

TW-P077

Modulated Sputtering System (MSS)의 특성 분석 및 박막 증착

김대철¹, 김태환^{1,2}, 김용현¹, 한승희³, 김영우¹

¹국가핵융합연구소 플라즈마기술연구센터, ²부산대학교, ³한국과학기술연구원,

일반적으로 sputtering 방식을 이용한 박막 증착 방법은 장치가 간단하고 고품질의 박막이나 균일한 박막을 만들 수 있는 장점이 있어 널리 사용된다. 본 연구에서는 기존의 sputtering 방식에 Modulation technology를 적용하고자 한다. Modulation technology를 이용하여 전원의 pulse on 시에는 일반적인 sputter 방식으로 기판에 박막을 증착하고 pulse off 시에는 양의 전압을 인가하여 이온빔을 발생시킨 후 기판에 입사시키는 방식을 적용하여 박막 형성의 특성을 향상시키고자한다. 이는 고온의 heater 및 이온빔이나 레이저, 플라즈마 소스 등의 추가적인 에너지원의 장치가 필요 없이 고품질의 박막의 특성을 향상시키는 기대 효과가 있다. Modulated Sputtering System (MSS)에 인가되는 전압과 전류의 특성을 관찰하였으며 MSS에 인가하는 전압과 frequency, 그리고 duty cycle 변화에 따른 이온 에너지 분포를 에너지 분석기를 통해 측정하였다. 또한 Langmuir probe를 이용한 afterglow plasma 상태에서의 이온전류를 측정하였다. 그리고, MSS 이용하여 Ti 박막을 증착하였으며 박막의 특성을 분석하기 위하여 a-step, SEM, XRD, AFM을 이용하여 두께, 결정성장면, 표면 거칠기를 측정하였다. 측정 결과 기판에 입사되는 양이온의 에너지가 증가함에 따라 (002) 결정면 방향에서 (100) 결정면 방향으로 증착되고 표면 거칠기가 낮아짐을 측정하였다. 또한 Graphite 타겟을 이용한 carbon 박막을 증착하였으며 박막의 특성을 분석하기 위하여 Raman을 이용한 분석 결과 양이온의 에너지가 증가함에 따라 박막내의 sp³ 함유량이 변화함을 측정하였다.

Keywords: Sputtering, Modulation, Pulse, Afterglow plasma, Ion beam, Thin films