

[M-04]

Liquid Delivery MOCVD 방법으로 제조된 RuO_x 박막의 미세구조와 전기적 특성

김경원, 안은정, 정철성, 김종화, 최일상, 김호정, 이순영, 김윤수*, 김남수**
하이닉스 반도체(주) 메모리연구소 분석개발팀, *선행공정3팀, **충북대학교 반도체공학과

최근, 차세대 DRAM(dynamic random access memory) 커패시터(capacitor) 재료로 (Ba,Sr)TiO₃, (Pb,La)TiO₃ 그리고 BaTiO₃등이 연구/개발되고 있으며, 이로 인해 산화물 커패시터 용 전극 재료 개발의 필요성이 대두되고 있다. 전도성 산화물인 RuO_x 박막은 전기 전도성과 식각특성이 우수하여 커패시터 하부전극 재료로 가장 많은 주목을 받고 있다.⁽¹⁾

본 연구에서는 액체전송(liquid delivery) MOCVD(metal organic chemical vapor deposition) 방법으로 증착도와 O₂/Ar 가스비를 변화시키면서 RuO_x 박막을 성장시켜, TEM, XRD, XPS, AES, AFM등의 물성분석을 이용하여 박막의 결정구조 및 표면/단면 미세구조를 관찰하였고, 이를 전기적 특성과 비교/평가하였다. XRD와 XPS를 이용한 화학결합상태 분석결과, O₂ 유량이 45%일 때 Ru 박막이 RuO₂로 변화되었으며, 비저항을 측정한 결과, Ru는 18.5 μΩ · cm, RuO₂는 77.5 μΩ · cm로 나타났다. 특히 O₂ 유량이 50%에서 80%로 증가하여도 비저항 값이 그리 크게 증가하지 않았는데, 이는 TEM 단면 분석에서 RuO₂/TiN 계면에 대략 6nm 정도의 금속성 Ru 상이 자연적으로 형성되어 RuO₂/Ru 이중 구조가 만들어져 있는 것이 관찰되었는데, 이 이중구조가 박막 전체의 비저항을 낮춘 것으로 생각된다. 또한 AES 깊이방향 분석을 통해 계면에 이중 구조가 형성되어 있음을 재확인 할 수 있었다. 자연 생성된 metallic Ru 층은 Ru 증착초기에 산소 가스가 Ru 전구체에 있는 탄소 그리고 수소와 결합하여 C_xH_yO_z 가스 형태로 휘발되어 형성된 층으로 생각된다.

[참고문헌]

1. S. Bhaskar, S. B. Majumder, P. S. Dabal, R. S. Katiyar and S. B. Krupanidhi, *J. Appl. Phys.* **89**, 5637(2001).