C-1

코발트 산화물 박막을 이용한 박막형 마이크로 슈퍼캐패시터의 제작 및 특성평가

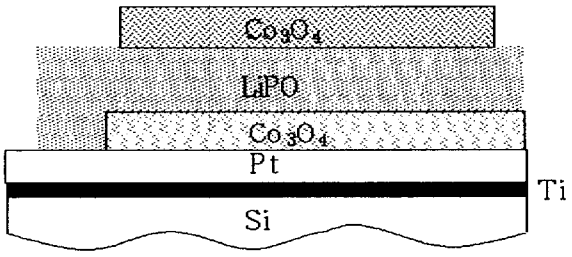
Fabrication and analysis of thin film micro-supercapacitor using a cobalt oxide thin film electrodes

김한기[1 and 2], 임재홍[1], 전은정[1], 성태연[2], 조원일[1], 윤영수[1]
[1]한국과학기술연구원(KIST) 박막연구센터& 연료전지센터
[2]광주과학기술원(KJIST) 신소재공학과

C 회 장

초 록

최근 산화물 박막을 기본으로 하는 전고상형 마이크로 슈퍼캐패시터가 MEMS용 마이크로 파워소스, 컴퓨터 메모리칩의 백업 파워 소스로의 가능성으로 인해 큰 주목을 받고 있다. Psuedocapacitoranc mechanism에 의해 충-방전을 하게되는 RuO_2, TaO_x, IrO_x, Co_3O_4 등의 천이 금속 산화물이 슈퍼캐패시터용 전극으로 알려져 왔으나 RuO_2를 제외한 다른 물질은 아직까지 실험적으로 보고된 바가 없다.[1,2] 따라서 본 실험에서는 코발트 산화물 박막을 전극으로 하여 Pt/Ti/Si 기판위에 Co_3O_4/LiPON/Co_3O_4로 구성된 전고상의 박막형 마이크로 슈퍼캐패시터를 제작하였다.[3] 각각의 Co_3O_4 박막은 반응성 dc 마크네트론 스퍼터를 이용하여 O_2/[Ar+O_2] 비를 증가시키며 성장시켰고, 비정질 LiPON 고체전해질 박막은 순수한 질소 분위기 하에서 반응성 rf 스퍼터링을 이용하여 성장시켰다. 비록 벌크 타입의 슈퍼캐패시터에 비해 낮은 전기용량(5-25mF/cm^2-μm)을 가졌지만, 벌크 타입과 비슷한 거동을 나타내었다. 0-2V의 전압구간과 50μA/cm^{2}의 전류밀도에서 약 400 사이클 까지 안정한 방전 곡선을 유지함을 발견할 수 있었다. 이러한 박막형슈퍼캐패시터의 전기화학적 특성은 코발트 전극 박막 전극의 성장시 변화시킨 O_2/[Ar+O_2] 비에 의존하게 되는데, 이러한 의존성을 구조적, 전기적특성 및 표면적 특성을 분석하여 설명하고 박막형 슈퍼캐패시터의 작동 기구를 제시하였다.



Schematic figure of micro-supercapacitor

[1] J. H. Lim, D. J. Choi, H.-K. Kim, W. I. Cho, and Y. S. Yoon., *J. Electrochem. Soc.* **148**(3), A275 (2001)
[2] Y. S. Yoon, J. H. Lim, D. J. Choi, and W. I. Cho., *J. Power. Sources* **1-4**, 4143 (2001).
[3] H.-K. Kim, J. H. Lim, T.-Y. Seong, W. I. Cho and Y. S. Yoon., 한국 재료 학회지 (in pressing)