

요철 구조를 가지는 유리 기판을 이용한 고효율 태양전지모듈

공대영¹, 김동현¹, 조준환¹, 정동건¹, 오정화¹, 김봉환², 조찬섭³, 배영호⁴, 이종현¹

¹경북대학교 전자전기컴퓨터학부, ²대구가톨릭대학교 전자공학과, ³경북대학교 업전자전기공학부, ⁴위덕대학교 전자공학과

태양전지 모듈은 back sheet, 후면 충전재, 태양전지 cell, 전면 충전재, 전면 보호유리의 구성으로 되어 있다. back sheet는 유리 또는 금속을 사용하는데 사용 재료에 따라 각각 유리봉입방식, 슈퍼스트레이트방식으로 구분된다[1]. 태양전지를 보호하기 위한 충전재는 빛의 투과율 저하가 적은 PVB(Poly Vinyl Butylo)나 내습성이 뛰어난 EVA(Ethylene Vinyl Acetate) 등이 주로 이용된다. 유리봉입방식과 슈퍼스트레이트 방식의 공통점은 모듈 전면에 투과율과 내충격 강도가 좋은 강화 유리를 사용하는 것이다. 하지만 현재 모듈의 전면 유리는 평탄한 표면 때문에 태양고도가 낮을 때 상대적으로 반사율이 높은 단점을 가지고 있다[2]. 이러한 문제점을 해결하기 위한 방안으로 표면 유리에 요철(anti-glare) 구조를 형성하면 평면 구조의 표면에서 반사되는 태양광이 일부 태양전지 내부로 재입사가 일어나게 되어 표면 반사율이 낮아지게 되고, 이로 인하여 태양전지의 효율이 증가하게 된다. 특히 이러한 효과는 태양고도가 낮아졌을 때 요철(anti-glare) 구조에 의한 반사율의 감소가 증가하기 때문에 평면 구조보다 요철(anti-glare) 구조의 태양전지 모듈 효율이 향상될 것이다.

본 논문에서는 요철(anti-glare) 구조를 만들기 위해서 유리와 평면 구조의 유리에서의 반사율과 투과율을 측정하여 비교 분석하였고, 특히 태양고도의 고도가 변할 때를 비교하기 위하여 반사율 및 투과율을 측정할 때 입사광의 각도를 변화시켰다. 그리고 태양전지 cell 위에 요철(anti-glare) 구조의 유리와 평면 구조의 유리를 각각 위치시킨 후 태양전지 cell의 효율변화를 확인하였다. 이때 태양전지 cell의 표면은 이방성 식각 용액을 이용하여 역피라미드 구조의 텍스처링 태양전지 cell과 평면 구조의 태양전지 cell을 각각 사용하여 비교하였다.

감사의 글

본 연구는 중소기업청에서 지원하는 2009년도 산학연공동기술개발사업 (No. 00035845)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

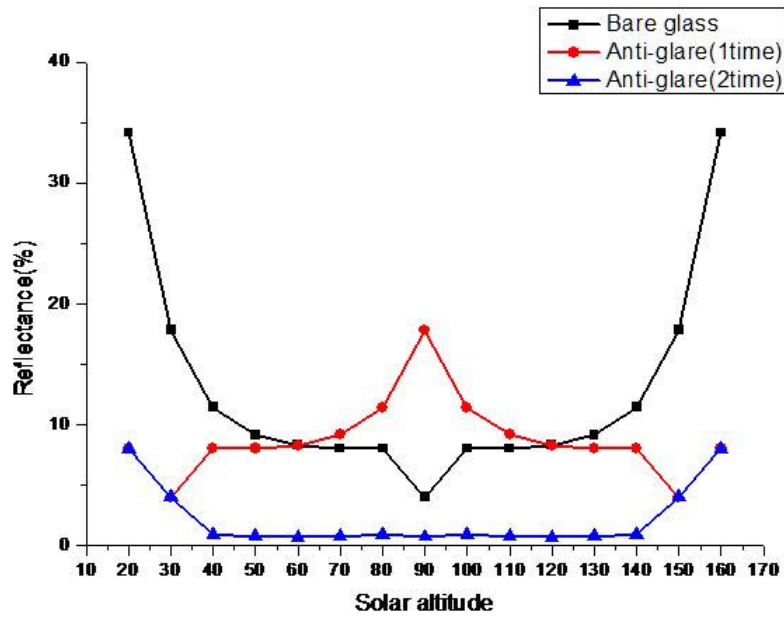


그림 1. 입사각과 굴절각에 따른 Matlab simulation 결과.

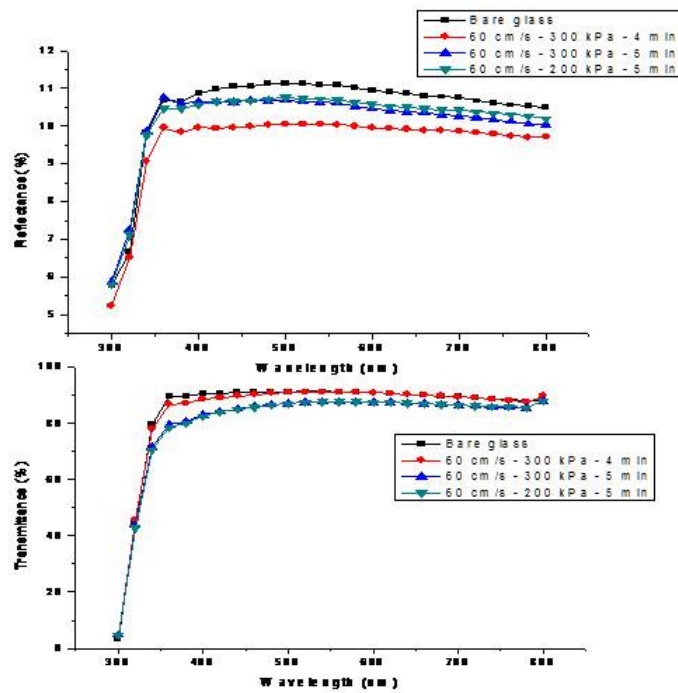


그림 2. Bare glass와 anti-glare glass 반사율(상), 투과율(하).

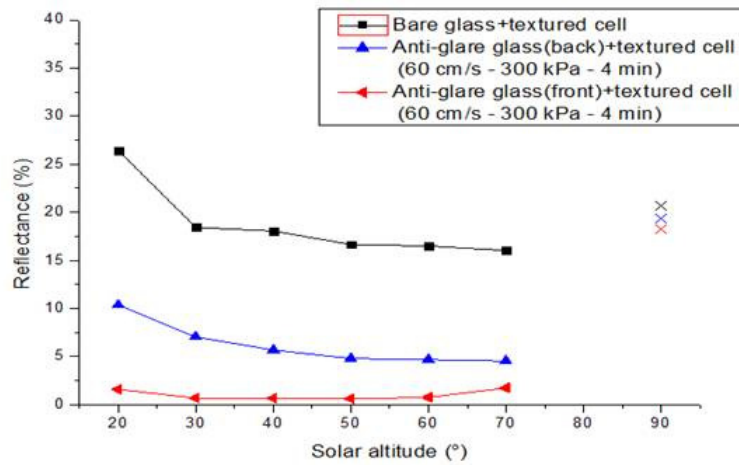


그림 3. 텍스처링 한 태양전지 위에 태양고도에 따른 bare glass 와 anti-glare glass 전후 반사율.

Keywords: 태양전지, 모듈, 마이크로 블라스터, Anti-Glare