

## 스퍼터링법으로 증착한 Al 박막의 결정 배향성에 관한 연구 (Study on the Crystallographic Orientation of Sputtered Al thin film)

한국과학기술원 : 최한메, 최시경

### 1. 서론

스퍼터링법으로 증착된 박막은 시편의 수직 방향으로 특정한 결정 배향성을 가진다고 보고되고 있다. 이 경우의 결정 배향성은 박막 증착 변수에 따라 변화하며, 박막의 기계적, 전기적, 광학적 특성에 큰 영향을 미친다. 본 연구에서는 Al 박막을 스퍼터링으로 증착하여 결정 배향성의 원인에 대해서 고찰하였다.

### 2. 실험 방법

RF 마그네트론 스퍼터링법으로 Al 박막을 Si 기판 위에 증착하였다. 기판은 의도적으로 가열하지 않았으며, 작업압력을 1mTorr로 일정하게 하고, 기판에 각각 0V, -30V, -50V, -70V, -100V, -150V, -200V의 바이어스를 가하였다. XRD를 이용하여 증착된 박막의 결정 배향성과 잔류응력을 측정하였다.

### 3. 실험 결과

기판의 바이어스에 따른 결정 배향성의 변화는 바이어스가 증가함에 따라 (100) 배향성이 커지다가 -50V에서 최대값을 나타내고, 바이어스가 더욱 커지게 되면 (111) 배향성을 나타냈다. 또한 기판의 바이어스에 따른 잔류응력의 변화도 결정 배향성의 변화와 거의 비슷하게, 바이어스가 증가함에 따라 인장응력이 커지다가 -50V에서 최대값을 나타내고, 바이어스가 더욱 커지게 되면 인장응력이 줄어들었다.

박막의 결정 배향성은 표면 에너지와 변형에너지의 합을 최소화하는 방향으로 성장한다. 따라서 잔류 응력이 큰 경우에는 변형에너지를 최소화하기 위해, 변형에너지가 작은 (111) 방향으로, 잔류응력이 작은 경우에는 표면에너지를 최소화하기 위해, 표면 에너지가 작은 (100) 방향으로 성장하게 된다.