

Laser Scribing Tools 기술

박희재¹, 김태욱²

¹에스엔유 프리시전(주) 대표이사, 공학박사, 서울대학교 기계항공공학부 교수,

²에스엔유 프리시전(주) 선임연구원, 서울대학교 기계항공공학부 박사과정

박막태양전지는 벌크타입 실리콘 태양전지에 비해, 낮은 가격으로 대면적의 패널을 구현할 수 있다는 장점이 있다. 약점으로 여겨져 온 변환효율도 지속적으로 개선되면서 본격적인 양산 체제를 위해 발전해 나가는 추세이다.

이러한 박막태양전지 생산을 위한 공정은 기판위에 박막을 도포하기 위한 deposition 공정과, monolithic interconnection을 위한 scribing 공정이 주축을 이룬다. 이 중 scribing 공정은 박막태양전지를 이루는 각 박막의 deposition 공정 사이에 배치되게 되며, 각 단계별로 P1~P3(P4)의 scribing을 수행하게 된다.

이러한 scribing 공정은, laser를 사용하는 laser scribing 기술, 커팅 팁이나 휠을 사용하는 mechanical scribing 기술이 사용되고 있다. Mechanical scribing 기술에 대한 laser scribing 기술의 장점은 가공속도, 가공결과의 우월성 및 유지 보수의 용이점에서 찾을 수 있으며, 반대로 laser로 가공이 어려운 특정 박막에 대한 mechanical scribing 수요 역시 유지되고 있다.

Laser scribing 공정은 박막태양전지의 기판구조 및 absorber 차이에 따라, 그 요구되는 가공 특성이 달라지며, 이를 위한 사용 laser 및 가공장비 구성에 따라 그 가공품질과 생산성에 큰 차이를 가져오게 된다. 대표적인 공정인 a-Si 박막태양전지의 TCO 막 및 CIS 박막태양전지의 Mo 막에 대한 P1 scribing 역시 그 laser source 및 시스템 구조에 따라 가공 결과에 차이를 보이며, 기존에 laser 가공이 어려웠던 CIS absorber도 새로운 방법으로 laser scribing이 시도되고 있다.

이러한 새로운 laser solution과 tact time 단축을 위한 멀티헤드 구조 및 고속 이송시스템이 합해져, 2m폭 이상의 대형 기판에 대하여 1분 이내로 각 scribing step을 완료하는 공정 기술이 확보될 수 있다.