

고밀도 자기기록매체용 Cr/CoPtCr/SiO₂ 다층박막의 자기적 성질 Magnetic Properties of Cr/CoPtCr/SiO₂ Thin Films For High Density Magnetic Recording Media

최 훈 · 홍연기 · 김종오
충남대학교 공과대학 재료공학과
TEL:(042)821-6633 FAX:(042)822-8232

1. 서론

현재 사용되고 있는 HDD(Hard Disk Drive)에 대한 연구는 1973년 IBM에서 winchester 디스크를 발표하면서 부터 시작되어 특히 최근에는 500Mbits/in²에 이르는 면 기록밀도가 보고되고 있다. 일반적으로 자기기록매체의 고 기록밀도를 실현시키기 위해서는 i) 자성층의 두께가 얇으면서 보자력이 크고, ii) 결정립의 크기가 작고 균일해야 하며, iii) 결정립들이 서로 자기적으로 분리(magnetic decoupling)되어 있어야 한다. iii)의 경우에는 조성적, 물리적인 분리기술이 시도되어져 왔는데 특히, 고온의 기판위에 자성층을 sputtering하여 자성층내의 비자성원소를 결정입계에 편석시키므로써 결정립을 자기적으로 분리시키는 방법이 보고되고 있다. 하지만 연화점이 낮은 기판을 사용하게 되면 기판이 뒤틀리거나 기판 자체가 부분적으로 결정화되는 문제점이 있다. 본 연구에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 glass를 기판으로 사용하여 Cr/CoPtCr/SiO₂ 다층박막을 제작하고 Cr하지층의 두께, 열처리 조건에 따른 박막구조와 자기적 성질을 조사하였다.

2. 실험방법

본 실험에서는 Glass(corning cover glass #7059)/Cr/CoPtCr/SiO₂ 합금박막을 R.F. magnetron sputter를 이용하여 제작하였다. Sputtering실시 전의 초기진공도는 2~3×10⁻⁶Torr 대를 유지하였으며, 작업시 Ar의 압력은 3 mTorr로 고정하여 제작하였다. 기판은 예비 가열하지 않고 상온으로 하였으며 RF sputtering power를 Cr과 SiO₂는 120W, 자성층인 CoPtCr는 200W로 고정하였다. CoPtCr의 두께는 일반적으로 상용화되고 있는 500Å로 하였으며 SiO₂는 1000Å로 고정하였다. 또한 Cr 하지층의 두께는 sputtering 시간을 조절하여 제작하였다. 진동시료형자력계(VSM)을 이용하여 자기적 성질을 측정하였으며 기록의 안정성을 유지시키는데 중요한 인자인 보자력을 증가시키기 위하여 박막의 제작후 진공중 열처리를 350, 450, 550, 600℃에서 각 1시간 실시하였다. 측정된 자기적 성질, 특히 보자력과 박막 내의 결정 배향성과의 관계를 파악하기 위해 박막의 구조분석을 XRD로 행하였으며, 조성분석은 EPMA를 이용하였다. 또한 결정립(grain)의 형상과 표면형상(Roughness)을 관찰하기 위해 AFM(Atomic Force Microscope)을 이용하여 평가하였다.

3. 실험결과

R·F magnetron sputtering 법으로 상온에서 glass기판위에 Cr/CoPtCr/SiO₂ 다층박막을 제조하여 자기적성질과 구조분석을 한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Cr 하지층 두께가 증가함에 따라 자기적성질이 개선되어 Cr층의 두께가 5000Å일 때 최대 보자력과 각형비를 나타내었으며, 그때의 보자력값과 각형비는 각각 970 Oe와 0.85이다.
2. Cr 하지층이 5000Å인 박막을 550℃에서 1시간 열처리를 행하였을 때 최대 보자력을 얻었으며 그때의 보자력값은 1650 Oe이다.