

열처리한 Co-Pt 합금박막의 자기적 성질과 미세구조 분석

박 성연*, 정 부영*, 김 기범*, 이 세광**, 김 순광**

*서울대학교 금속공학과

**한국과학기술연구원 재료설계연구실

서 론

Co/Pt 도는 Co/Pd 다층박막은 기존의 광자기 기록재료인 TbFeCo에 비하여 단파장의 레이저에서 좋은 기록특성을 나타냄으로 인하여 차세대 광자기 기록재료로 많이 연구되어왔다. 그러나 Co/Pt 다층박막은 Co 층의 두께가 2~3Å 으로 매우 얇고 Co/Pt 혹은 Co/Pd 계면의 거칠기가 매우 작아야 하므로 제작이 용이하지 않다. 그러나 최근에 Lin [1], Weller [2] 등에 의하여 Co-Pt 합금박막이 광자기 기록재료로서 가져야 할 특성인 수직자기이방성과 적당한 보자력을 보임을 발표되었다. 이같은 합금박막은 다층박막에 비하여 제작의 간편함과 열적안정성 등의 장점으로 차세대 광자기 기록재료로서 우망하다. 그러나 이러한 Co-Pt 합금박막이 수직자화를 나타내는 원인이 아직 밝혀지지 않고있다.

본 실험에서는 DC magnetron sputtering 방법으로 Co-Pt 합금박막을 증착하여 (111) 우선방위가 수직자화에 미치는 영향을 알아보고, 아울러 열처리 효과가 자기적 성질에 미치는 영향을 분석하려 한다.

본 론

Co_{1-x}Pt_x 합금박막을 X = 0.53, 0.75 조성에서 DC magnetron sputtering 방법으로 증착하였다. (111) 우선방위의 영향을 관찰하기 위하여 X = 0.75 조성에서 Ar 압력과 기관온도를 변화시키면서 Co-Pt 합금박막을 증착하여 자기적 성질 및 미세구조를 관찰하였다. 증착한 Co_{1-x}Pt_x 합금박막은 조성에 관계없이 모두 강한 (111) 우선방위를 나타내었다. X = 0.75 에서 Ar 압력이 2 mTorr 까지 낮아질수록, 기관온도가 300°C 까지 높아질수록 (111) peak 강도가 증가하였으며 (111) peak 강도에 관계없이 자기적으로는 수평자화와 극히 작은 보자력(<200 Oe)을 나타내었다. 즉 (111) 우선방위의 발달이 Co-Pt 합금박막의 자기적 성질에 직접적인 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

또한 열처리 효과를 관찰하기 위하여 X = 0.53, 0.75 조성에서 증착한 Co-Pt 합금박막을 열처리하여 자기적 성질 및 미세구조의 변화를 관찰하였다. 열처리에 따른 미세구조의 변화를 XRD 과 TEM으로 분석한 결과 X = 0.47, 0.75 조성의 Co_{1-x}Pt_x 합금박막 모두 (111) 우선방위를 유지하였고, 각각 CoPt(L1₀), CoPt₃(L1₂) 규칙상이 형성됨을 확인하였다. 규칙상 형성은 XRD 와 TEM 의 회절도형으로 확인할 수 있었다. 열처리로 규칙상을 형성하였을 때, CoPt₃ 규칙상이 형성되었을 때에는 자기적 성질에 큰 변화가 없었지만, CoPt 규칙상이 형성됨에 따라서는 보자력과 가형비가 크게 증가하였다. 이것은 기존의 CoPt₃ 와 CoPt 규칙상의 원자배열의 차이에서 기인하는 것으로 Co의 독립적인 원자층이 Pt 원자층에 의해 분리되었을 때 Co 원자층에 수직방향으로 자화용이축이 이루어지는 것이라 해석되었다. 이것은 기존의 Co/Pt 다층박막이 수직자화를 보이는 기구 중의 하나와 동일하다고 할 수 있다. 따라서 얇은 Co 원자층의 형성이 수직자화를 일으키는 중요한 원인 중의 하나임을 보일 수 있었다.

결 론

DC magnetron sputtering 방법으로 Co-Pt 합금박막을 증착하여 주어진 증착조건에서는 (111) 우선방위가 수직자화에 영향을 미치지 않음을 관찰하였다. 또한 $\text{Co}_{1-x}\text{Pt}_x$ 합금박막을 $X = 0.53, 0.75$ 조성에서 증착한 후 열처리하여 각각 CoPt(L1₀), CoPt₃(L1₂) 규칙상이 형성되었음을 확인하였고 CoPt 규칙상이 형성되었을때 자기적 성질이 크게 변함을 관찰하였다. 이로써 수직자화에는 Co와 Pt의 원자적 배열이 중요하다는 것을 알 수 있었다.