

The Formation and Control of the Cross-Slip Dislocation in the Horizontal Magnetic Czochralski Grown Silicon Crystals

송도원, 김영훈¹, 김 효^{2,*}

(주)실트론 EPI 기술팀; ¹(주) 실트론 연구소 웨이퍼특성연구팀; ²서울시립대학교 화학
공학과

(hkim@uos.ac.kr*)

수평자기장이 인가된 초크랄스키 결정성장로(HMCZ)에서 성장된 실리콘 단결정으로 제작한 웨이퍼에 발생한 Spiral Pattern의 Localized Light Scatterers(LLS)를 분석하였다. LLS는 AFM, Etching & SEM, TEM, SIRD 등을 이용하여 Jogged Screw Dislocation이 Sessile Frank Partial의 Cross-Slip으로 증식 및 결정길이 방향으로 Climb 되면서 전파된 Dislocation Loop로 분석되었다. HMCZ에서의 Melt Flow 특성에 기인한 Spiral Shear Distortion, 결정면이 생성될 때 Kink Only Attachment, 성장계면의 높이 차이가 존재할 때 고화에 의한 부피팽창시 Mechanical Shear Stress, 결정의 냉각과정에서 As-grown Dislocation의 이동과 증식, 열처리 과정에서 Cross-Slip의 Cilmb화 과정으로 그 메카니즘을 조사하였다. 성장로 내부의 단열재 구조 변경을 통한 과냉도 증가 및 성장로 초기조건 및 조작변수를 변경을 통한 고-액계면의 평탄도 증가를 통하여 Cross-Slip Dislocation을 제어할 수 있었다.