

전기도금 구리코발트 다층박막의 물성

배종학* 방원배 홍기민
충남대학교 물리학과

1. 서론

구리코발트 다층 박막을 전기도금 방법으로 제작하여 구조의 변화와 그에 따르는 자기적 특성의 변화를 조사하였다. 전해액은 $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 120g/L, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 1.76g/L, 및 H_3BO_3 45g/L를 이용하여 제조하였으며 물성의 변화를 위해 SPSA와 DPSA 등 유기첨가제 미량을 가하였다. 제작된 다층 박막은 XRD로 층간의 두께를 측정하고 계면의 상태를 조사하였으며, VSM을 이용하여 자성의 변화를 관찰하였다.

2. 실험 및 결과

0.96 V를 가하여 구리와 코발트를 동시에 도금한 박막에 대하여 XRD를 이용하여 구조의 변화를 조사하였다. 그림 1에 보인 바와 같이 순수한 전해액만을 사용하여 제작한 박막은 Cu(111)과 hcp-Co 및 fcc-Co로 고정되어 있으나 SPSA와 DPSA를 가하는 경우, 상온에서 안정한 phase인 hcp-Co가 제거되고 fcc-Co만이 남게 된다.

두께가 10 nm 인 구리층과 코발트층을 각각 10층씩 적층하였다. 그림 1은 DPSA를 첨가하여 제작한 박막의 Low Angle XRD 측정 결과로써 층간의 두께는 18.7 nm이며, 이는 전하량의 측정값으로부터 계산한 두께와 약 6.5%의 미소한 오차를 나타내고 있다. 이는 도금 다층 박막의 층간 경계면이 뛰어나다는 사실을 나타내고 있는데, 유기 첨가제를 가하지 않고 제작한 다층박막의 경우에는 이러한 경계면이 나타나지 않는다. AFM 측정 결과와 비교해 보면, SPSA와 DPSA는 도금 금속의 표면 거칠기를 낮추는 효과를 지니고 있는데, 그 결과로 다층박막의 경계면이 향상 된 것을 알 수 있다.

3. 결론

구리와 코발트 다층 박막의 전기 도금시에 SPSA와 DPSA 등의 유기 첨가제를 가하면 표면 거칠기가 낮아지고 층간의 경계면이 향상된다는 것을 알 수 있다. 또한 이는 유기 첨가제가 구리를 포함하는 코발트층의 조성도 변화시켜 결과적으로는 다층박막의 자기적 특성의 변화를 가져오게 된다. 이는 각종 자기 소자의 전기 도금시에 유용하게 사용될 것이다.

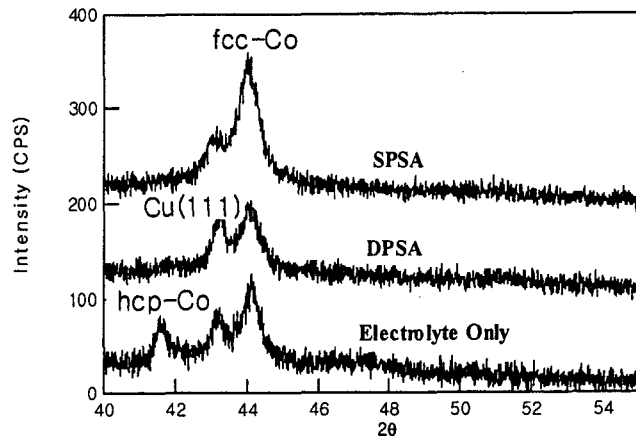


그림 1. DPSA와 SPSA를 첨가하여 제작한 박막의 XRD 측정 결과.

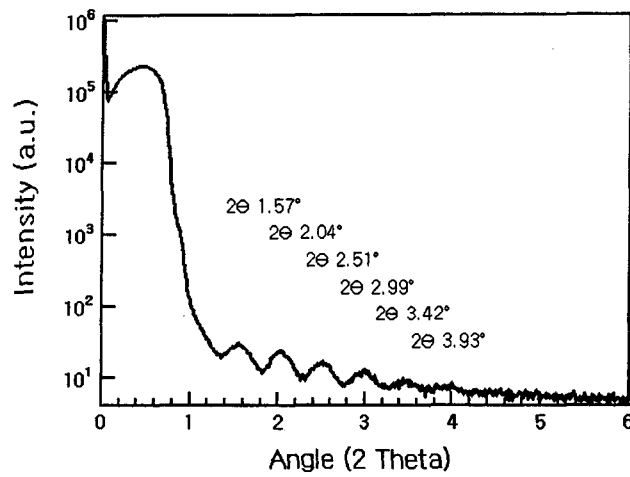


그림 2. 유기첨가제를 가하여 제작한 구리-코발트 다층 박막의 Low Angle XRD 측정 결과