

## 수치 모델을 이용한 TSV 스퍼터링 장비의 특성 해석 Characterization of a TSV sputtering equipment by numerical modeling

주정훈\*

\*군산대학교 신소재공학과(E-mail:jhjoo@kunsan.ac.kr),

**초 록:** 메모리 소자의 수요가 데스크톱 컴퓨터의 정체와 모바일 기기의 폭발적인 증가로 NAND flash 메모리의 고집적화로 이어져서 3차원 집적 기술의 고도화가 중요한 요소가 되고 있다. 1 mm 정도의 얇은 웨이퍼 상에 만들어지는 메모리 소자는 실제 두께는 몇 마이크로미터 되지 않는다. 수직방향으로 여러 장의 웨이퍼를 연결하면 폭 방향으로 이미 거의 한계에 도달해있는 크기 축소(shrinking) 기술에 의지 하지 않고서도 메모리 소자의 용량을 증대 시킬 수 있다. CPU, AP 등의 논리 연산 소자의 경우에는 발열 문제로 3D stacking 기술의 구현이 쉽지 않지만 메모리 소자의 경우에는 저 전력화를 통해서 실용화가 시작되었다. 스마트폰, 휴대용 보조 저장 매체(USB memory, SSD)등에 수 십 GB의 용량이 보편적인 현재, FEOL, BEOL 기술을 모두 가지고 있는 국내의 반도체 소자 업체들은 자연스럽게 TSV 기술과 이에 필요한 장비의 개발에 관심을 가지게 되었다. 특히 이 중 TSV용 스퍼터링 장치는 transistor의 main contact 공정에 전 세계 시장의 90% 이상을 점유하고 있는 글로벌 업체의 경우에도 완전히 만족스러운 장비를 공급하지는 못하고 있는 상태여서 연구 개발의 적절한 시기이다. 기본 개념은 일반적인 마그네트론 스퍼터링이 중성 입자를 타겟 표면에서 발생시키는데 이를 다시 추가적인 전력 공급으로 전자 - 중성 충돌로 인한 이온화 과정을 추가하고 여기서 발생된 타겟 이온들을 웨

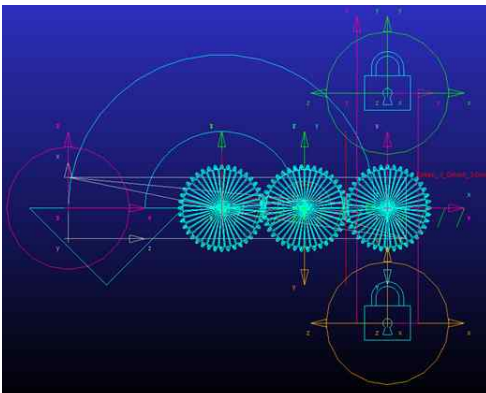


그림 4 이중 회전형 마그네트론 음극의 설계

이퍼의 표면에 최대한 수직 방

향으로 입사시키려는 노력이 핵심이다. 본 발표에서는 고전력 이온화 스퍼터링 시스템의 자기장 해석, 냉각 효율 해석, 멀티 모듈 회전 자석 음극에 대한 동역학적 분석 결과를 발표한다. 그림1에는 이중 회전 모듈에 대한 다물체 동역학 해석을 Adams s/w package로 해석하기 위하여 작성한 모델이고 그림2는 180도 회전한 서브 모듈의 위상이 음극 냉각에 미치는 효과를 CFD-ACE+로 유동 해석한 결과를 나타내고 있다.

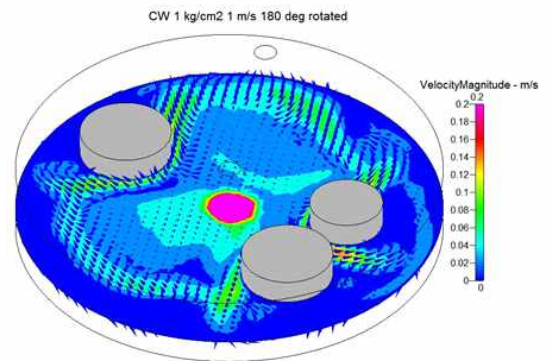


그림 5 이중 회전 음극 구조에서 회전에 따른 냉각수 유동에 대한 해석

[후기] 본 연구는 2018년 신성장 동력 장비 경쟁력 강화 사업 과제의 지원으로 이루어졌습니다. 이에 감사드립니다.