

C8

광자기 기록용 Co/Pd 다층박막의 계면 상호 확산에 따른 다층박막 구조의 변화

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

Changes of chemical order and structural order 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 구조적 변화가 발생할 것이다.

본 연구에서는 Co/Pd 다층박막의 자기적 특성인자인 sputtering pressure⁽³⁾ 와 광자기 기록 특성인자인 Curie 온도⁽⁴⁾의 변화에 따른 modulation amplitude⁽⁵⁾ 및 particle size⁽⁶⁾의 변화를 chemical order 및 structural order로 하고, 상호확산⁽⁷⁾에 따른 이들의 변화를 고찰 하였다.

2. 실험방법

Co/Pd 다층박막은 초고진공 DC sputtering에 의하여 R-plane sapphire ($2\theta = 25.6^\circ$ 과 52.5°)기판위에 Ar sputtering pressure 5×10^{-3} (4457) 및 15×10^{-3} (4461) Torr로 적층하였다. 실험방법의 구체적 사항은 다른 발표에 기술하였다⁽⁷⁾.

3. 실험결과 및 고찰

Fig. 1 과 Fig. 2는 Curie 온도 (T_C) 이하 (350°C) 및 이상 (390°C)의 열처리 시간에 따른 Relative modulation amplitude의 변화를 나타낸다. Amplitude의 값이 1 이상의 경우는 다층박막 구조의 응력완화를 의미한다. 열처리 온도의 차이는 40°C 정도로 작으나, 다층박막 구조의 chemical order의 안정도는 10배 정도의 차이를 나타내고 있다.

Fig. 3 과 Fig. 4는 T_C 이하 (250 및 350°C) 및 이상 (390 및 400°C)의 열처리 시간에 따른 Particle size의 변화를 나타낸다. T_C 이하의 열처리 조건에서는 particle size가 장시간 동안 300\AA 이하를 유지하지만, T_C 이상에서는 다층박막 구조가 붕괴되는 시간 이후(Fig. 1 및 Fig. 2 참조), particle sizes는 급격히 300\AA 이상으로 증가한다.

4. 결론

Co/Pd 다층박막의 열에너지에 대한 구조적 변화는 응력완화, 계면상호확산 그리고 결정립 성장의 순서로 진행되어진다. 이러한 구조적 변화는 T_C 이하에서는 완만하게 진행되어지나, T_C 이상에서는 급속하게 진행되어진다. 이 결과는 Co/Pd 다층박막의 계면상호확산의 연구결과 (magnetic exchange energy의 유,무)⁽⁷⁾와 잘 일치한다.

5. 참고문헌

1. P. F. Garcia, 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. J. Mattson, R. Bhadra, J. B. Ketterson, M. Brodsky and M. Grimsditch, J. Appl. Phys. 67 (1990) 2873
6. B. D. Culllity, Elements of X-ray Diffraction 2nd ed. (1987) 109
7. 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

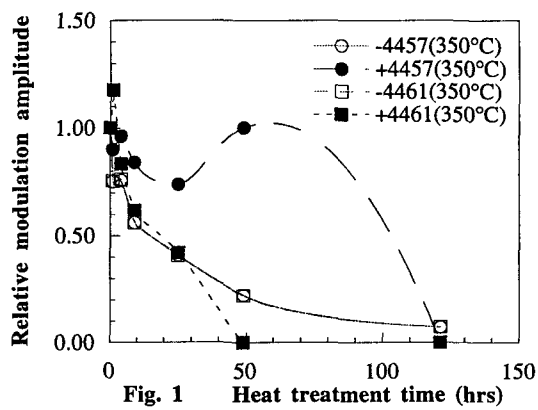


Fig. 1

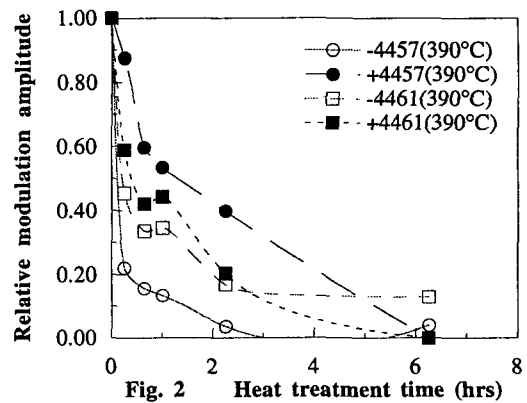


Fig. 2

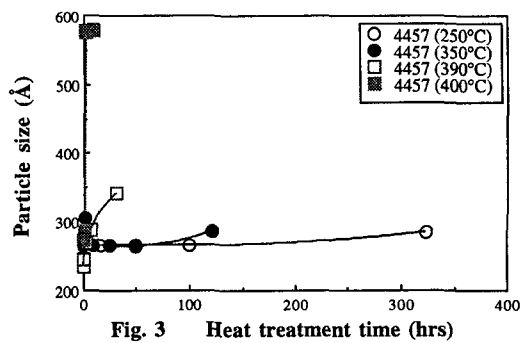


Fig. 3

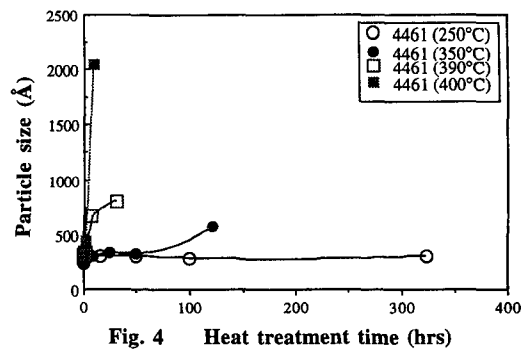


Fig. 4