

[III-17]

Two-zone 확산법을 이용한 다결정 실리콘 박막으로의 Phosphorus 도핑에 관한 연구 A study on the phosphorus doping in poly-crystal silicon using two-zone diffusion method

황민욱, 김윤해, 이석규, 박영욱*, 김형준
서울대학교 공과대학 재료공학부 *삼성전자주식회사

고집적 DRAM 소자의 캐패시터 제조 공정에 있어 하부 전극을 고농도로 도핑을 하기 위한 방안의 일환으로 고체 P를 이용한 two-zone 확산법으로 다결정 실리콘에 도핑하는 방법을 채택하고 가능성을 검토하였다. 기존의 도핑 방법과는 달리 불필요한 산화막을 형성하지 않고 굴곡진 표면을 따라 균일하게 고농도로 도핑할 수 있는 장점이 있다.

본 실험에서는 단결정 실리콘 및 다결정 실리콘에 대해 온도와 시간을 달리하여 P를 도핑하고, SIMS 분석으로 확산 거동을 살펴보았으며, ASR 분석을 통하여 전기적인 특성을 분석하였으며, XPS 분석으로 실험 조건에 따른 표면 농도를 분석하였다. 또한, 도핑 온도를 달리하여, PH_3 를 이용하여 도핑한 경우와 비교 분석하였다.

표면 부근의 고농도 도핑을 위해서는 도핑온도를 저온으로 가져가고 도핑시간을 길게 가져가는 것이 유리하고, 고체 P를 사용한 경우에 있어서 PH_3 에 비해 표면 부근의 농도가 약 10배정도 고농도로 도핑된 것을 알 수 있었다. 실제 소자에서의 적용 가능성을 보기 위하여, 캐패시터를 제작하여 전기적 특성을 분석하였다.