

공정 플라즈마에서 실시간 유전박막두께 측정법의 보상연구

이영호, 최익진, 김유신, 장성호, 정진욱

서울시 성동구 행당동 17번지 한양대학교 나노반도체공학과

공정 플라즈마 장치에서 이중 주파수법을 이용하여 실시간 유전박막 두께 측정법에 대한 보상연구를 하였다. 이중 주파수법은 유전박막과 플라즈마 쉬스를 간단한 전기적인 등가회로로 모델링하여 유전박막의 두께를 측정하는 방법이다. 이중 주파수법의 문제는 측정탐침의 인가전압에 따른 유전박막의 두께 측정치가 다르다는 점이다. 플라즈마 쉬스를 선형 저항만으로 등가하였기 때문에, 쉬스의 인가전압에 상관없이 쉬스 저항의 값이 일정하다는 가정이 존재한다. 그러나 쉬스 저항은 쉬스의 인가전압에 종속적이면서 비선형적인 특성을 갖는다. 측정 탐침에 출력 전압이 인가될 때 쉬스 양단에서 인가전압에 따른 쉬스의 등가저항의 비선형성을 고려하여 측정 탐침에 증착된 유전박막의 커패시턴스성분에 대한 방정식을 Numerical analysis로 풀어 유전박막의 두께 측정값을 보상하였다. 보상된 위의 방법으로 다양한 RF파워, 압력에 따라 Al_2O_3 박막의 두께를 실시간으로 측정하여 비교하였다. 그 결과 이 방법은 낮은 플라즈마 밀도 ($\sim 10^9 \text{cm}^{-3}$)에서도 인가전압에 따른 유전 박막두께측정의 오차를 줄일 수 있었다.