

발표주제 8

A Novel device to extend uniform areas of
an electron plasma oscillation

황창수 교수, 공군사관학교

A Novel device to extend uniform areas of an electron plasma oscillation

황창수^{1*}, 김종욱², 김민석², 이인환², 이영심², 박용현¹, 김홍배²

¹ 공군사관학교 물리학과

² 청주대학교 전자공학과

*교신저자 Tel: 43-9059-5717, Fax: 43-229-8461, E-mail: cshwang1@paran.com

Key words : plasma, uniformity, FTIR, 2D-correlation analysis

반도체산업이 45nm process 기술 node로 접근함에 따라 RC delay를 낮추고 chip성능을 증가시키기 위해 interconnect의 capacitance의 감소 필요성에 따라 Al/SiO₂를 Cu/low-k로 대체가 요구되고 있으며[1], 또한 대형 wafer 제작을 위해서는 고균일도, 고선속, 고 aspect-ratio, 저플라즈마 포텐셜의 식각 조건에 부합되는 플라즈마 생성이 우선적으로 해결되어야 하는 것으로 보고되었다[2]. Cu/low-k를 이용한 고품질 wafer의 대량 생산을 위해서는 얼룩식각, 언더컷 및 구리 식각의 문제 등을 선결하여야 한다. 완전한 건식 식각으로 적용되고 있는 플라즈마 식각은 rf 전력, 가스 압력, 식각율 및 플라즈마를 구성하는 전자빔, 이온 및 라디칼 등에 의해 식각의 균일도 및 과도식각 방지 등의 문제점을 야기할 수 있다[3]. 대형 wafer 위에 증착되는 박막 및 칩 제작상의 균일도 유지와 과도식각 방지 등의 문제점을 해결하기 위하여 고품질 플라즈마를 안정된 상태로 생성시킬 device 제작이 필수적이다. 플라즈마 환경에서 전자기파와 전자빔의 상관관계는 식각에 사용되는 CF₄와 같은 특수 기체를 해리 및 가속하는 결정적인 요

인이 되는 것으로 이해된다. 따라서, 플라즈마 전자기파의 TEM과 형성과 연동하여 전자빔의 운동궤적에 대한 이해는 wafer 대형화에 요구되는 균일도 증가에 대한 이론적인 근거를 제시할 것으로 판단된다. 플라즈마 전자기파에 의해 전자빔의 궤적을 추정하고 평면상에서 균일도를 증가시킬 수 있는 장치에 대하여 연구를 하였다.

참고문헌

- [1] S. P. Muraka, "Low dielectric constant materials for interlayer dielectric applications". Solid State Technology. Vol. 39, No. 3, p. 34, 1996.
- [2] 장충석, et. al, "Plasma etcher 모델링 및 시뮬레이션(I)에 관한 연구," 한국전자통신연구소, 1994.
- [3] 이종덕, "실리콘 집적회로 공정기술," pp. 346-362, 방한출판사, 1986.
- [4] J.J. Brandstatter, " An introduction to waves, rays and radiation in plasma media," pp. 39 - 104, McGraw-Hill, 1963.