

# 수직 자기이방성 [Co/Pd, Pt] 다층박막의 Hall 바이오 소자 응용

박영석<sup>1\*</sup>, 조규일<sup>1</sup>, 주호완<sup>2</sup>, 황도근<sup>3</sup>, 이장로<sup>4</sup>, 이상석<sup>5</sup>  
<sup>1</sup>상지대학교 대학원 동서의료공학과  
<sup>2</sup>상지대학교 생명과학연구소  
<sup>3</sup>상지대학교 응용물리전자학과  
<sup>4</sup>숙명여자대학교 물리학과  
<sup>5</sup>상지대학교 한방의료공학과

수직자기이방성을 갖는 [Co/Pd, Pt]×5 다층박막을 상온에서 스퍼터링법으로 제작하였다. 수직자기 이방성 소자로 응용하기 위해 2×2 μm<sup>2</sup> 크기의 십자형 미세 패턴을 제작하여 홀(Hall) 바이오센서를 제작하였다. 0 Oe 근방에서 선형적으로 변하는 수직 자장감응도는 수평 자장감응도 보다 훨씬 우수하였다.

주제어 : [Co/Pd, Pt]×5 다층박막, 수직자기이방성, 홀 바이오센서, 자장감응도

그림-1은 [Co/Pd]<sub>n</sub> 다층박막에서 적층구조 n의 횡수에 따라 얻은 여러 가지 extraordinary Hall 효과를 HRA (Hall resistance amplitude)으로 측정하여 이에 대응하는 수직자기 이방성으로 나타낸 히스테리시스 곡선을 보여준다. 동일한 양상들은 다층박막의 횡수가 5이상일 경우에서도 얻어졌다. 고정층 다층구조에 관련된 히스테리시스 곡선들은 (Co/Pt)의 증착 수가 n<5일 때 용이축 면곡선들로부터 n=5 이상일 때, 수직자기 이방성의 사각곡선들까지 교차된 것을 보여주었다. 모든 시료들에서 수직자기 이방성을 유지하고 있었다.

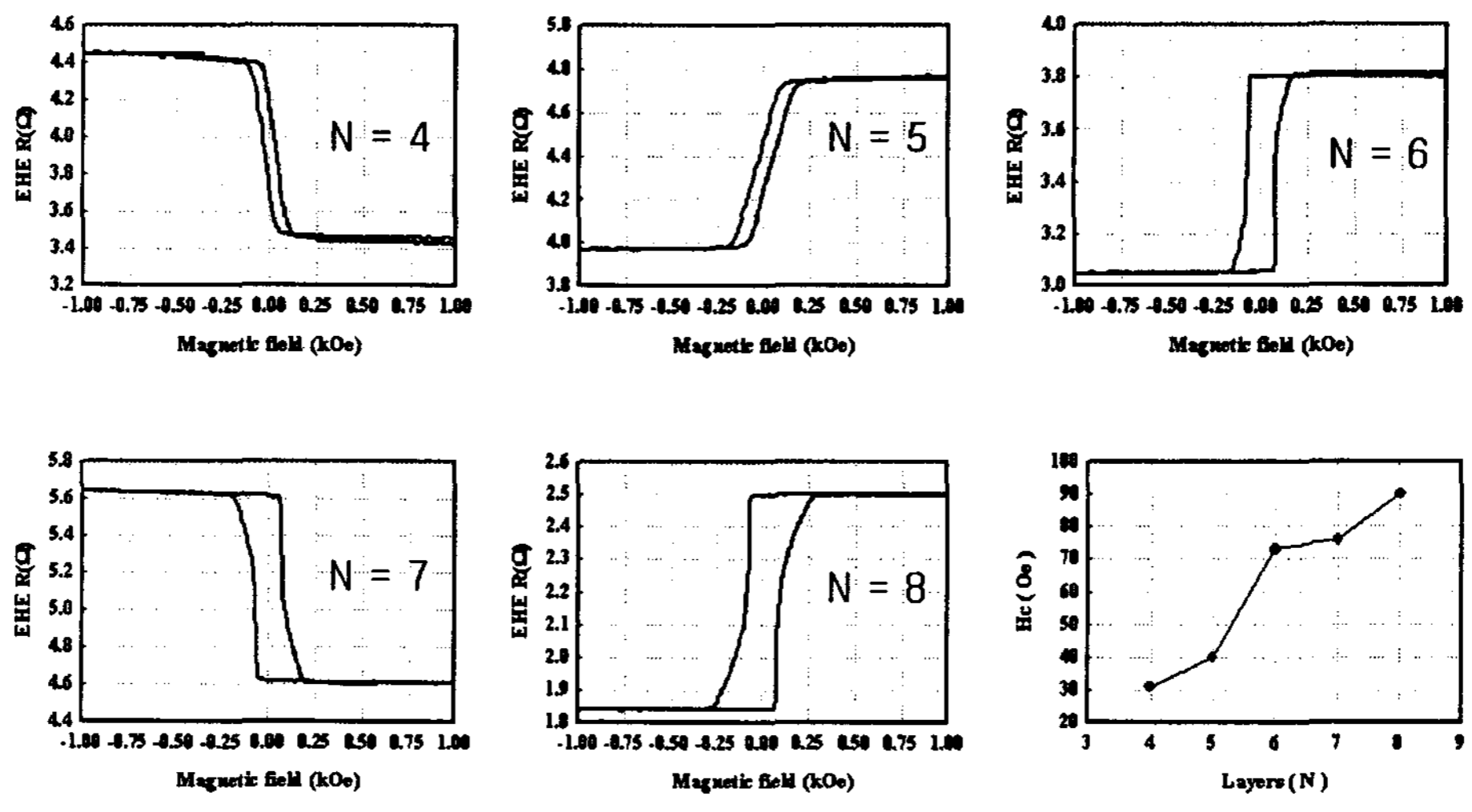


그림-1. [Co/Pd]<sub>n</sub> 다층박막에서 적층구조 n의 횡수에 따라 얻은 여러 가지 extraordinary Hall 효과곡선들

