

CoFeB과 IrMn 자성 박막의 고밀도 반응성 이온 식각

김은호, 소우빈, 공선미, 정용우, 정지원*

인하대학교 화학공학과

정보화 산업의 발달은 DRAM, flash memory 등을 포함한 기존의 반도체 메모리 소자를 대체할 수 있는 차세대 메모리 소자에 대한 개발을 요구하고 있다. 특히 magnetic random access memory (MRAM)는 SRAM과 대등한 고속화 그리고 DRAM 보다 높은 기록 밀도가 가능하고 낮은 동작 전압과 소비전력 때문에 대표적인 차세대 비휘발성 메모리로 주목받고 있다. 또한 MRAM 소자의 고집적화를 위해서 우수한 프로파일을 갖고 재증착이 없는 나노미터 크기의 magnetic tunnel junction (MTJ) stack의 건식 식각에 대한 연구가 선행되어야 한다.

본 연구에서는 고밀도 반응성 이온 식각법(Inductively coupled plasma reactive ion etching; ICPRIE)을 이용하여 재증착이 없이 우수한 식각 profile을 갖는 CoFeB과 IrMn 박막을 형성하고자 하였다. Photoresist(PR) 및 Ti 박막의 두 가지 마스크를 이용하여 HBr/Ar, HBr/O₂/Ar 식각 가스들의 농도를 변화시키면서 CoFeB과 IrMn 박막의 식각 특성들이 조사되었다. 자성 박막과 동일한 조건에 대하여 hard mask로서 Ti가 식각되었다. 좋은 조건을 얻기 위해 HBr/Ar 식각 가스를 이용 식각할 때 pressure, bias voltage, rf power를 변화시켰고 식각조건에서 Ti 하드마스크에 대한 자성 박막들의 selectivity를 조사하고 식각 profile을 관찰하였다.

식각 속도를 구하기 위해 alpha step(Tencor P-1)이 사용되었고 또한 field emission scanning electron microscopy(FESEM)를 이용하여 식각 profile을 관찰함으로써 최적의 식각 가스와 식각 조건을 찾고자 하였다.