

MBE로 성장한 $\text{Si}_{1-x}\text{Mn}_x$ 박막의 전자기적 특성 연구
(Magneto-electronic Properties of $\text{Si}_{1-x}\text{Mn}_x$ Thin Films
Grown by MBE)

충남대학교 재료공학부 김종환, 유상수, 김한점, 권당, 조영미, 임영언

본 연구에서는 Si에 Mn을 첨가한 $\text{Si}_{1-x}\text{Mn}_x$ 박막의 전기적 및 자기적 특성을 조사하였다.

$\text{Si}_{1-x}\text{Mn}_x$ 박막은 MBE(Molecular Beam Epitaxy)를 이용하여 native oxide층을 제거하지 않은 (100)Si wafer 위에 성장하였다. Substrate 온도는 500°C 로 하였으며, 첨가한 Mn 농도는 20%에서부터 80%까지 였다. 전기적 특성은 Hall, 4-point probe를 통하여 측정하였고, 자기적 특성은 VSM, FMR, SQUID을 이용하여 측정하였다. 상 분석은 XRD, TEM을 이용하여 관찰하였다. $\text{Si}_{1-x}\text{Mn}_x$ 박막은 Hall 측정 결과 상온에서 P-type carrier를 가지며, 비저항은 반도체 영역인 $7.6 \times 10^{-4} \sim 4.2 \times 10^{-2}(\text{ohm-cm})$ 의 값을 가진다. 상온 VSM, 측정결과 Mn의 양이 52% 첨가 시 포화 자화 값이 가장 높은 40emu/cc를 가지며, Mn의 양이 증가할수록 포화 자화 값이 증가하다 다시 감소하는 경향을 가진다. FMR, SQUID 측정에서도 이러한 경향을 확인할 수 있었다. 특히, SQUID 분석 결과 두 개 이상의 자성 상이 존재하는 것을 관찰할 수 있었다. XRD, TEM 관찰결과, $\text{Si}_{1-x}\text{Mn}_x$ 은 poly crystal로 성장하였으며, Mn 농도에 따라 여러 상들이 관찰되었다.