

## Etching of MTJ (Magnetic Tunnel Junction) in an ICP Etching System for STT-MRAM applications

박종윤<sup>1</sup>, 강세구<sup>1</sup>, 전민환<sup>1</sup>, 염근영<sup>2</sup>

<sup>1</sup>성균관대학교 나노과학기술협동학부, <sup>2</sup>성균관대학교 신소재공학부

STT-MRAM (수직자화 자기메모리)는 자화반전 현상을 원리로 구동하는 비휘발성 메모리로 기존의 메모리 장치에 비해 빠른 접근 속도와 높은 저장 밀도를 가지며 영구적인 기록이 가능하다. 이러한 장점들에 더해 적은 소모 전력을 지니므로 기존의 SRAM등의 한계를 극복할 대안으로 각광받고 있으며 차세대 메모리 군의 선두주자로 가장 적합한 후보중 하나이다. STT-MRAM의 건식 식각 방식에 있어 가장 큰 이슈는 소자 구동에 핵심적인 역할을 하는 MTJ(Magnetic Tunnel Junction)의 식각이다. MTJ는 free layer, tunnel barrier, pinned layer 3개의 층으로 구성되어 있으며 양 끝 layer에는 강자성체인 CoFeB가 사용되고 tunnel barrier에는 절연층인 MgO가 사용되고 있다. 이러한 물질들은 기존의 반도체 소자에서는 사용되지 않았던 물질들로 기존 공정에서 사용되던 Cl<sub>2</sub> based plasma etching에서는 측벽에 비화발성 반응물과 잔류 Cl<sub>2</sub>에 의해 부식이 발생하는 문제점이 드러나고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 새로운 대안으로 CO/NH<sub>3</sub>/Ar나 CH<sub>4</sub>/Ar 같은 새로운 가스 조합을 사용하는 연구가 진행되고 있다. 이러한 연구에 의해 기존의 Cl<sub>2</sub> plasma를 이용한 식각에서 나타나는 문제점은 해결이 되었으나 또 다른 문제점들이 보고되고 있다.

본 연구에서는 stack MRAM sample을 사용하여 기존의 사용되는 Cl<sub>2</sub>/Ar plasma와 대안 gas인 CO/NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>/Ar plasma에서의 식각을 진행하였으며 실험 조건(gas 비율 변화, Bias power 변화, 식각 시간)에 따른 식각 속도의 변화나 식각 후의 profile에 대하여 관찰하였다. 이에 따라 식각 후에 어떠한 차이점이 있는 지를 알아보았으며 CO/NH<sub>3</sub>나 CH<sub>4</sub>/Ar plasma에서 식각시 나타나는 문제점에 대하여도 조명해 보았다.

**Keywords:** STT-MRAM, CoFeB, Plasma Etching