

플라즈마로부터의 이온포격에 의한 표면물질의 유전체 특성 변화 관찰

방진영, 유경, 정진욱

한양대학교 전기공학과

플라즈마 공정에 있어 챔버 및 웨이퍼의 표면 상태변화는 공정 결과에 큰 영향을 끼치게 된다. 챔버 표면에 대한 연구는 많이 진행되어 있지만 대부분의 연구가 챔버 표면에서 일어나는 화학적 반응에 초점을 맞추고 있다. 본 연구에서는 플라즈마 상태 변화에 따른 챔버 표면물질의 전기적 특성 변화를 관찰하였다. 프로브 표면에 Al₂O₃로 코팅을 하고 플라즈마에 삽입 후 AC 하모닉법을 이용하여 실시간으로 표면의 축전용량을 측정하였다. 그 결과 표면의 축전용량은 플라즈마에 인가한 전력과 표면이 플라즈마에 노출된 시간에 따라 변하는 것이 관찰되었다. 플라즈마에 인가된 전력이 증가되면 처음에는 급격히 축전용량이 증가하였고, 그 후 시간이 지날수록 천천히 수렴되었다. 유전물질의 축전용량은 그 물질의 온도와 연관이 있다. 실험 결과로 미루어 보았을 때, 플라즈마에서의 표면의 축전용량의 변화는 플라즈마로부터 표면으로의 열전달에 의한 표면의 온도 변화에 의한 것으로 이해할 수 있다. 특히, 쉬스에서 가속되는 이온의 포격에 의해 표면 격자가 크게 진동하면서서 일반적인 온도 변화에 의한 축전용량의 변화보다 더 큰 변화가 일어난 것으로 추정된다. 공정에 사용되는 많은 챔버의 표면이나 전극의 표면은 유전체로 코팅되어 있다. 이 유전체의 특성이 온도에 의해 변하게 되면 챔버의 전기적인 특성이 변하게 되어 임피던스 매칭 조건에 변화를 가져온다. 그 결과 플라즈마의 특성도 바뀌게 되어 공정 결과에 영향을 미치게 된다. 그러므로 챔버 표면의 유전특성을 관찰하고 제어하는 것이 플라즈마의 특성을 유지시키는데 중요하다고 할 수 있다.

Keywords: 플라즈마, 표면정보, 유전체, 플라즈마 상태 제어