

펄스 SiH_4 플라즈마 공정에서 입자 성장에 대한 공정 변수의 영향

김동주, 박정훈, 강진이, 나소노바 안나, Piyabutr Sunsap,

김교선*

강원대학교 공과대학 화학공학과

(kkyoseon@kangwon.ac.kr*)

플라즈마 공정은 비정질 규소, 결정질 규소, 염화티타늄, 수소화된 비정질 탄화규소(a-SiC:H), 다이아몬드, 산화규소(SiO_2), 불소수지 등과 같은 박막 제조에 사용되고 있다. 특히, SiH_4 플라즈마 화학기상 증착 (plasma chemical vapor deposition, PCVD) 공정은 태양전지, 영상 센서, TFT 등에 사용되는 수소화된 비정질 규소 박막(a-Si:H) 제조의 대표적인 공정이다. 이와 같은 플라즈마 공정에서는 나노미터에서 마이크론까지 크기를 가지는 미립자들이 형성될 수 있으며 이들로 인해 박막의 특성과 균일성 및 플라즈마 반응기 효율성 등이 저하되는 것으로 알려져 있다. 최근 일본 큐슈대학교의 Watanabe 등은 펄스 플라즈마 공정을 사용하여 플라즈마 반응기 내에서 미립자 생성을 효과적으로 억제하였고 양질의 박막을 제조할 수 있음을 보고한 바 있다. 펄스 플라즈마 공정에서는 반복적인 plasma-on/-off로 모노머에 비해 큰 무게를 갖는 이온 혹은 클러스터의 생성이 억제되므로 주로 모노머에 의한 초미세 박막제조, 나노입자 코팅 및 나노입자 제조에 펄스 플라즈마 공정이 활용될 수 있다. 본 연구에서는 펄스 PCVD 공정에서 입자 충돌에 의한 입자 성장을 모델식을 사용하여 이론적으로 분석하였으며 그 결과에 대하여 발표한다.