

유기물 개질에 의한 저유전 규칙성 메조포러스 실리카 박막의 특성 연구

최선규¹, 하태정¹, A. Sivasankar Reddy¹, 박형호¹, 유병곤²

¹연세대학교 세라믹공학과, ²한국전자통신연구원

ULSI 고집적화 소자의 구현을 통한 실용화에서는 신호 지연이 큰 문제가 되고 있다. 이 문제를 해결하기 위해서는 낮은 비저항의 금속 배선과 저유전의 층간절연막이 필요하다. 저유전 층간절연막으로는 규칙적인 기공 구조를 가지는 규칙성 메조포러스 실리카 박막이 낮은 유전상수와 우수한 기계적 특성으로 인해 주목받고 있다. 본 연구에서는 tetraethoxysilane (TEOS)와 methyltriethoxysilane (MTES)의 혼합 실리카 전구체와 Brij-76 공중합체를 이용하여 규칙성 메조포러스 실리카 박막을 제조하고, 더 낮은 유전상수를 얻기 위하여 제조된 박막에 hexamethyldisilazane (HMDS) 처리를 하였다. HMDS 처리후 규칙성 메조포러스 실리카 박막은 기계적 특성이 저하되는 현상이 관찰되었으며 저하된 기계적 특성의 회복을 위하여 여러 온도에서 열처리를 수행하였다. 이중 300 °C에서 열처리한 규칙성 메조포러스 실리카 박막이 약 15 GPa과 1.3 GPa의 탄성계수와 강도를 나타내며 HMDS 처리하지 않은 박막의 기계적 특성에 근접하게 회복되었고 유전상수는 2.37을 나타내었다. 유기물 개질을 하고 이후의 열처리를 통해 우수한 기계적 특성을 회복하면서 더 낮은 유전상수 특성을 나타내므로 HMDS 처리된 규칙성 메조포러스 실리카 박막은 저유전 층간절연막으로 매우 적합함을 알 수 있다.