

TF-P034

용액 방법을 사용한 TiZO 박막 트랜지스터 제작 및 전기적 특성 조사

서 가*, 정호용, 이세한, 김태환

한양대학교 전자컴퓨터통신공학과

산화물 반도체는 넓은 에너지갭을 가지고 높은 이동성과 높은 투명성을 가지기 때문에 초고속 박막 트랜지스터(Thin film transistor; TFT)에 많이 응용되고 있다. 그러나 ZnO 및 In₂O₃ 산화물 반도체를 박막트랜지스터에 사용할 경우 소자가 불안정하여 전기적 성질이 저하되고 문턱전압의 이동이 일어난다. TFT에 사용되는 산화물 반도체로는 GaInZnO, ZrInZnO, HfInZnO 및 GaSnZnO의 전기적 특성에 관한 연구가 많이 되었다. 그러나 titanium-indium-zinc-oxide (TiZO) TFT에 대한 연구는 비교적 적게 수행 되었다. 본 연구에서는 TFTs의 안정성을 향상하기 위하여 TFT의 채널로 사용되는 TiInZnO를 형성하는데 간단한 제조 공정과 낮은 비용의 용액 증착 방법을 사용하였다. 졸-겔 전해액은 Titanium (IV) isopropoxide [Ti(OCH(CH₃)₂)₄], 0.1 M Zinc acetate dihydrate [Zn(CH₃COO)₂ · 2H₂O] 그리고 indium nitrate hydrate [In(NO₃)₃ · xH₂O] 을 2-methoxyethanol의 용액에 합성하였다. 70°C에서 한 시간 동안 혼합 하였다. Ti의 몰 비율은 10%, 20% 및 40% 로 각각 달리하여 제작하였다. SiO₂층 위에 2,500 rpm 속도로 25초 동안 스핀 코팅하여 TFT를 제작하였다. TiZO 박막에 대한 X-선 광전자 스펙트럼 관측 결과는 Ti 몰 비율이 증가함에 따라 Ti 2p_{1/2}피크의 세기가 증가함을 보여주었다. TiZO 박막에 Ti 원자를 첨가하면 O²⁻ 이온이 감소하기 때문에 전하의 농도가 변화하였다. 전하 농도의 변화는 TiZO 채널을 사용하여 제작한 TFT의 문턱전압을 양 방향으로 이동 하였으며 off-전류를 감소하였다. TiZO 채널을 사용하여 제작한 TFT의 드레인 전류-게이트 전압 특성은 on/off비율이 0.21 × 10⁷ 만큼 크며 이것은 TFT 소자로서 우수한 성능을 보여주고 있다.

This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government (MEST) (No. 2010-0018877).

Keywords: TFT, 트랜지스터, TiZO, 박막