

## Post etch process using CO/NH<sub>3</sub> and Reactive Ion Beam for STT-MRAM device

박성우\*<sup>1</sup>, 양경채<sup>1</sup>, 전민환<sup>2</sup>

<sup>1</sup>성균관대학교 신소재공학부(E-mail:parksw0628@gmail.com), <sup>2</sup>SKKU Advanced Institute of Nano Technology (SAINT)

**초 록:** 차세대 메모리로 각광받고 있는 STT-MRAM의 동작특성을 향상시키기 위하여 식각 시 재 증착되는 식각 부산물을 저 손상을 제거하였다.

### 1. 서론

현재 반도체 업계에서는 다양한 차세대 메모리가 크게 각광을 받고 있다. 이는 현재 사용되고 있는 메모리소자인 NAND와 DRAM의 한계가 소자미세화가 진행됨에 따라 부각되고 있기 때문이다. DRAM의 경우 capacitor의 중형비 증가, NAND의 경우 전하밀도 감소, 커플링, IPD gapfill 등의 문제를 가지고 있다. NAND의 경우 3D NAND가 대안으로 채택되었지만 DRAM의 경우 더 이상의 선폭감소가 어려울 것으로 예상된다. 이 이유로 기존의 메모리소자의 단점을 극복하기 위한 차세대 메모리들로 PcRAM, ReRAM, STT-MRAM 등이 유력한 후보 군으로 꼽힌다. 이 중 STT-MRAM은 10<sup>15</sup> 이상의 write/read-cycle, 정보의 비휘발성, 저 전력, 고속 동작, 고 집적도의 특성을 가지고 있기 때문에 연구가 활발히 진행되고 있다.

### 2. 본론

현재 STT-MRAM의 상용화를 가로막는 기술적 문제는 MTJ(Magnetic Tunneling Junction)가 CoFeB, CoPt, NiFe등으로 구성된 자성물질이기 때문에 기존 플라즈마 식각 시 식각 부산물의 휘발도가 낮아 식각 부산물의 재 증착, hard mask와 식각 물질 간의 낮은 선택비 등의 문제가 발생하게 된다. 이를 해결하기 위해 식각가스와 MTJ 물질 간에 높은 휘발도를 갖는 식각 부산물을 형성하는 비 부식성 가스(CO/NH<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>OH)를 사용하고 있다. 하지만 상대적으로 측벽의 식각 부산물 재 증착 문제는 여전히 해결되지 않았다. 따라서 본 연구에서는 RIB(reactive ion beam) etch system을 사용해 ICP system에서 patterned CoFeB를 식각한 후, 추가로 식각 부산물 제거 공정을 진행하여 저 손상으로 측벽에 재 증착된 식각 부산물을 제거하고자 연구를 진행하였다.

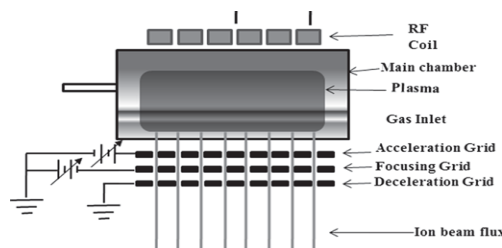


그림 1. RIB(Reactive Ion Beam) etch system

### 3. 결론

RIB etch system과 CO/NH<sub>3</sub> 가스조합을 통해 식각부산물을 제거한 CoFeB의 식각 profile을 비교하였고 표면조성이 식각공정 이전의 CoFeB의 구성비율과 동일한 것, CoFeB의 박막 표면 roughness가 줄어든 것을 바탕으로 재 증착된 부산물이 효과적으로 제거된 것을 확인 할 수 있었다.

### 참고문헌

1. Min Hwan Jeon, Hoe Jun Kim, Kyung Che Yang, Se Koo Kang, Kyong Nam Kim, and Geun Young Yeom, Japanese Journal of Applied Physics, 52 (2013)
2. Kyung Chae Yang, Min Hwan Jeon, and Geun Young Yeom, Japanese Journal of Applied Physics, 54 (2015)
3. Min Hwan Jeon, Deok Hyun Yun, Kyung Chae Yang, Ji Youm Youn, Du Yeong Lee, Tae Hun Shim, Jea Gun Park, and Geun Young Yeom, Journal of Nanoscienceand Nanotechnology ,Vol. 14 (2014)