

RF magnetron sputtering에 의해 증착된 SnO_x 박막의 전기화학적 특성Electrochemical characteristics of SnO_x thin film
prepared by RF magnetron sputtering.

손현철, 문희수, 정상현, 박종완
한양대학교 금속공학과 박막재료연구소

1. 서론

리튬금속은 증량당 에너지 밀도가 3.86Ah/g으로서 매우 높아 2차전지용 음극재료로 유망하지만 충방전을 거듭함에 따라 Li이 dendrite상으로 성장하여 내부단락을 일으키는 문제와, 유기 전해액과 반응하여 Li이 전극표면에 passivation layer를 형성하므로써 Li의 충방전 효율의 90% 이하로 저하시키므로 수백회 반복하여 사용하기 위하여는 화학양론적인 Li양의 3~4배에 해당하는 Li을 사용해야 한다는 문제점이 있다.

이러한 단점을 보완하기 위해 Li intercalation이 가능한 층상구조의 carbon이 음극물질로 사용되고 있지만 보다 큰 용량과 높은 에너지밀도를 갖는 새로운 음극재료가 요구되고 있다. 최근 주석 산화물이 그러한 음극재료 중의 하나로써 carbon 전극보다 우수한 특성을 갖고 있다는 연구결과가 보고되고 있다.

본 연구에서는 SnO_x를 박막화 시키고 그 특성을 관찰하여 리튬박막2차전지용 음극물질로서의 가능성을 알아보고자 한다.

2. 실험방법

본 실험에서는 rf-magnetron sputtering방법으로 SnO_x 박막을 형성시켜 그 특성을 평가하였다. 박막의 물리적 특성을 평가를 위해 기판으로 Si wafer를, 전기화학적 특성 평가를 위해 Pt/Ti/SiO₂/Si wafer 두 가지를 사용하였다. Rf power, 증착압력, 산소함량 등의 sputtering 조건을 변화시킨 SnO_x 박막에 대한 결정성, 조성변화등의 물성을 XRD, EDS 등으로 관찰하였다. 첨가물로서 B₂O₃의 영향을 알아보기위해 B₂O₃ pellet을 제조, 증착하여 Sn/B의 비에 대한 특성을 평가하였고, FT-IR을 이용하여 B₂O₃ 첨가에 따른 결합구조 분석을 실시하였다. 또한 CV, 충방전 특성측정 등을 통해 증착한 주석산화물 박막의 전기화학적 특성을 검토하였다.

3. 실험결과 및 고찰

박막 증착시 O₂/(Ar+O₂)비가 증가함에 따라 SnO_x의 결정성이 증가함을 보였고 EDS 분석 결과로 Ar:O₂의 비가 1:1일 때 SnO₂ 박막이 형성됨을 알수 있었다. 충방전시 형성되는 Li₂O와 Sn 합금의 형성으로 cycle수명 감소를 가져올것으로 예상되고, B₂O₃를 첨가함에 따라 비정질의 박막이 형성되고 Sn/B의 비에 따른 cycle 수명의 변화를 관찰하였다.

참고문헌

1. J.S.Xue, J.R.Dahn, J. Electrochem. Soc., Vol. 142, 1995, p3668
2. Ian A. Courtney, J.R. Dahn, J. Electrochem Soc., Vol. 144, 1997, p2045
3. US patent 005618640A 1997
4. Japan patent 8-130011 1996