# CMP 공정에서 패드 홈 밀도 변화에 따른 연마특성 연구

박기현*(부산대원), 정영석(부산대원), 김형재(부산대원), 정해도(부산대)

주제어 : Chemical Mechanical Polishing(CMP;화학기계적연마), 패드, 연마율(Slurry), 슬러리

최근 반도체 산업은 반도체 소자의 고성능 및 고집적화로 인한 배선의 다층화와 선폭의 미세화, 그리고 웨이퍼의 대구경화가 요구됨에 따라 평탄화의 필요성이 요구되고 있다. 따라서 가공정밀도의 확보와 생산성의 향상, 결함발생을 최소화 하면서 평탄화(Planarization)를 이룩할 수 있는 공정으로 CMP(Chemical Mechanical Polishing)의 중요성이 부각되고 있다.

CMP는 연마패드와 웨이퍼 사이에 연마 입자가 분산되어 있는 연마액(Slurry)을 공급하여, 압력을 가한 상태에서 서로 상대 운동을 시켜 연마하는 가공기술이다. 이 연마공정은 연마입자와 패드의 접촉에 의한 기계적인 제거작용과 슬러리의 화학성분에 의한 화학적인 제거작용이 복합되어 평탄화를 이룩할 수 있다.

연마율(Removal rate), 평탄도(Uniformity, Planarity), 표면특성에 중요한 영향을 미치는 인자들 가운데 연마패드의 특성이 큰 비중을 차지한다. 연마특성에 영향을 미치는 패드인자는 표면거칠기, 패드 홈의 형상, 웨이퍼와 패드의 겉보기 접촉면적, 경도, 탄성계수 등이 있다. 이러한 인자들 중에서 패드 홈의 형상은 패드와 웨이퍼의 유체역학적 접촉상태를 결정하는 중요한 인자이다.[그림.1] CMP공정은 연마패드와 웨이퍼의 상대운동에 의한 가공이므로 패드와의 접촉에 따른 겉보기 접촉면적과 윤활특성은 중요한 연관성을 가진다. 따라서 본 연구에서는 패드 홈의 형상에 따라 연마특성 변화를 알아보기 위하여 그림.2에서 보는 것과 같이 패드 홈의 밀도를 주요한 인자로 선정하였다. 따라서 속도와 압력, 그리고 슬러리의 공급량을 일정하게 하고, 패드 홈 밀도의 변화에 따른 연마율의 변화와 마찰력, 패드 표면 온도를 측정하여 제시한다.

본 실험으로부터 얻어진 결과는 새로운 연마 패드의 설계에 적용될 수 있을 것으로 생각된다.

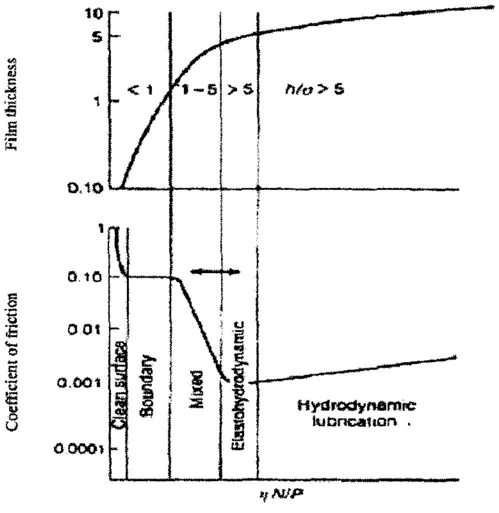


Fig. 1 Lubrication film thickness and coefficient of friction as a function of Stribeck curve.

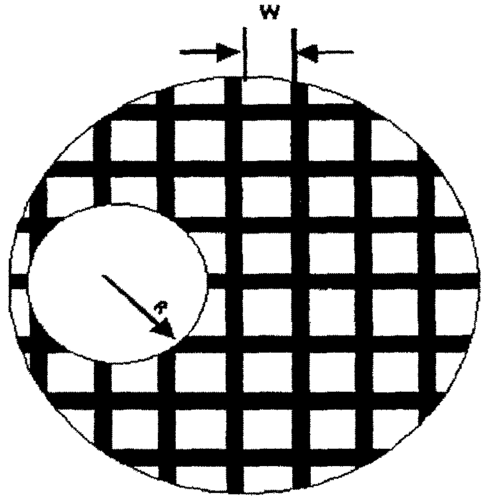


Fig. 2 Schematics of the polishing pad
w : width between groove, r : radiu