

Electrical Conduction of Cr-Doped SrTiO₃ Thin Films

Bach Thang Phan, Taekjib Choi, Jaichan Lee†

School of Materials Science and Engineering, Sung Kyun Kwan University, Suwon 440-746, Korea;
(jcllee@skku.edu†)

The dc and ac conductivity of Cr-doped SrTiO₃ thin film in metal-insulator-metal (MIM) structure was investigated in the temperature range from 100 K to 400 K. In dc measurement, current-voltage (I-V) characteristics exhibited the hysteretic and asymmetric behaviors. Two transport mechanisms i.e., the variable range hopping (VRH) and the space charge limit current (SCLC) conduction, are responsible for the conduction behavior. In the positive voltage region, the dominant electrical mechanism was the VRH conduction. In the negative voltage region, the VRH conduction occurs at low voltages, followed by the SCLC conduction above the trap-filled limit voltage VTFL. In addition, ac measurement showed that the conduction was also the hopping and ac trap-controlled conduction. The effect of a deficient oxygen layer at the top and bottom interfaces on the resistance switching is discussed.

Keywords: Cr-doped SrTiO₃, trap-controlled space charge limit, resistance switching

Sol-Gel 반응을 이용한 유기박막트랜지스터의 게이트 절연막용 Fluorinated 하이브리드 재료

곽승연, 황영환, Dan Zhao, 배병수†

한국과학기술원
(bsbae@kaist.ac.kr†)

게이트 절연막의 표면에너지가 펜타센의 성장거동과 모폴로지 그리고 결정화도에 영향을 주기 때문에 유기반도체와 게이트 절연막 사이의 계면의 상태가 유기박막트랜지스터의 성능에 큰 영향을 미친다. 본 연구에서는 3-(Trimethoxysilyl)propyl methacrylate, 1H,1H,2H,2H-perfluorodecyltrimethoxysilane, Titanium(IV) butoxide를 전구체로 이용하여 sol-gel 반응을 통해 게이트 절연막용 Fluorinated 하이브리드 재료를 합성하고 이를 이용하여 펜타센의 성장과 유기박막트랜지스터의 성능을 연구하였다. 게이트 절연막 자체가 perfluoroalkyl 체인을 가지고 있기 때문에 추가적인 표면개질을 하지 않고도 표면 에너지를 쉽게 조절할 수 있었다. 체인의 양이 많아짐에 따라 표면에너지가 감소하였고 이에 따라 펜타센의 결정크기가 작아지는 것을 관찰하였다. 게이트 절연막의 표면에너지가 큰 경우에는 펜타센의 결정크기가 큰 대신에 균일하게 성장하지 않아 유기박막트랜지스터의 성질이 좋지 않았고, 표면에너지가 매우 작은 경우에는 펜타센의 결정크기가 작아져서 전하이동도를 떨어뜨리는 결과를 낳게 되었다. 체인의 양을 조절하여 적절한 조건하에서 전하이동도가 1.1 cm²/V·s에 이르고 성능이 우수한 유기박막트랜지스터를 제조할 수 있었다.

Keywords: 유기박막트랜지스터, 게이트 절연막, 솔-젤 하이브리드 재료, 솔-젤 공정, 플렉서블 전자 소자, 표면 에너지, 표면 개질