

RF 마그네트론 스퍼터링법으로 증착한 전기변색 박막의 물성평가

Investigation of electrochromism thin films deposited by RF magnetron sputtering

조상현^{a*,b}, 이재근^a, 이성호^a^{a*}대구 테크노파크 나노융합실용화센터 나노융합개발팀(E-mail: lpplsh@ttp.org), ^b부산대학교 재료공학과

초 록: 전기변색 (electrochromism) 박막은 전기화학적 산화, 환원 과정을 통해 가역적인 광학 특성의 변화를 갖는 현상을 말하며, 이를 이용한 전기변색 소자(electrochromic device)는 전력 소모가 적고 변색 효율이 크다는 장점으로 인해 Smart window, display, mirror 등에 응용 될 수 있다. 본 연구에서는 대표적인 전기 변색 물질인 $WxOy$, $NixOy$ 전기 변색 재료의 Sputtering법으로 증착한 박막의 특성에 대하여 평가하였다.

1. 서론

전기 변색은 전기화학적 외부 자극에 의해 착색(coloring)과 탈색(bleaching)이 가역적으로 일어나는 현상을 말한다. 자연광의 흡수를 이용하기 때문에 눈을 부시게 하거나 어색함을 느끼는 것이 없고 시야각 의존성이 적으며 소비전력이 낮은 장점이 있다. 장치 시스템은 두 장의 유리판 사이에 5개의 층(five-layer stack)이 쌓여있는 구조로 되어 있다. 소자의 중간에는 이온 전도성이 우수한 필름이나 고분자 적층 형태의 전해질 물질이 전기 변색층 및 상대 전극층과 접촉해 있다. 상대 전극층 역시 전기 변색 기능을 수행할 수 있으므로 양극재와 음극재의 적절한 조합을 통해 효과적인 소자를 제조할 수 있다. 전기 변색 물질로는 전이금속 산화물이 주로 사용되고 있으며 환원 착색 물질과 산화 착색 물질로 나눌 수 있다. 환원 착색 물질($WxOy$, $MoxOy$, $TaxOy$, $NbxOy$, $TixOy$)로 구성된 전기 변색층으로 리튬 이온(Li^+)이나 수소 이온(H^+) 전자가 주입되면 청색으로 착색되고 방출 시에는 투명하게 전환되는데 반해, 산화 착색 물질($VxOy$, $NixOy$)은 수소 이온과 전자가 방출되면 착색되고 주입되면 투명하게 변한다. 산화 착색 물질 중 니켈(Ni) 산화물은 텅스텐(W) 산화물과 광학적인 균형이 잘 맞고 착·탈색시 색의 변화가 뚜렷해 전기변색 물질로 주로 연구되고 있다.

2. 본론

본 연구에서는 50 mm X 50 mm 크기의 non-alkali 유리기판 위에 RF magnetron sputtering 법을 사용하여 다양한 조건하에 WO_3 , NiO 박막을 증착하였다. RF magnetron sputtering 법의 경우 WO_3 , NiO 단일 타겟을 사용하였으며, working pressure는 약 3 mTorr)에서 증착하였다. RF 파워는 100 W 로 유지하였다. 증착된 박막의 구조적인 특성은 X-ray diffraction (XRD), Scanning electron microscopy (SEM)을 통해 분석 하였고, 열적 특성은 High temperature XRD (HT-XRD) 을 통하여 관찰 하였으며, 광학적 특성은 UV-Vis-Nir 장비로 측정하였다.

3. 결론

측정된 분석 결과, 다양한 조건에 따라 전기변색 박막의 특성 변화를 관찰 할 수 있었으며, 이번 학회에서 다양한 조건에 따른 WO_3 , NiO 전기 변색 박막의 특성 변화를 발표 할 예정이다.