

ICP 보조형 RF Magnetron Sputter를 이용한 HfN 박막의 물성 연구

주대현, 이재영, 양종우, 최종인, 박지혜, 박환진, 채주현, 천희곤*

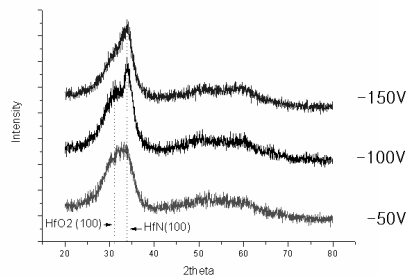
울산대학교 첨단소재공학과

* E-mail : hgchun@mail.ulsan.ac.kr

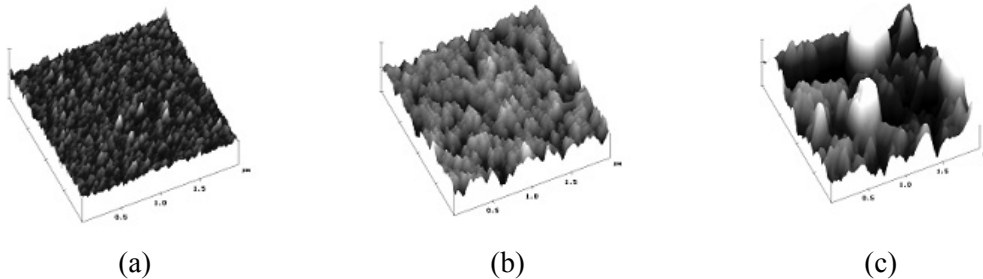
본 연구에서는 RF Magnetron Sputter에 Induced Coupled Plasma(ICP) Ion Source를 설치하고 실온에서 Hafnium Nitride(HfN) 박막을 결정화하였다. ICP Source의 영향과 기판인가전압이 HfN 박막의 특성에 미치는 영향을 알아보기 위해 200W의 RF Power를 ICP Ion Source에 인가하였고 기판에는 각각 -50V, -100V, -150V의 DC Bias를 가하여 ICP에서 발생한 질소 양이온에 Kinetic Energy를 부여하였다.

ICP Ion Source와 기판 Bias의 효과로 인한 결정화를 측정하기 위해 XRD를 사용하였고, 결정립의 크기와 표면 거칠기의 변화를 알아보기 위해서 FESEM과 AFM을 각각 이용하였다. 그리고 각 조건의 HfN의 기계적 특성을 알아보기 위해 Nanoindenter를 이용하여 경도와 탄성계수를 측정하였으며, LCR Meter를 이용하여 HfN 박막의 결정성장에 따른 전기적 특성 변화를 측정하였다.

박막의 분석 결과, 이온에너지의 증가에 따라 HfN의 결정화가 증가됨을 알 수 있었고 HfN 핵 성장을 확인할 수 있었다. 또한 저온공정에서의 HfN의 결정화와 이온에너지에 따른 HfO₂에서 HfN로의 상변화(Phase Transformation)를 확인할 수 있었고, HfO₂의 영향으로 박막의 경도가 증가함을 알 수 있었다.



기판인가전압에 따른 HfN 상변화 (ICP Ion Source : RF 200W고정)



기판인가전압에 따른 박막 표면의 변화(AFM 분석).

(a) -50V, (b) -100, (c) -150.