

## [I~12]

### 저압 MOCVD법으로 n형 GaAs 및 InP 위에 성장시킨 TiO<sub>2</sub> 유전체박막의 전기적특성

손맹호\*, 김은규\*, 민석기\*, 한영기, 왕채연, 염상섭  
한국과학기술연구원 정보전자연구부, 서울 130-650  
\*한국과학기술연구원 반도체재료연구센터, 서울 130-650

반도체소자의 고집적화에 따라 고유전율의 절연박막에 대한 관심이 고조되고 있다. 특히, TiO<sub>2</sub> 유전박막은 높은 유전상수( $\epsilon_{\parallel}$  170,  $\epsilon_{\perp}$  89) 뿐만아니라, 굴절률이 크고, 가시광영역에서 좋은 광투과도를 나타내며, 화학적안정도가 높아 전기광학적 소자에의 응용이 기대되고 있다. 따라서, 박막성장예에 대한 연구와 함께 구조 및 물성에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다[1,2]. 최근, 저압 MOCVD법으로 저온에서 실리콘기판위에 TiO<sub>2</sub> 를 증착한 MIS구조에서 전기광학적특성이 우수한 연구결과가 보고되었다[2]. 한편, GaAs와 InP와 같은 III-V족 화합물반도체에 대한 고유전체박막의 연구는 불활성 기억소자등에의 응용이 기대된다. 그러나, III-V족 화합물반도체를 대상으로한 고유전체 TiO<sub>2</sub> 의 소자응용연구는 거의 없는 실정이다.

본 연구에서는 n형 GaAs 및 InP 반도체를 이용한 MIS구조 성장의 유전박막으로 TiO<sub>2</sub> 의 활용가능성에 대해 연구하였다. TiO<sub>2</sub> 박막의 성장은 400 °C 이하의 온도에서 성장하였는데, 성장 원료로는 titanium isopropoxide [Ti(OC<sub>3</sub>H<sub>7</sub>)<sub>4</sub>] 와 산소개스를 이용하였다. 성장된 박막에 대한 물성 조사는 ellipsometer 에 의한 굴절률 및 두께의 측정과 x-ray 회절패턴으로 구조를 분석하였다. 한편, Al 전극을 증착한 MIS구조소자에 대해 상온에서 측정한 1 MHz C-V측정결과, 박막내 mobile charge에 의한 hysteresis가 나타났고 반도체와의 계면에서의 계면상태밀도는 에너지금지 대내의 중앙위치에서 약  $10^{11}$  eV<sup>-1</sup>cm<sup>-2</sup> 정도로 비교적 높게 나타났다. 여기서 측정된 유전상수는 약 30으로서 Si기판위에 증착된 경우[2]의 73 보다 작게 나타났는데, 이는 저온성장에 따른 박막의 결정성과 관련된 것으로 보인다. 또한, I-V특성은 -3 V에서 전류밀도가  $10^{-7}$  A/cm<sup>2</sup> 로 나타나 Si 에서의 경우와 유사하였다.

본 연구에서는 저온에서 저압 MOCVD장치의 활용으로 TiO<sub>2</sub> 고유전체박막을 GaAs 및 InP 반도체에 위에 성장시킬 수 있었으며, III-V족 반도체의 MIS 구조나 MISFET구조소자 제작에서 TiO<sub>2</sub> 박막이 활용될 수 있음을 보였다.

1. D.H. Lee, Y.S. Cho, W.I. Yi, T.S. Kim, J.K. Lee, and H.J. Jung, Appl. Phys. Lett. 66, 815 (1995).
2. T.W. Kim, M. Jung, H.J. Kim, T.H. Park, Y.S. Yoon, W.N. Kang, S.S. Yom, and H.K. Na, Appl. Phys. Lett. 64, 1407 (1994).