

Pt 도핑이 박막전지용 V_2O_5 양극 박막의 특성에 미치는 영향 및 충방전에 따른 박막전지의 구조변화 분석

Pt doping effects on characteristics of V_2O_5 for thin film microbattery and analysis of structural characteristics after cycling

김한기³, 성태연³, 전은정¹, 조원일², 윤영수¹

¹한국과학기술연구원(KIST) 박막연구센터& 연료전지센터²

³광주과학기술원(KJIST) 신소재공학과

초 록

Pt 도핑이 박막전지용 V_2O_5 양극 박막의 전기화학적, 구조적, 표면적, 전기적 특성에 미치는 영향 및 V_2O_5 를 양극으로 한 전고상형 박막형 마이크로 전지의 충방전에 따른 구조적 특성의 변화를 TEM, SAD, AES, RBS, SEM, AFM 및 Hall measurement를 이용하여 분석하였다.[1-3] Reactive rf sputtering을 이용하여 V_2O_5 를 성장시, Pt을 co-sputtering 할 경우 V_2O_5 의 성장 메커니즘에 영향을 주어 V_2O_5 의 특성이 변화하게 되는데 half-cell(Li/EC:DMC=1:1 1M LiPF₆/V₂O₅)구조나 full cell (Li/LiPON/V₂O₅) 모두 Pt이 10W로 도핑될 때 높은 capacity 및 안정한 cyclibility를 가짐을 알 수 있었다. TEM 분석결과 V_2O_5 에 Pt가 도핑될 경우 short range order를 가지지 않는 완전한 비정질이 형성됨을 관찰할 수 있었는데 이러한 미세구조의 변화가 박막전지의 특성을 결정함을 알 수 있었다.[3] 또한 V_2O_5 을 양극으로 하는 전고상형 박막전지의 사이클에 따른 capacity fade mechanism을 TEM 분석을 통하여 연구하였는데[4,5], 초기 비정질 구조를 가지던 V_2O_5 이 사이클 수가 증가함에 따라 microcrystalline 형태로 구조적 변화가 일어나고 아래 TEM 사진에서 알 수 있듯이 계면에 형성된 interfacial layer에 의해 Li 이온의 확산이 영향을 받아 capacity fade가 일어남을 알 수 있었다. 또한 초기 비정질로 존재하던 LiPON 전해질 박막 역시 사이클 수가 증가함에 따라 microcrystalline이 비정질 matix에 형성됨을 알 수 있었다.

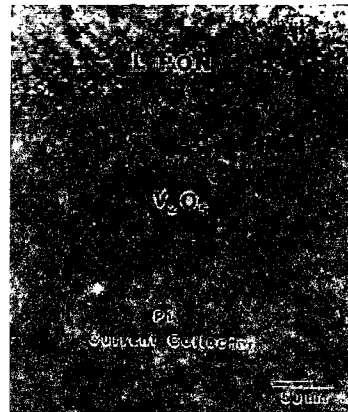
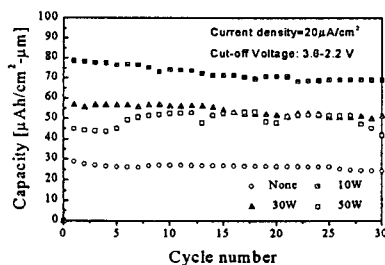
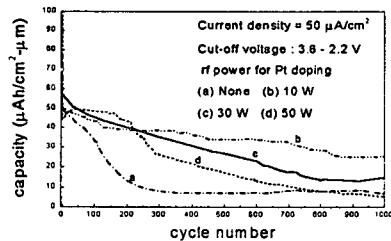


그림 1. dependance of discharge capacity on rf power of Pt

그림 2. Cross sectional TEM image of thin film battery after cycling

- [1] H.-K. Kim *et al.* 전기전자재료학회 논문지 Vol 3 (9), p751 (2000)
- [2] H.-K. Kim *et al.* J. of Korean Ceramic Society, Vol 38(1), p 100 (2001)
- [3] H.-K. Kim *et al.* J. Vac. Sci. and Technol. A19(5), p1 (2001)
- [4] H.-K. Kim *et al.* J. of Korean Ceramic Society, Vol 38(3), p 274 (2001)
- [5] H.-K. Kim *et al.* J. Electrochem. Soc. (accepted)