TF-P093

ICP-RIE를 이용한 실리콘 식각에 미치는 플루오르계 반응 가스의 영향

김상헌, 정성목, 김영환

한국과학기술연구원, 나노소자연구센터

실리콘은 마이크로 및 나노 크기의 광학 및 전자 소자들의 제조에 광범위하게 사용되는 반도체 물질이다. 또한 이러한 소자들의 소형화에 대한 요구는 항상 더 작은 실리콘의 패턴을 필요로 한다. 이러한 패턴 제조에는 여러 가지 방법들이 사용되고 있으며 그 중 유도 결합형 플라즈마를 이용한 반응성 이온 식각(Inductively Coupled Plasma Reactive Ion Etching : ICP-RIE)은 가장 보편적으로 사용되고 있는 방법이다.

본 연구에서는 마이크로 및 나노 소자 제조에 적합한 비등방성 실리콘 식각을 위해 ICP-RIE의 플라즈마 구성에 대해 실험하였다. 즉, 플루오르계열의 반응성 가스인 SF_6, CF_4, CHF_3, C_4F_8 등을 사용하여 각 가스들의 실리콘 식각 특성 및 Ar, O_2 가스 첨가에 따른 식각 특성의 변화를 연구하였다. 식각 마스크로는 2㎛ 선폭의 PR 패턴을 사용하였다. 실험 결과 각 가스들은 실리콘 식각에 대해 고유한 특성을 보였다. 동일한 식각 조건에서 비교 분석하였을 때, SF_6가 가장 높은 식각 속도를 보였으며 수직 식각 특성은 SF_6와 C_4F_8이 CF_4와 CHF_3에 비해서 높게 나타났다. 이 결과를 바탕으로 보다 우수하고 안정된 실리콘 비등방성 식각 조건을 확보하기 위해 SF_6/C_4F_8 혼합가스를 주된 식각 가스로 사용하여 실험하였다. 또한 Ar, O_2를 부가적인 가스로서 식각면의 표면 특성 향상 및 좀 더 완벽한 수직 식각을 위해 일정 비율 첨가하였다. 그 결과 SF_6 또는 C_4F_8를 단독으로 사용한 경우 보다 뛰어난 수직 식각 특성을 얻을 수 있었다. SF_6/C_4F_8 혼합가스의 실리콘 식각 특성을 좀 더 체계적으로 알아보기 위하여 SF_6/C_4F_8 혼합가스 비율, 상하부 전극에 인가한 rf power, 식각 시간 등을 변화시켰으며 이에 대한 자세한 결과를 발표할 계획이다. 이러한 결과는 실리콘 나노선과 같은 실리콘 나노 구조체 제조에 응용될 수 있을 것으로 생각된다.