

습식 공정 중 InGaAs 반도체의 표면 반응 연구

나지훈, 임상우†

연세대학교

(swlim@yonsei.ac.kr†)

실리콘 기반 CMOS는 소자의 소형화 및 집적화가 진행됨에 따라 쇼트 채널 효과와 누설 전류의 증가와 같은 문제에 직면하였다. III-V족 화합물 반도체를 새로운 채널 물질로 도입하려는 연구가 활발히 진행되고 있다. III-V족 화합물 반도체 중 InGaAs는 약 $11,000 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 수준의 높은 전자 이동도를 가지고 있기 때문에 고속 디바이스의 채널 물질로 적합한 전기적 특성을 가지고 있다. 그러나 InGaAs 반도체의 세정에 관한 연구는 식각 속도 또는 식각 선택비의 관점에 한정되었기 때문에 새로운 채널 물질로 InGaAs를 적용하기 앞서 습식 세정 및 표면 반응에 대한 연구가 필수적이다.

본 연구에서는 습식 세정 공정 중 InGaAs 표면 거동을 규명하기 위하여 반도체 습식 세정 공정에서 주로 사용되는 HCl, NH_4OH 와 같은 산 염기 용액을 이용하여 InGaAs wafer의 표면 특성을 분석하였다. 또한, 용액 내에 첨가된 H_2O_2 가 InGaAs 표면 거동에 미치는 영향도 분석하였다. InGaAs의 표면 산화 상태는 XPS를 통하여 분석하였으며 InGaAs의 식각 속도는 ellipsometer를 통하여 처리 전후의 두께 변화량을 통하여 계산하였다.

산성 용액 내의 InGaAs 표면에서는 식각 반응이 활발하였으며 표면 산화반응을 촉진시키는 H_2O_2 의 농도가 전체적인 식각 속도를 컨트롤하는 중요한 요인으로 확인되었다. 본 발표에서는 이러한 InGaAs의 표면 반응 거동을 열역학 및 반응속도론적으로 해석한다.