

Micro blaster를 이용한 태양전지용 재생웨이퍼의 표면 개선에 관한 연구

이윤호¹, 정동건¹, 조준환¹, 공대영¹, 서창택¹, 조찬섭², 이종현¹

¹경북대학교 전자전기컴퓨터학부, ²경북대학교 상주캠퍼스 산업전자전기공학부

최근 태양전지 연구에서 저가격화를 실현하는 방법 중 하나로 폐 실리콘 웨이퍼를 재생하는 방법에 관하여 많은 연구가 진행되고 있다. 그러나 기존 웨이퍼 재생공정은 높은 재처리 비용과 복잡한 공정등의 많은 단점을 가지고 있다. 챔버 내에 압축된 공기나 가스에 의해 가속된 미세 파우더들이 재료와 충돌하면서 식각하는 기계적 건식 식각 공정 기술이라고 할 수 있는 micro blaster 공정을 이용하면 기존 재생공정보다 낮은 재처리 비용과 간단한 공정으로 재생웨이퍼를 제작할 수 있다. 하지만 이러한 micro blaster 공정은 식각 후 표면에 많은 particle과 crack을 형성시켜 태양전지용으로 사용하기에 단점을 가진다. 본 연구에서는 이러한 micro blaster를 이용한 태양전지용 재생 웨이퍼를 제작하기 위해 폐 실리콘 웨이퍼의 표면 물질을 식각하고, 식각 후 충돌에 의해 발생된 표면의 particle과 crack을 DRE(Damage Remove Etching)공정으로 제거하는 연구를 진행 하였다. 먼저 폐 실리콘 웨이퍼와 같은 표면을 형성하기 위하여 시편 표면에 각각 Al(2000Å), Si₃N₄(3000Å), SiO₂(1μm), AZ1512(1μm)을 형성하고 micro blaster의 파우더 크기, 압력, 스캔 속도 등의 공정 조건에 따라 폐 실리콘 웨이퍼 표면 물질을 식각하였다. 식각 후 폐 실리콘 웨이퍼의 식각된 깊이와 표면 물질 잔량을 측정하고, 폐 실리콘 웨이퍼의 표면에 particle과 crack, 요철이 형성되어 있는지를 확인하였다. 그 결과 폐 실리콘 웨이퍼에 형성된 물질의 두께 이상으로 식각되었으며, 표면 물질의 잔량이 남아 있지 않았고, 표면에 많은 particle과 crack, 요철이 형성되었다. 표면에 형성된 요철은 유지하면서 많은 particle과 crack을 제거하기 위하여 micro blaster공정 후 DRE 공정으로 표면 개선이 필요하였다. 이때 남겨진 요철은 입사광량을 증가시키고, 표면 반사율을 감소시켜 태양전지내의 흡수하는 빛의 양을 증가시키는 태양전지 texturing 공정 효과로 작용하게 된다. 표면에 남은 particle과 crack을 완전히 제거하면서 요철은 유지할 수 있게 HNA 용액의 농도와 시간에 따른 식각 정도를 측정하였다. DRE 공정 후 표면 particle과 crack이 완전히 제거되어 표면이 개선됨을 확인하였다. Micro blaster를 이용하여 폐 실리콘 웨이퍼의 표면을 식각하고, DRE공정으로 표면을 개선함으로써 태양전지용 기판으로의 재생 가능성을 확인하였다.

Acknowledgement

본 연구는 중소기업청의 산학 공동기술개발지원사업으로 수행된 연구결과이다.