

CMP 공정에서 접촉계면 특성변화에 따른 마찰력 신호 분석

김구연*(부산대원), 김형재(부산대원), 박범영(부산대원), 정해도(부산대학교)

주제어 : 화학 기계적 연마(CMP: Chemical Mechanical Polishing), FFT(Fast Fourier Transform), 모니터링(Monitoring)

마이크로프로세서가 점점 더 고집적화 되어감에 따라 가장 중요한 반도체 제조 기술 중 하나인 로광 시 초점 심도를 맞추기 위해 웨이퍼의 광역 평탄화가 요구되어 왔다. 화학 기계적 연마기술(CMP: Chemical Mechanical Polishing)은 80년대 중반 IBM에 의해 제안된 이후 이러한 요구를 만족시키기 위해서 마이크로프로세서산업에 있어서 필수 기술로 자리매김 되고 있다. 화학 기계적 연마기술은 연마 결과에 영향을 미치는 인자가 많아 체계적인 기술로 발전되지 못하고 경험적인 기술에 머물러 있는 단계이다. 최근 이러한 부분을 보완하기 위해 많은 학자들에 의해 다양한 모델링 기법들이 제안되고 있다. 모델링을 하기 위한 기초단계로써 화학 기계적 연마 시 일어나는 현상에 대한 모니터링(Monitoring) 기술이 요구된다. 본 논문에서는 고주파의 하중신호를 측정할 수 있는 압전형 힘 센서를 이용하여 연마 시에 발생하는 마찰력의 변화를 모니터링 하였다. Fig. 1에서 보는 바와 같이 힘 센서를 마찰력이 작용하는 연마헤드 후면에 부착하여 신호를 측정하도록 하였다. 샘플링 주파수(Sampling Frequency)를 200KHz로 신호를 습득하고 이 신호를 FFT방법으로 주파수 분석(Fig. 2)하여 실제 연마 시 나타나는 가공 주파수 대역을 추정하였다. 본 실험에서는 연마 시의 변수를 슬러리 입자의 밀도와 입경으로 제한하여 슬러리 입자의 밀도와 입경 변화에 따른 접촉계면의 상태변화가 주파수 특성에 미치는 영향 그리고 실제 연마 결과에 미치는 영향을 관찰하였다.

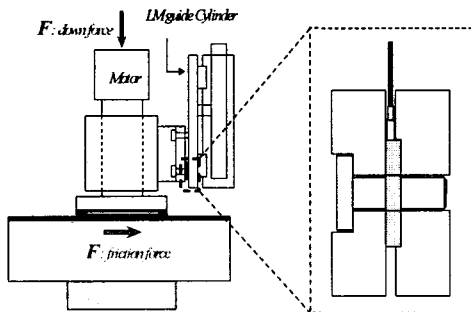


Fig. 1 Schematic diagram of the monitoring system in chemical mechanical polishing

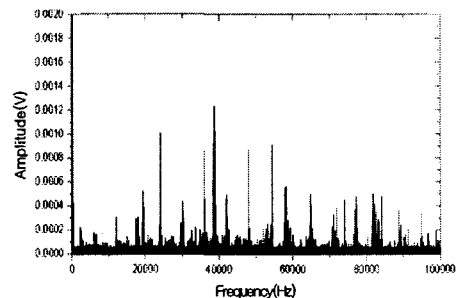


Fig. 2 Spectrum of polishing signal (300g/cm², 60/60rpm)