

FM/Si/FM 구조에서의 스핀 전송에 관한 연구
Spin transport in a FeCo/Si/FeCo structure

황용준^{a,b}, 이한주^{a,c}, 강수창^b, 김윤명^a, 장준연^a,
박영준^a, 한석희^a, 김희중^a, 김영근^c, 신무환^b, 이우영^a

^a 한국과학기술연구원

^b 명지대학교

^c 고려대학교

반도체를 기반으로한 자성체의 스핀을 이용하는 spintronics는 최근들어 과학적으로 상당히 중요한 관심을 끌고 있으며 spin LEDs, spin FETs, and spin RTDs등으로 소자에 적용시켰을 때 소자내에서 전하운반자의 신호와 구동방법은 기술적으로 상당히 중요한 분야로 인식되고 있다[1]. 일반적인 금속에서 스핀 분극현상은 관찰되지 않는다. 즉, 페르미 표면에서 스핀 업과 스핀 다운 전자수가 같기 때문이다. 그러나 스핀 업과 스핀 다운 전자수가 동일하지 않은 자성 금속에서는 매우 강한 교환력 때문에 스핀 분극 현상이 일어나게 된다. 이러한 강자성체 금속을 이용하여 반도체로 스핀분극된 전자들을 주입시킴으로서 스핀전자소자에 대한 새로운 분야를 기대 할 수 있다.

본 연구에서는 스핀주입 소자에서의 스핀밸브효과를 연구하였으며, n-type Si기판과 두개의 ferromagnetic(FeCo) contact을 이용하여 injector(source)와 detector(drain)를 형성하였다. 스핀 분극된 전자들의 주입은 100nm의 폭을 가지는 ferromagnetic(FeCo)을 이용하여 주입하였으며 이 전자들이 Si을 통과하여 300nm의 폭을 가지는 ferromagnetic(FeCo)를 통하여 나오는 magnetoresistance를 측정하였다. 측정온도 범위는 4~300K 까지 측정하였으며 측정결과 온도에 의존하지 않는 inverse magnetoresistance이 나타냄을 확인하였다. 본 연구에서는 FM/Si/FM 구조에서의 자기저항을 저온범위에서 측정하고 그 결과를 분석함으로 spin전송에 대한 기구를 규명하려 하였다.

참고문헌)

[1] S. A. Wolf, *et al.*, Science 294, 1488 (2001)