

X-선 Lang 토포그래피를 이용한 사파이어 단결정 웨이퍼 결함 분석

전현구^{1,2}, 빈석민^{1,2}, 이유민², 오병성¹, 김창수^{2*}

¹충남대학교 물리학과, ²한국표준과학연구원

사파이어 단결정 웨이퍼는 제조과정에서 결정 성장 조건 및 기계적 연마에 의하여 내부적인 결함이 발생할 수 있다. 사파이어 단결정은 일반적으로 LED용 기판 재료로 사용되며, 내부결함이 발생 시 기판 위의 GaN 등 layer의 결함도 함께 증가하므로 기판의 결함을 줄이는 과정이 중요한 이슈이다. 이 과정에 X-선 토포그래피는 단결정의 내부 결함을 모니터링 하는데 있어서 매우 유용한 방법이다. 이에 본 연구에서는 사파이어 단결정 웨이퍼에 내재하는 결함 형태를 X-선 Lang 토포그래피 방법(X-ray Lang Topography)으로 이미징하여 관찰, 분석하였다. Lang 토포그래피 방법은 X-선 투과법으로 넓은 부분을 우수한 강도와 분해능으로 내부 결함을 관찰할 수 있는 장점을 지니고 있다. X-선 source는 Mo $k\alpha$ 1을 사용하였으며, 시료는 c-plane 사파이어 웨이퍼를 사용하였다. 사파이어 웨이퍼의 (110), (102) 회절면의 X-선 토포그래피 이미지를 통해 전위 결함의 유형에 따른 이미지 패턴의 형성 메커니즘에 대해 연구하였고, 측정 회절면과 두께, 표면 데미지에 따른 전위 결함 이미지의 변화를 확인하였다. X-선 토포그래피 이미지를 통해 단결정 c-plane 사파이어 웨이퍼의 전위 결함의 형성 메커니즘 연구와 유형별 이미지와 회절면, 두께, 표면 데미지에 따른 이미지 변화 등을 확인하였다.

Keywords: X-ray, X-ray Lang topography, X-ray topography, XRT, 단결정, 사파이어