

반응성 마그네트론 스퍼터링법에 의한 보론카바이드 박막의 제조 Properties of Boron Carbide Thin Films by Reactively Sputtered Boron Target

인광은, 이정영*, 박명진*, 김종희**, 이천배*, 김종오
충남대학교 재료공학과, *(주) 샘텍, **ReCAMM
(magkim@cnu.ac.kr)

1. 서론

최근 자성막의 높은 자기기록 밀도증가에 따른 고밀도 자성기록매체인 하드디스크(HDD)는 현재 160GByte까지의 저장용량을 가진 하드디스크의 자성합금층 보호막으로 DLC(Diamond-Like Carbon)가 이용되고 있다. 고저장용량을 가지는 하드디스크의 보호막 두께가 점차 얇아짐에 따라 보호막 재료의 경도 및 윤활성은 더욱 중요시되고 있다. 그러나, 보호막의 두께가 감소하면서 현재 적용되고 있는 DLC막으로는 조만간 물리적 한계에 도달할 것으로 예상된다. 본 연구에서는 고밀도 자기기록매체인 하드디스크의 보호층으로 boron carbide를 적용하기 위하여 이들 증착막의 물리, 화학적 성질과 기계적 특성을 조사하였다.

2. 실험 방법

SiO₂/Si(100)기판 위에 CoCr/Cr막을 동일한 조건에서 증착함으로써 기판이 CoCr/Cr/SiO₂/Si의 다층구조를 가지도록 제작하고 boron target을 source로 하여서 reactive sputtering 법을 사용하여 boron carbide thin film을 제작하였다. 박막의 미세구조 및 결정상은 SEM과 XRD로 관찰하고, 화학적 결합상태와 그 조성은 XPS로 분석하였다. AES로 표면조성분석을 하였다. 기계적특성은 scratch tester 및 nano-indenter로 막의 밀착력 및 접착력을 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

Boron carbide 박막의 결정성은 증착온도에 크게 영향을 받았다. 박막의 결정들은 준안정상인 B₁₃C₂, B₂₅C로 구성되었으며, 실험범위 내에서 증착압력 및 기판온도에 무관하게 결정입자들의 크기가 거의 균일하였다. XPS 분석 결과 증착막은 뚜렷이 C-B 결합을 보이며, 일부 C-C 및 B-B 결합도 나타난다. Scratch test에 의하여 임계하중을 측정한 결과, 증착온도가 높을수록 막의 접착성이 현저히 감소되었다. Boron carbide thin film 증착시의 온도 변화에 따른 자기적 특성은 현저한 차이를 보인다.

4. 결론

- a. Boron target을 이용한 reactive sputtering에 의해 증착된 boron carbide 박막은 B₁₃C₂와 B₂₅C의 혼합 결정상과 비정질상으로 구성되었으며, B-B, C-C 및 B-C의 화학결합이 공존하였다.
- b. CH₄ 반응 gas가 plasma에 의해 분해되어 boron carbide thin film layer에 흡착하여 결합력을 증가시킴으로 인해 boron carbide 박막의 접착력에 대한 임계하중 값은 50N까지 얻어졌다.