

F-3

투명전극용 박막의 제작과 전기적인 특성에 대한 연구

오데레사[†]

청주대학교

(teresa@cju.ac.kr[†])

박막형 디스플레이구서에 있어서 투명전극은 필수적이다. 투명전극은 정보를 표시하기 위해 빛을 외부로 방출시키거나 태양광 등을 소자 내부로 입사시켜야 한다. 또한 전극을 형성하는 박막은 높은 광투과율과 $\sim 10\text{-}4\Omega\text{cm}$ 정도의 낮은 전기비저항을 가져야 한다. 가장 널리 사용되는 투명전극으로 ITO (Indium Tin Oxide)는 인듐의 독성, 저온증착의 어려움, 스퍼터링시 음이온 충격에 의한 막 손상으로 저항의 증가 및 액정디스플레이의 투명전극으로 사용될 경우 400°C 정도의 높은 온도와 수소플라즈마 분위기에서 장시간 노출시 열화로 인한 광학적 특성변화가 문제로 지적된다. 이러한 문제 해결의 대안으로 ZnO 산화물 반도체가 있는데 ITO 박막에 비해 비저항이 높기 때문에 도핑을 이용한 비저항을 $\sim 10\text{-}4\Omega\text{cm}$ 정도로 낮추어야 한다. 투명전도막으로는 ITO, FTO 등과 더불어 체적 저항율은 다소 높으나 환원성 분위기에 대한 내성, 가시광 영역에서의 높은 광투과율과 저렴한 가격 등의 장점 등으로 AZO 박막이 주목 받고 있다. ZnO는 ITO 나 FTO에 비해서 700 kJ/mol 의 큰 분해에너지를 가지므로 코팅 때 발생하는 전도도 및 투과율이 나빠지는 현상이 발생하지 않는 특징이 있으며, 위의 두 재료에 비해 밴드갭도 가장 낮아서 자외선 투과율이 낮다. 그러나 내습성이 약하기 때문에 이를 보완하기 위하여 내습성향상과 전도성 향상을 위해서 3족 원소인 B, In, Al, Ga 등을 도핑한 ZnO 투명전도막의 연구가 진행되고 있다. 이러한 원소들 중에서 Al로 도핑했을 때 가장 낮은 비저항을 얻을 수 있다고 알려져 있다. 본 연구에서는 SiOC 박막위에 AZO 박막을 제조하기 위하여 RF 마그네트론 스퍼터링법을 이용하여 박막을 성장시켰으며, 박막의 전기적 및 광학적 특성을 조사하였다. AZO 박막은 rf power가 $5\sim 200\text{ W}$ 인 RF 마그네트론 스퍼터 방법에 의해서 제작되었다. SiOC 박막은 산소와 DMDMOS 전구체의 유량비를 다르게 하여 플라즈마 발생 화학적 기상 증착방법으로 증착되었다. 증착된 SiOC박막은 UV visible spectroscopy에 의해서 분석하였다. 투명전극의 비저항은 rf 전력이 작을 수록 낮았으며, SiOC 절연막 위에 AZO를 증착시킨 후 반사율은 반대로 바뀌는 것을 확인하였다.

Keywords: SiOC, AZO, Reflectance, rf power,

F-4

 In_2O_3 nanoparticle 첨가에 따른 a-IGZO 소자 특성 변화 연구이민정, 강지연, 이태일, 명재민[†]

연세대학교 신소재공학부

(jmmyoung@yonsei.ac.kr[†])

산화물 기반의 TFT (Thin Film Transistor) 는 유리, 금속, 플라스틱 등 기판 종류에 상관없이 균일한 제작이 가능하며, 상온 및 저온에서 대면적으로 제작이 가능하고, 저렴한 비용으로 제작 가능하다는 장점 때문에 최근 많은 연구가 이루어지고 있다. 현재 TFT 물질로 많이 연구되고 있는 산화물 중 가장 많은 연구가 이루어진 ZnO 기반의 TFT는 mobility와 switching 속도에서 우수한 특성을 보이나, 트랜지스터의 안정성이 떨어지는 것으로 보고 되고 있다. 그러나 IGZO 물질의 경우 결정학적으로 비정질이며, 상온 및 저온에서 대면적으로 제작이 가능하고, 높은 전자 이동도의 특성을 가지고 있는 장점 때문에 최근 차세대 산화물 트랜지스터로 각광받고 있다. IGZO 물질의 경우 s 오비탈의 중첩으로 인해 높은 전자 이동도의 특성을 가지며, IGZO 물질 내 전자의 이동은 IGZO의 조성과 구조적 특성에 영향을 받는다. IGZO 물질의 구성 성분은 In_2O_3 , Ga_2O_3 , ZnO 성분으로 이루어져 있으며, In_2O_3 의 경우 주로 carrier를 생성하고 IGZO TFT의 mobility를 향상시키는 물질로 알려져 있다. 본 연구에서 In_2O_3 nanoparticle을 density를 변화시켜 첨가하여 IGZO TFT 소자 제작 및 특성에 대한 평가를 진행하였다. In_2O_3 nanoparticle의 density에 따른 interparticle spacing과 IGZO계면 사이의 미세구조와 전기적인 특성간의 상관관계를 연구하기 위하여 IGZO TFT 특성은 HP 4145B 측정기를 통하여 확인하였고, In_2O_3 nanoparticle의 분포와 결정성은 XRD와 AFM을 통해 분석하고, In_2O_3 nanoparticle의 첨가가 IGZO 소자에 미치는 가능성을 확인하였다.

Keywords: IGZO TFT, Amorphous semiconductor, Contact resistance, Thin film transistor