

TF-P010

Buried Channel PMOS에서 이온 주입된 BF₂ 열처리 거동

허태훈, 노재상

홍익대학교 신소재공학과

반도체 소자의 크기가 100 nm 이하로 감소되면 통상적인 이온 주입 조건인 이온 에너지, 조사량 및 이온 주입 각도뿐만 아니라 Dose Rate 및 모재 온도가 Dopant Profile을 조절하는 데에 있어서 매우 중요한 인자로 작용한다. 본 연구에서는 Ribbon-beam 및 Spot-beam을 사용하여 활성화 열처리 후 Dopant Profile을 분석하였다. 이온 주입은 모든 시편에서 BF₂를 가속 에너지 10 keV 및 조사량 $2 \times 10^{15}/\text{cm}^2$ 로 고정하였다. 이온 주입 후 도펀트 활성화는 100% 질소 분위기 하에서 850°C-30s 조건으로 RTA 열처리를 수행하였다. Boron 및 Fluorine의 Profile은 SIMS 분석을 통하여 구하였다. Spot-beam은 Ribbon-Beam에 비하여 Dose Rate 및 Cooling Efficiency가 높기 때문에 이온 주입 후 더욱 많은 양의 Primary-defect를 발생시키고 이에 따라 두꺼운 비정질 층을 형성한다. BF₂ 이온 주입 된 시편에서 B 및 F의 농도 Peak-height는 a/c 계면에 위치하는 것을 관찰하였다. 또한 B 및 F의 농도 Peak-height는 Silicon 모재의 온도가 증가할수록 증가하는 것을 관찰하였다. Silicon 모재의 온도가 증가함에 따라 Active-area의 면저항이 변화하지 않는 상태에서 V_t (Threshold Voltage)가 급격히 감소함을 관찰 하였다. 비정질 층의 두께가 증가할수록 a/c 계면 하단에 잔존하는 Residual-defect의 양이 감소하고 이는 측면확산을 감소시키는 역할을 한다는 것이 관찰되었다.

Keywords: 이온주입, PMOS, 도펀트활성화