

반도체 고온 공정용 차세대 세라믹 히터 기술동향 및 개발을 위한 제언

신승용

(주)보부하이테크

질화 알루미늄을 기반으로 하는 세라믹 히터는 반도체 공정 장비에서 사용되는 주요 부품 중에 하나이다. 세라믹 히터는 공정 중에 웨이퍼와 후면에서 contact되어 웨이퍼의 온도를 균질하게 제어하고, 웨이퍼의 평탄도를 유지하는 클램핑 역할 뿐만 아니라 플라즈마가 사용되는 공정에서는 균일한 플라즈마 발생 및 지속에 필요한 전극 역할을 하게 된다. 따라서 세라믹 히터는 각각의 기능을 위해 전기적으로 독립된 전극이 내장되어 있는 세라믹과 금속이 하이브리드화 된 구조체라고 할 수 있다. 이중 특히 세라믹 소재에 있어서 요구되는 특성은 외부적으로는 전극 소재의 노출을 차단하고 외형을 담당하는 소재에 있어서 요구되는 특성은 외부적으로는 전극 소재의 노출을 차단하고 외형을 담당하는 소재일 뿐 아니라 내부적으로는 전극들 간의 독립된 기능을 유지하기 위해 필수적으로 매우 높은 절연 성능이 요구되어 왔다. 한편, 최근 세라믹 히터가 사용되는 CVD 공정에서는 빠른 deposition rate 및 증가된 film thickness를 위해 공정온도를 더욱 고온으로 유지시키고, 플라즈마를 위한 RF 출력과 인가된 시간은 고출력 및 장시간으로 설정하려는 요구들이 증가하는 추세이다. 일반적으로 세라믹 소재의 체적저항은 온도 의존적으로 극격히 저하하는 경향 때문에, 현재의 세라믹 히터 부품 소재로는 550도 이상 온도 하에서 히터 성능의 구현이 한계에 이르렀다고 할 수 있다. 따라서 고온 고체적 저항을 갖는 새로운 세라믹 소재로의 개발과 변경이 요구되며, 이에 고온 공정용 세라믹 히터 개발을 위한 기술적 과제와 기술 동향을 소개 한다.