

## [I-17]

# 반응성 스퍼터링에 의한 마이크로 박막 전지용 산화바나듐 박막의 제작 및 전기화학적 특성 평가

전은정, 신영화, 남상철\*, 조원일\*, 윤영수\*\*

경원대학교 전기전자공학과, \*KIST 전지·연료전지 센터, \*\*KIST 박막기술연구센터

리튬 이차 전지를 박막화 함으로써 개발될 고상의 마이크로 박막전지는 임의의 크기 및 형태로의 제작이 가능하며 액체 전해질을 사용하지 않기 때문에 작동 중 열 또는 기체 생성물이 생기지 않아 높은 안정성을 갖으며 광범위한 사용 온도 범위를 가진다<sup>(1,2)</sup>. 위와 같은 장점으로 인하여 충전 가능한 고상의 박막형 리튬 이차 전지는 점진적으로 그 사용 범위가 크게 확대될 것으로 판단된다. 즉, 초소형 전자, 전기 소자는 물론이며 조만간 실현될 스마트 카드, 셀룰러폰 및 PCS와 같은 개인용 휴대 통신장비의 전력 공급계로의 응용이 가능할 것이다. 특히 장수명, 고에너지 밀도를 갖는 초소형의 전지를 필요로 하는 microelectronics, MEMS 등에 이용될 수 있는 이차전지에 대한 요구가 점점 가시화 됨에 따라 박막 공정을 이용한 이차전지개발기술이 요구되고 있으며, 박막제조기술을 이용한 고상의 박막형 이차 전지에 관한 연구가 증가하고 있다.

본 연구에서는 박막형 리튬 이차전지의 Cathode 물질로써 비정질의 산화바나듐 박막을 반응성 스퍼터링에 의하여 상온에서 증착하였다. 박막형 이차전지의 여러 가지 Cathode 물질 중 산화바나듐은 다른 물질들과는 달리 비정질형태로 매우 우수한 충방전 특성을 나타낸다<sup>(3)</sup>. 이런 특성으로 인해 다소 전지 자체의 성능은 낮지만 저전력 저전압을 필요로 하는 초소형 전자 소자와 혼성되어 이용할 수 있는 잠재성이 매우 높은 물질이다. 바나듐 타겟의 경우 타겟 표면의 ageing에 따라 증착되는 박막의 특성이 매우 달라지게 되므로<sup>(4)</sup> presputtering의 시간을 변화시키면서 실험하였다. 또한 스퍼터링 중의 산소의 분압도 타겟의 ageing에 많은 영향을 주므로 실험 변수로 산소분압을 변화시키면서 실험하였다. 증착된 산화바나듐 박막의 표면은 scanning electron microscopy로 분석하였으며 구조 분석은 X-선 회절 분석, X-ray photoelectron spectroscopy 그리고 Auger electron spectroscopy로 하였다. 증착된 산화바나듐 박막의 전기화학적 특성을 분석하기 위하여 리튬 메탈을 anode로 하고 EC:DMC=1:1, 1M LiPF<sub>6</sub> 액체 전해질을 사용한 Half-Cell를 구성하여 200회 이상의 정전류 충 방전 시험을 행하였다. Half-Cell test 결과 박막의 결정성과 표면상태에 따라 매우 다른 전지 특성을 나타내었다.

### [참고문헌]

1. J. H. Kennedy, *Thin Solid Films*, 43, 41 (1977).
2. J. B. Bates, G. R. Gruzalski, N. J. Dudev, C.F. Luck, X.-H. Yu and S. D. Jones, *Solid State Technol.* 36, 59 (1993).
3. D. Gourier, A. Tranchant, N. Baffier and R. Messina, *Electrochim. Acta*, 37, 2755 (1992).
4. J. B. Bates, N. J. Dudev, G. R. Gruzalski, R. A. Zuhr, A. Choudhury and C. F. Luck, *J. Power Sources*, 43-44, 103 (1993).