

MOCVD법을 이용하여 증착된 (Ba,Sr)RuO₃ 박막의 특성 평가Characterization of (Ba,Sr)RuO₃ Films Deposited by Metal Organic Chemical Vapor Deposition

김현철, 김윤수, 김영배, 최덕균
한양대학교 세라믹공학과

차세대 DRAM 커패시터의 고유전 물질로 각광받고 있는 (Ba,Sr)TiO₃ [BST]의 하부전극 물질로서 (Ba,Sr)RuO₃ [BSR] 산화물 전극의 적용 가능성에 대해 연구하였다. 실제 디바이스 제작에 요구되는 대면 적화와 트렌치 구조의 커패시터 형태에서 우수한 단차피복성을 나타내는 금속 유기 화학 기상증착법 (MOCVD)을 이용한 박막의 증착은 매우 주목받고 있는 연구이다. 하지만 이러한 장점에도 불구하고 MOCVD는 유기 소스에서 기인하는 carbon과 같은 불순물로 인해 박막의 특성에 크게 저하되는 현상이 문제점으로 제기되고 있다. 본 연구에서는 MOCVD로 증착된 BSR 박막에 존재하는 carbon이 BSR 박막의 비저항과 같은 특성에 미치는 영향을 XPS 분석을 통해 해석하였다.

금속 유기 화학 기상증착법(MOCVD)을 이용하여 BSR 박막을 증착하였으며 사용된 유기 소스는 Methoxyethoxytetramethylheptanedionate(METHD) 계열로써 Ba(METHD)₂, Sr(METHD)₂, Ru(METHD)₃ 전구체를 [*n*-butylacetate(C₆H₁₂O₂)] 솔벤트에 희석한 single cocktail source의 형태이다. Rapid Thermal Annealing(RTA)를 이용하여 시간을 다르게 하며 산소 분위기에서 후속 열처리를 실시하였으며, 각 열처리 시간별로 XPS 분석을 실시하여 박막내 존재하는 carbon의 변화를 관찰하였다. 열처리 결과 증착된 BSR 박막의 결정성이 향상되었으며, 박막내 carbon 함량이 점차 줄어들고 있는 것을 확인하였다. BSR 산화물 전극의 중요한 특성중의 하나인 비저항값은 열처리 시간에 따라 크게 감소하는 것을 확인하였으며, 이는 BSR 박막내 존재하던 carbon의 변화에 크게 영향을 받고 있다는 결론을 얻을 수 있었다.

BaTiO₃/SrTiO₃ 인공격자와 단일산화막의 두께 효과Size Effect in BaTiO₃/SrTiO₃ Artificial Lattice and Single Oxide Layer

김주호, 김이준*, 정동근*, 김용성, 이재찬
성균관대학교 재료공학과
*성균관대학교 물리학과

BaTiO₃(BTO)/SrTiO₃(STO) 산화물 인공격자와 SrTiO₃(STO) 단일산화막을 Pulsed Laser Deposition (PLD)법으로 (La,Sr)CoO₃ 전극이 코팅된 MgO (100) 단결정 기판위에 증착시켰다. 적층주기가 1.6 nm인 BTO/STO 인공격자와 STO 단일산화막의 증착두께를 100 nm에서 5 nm으로 변화시켰다. 이러한 BTO/STO 인공격자와 STO 단일막의 격자구조분석은 방사광 X-ray 회절(포함방사광)을 통해서 이루어졌다. BTO/STO 인공격자에서 BTO와 STO의 두층은 두께가 변화함에 따라서 격자정합을 유지하면서 변형되었다. 인공격자에서 BTO 층은 압축응력상태에 있고 반대로 STO 층은 인장응력을 받고 있다. 인공격자의 적층두께가 감소함에 따라서 격자변형이 증가되었다. 이와 유사하게 STO 단일막에서 STO 층은 압축 응력을 받고 있으며 적층두께가 감소함에 따라서 점진적으로 격자변형이 증가되었다. 이러한 BTO/STO 인공격자와 단일막의 두께효과(size effect)를 살펴보면은 적층두께가 감소함에 따라서 BTO, STO 단일막 보다는 BTO/STO 인공격자에서 높은 유전상수를 보였다. 그러나 두께가 감소함에 따라서 인공격자나 단일막의 유전상수가 모두 감소함을 보였다. STO 단일막에서 유전상수의 감소는 STO 층의 격자변형으로 기인되었고 BTO/STO 인공격자에서 두께효과(size effect)는 또한 격자변형으로 기인되었다.