

[T-07]

Strain Decreasing by *In-situ* Boron Doping in SiGe Epitaxial Growth

송석찬, 배덕규, 김현우, 박태서, 윤의준
서울대학교 재료공학부

본 연구에서는 UHV-CVD를 이용하여 SiGe 단결정막을 성장할 때 *in-situ* boron 도핑에 의한 SiGe 단결정막의 strain의 변화를 관찰하였다. Si 기판에 SiGe 단결정막을 성장할 경우, Ge 원자가 Si에 비해 더 크기 때문에 성장층 내부에 compressive stress가 생성되어 c 축 방향(단결정막 성장 방향)으로 격자 상수가 커지게 된다. 반면에, 원자 크기가 더 작은 boron이 격자 내부의 substitutional site에 도핑되면 오히려 tensile stress가 생성되어 격자상수가 줄어들게 된다⁽¹⁾. 이러한 격자상수 변화와 Boron 도핑 농도와의 비례관계를 분석하면 HRXDR로 격자상수를 측정하여 도핑 농도를 간접적으로 측정할 수 있다.

본 실험에서는 Ge 농도 23.5 %의 SiGe를 boron 도핑 농도를 달리하여 성장한 후 SRP와 HRXRD 분석을 통해 도핑농도와 격자상수 변화를 측정하였다. 도핑농도를 undoped, $2.0 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$, $3.7 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$, $6.2 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ 로 변화 시켰을 때 HRXRD 분석상에서 격자 상수가 각각, Ge 농도 23.5 %, 22.8 %, 22.5 %, 22.3 % 와 같은 것으로 나타났다. 이러한 격자 상수의 감소는 Boron 도핑 농도와 선형적으로 비례하지 않는 것으로 나타났고 도핑 농도가 높아짐에 따라 그 영향이 감소함을 보였다.

[참고문헌]

1. G. Glass, H. Kim, P. Desjardins, N. Taylor, T. Spila, Q. Lu, and J. E. Greene, "Ultrahigh B doping during Si(001) gas-source molecular-beam epitaxy : B incorporation, electrical activation, and hole transport", Phys. Rev. B 61, 7628 (2000)