그림-2은 [Co/Pt]<sub>5</sub> 다층박막에서 적층구조 5 일때 extraordinary Hall 효과를 HRA으로 측정하여 이에 대응하는 수직 및 수평자기 이방성으로 나타낸 히스테리시스 곡선을 보여준다. 특히 0 Oe 근방에

서 선형적으로 변하는 보자력은 약 10 Oe 정도로 수평자기에서 보자력 보나 훨씬 적었다. 자장감응도는 약 5 %/Oe 정도로서 거대자기저항-스핀밸브 (giant magnetoresistance spin-valve; GMR-SV)에서 얻을 수 없는 매우 높은 값을 유지하였다. 따라서 면상에 수직으로 미세하게 변하는 자기장 감지용 Hall 바이오소자로 응용할 수 있는 자기적 특성을 가지고 있음을 알 수 있다. 소자는 광 리소그래피 기술을 적용하여  $2 \times 2 \mu\text{m}^2$  크기의 십자형 미세 패턴을 제작하여 그 자장감응도의 특성을 조사하였다.

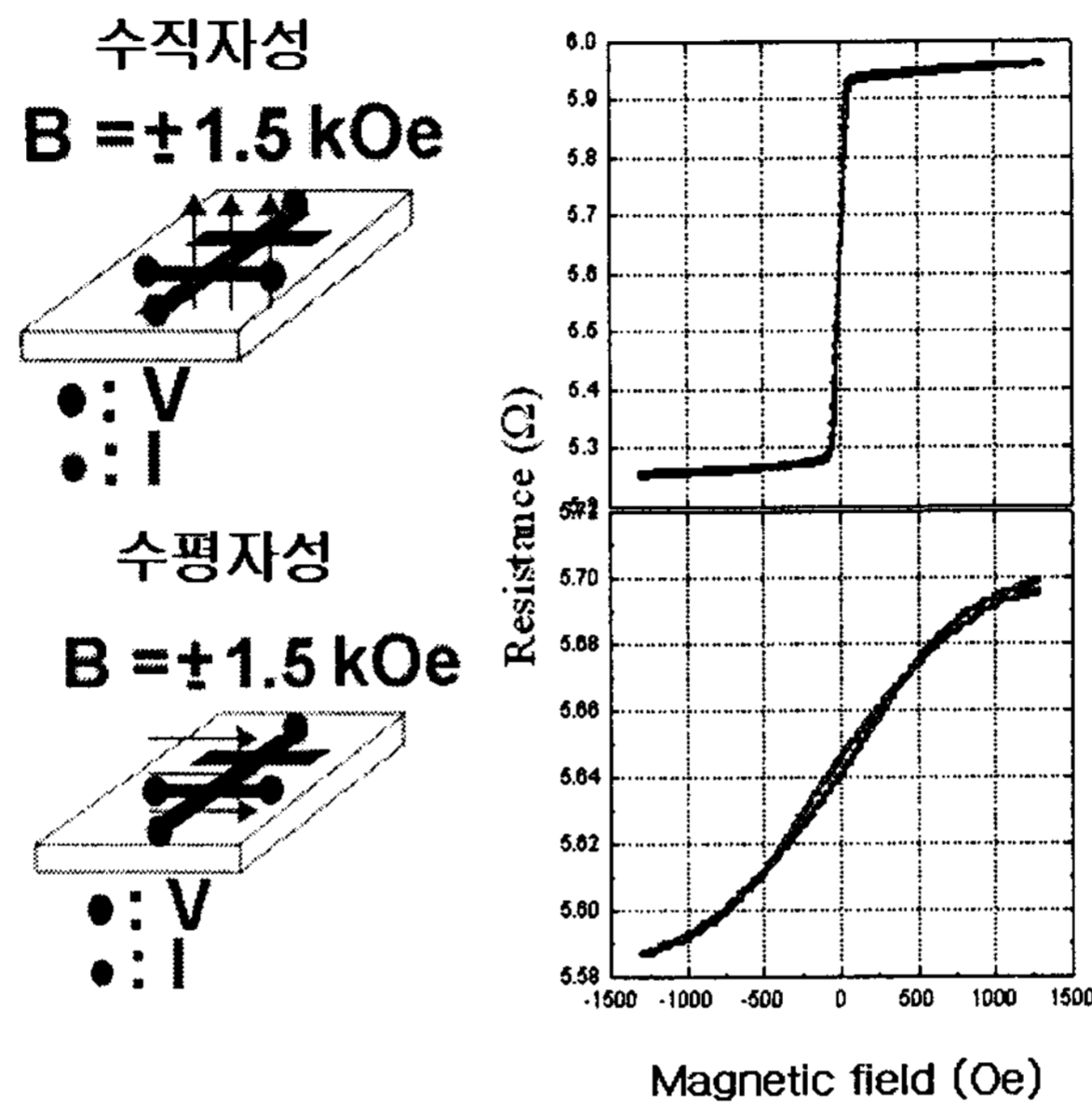


그림-2. [Co/Pt]<sub>5</sub> 다층박막에서 extraordinary Hall 효과곡선.

참고문헌

- [1] P. Grunberg *et al.*, Phys. Rev. Lett. 57, 2442 (1986).
- [2] S. S. Parkin, Phys. Rev. Lett. 67, 3598 (1991).
- [3] Z. Y. Liu and S. Adenwalla, Phys. Rev. Lett. 91, 37207 (2003).