

HgCdTe p-n 다이오드의 자기저항

이진서^{1*}, 백지현¹, 주성중¹, 홍진기^{1,2}, 이궁원^{1,2}, 신경호²

1 고려대학교 디스플레이반도체물리학과

2 한국과학기술연구원(KIST) 나노소자연구센터

일반적으로 트랜지스터는 전계 효과 트랜지스터와 같은 전압구동형과 바이폴러 트랜지스터와 같은 전류 구동형으로 나눌 수 있다. 1990년에 Datta와 Das에 의해 제안된 spin-FET는 전압구동형에 해당된다. 이 spin-FET는 많은 노력에도 불구하고, 반도체 내에 스핀 분극된 전류를 주입하고 그것을 전기적으로 측정하는데 큰 어려움이 있었다. 이에 대한 대안으로 전류 구동형 스핀 트랜지스터가 제안되었는데, 대표적인 것이 Flatte에 의해 이론적으로 제안된 magnetic bipolar transistor[1]이다. 이 소자는 자기장에 의해 스핀이 조절될 수 있는 자성반도체를 이용하여 구현가능하며, 금속이 아닌 반도체간의 접합구조로 되어 있어 스핀 주입에 유리하다.

본 연구에서는 이러한 magnetic bipolar transistor 구현을 위한 기초단계 연구를 다음과 같이 수행하였다. LPE 방법으로 성장시킨 p-HgCdTe를 이용하여 p-n 접합 소자를 제작하였다. p-type과 n-type HgCdTe의 홀 효과를 측정하였고, 전류-전압 곡선을 측정하여 diode 특성을 확인하였다. 외부 자기장의 인가 방향은 접합면과 전류방향에 평행하게 인가하였으며, 온도는 상온에서 2K, 자기장(B-field)은 9 Tesla까지 인가하였다. 그 결과, 그림. 에서 보이듯이 측정된 전류-전압 곡선은 자기장에 대한 명확한 의존성을 보이고 있다.

1. 참고문헌

[1] M. Flatte, et al, Appl. Phys. Lett. 82, 4740(2003)

