

[T-09]

XRR을 이용한 ALD HfxAlyOz 박막의 물성 변화 관찰

이태권, 홍태은, 이주희, 박윤백, 이순영, 홍 권*, 길덕신*
하이닉스 반도체(주) 메모리연구소 분석개발팀, *선행공정 3팀

본 연구에서는 X-Ray Reflectivity 측정⁽¹⁾ 및 simulation을 통하여 ALD HfxAlyOz 박막⁽²⁾의 Hf/Al feeding ratio 변화에 따른 박막 및 interlayer의 두께, 밀도, 적층 구조 및 표면 거칠기를 비교하였다. 정확한 simulation model 설정 및 XRR 분석 결과의 신뢰성을 검증하기 위하여 TEM을 이용한 박막의 두께 측정, XPS를 이용한 Hf/Al의 조성비 변화 관찰, AFM을 통한 표면 roughness 분석을 함께 진행하였다.

XRR Simulation은 TEM 단면 관찰 결과로부터 얻어진 HfxAlxOz/interlayer/Si-sub의 구조를 sample model로 사용하여 실시하였다. Simulation 결과 HfxAlyOz 박막의 두께는 Hf/Al feeding ratio 변화에 따라 약간의 변화가 있으나, ratio 변화에 따른 두께 변화의 경향성은 나타나지 않았다. 박막의 밀도는 Hf/Al ratio가 작아짐에 따라 감소하며, 표면 거칠기는 Al의 함량이 증가함에 따라 약간 증가하였다.

타 장비와의 Co-relation 결과로부터 HfxAlyOz 박막의 두께, 밀도, 거칠기 분석에 XRR의 적용 가능성을 확인하였다.

[참고 문헌]

1. L. G. Parratt, "Surface Studies of Solids by Total Reflection of X-ray". Physical Review 95, 359 (1954)
2. G. D. Wilk, R. M. Wallace, J. M. Anthony "Highk gate dielectrics: Current status and materials properties considerations". J. Appl. Phys. 89, 5243 (2001)