

아르곤 스퍼터링 방법을 이용한 PECVD 실리콘 산화막의 특성 향상 (Improvement of PECVD SiO₂ thin films by using argon sputtering method)

박 민, 박종문, 현영철, 구진근
한국전자통신연구소 단위공정연구실
대전광역시 유성구 가정동 161번지, 305-350
Tel) 042 - 860 - 6222, FAX) 042 - 860 - 6200

반도체 소자의 크기가 sub-half 마이크로스로 점점 축소됨에 따라 다층 배선 공정 기술의 중요성이 점점 대두되고 있다. 따라서 다층 배선 공정기술의 한 분야로 금속과 금속의 절연을 위한 층간절연막 증착 공정은 점점 미세화 되어가는 패턴에서의 한계를 극복하기 위하여 미세 패턴에서의 완전한 절연막 매입, 평탄화 및 저유전율 박막 재료의 개발 등을 위한 노력이 계속 진행 중이다.

본 연구에서는 Ar-Sputtering을 이용한 Multi - Step 스퍼터링 PECVD 방법을 실리콘 산화막 증착시 적용함으로써 증착되는 산화막의 step coverage를 개선하여 void-free 한 PECVD 산화막을 얻었다. (그림 1) Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR) 및 X-ray photoelectron spectroscopy (XPS) 의 분석 결과 박막내에 수분의 흔적은 발견되지 않았으며, 실리콘 산화막의 결합 구조의 변화를 볼 수 있었다. 또한 transmission electron microscopy (TEM) 및 scanning electron microscopy (SEM) 분석 결과에서 증착된 실리콘 산화막의 step coverage 특성 및 박막의 구조적인 변화를 알 수 있었다. Ar sputtering 에 의해 증착된 실리콘 산화막의 경우 20:1 BOE 용액에서의 습식 식각율은 820 Å /min 이고, 굴절율은 1.480 이다. MOS 구조에서 얻은 I-V 특성 분석 결과 누설 전류는 산화막의 두께가 1 μm일때 1.0 pA 이하이고, dielectric strength 는 ~ 8.0 MV/cm 로 나타났다. 특히 온도 처리에 의한 박막의 stress 변화가 적게 나타났으며, 온도 변화에 따른 stress 변화율은 5.8×10^5 dynes/cm²/°C 이다. (그림 2)

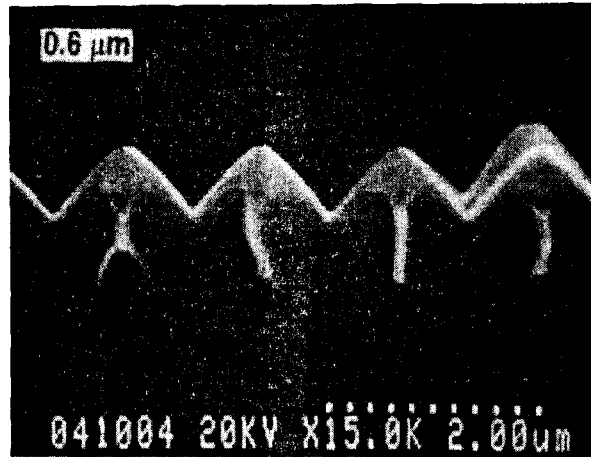


Fig. 1. Gap filling capability of MSSP oxide film.

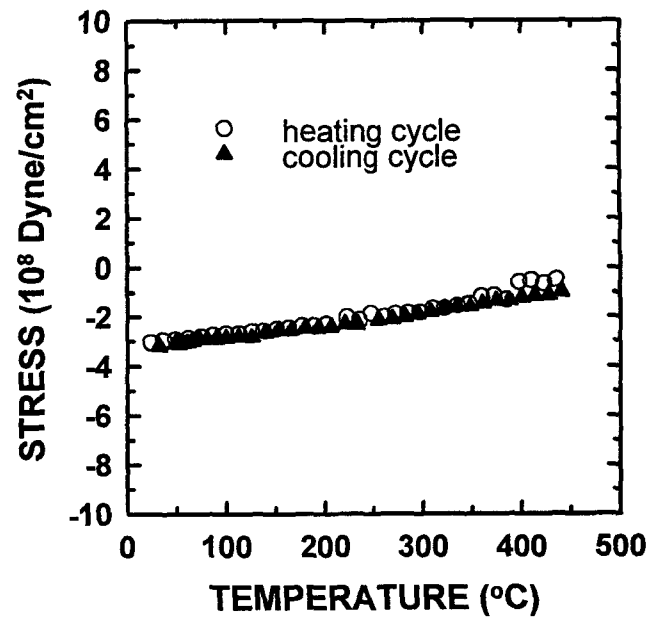


Fig. 2. Stress vs temperature plots of MSSP oxide film