

## Shallow trench 식각 공정시 발생하는 격자결함 관찰 및 제거동향 연구

이영준, 황순원, 김현수, \*이주욱, \*이정용, 염근영  
 성균관대학교 재료공학과, \*한국과학기술원 전자재료공학과

Shallow Trench Isolation(STI) 소자분리 기술은 활동영역의 잠식과 집합모서리 부분에서의 정전용량이 작고, trench refill과정 후 평편한 표면을 얻을 수 있는 등의 deep submicron 소자의 소자간 분리공정의 적용에 있어서 가장 유력한 핵심기술이다. 하지만 trench 식각공정중에 발생된 격자결함은 최종소자의 성능을 결정적으로 저하시킬 수 있으므로, 발생된 결함의 치유에 대한 연구가 현재 주목받고있다.

본 연구에서는 우선 평판유도결합형  $Cl_2/N_2$ ,  $Cl_2/HBr$  plasma를 이용하여 Shallow Trench Isolation(STI)에 적용되어지는 trench식각을 수행하였다. 식각 mask로는 100 Å pad oxide와 2,000 Å nitride를 이용하였고 감광제 마스크를 이용하여 0.25~0.8 μm의 선폭을 갖는 패턴을 형성한 후 실리콘 trench 식각전에 감광제를 제거하였으며, 실리콘 trench깊이는 3,000~5,000 Å의 범위에서 식각을 하였다. 또한 다음으로 실리콘 trench식각공정중에 발생될 수 있는 격자결함을 관찰하고, 후속공정인 산화공정과 annealing공정을 수행하여 결함의 소거정도 혹은 변화하는 과정을 조사하였다. 실리콘 표면의 물리적인 결함의 변화는 투과전자현미경을 이용하여 그정도를 관찰하였고, 손상된 실리콘 표면에 Schottky 다이오드를 제작하여 I-V, C-V특성을 측정하므로써 잔류하는 전기적인 손상의 정도를 평가하였다.

물리적인 격자손상을 투과전자현미경으로 관찰한 결과,  $Cl_2/N_2$  plasma로식각된 실리콘 trench의 측면, 바닥, 그리고 바닥모서리 부분에서 결함이 관찰되었으며,  $HBr/Cl_2$  plasma에서는 수소의 실리콘 격자내 침투로 그 원인이 사료되어지는 더욱 더 많은 수의 결함이 관찰되었다. 또한 발생된 격자결함을 제거하기위하여 900°C의 온도에서 200 Å의 thermal oxide를 식각된 실리콘표면에 성장시키는 후속산화공정을 수행하였을때에도 완전한 격자결함의 소거거동은 관찰되지 않았다. 따라서 식각시 발생된 물리적인 결함의 완전한 소거를 위해서는 1000°C이상의 온도에서의 산화공정과 더불어서 열처리공정이 필요하다.