

C9

광자기 기록용 Co/Pd 다층박막의 계면 상호 확산에 따른 자기적 특성의 변화

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

Changes of magnetic properties in Co/Pd multilayers during interfacial interdiffusion

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⁾. 그러나, 비정질 구조와 마찬가지로 다층박막 구조도 열역학적 비평형 상태⁽²⁾이므로 다층박막 계면에서의 상호 확산이 예상되어지며, 이로 인한 자기적 특성의 변화가 발생할 것이다.

본 연구에서는 Co/Pd 다층박막의 자기적 특성인자인 Sputtering pressure⁽³⁾ 와 광자기 기록 특성인자인 Curie 온도⁽⁴⁾의 변화에 따른 saturation magnetisation 및 perpendicular anisotropy energy의 변화를 intrinsic 및 extrinsic 자기 특성 변화로 하고, 계면 상호확산⁽⁵⁾에 따른 이들의 변화를 고찰 하였다.

2. 실험방법

Co/Pd 다층박막의 제조방법은 다른 논문⁽⁵⁾에 기술하였다. 자기 이력 곡선은 외부자기 10 kOe하에서 (VSM Vibrating Sample magnetometer)에 의하여 수직 및 면내 방향으로 측정하였다. 열처리는 200 Torr의 Ar 분위기하에서 Curie온도 (T_C) 이하 및 이상에서 행하여졌다.

3. 실험결과 및 고찰

VSM의 측정결과, Co/Pd 다층박막은 enhanced saturation magnetisation (M_S)⁽⁶⁾ 및 perpendicular magnetic anisotropy energy (K_U)⁽⁶⁾의 특성을 나타냈다. Fig. 1 및 Fig. 2는 5 X 10⁻³Torr(Low) 및 15 X 10⁻³Torr(High)의 압력하에서 적층되어진 Co/Pd 다층박막의 열처리 온도 및 시간에 따른 M_S의 변화를 나타낸다. 열처리 시간과 함께 M_S는 증가하며, 특히 T_C 이상에서는 짧은 시간에 급격히 증가한다. Fig. 3 과 Fig. 4는 열처리 온도 및 시간에 따른 Co/Pd 다층박막의 K_U의 변화를 나타낸다. 열처리 시간과 더불어 K_U는 negative 값이되어, 면내 자화 용이축으로 전환한다. 이 전환은 T_C 이상의 열처리 조건에서 급속히 발생한다.

4. 결론

Co/Pd 다층박막의 계면 상호확산에 따른 M_S의 증가는 계면에서의 압축응력완화로 인한 Pd 원자의 증가된 induced magnetisation⁽⁷⁾에 기인한 것이며, K_U의 전환은 다층박막 구조의 붕괴로 인한 계면 수직자기이방성 에너지의 손실⁽⁸⁾에 기인한 것이다. T_C 이상의 열처리 조건에서 자기적 특성이 급격하게 변화하는 이유는 계면 상호확산에서 지적되어진 바와같이 자기교환에너지의 손실때문이다⁽⁵⁾.

5. 참고문헌

1. P. F. Carcia, A. Suna, D. G. Onn and R. van Antwerp, Superlattices and Microstructures 1 (1985) 101
2. J. W. Cahn and J. E. Hilliard, J. chem. 28 (1958) 28
3. S. Hashimoto, Y. Ochiai and K. Aso, J. Appl. Phys. 66 (1989) 4909
4. NHK Technical reports 26 (1983) 52

5. Jai-Young Kim and Jan E. Evetts, "Interdiffusion at the interface of Co/Pd multialyers for magneto-optic recording", submitted to '94 Autumn, Korean magnetic society
6. B. D. Engel, C. D. England, R. A. Van Leeuwen, M. H. Wiedmann and C. M. Falco, Phys. Rev. Lett. 67 (1991) 1910
7. F. J. A. den Broeder, H. C. DOnskersloot, H. J. G. Draaisma and W. J. M. de Jonge, J. Magn. Mat. 66 (1987) 351
8. P. K. Carcia, A. D. Meinhalt and A. Suna, Appl. Phys. Lett. 47 (1985) 178

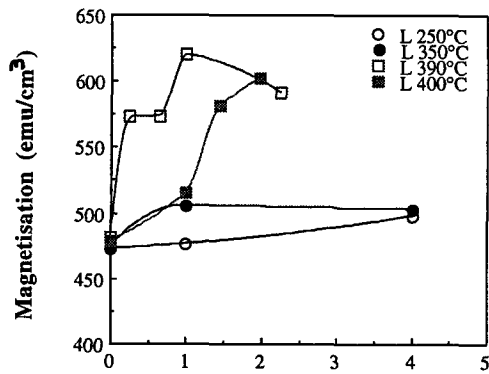


Fig. 1 Heat treatment time (hrs)

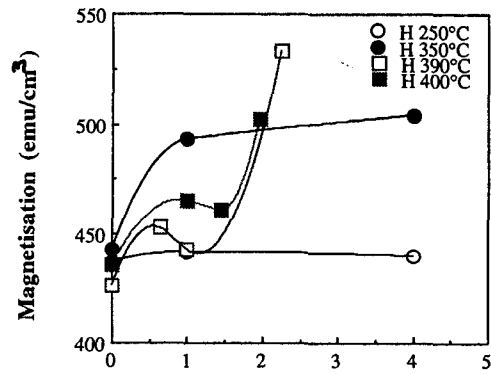


Fig. 2 Heat treatment time (hrs)

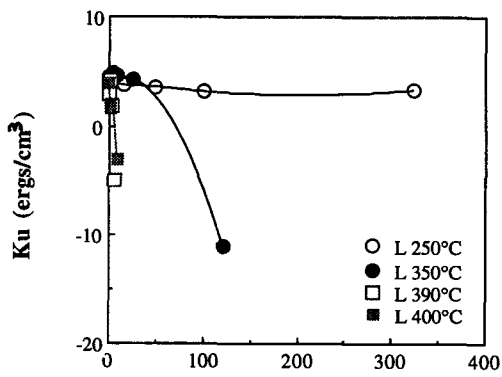


Fig. 3 Heat treatment time (hrs)

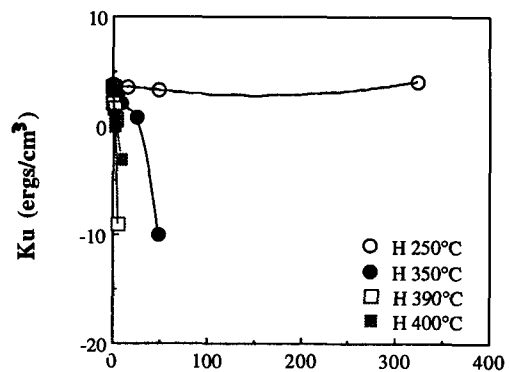


Fig. 4 Heat treatment time (hrs)