

Q-14

CoCrTa/CrNi 자기기록매체의 열처리에 따른 부식거동 변화

강원대학교 우준형*
 김동현
 남인탁

Effect of Heat Treatment on Corrosion Behaviors of CoCrTa/CrNi Magnetic Recording Media

Kangwon National University J. H. WOO*
 D. H. KIM
 I. T. NAM

1. 서론

자기기록매체의 주된 재료로 사용되고 있는 Cobalt는 Cobalt-water system의 Potential-pH equilibrium diagram[1]에서 볼 수 있는 바와 같이, pH=6.3이하에서 부식이 일어나며 열역학적으로 안정한 Co^{2+} 이온 상태로 존재하게 된다. 그러므로 코발트 합금으로 제조한 자기기록매체는 부식에 대한 저항성이 낮아, 부식현상에 의해 디스크 표면에 부식생성물이 생성될 수 있으며, HDD가 읽기나 쓰기를 위하여 구동될 때 표면에 존재하고 있던 부식생성물은 head나 disk에 손상을 일으킴으로써 저장 기기나 저장된 정보를 훼손시킬 수 있다[2].

그래서 코발트에 Cr, Ni, Pt, Ta, Mo 등의 원소를 첨가함으로써 자기적 성질 향상과 함께 자기기록매체의 부식에 대한 저항성을 향상시키려는 연구가 진행되고 있고, 지금까지의 보고된 Co계 합금의 부식특성 연구에서는 Cr, Ni, Ta, Mo 등의 첨가량에 따른 부식특성이 조사되었다[3].

또한 최근 컴퓨터용 하드디스크는 기록밀도의 향상으로 헤드와 디스크간의 간격(flying height)이 매우 가까워져, 디스크 표면 tribology측면의 stiction이나 wear문제가 중요시 다루어지고 있고, 특히 flying height가 점차 낮아지면서 내부식성이 우수한 자기기록매체가 절실히 요구되고 있다.

따라서 본 연구에서는 열처리 전·후의 CoCrTa/CrNi 박막시편의 부식거동을 비교함으로써 열처리에 따른 CoCrTa/CrNi 박막시편의 부식특성을 알아보았다.

2. 실험 방법

본 실험에서는 E-beam Evaporator를 사용 박막을 제조하였다. 그리고 박막시편의 부식거동을 알아보기 위한 electrochemical corrosion test는 0.5M의 황산용액에서 Potentiostate를 사용하여 실행하였고, accelerated corrosion chamber test는 박막시편을 RH 60%와 온도 80℃의 humidity chamber 내에 72시간동안 유지함으로써 행하였다. 열처리는 RTA(Rapid Thermal Annealing)를 이용하였고 5.0×10^{-3} torr 이하의 분위기에서 400℃로 30분간 행하였다.

3. 실험결과 및 고찰

먼저 열처리전 박막시편의 부식특성에 대하여 알아보았다. Fig.1은 electrochemical corrosion test를 행하여 얻은 자성충 두께에 따른 CoCrTa/CrNi(1000 Å) 박막시편의 동전압 분극곡선을 나타내고 있다.

그림에서 알 수 있듯이, CoCrTa/CrNi(1000 Å) 박막시편의 자성층 두께가 두꺼워짐에 따라 부동태 전류 밀도가 감소하였다. Piontelli의 보고에 의하면[4], 결정배향성에 따라 부식거동이 변화하며, 이것은 결정배향성에 따라서 수소과전압의 크기가 다르기 때문으로, Co의 경우는 (0002)면의 수소과전압이 Co(10 $\bar{1}$ 0)면의 수소과전압보다 크다고 보고되고 있다. 그리고 Judy가 발표한 논문[5]에 의하면 자성층의 두께 400 Å 이상에서는 Co(10 $\bar{1}$ 0)면, (10 $\bar{1}$ 1)면의 피크 외에 (0002)면이 강하게 나타난다고 보고하고 있다. 따라서 자성층의 두께가 증가함에 따라서 감소하는 부동태 전류밀도는 부식거동에 영향을 미치는 금속의 결정배향성 때문이라고 사료된다.

다음은 열처리가 박막시편의 부식거동에 미치는 영향을 알아보았다. Fig.2는 열처리 전·후 박막시편의 동전압분극곡선을 나타내고 있다. 그림에서 보는 바와 같이, 열처리함에 따라 부식전위가 높아지는 원인을 알아보기 위해서 XPS를 이용하여 시편을 분석하였다. Fig.3은 XPS 분석결과를 나타내고 있다. XPS 분석결과에 의하면 열처리후 박막시편의 표면은 열처리전 박막시편의 표면과는 달리 코발트는 존재하지 않으며, 크롬이 산화물 상태로 존재하고 있음을 알 수 있었다. 따라서 박막시편을 열처리함으로써 표면에 크롬 산화물로 구성된 산화물층이 형성되고, 이 산화물층이 보호층으로써 작용했기 때문인 것으로 생각된다.

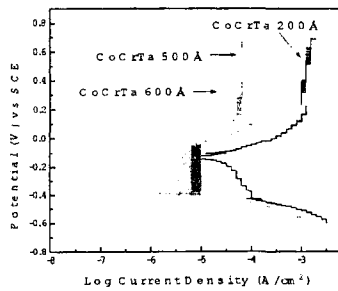


Fig.1 Polarization curves of CoCrTa/CrNi(1000 Å) thin film at the various thickness of magnetic layer

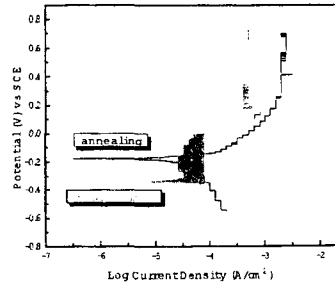


Fig.2 Polarization curves CoCrTa (400 Å)/CrNi(1000 Å)

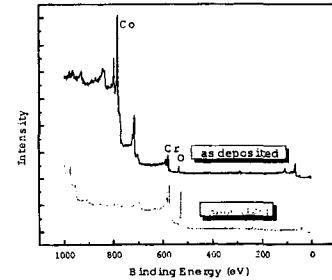


Fig.3 XPS for full scan

4. 결 론

열처리 전·후 CoCrTa(400 Å)/CrNi(1000 Å) 박막시편의 부식특성을 비교해 본 결과 열처리후 시편 높은 부식전위와 적은 부식전류밀도를 나타내었다. 이것은 열처리함으로써 박막시편의 표면에 크롬 산화물로 구성된 산화물층을 형성되고, 이 산화물층이 보호층으로써 작용했기 때문인 것으로 생각되며, 결국 제조된 박막시편을 열처리함으로써 내부식성이 향상됨을 알 수 있었다.

5. 참 고 문 헌

- [1] M. Pourbaix "Atlas of Electrochemical Equilibria in Aqueous Solution" 325 (1974)
- [2] R. R. Dubin, K. D. Winn, L. p. Davis, R. A. Cutler J. Appl. Phys., 53(3), 2579 (1982)
- [3] R. D. Fisher, J. C. Allen, J. L. Pressesky IEEE Trans. Magn. MAG-22(5), 352 (1986)
- [4] P. Piontelli Electrochim. metall., 1(1) (1966)
- [5] Yimin Hsu, John M. Sivertsen, Jack H. Judy IEEE. Trans. Magn. MAG-26 1599 (1990)