

Ni-W-O 박막의 일렉트로크롬 거동에 관한 연구 (A Study on the Electrochromic Behavior of Ni-W-O Thin Films)

서울대학교 금속공학과 : 이세희 · 주승기

서론 :

비화학양론의 니켈 산화물 (NiO_x) 박막은 리튬 이온을 기저로한 일렉트로크롬 소자에서 텅스텐 산화물의 카운터 전극으로 잘 알려져 왔다[1]. 그러나 NiO_x 박막의 경우 리튬 투입과 제거에 관한 반응 속도가 텅스텐 산화물의 경우보다 훨씬 느리기 때문에 카운터 전극 역할을 잘 해낼 수 없다. 이를 개선하기 위해 본 연구에서는 반응성 스퍼터링법에 의해 새로운 일렉트로크롬 물질인 Ni-W 산화물 박막을 형성하였으며 Ni-W 산화물 박막내 텅스텐 농도가 일렉트로크롬 성질에 미치는 영향을 알아보았다.

실험방법 :

Ni-W 산화물 박막의 기판으로는 면저항이 $10 \Omega/\square$ 인 ITO (Indium Tin Oxide)가 입혀진 유리판을 사용하였다. Ni-W 산화물 박막은 니켈 금속 상에 파이 모양의 텅스텐 칩을 원형으로 배열한 복합 Target을 사용하여 반응성 RF 마그네트론 스퍼터링법으로 형성하였으며 두께는 약 1000Å이었다. 텅스텐 칩의 갯수를 조절함으로써 W/Ni 원자비를 조절하였다.

실험결과 :

박막내 텅스텐의 농도가 증가할수록 Ni-W 산화물 박막은 p-type 산화물 반도체에서 고유 반도체로 변화하였으며 비화학양론의 니켈 산화물 박막의 경우 매우 크다고 보고된 전극과 전해질 계면에서의 전자 전달 반응에 관한 저항 (Charge Transfer Resistance)을 크게 줄일 수 있었다. 반복 전위 주사시 (Cyclic Voltammetry) 박막내 텅스텐의 농도가 증가할수록 텅스텐과 니켈의 원자비가 0.33까지는 산화 환원 전류 피크가 증가하였으며 이로부터 알수 있듯이 AC impedance법에 의해 측정된 Ni-W 산화물 박막내 리튬 이온의 확산 계수도 텅스텐의 농도가 증가할수록 증가하였다.

참고문헌 :

1. S. Passerini, B. Scrosati, and A. Gorenstein, J. Electrochem. Soc., 137, 3297 (1990).