이중진공관 히트파이프형 집열기 열성능의 실험적 연구

강 창 호*, 배 찬 효*, 홍 정 규*, 서 정 세**†

*경상대학교 대학원, **경상대학교 기계항공공학부

An Experimental Study on Thermal Performance of Heat Pipe Type Solar Collector using a Glass Concentric Evacuated Tube

C.H. Kang*, C.H. Bae*, J.K. Hong* and J.S. Suh**†

Department of Mechanical Engineering, Gyeongsang National University, Jinju, Gyeongnam, 660-701, Korea

요 약

에너지 소비의 급증과 환경오염에 따른 대체 에너지 개발과 에너지 절감 기술이 그 어느 때보다 요구되고 있다. 따라서 산업용 및 가정용의 중·고온 열매체를 이용하기 위한, 고효율의 태양열 집열기의 개발에 관한 실험적 연구를 수행하고자 한다. 본 연구에 사용된 히트파이프형 이중진공관 집열기의 장점으로는 태양 복사광의 직달성분과 산란성분을 모두 사용할 수 있고, 진공에 의해서 대류와, 전도 열손실을 줄이며, 열전달능력이 우수한 히트파이프를 사용함으로서 기존의 진공관식에서 작동매체를 직접 순환시키면서 발생되는 열쇼크 문제와 동파 문제를 보완할 수 있다. 본 연구에서는 히트파이프형 이중진공관 집열기의 온도변화 특성과 효율을 측정하였다.

실험은 2004년 5월 한 달간 수행되었으며, 일정 일사량(700-900W/㎡) 이상의 조건에서 실험하기 위해 맑은 날씨를 갖는 날을 선택하여 실험하였으며, 실험 시간도 10시부터 16시까지의 자료를 30분 평균으로 표시하였다. 유량을 변화시키면서 필요한 지점의 온도를 측정하였다.

실험결과는 다음 Fig. 1 과 Fig. 2와 같으며 시스템을 순환하는 열매체 유량이 1.5kg/min 일 때 가장 우수한 효율을 나타내었으며, 히트파이프형 이중진공관 집열기는 일반적인 사용 범위 내에서 평판형에 비해 집열 능력 뿐만 아니라 열수송능력이 우수하게 나타났다.

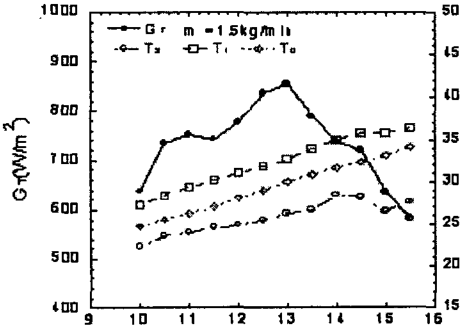

Fig. 1 Variation of radiation and temperature with mass flow rate.

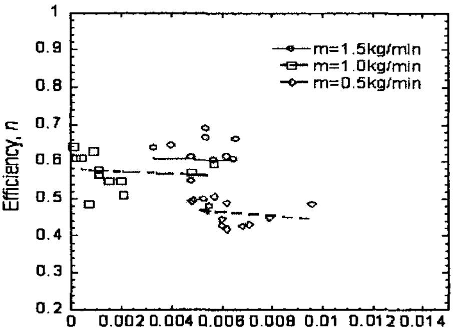

Fig. 2 The thermal efficiency of collector with mass flow rate.