

BFA7

Lithium Phosphorous Oxy Nitride(Lipon) 고체 전해질 박막의 이온전도도에 미치는 RF sputtering power의 효과 Effect of RF sputtering power on Lipon Solid Electrolyte Ionic Conductivity for Thin Film Lithium Rechargeable Microbatteries

최창훈, 박호영*, 남상철*, 윤영수**, 조원일*, 조병원*, 윤경석*, 탁용석
인하대학교 화학공학과, *한국과학기술연구원 전지·연료전지센터,
**한국과학기술연구원 박막기술연구센터

최근 전자기기들의 소형화, 회로설계 기술의 발전, 전자부품의 개선에 힘입어 요구되는 전류의 양이 크게 낮아지는 추세에 부응하여, 박막가공기술을 전자산업에 이용하여 전 고상 형태의 박막전지를 제작함으로써, 소형 전자기기의 자체동력원으로 사용하려는 연구가 진행되고 있다.

리튬 이차 박막전지에 사용되는 양극물질로 LiCoO_2 , LiMn_2O_4 , LiNiO_2 및 V_2O_5 등에 관한 연구가 현재 활발히 진행되고 있으나, 상대적으로 고체전해질에 대한 연구는 실제의 전지성능을 좌우하는 중요한 부분임에도 불구하고 국내외적으로 매우 미흡한 형편이다.

고체전해질은 액체전해질과 비교하여 사용시 열적/기계적 안정성이 우수하고, 기체 생성물이 생기지 않아 높은 안정성을 가지며, 오염이나 누액의 문제가 발생하지 않으므로 환경 친화적이라 할 수 있다. 또한 전극 위에 고체전해질을 박막 증착장비를 이용해 수 μm 이내로 직접 형성함으로써, 전극과 전해질 사이의 계면접착력을 극대화시킬 수 있으며, 상대적으로 낮은 고체전해질의 이온전도성을 얇은 두께로서 극복할 수 있다.

본 연구에서는 리튬이차 박막전지용 산화물계 고체전해질 중 현재까지 가장 양호한 물질로 평가받고 있는 Lithium Phosphorous Oxy Nitride(Lipon)을 Li_3PO_4 타겟으로 질소 분위기에서 RF-magnetron sputtering하여 증착할 때 RF-power가 고체전해질 Lipon의 이온전도도에 미치는 영향을 관찰하였다. Lipon 박막의 증착조건은 순수한 질소 분위기에서 초기 압력 2×10^{-5} Torr 이하, 작동 압력 6×10^{-3} Torr에서 증착하였으며 인가된 RF-power는 80 W에서 180 W까지 변화시키면서 증착하였다. 증착된 Lipon 박막의 이온전도도는 Pt/Lipon/Li 구조의 셀에서 AC impedance(Zahner Elektrik)를 사용하여 측정하였고, 박막의 조성은 ICP와 RBS를 통해 분석하였다. 분석결과 reactive sputtering 후에 Lipon 박막내에 존재하는 질소량은 일정한 두께로 올릴 때 RF-power 및 증착시간에 의존하는 것으로 나타났으며, 이온전도도는 질소의 양에 의존하는 결과를 보였다.