

InP기반 InAs 2DEG HEMT성장 및 전기적특성

송진동, 신상훈, 김수연, 이은혜

나노융합소자센터 한국과학기술연구원

InAs는 0.35eV의 낮은 밴드갭을 가지며 상온에서 약 $30,000\text{cm}^2/\text{Vs}$ 의 높은 전자이동도를 보여, GaAs/AlGaAs 및 InGaAs/InP 2DEG HEMT에 이은 차세대 초고속 전자소자의 2DEG용 물질로 각광을 받고 있다. 그러나 InAs의 격자상수는 약 0.61nm로 이에 적절한 반절연기판을 구할수 없어, GaAs상에 Al(Ga)Sb를 이용하여 성장하는 방법으로 2DEG을 실현하고 있다. 상기 방법으로 상온에서 $\sim 30,000\text{cm}^2/\text{Vs}$ 전자이동도를 보이는 InAs/AlSb 2DEG HEMT 소자를 여러 연구팀에서 시현하였으나, 실제적으로 응용하기 위해서 etch-stop층 또는 contact층의 제작이 용이치 않아 실제의 회로구현에는 어려움을 겪고 있다. 이에 InGaAs/InP 2DEG내에 InAs를 넣어 InAs 2DEG을 제작하는 방법이 NTT[1]에 의해 제안되어, SPINTRONICS등의 InAs 2DEG이 필요한 곳에 응용되고 있다. [2]

본 발표에서는 고품질의 InAs 2DEG을 실현하기 위해, 다양한 성장 변수 (온도, As 분압, 성장 시퀀스, InAs층의 두께등)와 2DEG의 전기적특성간의 관계를 발표한다. 최종적으로 상온전자이동도 $\sim 12,000\text{cm}^2/\text{Vs}$ 의 InAs 2DEG을 제작할수 있었으며, 이를 다양한 전자소자에 차후 응용할 예정이다.

[1] T. Akazaki, K. Arai, T. Enoki and Y. Ishii, Electron Device Letters, IEEE 13 (6), 325-327 (1992).

[2] J. Nitta, T. Akazaki, H. Takayanagi and T. Enoki, Physica E 2 (1-4), 527-531 (1998).