

프리즘의 내부전반사를 이용한 태양광 집광장치

윤우진, 성선모, 김영채*

한양대학교

(yckimy@hanyang.ac.kr*)

태양 빛은 에너지 밀도가 낮아 큰 설치 면적이 필요하고 시스템 비용이 고가여서 초기 투자비와 발전단가가 높다. 태양전지의 원재료인 폴리실리콘이 설치비용의 50%를 차지하고 있으며 설치 비용을 낮추기 위해 집광기가 이용되고 있다. 태양전지의 집광기는 넓은 영역의 햇빛을 좁은 영역으로 집중시켜준다. 전지 영역을 직접적으로 감소시켜 태양전지 시스템의 가격을 낮출 수 있으며 현재 프레셀(Fresnel) 렌즈, 프리즘, 거울, 도광판(Light Guide) 같은 장치가 사용되어지고 있다. 태양의 움직임을 추적하는 Tracking Control System과 함께 사용되어야 한다. 본 연구는 프리즘의 내부전반사(Total Internal Reflection)를 이용한 집광기로서 적은 투자비용으로 전력생산을 하는데 목적이 있다. 장치는 상대적으로 저렴한 프리즘을 사용함으로써 햇빛을 집광시켰으며 태양전지의 영역을 1/3으로 감소시켰다. 집광장치는 프리즘과 태양전지로 구성되어 있으며 프리즘 세트(Prism Sets)의 사이에 태양전지가 위치해 있다. 외부의 빛이 굴절을 통해 프리즘 안으로 들어오게 되며 매질의 내부전반사를 이용하여 빛을 반사시키고 이 반사된 빛이 마주보고 있는 프리즘으로 전달되어 굴절을 통해 이웃해 있는 태양전지로 빛이 전달된다. 즉 거미줄형태와 같이 빛이 집광기를 통해 태양전지의 좁은 영역으로 집중시켜 에너지 밀도를 향상시켰다. 프리즘은 약 1.49의 굴절률을 가진 PMMA(Poly Methyl Meta Acrylate)를 사용하였다.