

다이아몬드 기판을 이용한 온도 변화에 따른 질화 붕소 박막의 증착 거동

이은숙, 박종극, 이육성, 백영준

한국과학기술연구원

현존하는 초경도 박막물질 중 입방정 질화붕소(cBN)은 철계 금속과의 반응안정성 및 낮은 온도에서의 합성가능성 등 많은 장점을 가지고 있다. 그러나 필수로 수반되는 이온충돌 효과로 인해 박막 내 높은 잔류응력으로 인한 박리 현상으로 응용이 어려운 실정에 있다. 현재까지 이를 개선하기 위해 수소를 첨가하여 박막의 잔류응력을 줄이는 연구, B4C 타겟을 이용하여 B-C-N 의 gradient layer를 설계하여 점진적으로 잔류응력을 감소시키는 연구 등 많은 연구들이 진행되고 있다. 본 연구에서는 MOCVD로 만들어진 NCD(Nano Crystalline Diamond) buffer layer 위에 RF-UBM(unbalanced magnetron) PVD를 이용하여 BN을 증착시켰다. hBN 타겟을 이용하여 2mTorr에서 400W 의 RF 파워를 사용하여 기판에 RF bias를 인가해 실험하였다. cBN 박막과 기판의 lattice mismatch 를 줄이기 위해서 본 연구소에서 제공되는 NCD 기판을 사용하였으며, 다이아몬드 기판과 cBN 박막의 1:1 에피성장을 이루기 위해 상온에서부터 800도까지 온도 변화를 주어 cBN을 증착시켰다. FTIR(Fourier transform infrared spectroscopy)로 sp^2 구조인 hBN과 sp^3 구조인 cBN의 성장유무를 확인하였으며, FTIR peak intensity 차이로 박막내 cBN의 함량을 계산하였고, Scratch test로 박막과 기판사이의 밀착력을 상대적으로 비교하였으며, 격자의 에피성장을 확인하기 위해 FIB 의 작업을 거쳐 HRTEM 으로 각 위치별로 SAD pattern를 이용하여 성장거동을 확인하였다.

Keywords: RF-UBM, cBN, NCD