

태양광 직접 조사형 CNT microbead 유동층 흡열기의 흡열 및 기체 전열 특성

김성원[†], 박새한

한국교통대학교

(kswcfb@ut.ac.kr[†])

에너지 위기 및 환경 문제에 따라, 산업공정 내 신재생에너지의 활용 증대가 요구된다. 가열 및 냉각용 태양열(STC) 기술 중 직접 조사식 태양열 유동층은 유망한 산업용 신재생 에너지 기술로 평가된다. 태양열 유동층 흡열기(receiver)내 기체 흡열 특성은 수용지점에서의 층물질 밀도와 수력학적 거동은 물론, 층물질 입자 물성에 크게 영향을 받는다. 본 연구에서는 정전기에 의한 태양광 투과창 부착 및 스크래치의 단점을 갖는 탄화규소(SiC)를 대체하기 위해, 흡광성과 열전도도가 우수하나 유동성 저하의 문제를 갖는 탄소나노튜브(CNT)를 활용하여 CNT microbead를 제조하였다.

프레넬 렌즈 집광기와 평판형 투과창을 갖는 CNT microbead(521 μm) 유동층 가열기(0.05m-i.d)를 이용하여 실외조건에서 기체 가열 실험을 수행하였고, 이를 SiC 및 CNT 입자의 실험결과와 비교하였다. 동일한 기체속도 (0.13m/s)에서, CNT microbead의 열효율은 28%로서 SiC 입자(19.5%)나 Entangled CNT(25.1%) 보다 높은 값을 나타내었다. 운전 가능한 기체속도 범위에서 CNT microbead 는 28.8% 의 최대 열효율을 보여 vertically aligned CNT (26.7%)보다 우수함을 나타내었다.