

C10

광자기 기록용 극초 Co/Pd 다층박막에 있어서 단자구의 구조학적 및 자기적 특성

케임브리지 대학 김 재영*, J. E. Evetts
(현재)* 삼성 종합기술원

Structural and magnetic properties of single magnetic domain in ultra thin Co/Pd multilayers for magneto-optic recording

Univ. of Cambridge, Jai-Young Kim* & Jan E, Evetts
(Presence)* Samsung Advanced Institute of Technology

1. 서론

차세대 고밀도 광자기 기록용 매체로서 주목을 받고 있는 Co/Pd 다층박막은 단파장 laser 영역에서 높은 Kerr rotation angle를 나타내고 있으며, 기존의 매체인 비정질 RE-TM (희토류-천이금속) 합금의 희토류 금속의 산화 문제점을 해결하였다⁽¹⁾. 한편, 낮은 sputtering 압력하에서 적층되어진 Co/Pd 다층박막은 안정된 다층막구조를 유지하나 부적합한 자기적 특성을 가지고 있으며, 높은 sputtering 압력하에서 적층되어진 Co/Pd 다층박막은 적합한 자기적 특성을 유지하나 불안정한 다층구조를 나타낸다⁽²⁾. 본 연구에서는 낮은 sputtering 압력하에서 단자구 구조의 Co/Pd 다층박막을 제조하여 이러한 불합리성을 개선하고자 하였다.

2. 실험방법

Co/Pd 다층박막은 초고진공 DC magnetron sputtering에 의하여 <111> Si 과 R-plane sapphire ($2\theta = 25.6^\circ$ 과 52.5°) 기판 위에 적층하였다. 초기 진공도는 10^{-10} Torr이고, Ar sputtering pressure는 5×10^{-3} Torr를 유지하였다. 적층 횟수는 각기 200(3670Å), 100(2100Å), 18(340Å), 10(180Å) 그리고 7(135Å)회로 하였다. 이들 다층박막의 구조학적 및 자기적 특성은 XRD (X-ray diffractometer) 및 VSM (Vibrating sample magnetometer)로 측정하였다. 자구의 직접관찰은 MFM (Magnetic Force Microscope)를 사용하였다. Co/Pd 다층박막에서의 단자구 와 단자구의 형성에너지 관계에서 얻은 이론적 단자구 형성 두께는 350Å이었다.

3. 실험결과 및 고찰

Fig. 1 및 Fig. 2는 Si 및 sapphire 기판위에 적층된 7층의 극초 Co/Pd 다층박막이다. Fig. 1은 3개의 split된 peaks를 나타낸 반면, Fig. 2는 1개의 single peak를 나타내었다. 이는 극초 Co/Pd 다층박막에 있어서 전자는 불연속 계면을, 후자는 연속 계면을 의미한다. Fig. 3는 Fig. 2에 대한 자기이력 곡선이다. 이 곡선은 낮은 sputtering 압력하에서 적층되어졌어도 높은 각형비를 나타내고 있다. Fig. 4는 MFM로 관찰되어진 Fig. 3의 단자구 형상이다.

4. 결론

안정된 Co/Pd 다층박막에서 단자구 구조를 얻고져 전체 두께를 감소시킨 결과, sapphire 기판위의 135Å두께에서 단자구를 관찰하였다. 이를 위하여서는 극초 다층박막에서의 연속 계면 및 높은 수직 자기이방성 에너지가 요구되어진다.

5. 참고문헌

1. P. F. Carcia, A. Suna, D. G. Onn and R. van Antwerp, Superlattices and Microstructures 1 (1985) 101
2. S. Hashimoto, Y. Ochiai and K. Aso, J. Appl. Phys. 66 (1989) 4909
3. B. D. Cullity, Introduction to Magnetic Materials (1972) 302

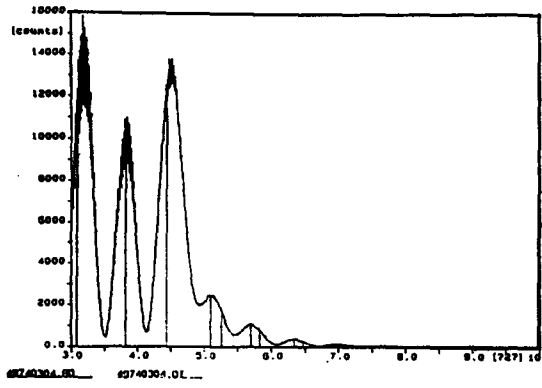


Fig. 1: Ultra thin Co/Pd multilayers with 7 layers deposited on <111> silicon substrate

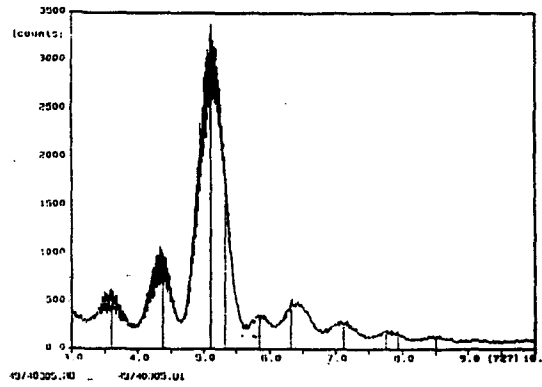


Fig. 2: Ultra thin Co/Pd multilayers with 7 layers deposited on sapphire substrate

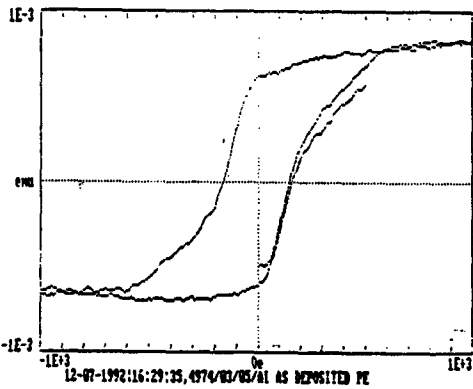


Fig. 3: Magnetic hysteresis loop perpendicular to Co/Pd multilayer plane corresponding to the multilayer shown in Fig. 1

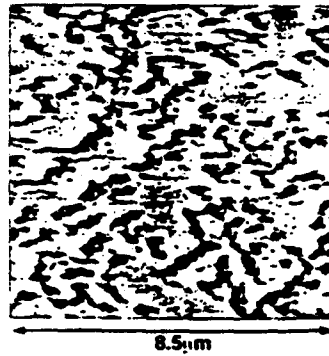


Fig. 4