

Metal-assisted electrochemical etching을 이용한 germanium의 선택적 습식 식각

이승효, 임상우^{1,†}

연세대학교; ¹연세대학교 화공생명공학과
(swlim@yonsei.ac.kr[†])

Germanium (Ge)은 실리콘보다 전자 및 정공 이동도가 높고, 밴드갭은 낮아서 고효율 반도체 소자를 제작하기 위한 물질로서 연구되고 있다. 따라서, Ge의 패터닝 기술이 필요한데, metal-assisted chemical etching (MACE)은 dry etching에 비해 비교적 간단하고 저비용의 공정으로 높은 aspect ratio 및 surface-to-volume ratio를 가진 표면 구조를 형성할 수 있다. 본 연구에서는 우선 metal catalyst를 particle 및 여러 패턴 형태로 증착하여 원하는 형태의 trench 패턴을 습식 식각으로 형성하는 실험을 진행하였다. 우선 웨이퍼 표면에 Ag 입자를 고르게 deposition한 후 H₂O₂ 또는 FPM 용액에 일정 시간 담지하여 MACE 과정을 진행하였다. MACE 후 표면 상태를 분석한 결과 MACE 용액의 구성에 따라 고유한 표면 식각 형상이 관찰되었다. 다음으로 germanium 표면에 gold 박막을 다양한 형태의 패턴으로 증착한 뒤 MACE로 trench를 형성하였다. 식각액으로는 diluted HF를 사용하였으며, 산화제 용액 대신에 power supply를 이용하여 germanium substrate와 용액 사이에 전류를 흐르게 하여 산화를 시켰다. 이때 단계적인 전압 조절을 통해 표면이 식각되는 정도나 형상을 조절할 수 있었다. 또한 용액의 농도, 공정 시간의 조절을 통해 germanium 표면을 효과적으로 선택적으로 식각 가능한 조건을 탐색하고 이의 반응기구를 설명한다.