[II-10]

Electrochromic 막의 특성과 물질이동 방지막의 효과에 대한 연구

황하룡, 백지홈, 허증수, 이대식,* 이덕동,* 임정옥,** 장동식***
경북대학교 금속공학과, *경북대학교 전자공학과, **경북대병원 의학연구소, ***삼성전관

Electrochromism이란 기전력 방향에 의한 가역적으로 색이 변하는 현상을 말하며, 열린 회로 기억성을 가지며 소비전력이 적고, 우수한 착색 효율을 갖는 등 여러 가지 유용성 때문에 디스플레이 및 전기적 착색 유리창에의 기술적 적용 가능성을 보이고 있다.[1]

본 연구에서는 가장 우수한 일렉트로크로믹 특성을 내는 것으로 알려진 WO_3 박막과 대향 전극으로 V_2O_5 박막을 사용하였다.[2] 이들 박막은 알칼리 이온 주입물질[3],[4]이며, coloration · bleaching 상태에서 광학 밀도가 크고, 내구성이 좋으며, 적은 비용으로 재료를 사용할 수 있다. 그리고 더 우수한 장점으로 부각되는 대면적의 코팅의 매력적인 기술인 졸겔법으로 제조 가능한 특성을 가지고 있다.[5] 졸갤법 및 진공증착법으로 박막을 제조하고, 박막산화 및 수명저하 등의 위험이 적은 리튬이온을 이용하여 소자를 제작한 후 일렉트로크로믹 특성을 조사하고, 우수한 소자의 제조조건을 얻고자 하였다. 측정결과 졸겔법으로 제조된 WO_3 박막과 V_2O_5 박막을 수증기 분위기에서 500℃로 1시간 열처리한 경우 가장 우수한 투과변화율을 나타내었다.

정상전압인 2 volt 보다 높은 3 volt로 cyclic voltamogram을 측정하는 과정에서 정 · 역방향 동작을 거듭할수록 peak이 크게 감소하는 현상을 발견하였으며, 양이온의 흐름[6]에 의해 물질의 이동이 발생할 것이라는 판단아래 Auger depth profile을 측정한 결과, WO_3막의 텅스텐과 ITO막의 인듐이 상호 확산하는 것을 관찰할 수 있었다. 이를 방지하기 위해 수백Å의 텅스텐 박막을 WO_3 막 위에 증착한 후 cyclic voltamogram과 Auger depth profile을 측정한 결과, cyclic voltamogram의 peak의 감소량이 1/10 이하로 감소하였으며, 리튬이온의 흐름에 의한 인듐과 텅스텐의 이동을 효과적으로 방지할 수 있었다. 따라서 텅스텐 확산방지막의 삽입이 소자의 수명을 향상시킬 수 있는 효과적인 방법이라고 사료된다.

[참고문헌]

1. 이길동, "전기적 착색 몰리브덴 산화물 박막의 화학적 안정성", 한국물리학회지 9(5), 679(1996)
2. J.G. Zhang, D.K. Benson, C.E. Tracy, S.K. Deb, A.W. Czanderna, R.S. Crandall, "Optimization study of solid-state devices based on WO_3/lithium-polymer electrolyte/V_2O_5 structure", National Renewable energy laboratory. Golden. Colorado 80401
3. B. W. Faughnan and R. S. Crandall, "Electrochromic Displays Based on WO_3", Springer-Verlag, 181(1980)
4. J. Nagai, T. Kamimori and M. Mizuhasi, Solar Energy Mater. 14, 175(1986)
5. 이시무, 졸갤 법에 의한 선택 반사용 박막 코팅, 연세대학교
6. J. L. Ord, S. D. Bishop and D. J. De smet, Proc. Electrochem Society, 90(2), 116(1990)