

[I-10]

극 저 에너지 이온 주입시 국부 격자결함 축적이 불순물의 분포에 미치는 효과에 관한 연구

강정원^{***}, 강유석^{**}, 황호정^{**}

^{*}중앙대학교 기술과학연구소, ^{**}중앙대학교 전자공학과

본 연구에서는 극 저 에너지 이온 주입에 관한 연구를 위하여 새로이 제안된 PLDAM (phenomenological local damage accumulation model)⁽¹⁾을 효과적인 분자동역학 이온 주입 분포 계산 방법(highly efficient molecular dynamics (MD) schemes)에 적용하여 극 저 에너지 이온주입에 관하여 연구하였다. PLDAM은 셀에 축적된 에너지와 이온 발생 순서(history of recoil event) 및 열 전도를 고려하여 실리콘 자기 이완과 재결합을 고려하고 있다. 효과적인 분자동역학 이온 주입 방법으로는 MDRANGE code⁽²⁾를 사용하였다. 국부적인 격자결함을 고려하지 않은 MDRANGE의 결과는 불순물 분포의 실험치와 꼬리 부분에서 많은 차이를 보여주었다. 그러나 본 연구에서 사용된 국부적인 격자결함 축적을 고려한 MDRANGE의 결과는 극 저 에너지 이온 주입 실험치과 잘 일치하였다. 또한 본 연구에서는 <100> 실리콘기판 위의 $0.1 \mu\text{m} \times 0.1 \mu\text{m}$ 영역에 도즈에 해당하는 이온만큼을 주입하여 불순물 분포를 계산하였다. 붕소와 비소의 경우에, 도즈와 이온주입 에너지가 증가함에 따라서 국부적으로 축적된 격자결함이 불순물의 분포에 미치는 영향이 커지는 것을 알 수 있었다. 특별히 이온 주입 에너지와 무관하게 도즈 $10^{14}/\text{cm}^2$ 이상에서는 국부적으로 축적된 격자결함이 불순물의 분포에 크게 영향을 미치는 것으로 나타났다.

[참고문헌]

- (1) J. W. Kang, K. H. Lee, and H. J. Hwang, 1999 ECS Spring Meeting (1999)
- (2) K. Nordlund, Comp. Mat. Sci. 3, pp. 448 (1995).

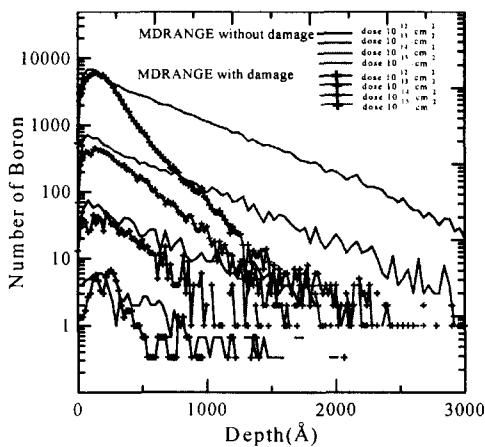


그림 1. Comparison of dopant profiles calculated by real ion number corresponding to dose on $0.1 \mu\text{m} \times 0.1 \mu\text{m}$ silicon surface without damage and with damage; (a) 500 eV boron, (b) 1 keV boron, and (c) 2 keV boron.

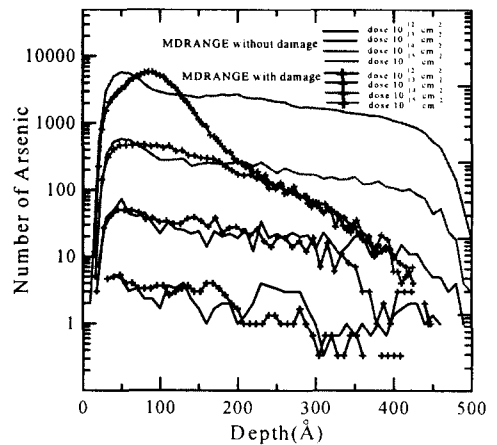


그림 2. Comparison of dopant profiles calculated by real ion number corresponding to dose on $0.1 \mu\text{m} \times 0.1 \mu\text{m}$ silicon surface without damage and with damage. (a) 2 keV arsenic and (b) 5 keV arsenic.