.

### [참고문헌]

1. J.-W.Lim, K. Mimura, M. Isshiki, Applied Surface Science **217**, 95 (2003).