

반응성 이온 식각법에 의한 Platinum 전극의 패턴 형성 Patterning Process of Platinum Electrode by Reactive Ion Etching

김권석, 이종명, 신주철, 김형준
서울대학교 재료공학부

현재 1Gb급의 기억소자의 개발에 많은 연구가 진행되고 있는데, 이러한 기억소자의 캐패시터 재료로 (Ba,Sr)TiO₃(BST)가 주목받고 있다. Pt는 낮은 비저항을 가지고 있으며, 페로브스카이트상의 형성 분위기인 500℃ 이상의 고온 산화성 분위기에서 매우 안정하므로 BST와 같은 산화물 박막의 전극으로써 아주 적합하다. Gb급 이상의 DRAM에서 신호 저장에 필요한 정전용량을 확보하기 위해서는 BST를 캐패시터로 사용한다고 하더라도 3차원적인 stack 구조를 형성해야 할 것으로 예상된다. 본 연구에서는 3차원 stack 구조의 캐패시터의 형성을 위해 reactive ion etching process에 의해 하부전극 백금의 식각 특성을 분석하였다. 사용되어진 식각 가스는 CCl₂F₂와 Ar 으로 CCl₂F₂는 chlorine-related etching radical을 제공하며 Ar은 물리적인 식각과 관련된 표면 형상 damage에 기여한다. 본 실험에서는 이들 식각 가스를 이용하여 기본적인 reactor parameter인 input power(RF power)와 압력에 대한 식각률의 변화를 관찰하였고 SEM 분석을 통해 식각면의 Profile을 관찰하였다.

백금의 식각은 두 가스의 혼합시 Si, SiO₂ 식각과 비슷한 etching synergism이 확인되었다. 또한 압력의 증가시 식각률이 크게 감소함은 백금의 식각이 Ar ion의 표면손상 및 sputtering effect에 대한 의존성이 매우 큼을 알려준다. 백금의 식각률이 상대적으로 낮아 photoresist mask와의 선택비가 매우 낮기 때문에 식각시 발생하는 마스크의 erosion에 의해 정확한 size의 패턴을 얻기힘들을 확인하였다. SEM 분석을 통하여 현재 백금 패턴 형성의 큰 문제점인 식각된 측면이 정확한 수직벽을 형성하지 원인을 확인된 synergism과 관련하여 규명하였다. 또한 SiO₂와 같은 물질을 mask로 사용하여 식각시 mask erosion과 관련된 식각 특성의 저하를 극복하였다.