

TT-P025

## 고분해능 XRD를 이용한 150 mm 사파이어 웨이퍼의 정밀한 면방위 측정

빈석민<sup>1,2</sup>, 유병윤<sup>1,2</sup>, 전현구<sup>1,2</sup>, 김창수<sup>1\*</sup>, 오병성<sup>2</sup>

<sup>1</sup>한국표준과학연구원 재료측정표준센터, <sup>2</sup>충남대학교 물리학과

사파이어 단결정은 LED 소자의 기관으로 널리 사용되고 있으며 현재 소재 수율을 향상시키기 위하여 6인치 이상의 대구경 웨이퍼를 만들기 위하여 많은 노력을 경주하고 있다. 단결정, 특히 반도체 단결정 웨이퍼에서(00·1), (11·0) 등의 어떠한 결정학적인 방위(crystallographic orientation)가 표면과 이루는 각도, 즉 표면방위각(off-cut 또는 misorientation angle)의 크기와 방향은 제조된 LED 소자의 물성에 영향을 끼치므로 웨이퍼를 가공할 때 정확하게 컨트롤해야 한다. 본 연구에서는 고분해능 X-선을 이용하여 표면이 결정학적 방향과 이루는 면방위각을 정밀하게 결정하는 측정법을 연구하였다.

본 연구에서는 기존의 ASTM 의 측정법과는 다른 원리를 이용하고 웨이퍼의 휨(bending)이나 측정고니오 회전축의 편심과 무관하게 표면방위각을 결정하는 새로운 이론적 모델을 제시하고 그 모델을 적용하여 표면의 수직축이 대구경 사파이어(00·1) 축과 이루는 표면방위각을 정확하게 측정 분석하였다. 그리고 이러한 측정방법의 장점을 이용하여 ASTM의 측정법과 면방위 측정 결과를 비교 분석 하였다. 150 mm 사파이어 웨이퍼를 ASTM의 방법으로 면방위를 측정하였을 때 고분해능 장비에서 회전축  $\phi$ 의 기준을 다르게 설정함에 따라서 수직/수평 면방위 측정결과가 많은 차이를 보였다. 그러나 본 연구에서 사용한 측정법에서는 이러한 수직/수평 면방위의 값들이 거의 변화하지 않고 일정하게 나타나는 것을 확인 하였으며, 측정한 150 mm 사파이어 웨이퍼의 표면방위각은  $0.21^\circ$ 이고 표면각이 나타나는 방향은 웨이퍼의 primary edge 방향으로부터  $1.2^\circ$  벗어나 있는 방향이었다.

**Keywords:** 고분해능XRD, HRXRD, surface orientation, 면방위 측정, 사파이어