

TT-P016

GLAD법으로 증착한 Smart window용 WO₃와 TiO₂의 전기변색적 특성 비교

김성한, 송풍근*

부산대학교 재료공학과

전기변색재료는 전압을 인가하였을 때 전계방향에 따라 가역적으로 색이 변화하는 재료를 말한다. 스마트윈도우용 전기 변색재료는 지속적으로 전기를 가해줄 필요 없이 한번 변색되면 색이 지속되는 특징을 가지므로 에너지 효율적으로 우수하여 태양열 차단 창호나 디스플레이 분야에 응용될 것으로 기대된다. 이러한 전기 변색재료에는 산화형 전기 변색 재료, 환원형 전기 변색 재료가 있는데 이중 가장 널리 연구되고 있는 재료는 환원형 전기변색재료이다. 대표적인 재료로 WO₃가 쓰이는 데 이는 전기 변색적 특성이 우수하고 또한 내구성이 다른 재료에 비해 우수하다는 장점 때문이다. 그러나, 상용화를 위해서는 내구성의 개선이 요구되고 있다. 한편, TiO₂는 안정성이 매우 뛰어나지만 전기변색적 특성이 WO₃에 비해 낮은 점이 지적되고 있다. 이러한 WO₃ 및 TiO₂ 박막은 스퍼터링 또는 sol-gel법 등으로 제작되고 있는데, 일반적으로 스퍼터링의 경우 치밀한 박막이 형성되기 때문에 Porous 한 박막을 얻기 힘들다. 따라서 본 연구에서는 기판에 입사하는 스퍼터 입자들의 각도를 조절하여 shadowing 효과로 인해 박막의 구조가 porous해지는 Glancing angle deposition을 도입하였다. 이러한 증착법을 이용하여 WO₃와 TiO₂를 각도를 조절하여 증착하고 TiO₂와 WO₃ 박막의 특성을 비교하여 본다.

두께 300 nm를 가지는 WO₃ 및 TiO₂ 박막은 GLAD RF 마그네트론 스퍼터링법을 이용하여 Corning glass(corning E-2000)기판 위에 증착하였다. 기판 입사 각도는 0°, 30°, 45°, 60°로 증착하였고 직경 3 in의 TiO₂, WO₃ 타겟을 사용하였다. 또한 스퍼터링 파워는 400 W, 작업압력 1.0 Pa, 그리고 스퍼터링 가스는 O₂/Ar+O₂ 유량 10%에서 30%로 증착을 상온에서 진행하였다. 전기화학적 특성을 평가하기 위하여 TiO₂ 및 WO₃ 박막을 100 nm 두께의 ITO/glass 위에서 증착하였다. 박막의 미세구조는 XRD와 SEM을 통해 확인하였고, 전기화학적 특성은 Ar 분위기의 Glove box안에서 parstat 2273 을 통해 측정하였다. 전해질은 1 M LiPF₆/PC로 진행하였고, 대향 전극은 Pt전극을, 참고 전극은 칼로멜 전극을 사용하였다. Potential 범위는 2 V에서 4 V로 진행하였고, scan rate는 50 mV/s로 측정하였다. 투과도는 UV/VIS spectrometer로 측정하였다. 전기변색 특성의 상관관계 및 에 대해서는 학회 당일 발표할 예정이다.

Keywords: 전기 변색, 전기 화학, WO₃, TiO₂, 스퍼터링