

CVD Pt 박막의 증착과 특성 분석

Deposition and Characterization of CVD Platinum Thin Films

이종명, 황철성*, 석창길,** 김형준

서울대학교 재료공학부, *삼성전자 반도체 연구소 공정개발 2팀,

**APEX 연구개발실

Pt는 낮은 비저항을 가지고 있으며, 산화성 분위기에서 매우 안정하므로 BST와 같은 고유전 박막의 전극으로 적합하다. 1Gb급 이상의 DRAM에서는 BST를 캐패시터의 유전 박막으로 사용한다고 하여도 작은 cell 면적으로 인해 3차원적인 stack 구조의 캐패시터를 형성해야 하고, 이 경우 상부전극은 stack 사이의 좁고 깊은 공간을 잘 메울 수 있어야 한다. 본 연구에서는 step coverage 특성이 우수한 MOCVD법을 사용하여 상부 전극용 Pt 박막을 증착하고 증착된 박막의 특성을 분석하였다.

MOCVD 장비는 최대 6 inch 기판 장착이 가능한 수직형 반응기와 저항 가열식 기판 지지대로 구성되어 있고, 원료로는 Pt-HFA 사용하였다. Precursor는 일반적인 bubbler 장치 또는 direct liquid injection 장치에 의해 반응기로 유입되었으며, Pt 박막은 250~450℃의 온도와 1~3 Torr의 압력에서 증착되었다.

산소의 첨가는 Pt 박막의 증착에 필수적이었으며, 첨가된 산소에 의해 carbon과 같은 불순물이 제거된 것으로 판단된다. 증착 박막의 미세 구조는 증착 온도 및 증착시 첨가된 산소 양에 의해 좌우되었으며, 최적의 조건에서 증착된 박막의 경우 매끄러운 표면 형상과 $15\mu\Omega\text{cm}$ 이하의 낮은 비저항 수치 및 우수한 step coverage 특성을 보였다. Precursor를 용액화한 후 DLI 장치를 이용하여 박막을 증착할 경우 원료 용액의 농도가 박막의 증착에 영향을 주는 것을 확인할 수 있었다.