

수소 분위기 중 열처리법을 이용한 고자기이방성 L1₀ FePt 박막 제작

공석현¹, 김상모², 김경환²

¹삼성종합기술원, ²경원대학교 전기정보공학과

자기기록방식을 이용한 하드디스크저장매체에 있어서 1 Tbit/in² 이상의 초고밀도 기록을 위한 연구가 지속적으로 진행되고 있다. 자기기록방식에 있어서 기록밀도를 증가시키기 위해서는 기록층에 사용되는 자성막의 입자크기를 5 nm 근방의 미세화가 요구되고 있으나 현재 일반적으로 사용되고 있는 Co-alloy 박막은 자기이방성상수가 약 $\sim 3 \times 10^6$ erg/cc 정도로 입자크기의 미세화와 더불어 열적안정성 악화로 인해 저장된 정보가 소멸되는 문제점이 대두되고 있다. 차세대 기록층 재료로서 ordered tetragonal 상의 L1₀ 구조를 갖는 FePt 박막은 $\sim 10^7$ erg/cc의 매우 높은 자기이방성 상수를 나타내며 Terabit급 기록밀도를 갖는 물질로서 많은 주목을 받고 있다. 그러나 FePt 박막은 일반적인 스퍼터법으로 제작할 경우 disordered phase의 FePt가 형성되며 L1₀구조를 갖기 위해서는 600°C 정도의 높은 열처리 온도가 요구되고 있다. 본 연구에서는 비교적 낮은 온도에서 ordered tetragonal phase L1₀-FePt박막제작을 위해 [Fe/Pt]_n 다층막을 제작한 후 수소 분위기에서 열처리하는 방식을 시도하였다.

FePt 박막은 대향타겟스퍼터방식을 이용하여 [Fe/Pt]_n 다층막구조로 제작하였다. 기판은 2.5 inch glass disk를 사용하였으며, 다층막의 총 두께는 15nm로 고정하였다. 열처리 온도는 300~700°C 범위에서 실시하였다.

수소 1atm분위기에서 열처리한 경우, 진공상태에서 열처리한 FePt 박막과 비교하여 결정성 개선과 함께 자기적특성이 크게 개선되었다. 수소 1 atm 분위기에서 열처리된 FePt 박막의 경우 5000 Oe의 보자력값을 나타내었으나 진공상태에서 열처리된 박막은 3000 Oe정도로 낮은 보자력값을 가졌다. 이것은 기판상에 먼저 증착된 bcc구조를 갖는 Fe 박막안으로 Pt 원자가 이동하는 데 있어서 수소 분위기상태에서의 열처리 방식이 보다 낮은 온도에서 이루어지는 것을 의미한다. 그러나 박막내에서 L1₂ 구조를 갖는 Fe₃Pt 또는 FePt₃ phase가 동시에 발견되었으며 보다 높은 L1₀ 결정화도를 얻기 위해서는 다층막의 각 층 두께를 최적화 시켜줄 필요가 있음을 확인하였다.