태양열을 이용한 유동층 기체 예열기의 운전 특성

박새한, 김성원[1,†]
한국교통대학교; [1]한국교통대학교 화공신소재고분자공학부
(kswcfb@ut.ac.kr†)

탄소가스 배출 증가는 지구온난화 현상을 야기하며, 산업계에서는 공정 내 저탄소 신재생에너지 활용 증대를 요구한다. 태양 에너지는 일광 조건 충족 시 기존 화석연료 사용 공정에 보완적 친환경 에너지 생산에 적합하다. 기존의 물 등 액체를 이용한 태양열교환기의 경우 설치 비용 및 면적 대비 에너지 효율이 높지 않아 고온 조업 산업분야에 적용이 어렵다. 이에 태양열 집적 및 열교환 효율을 높이고, 단위시간당 고온의 기체를 대량 생산가능한 유동층 기체 예열기를 제안하였다.
Fresnel lens (0.469m, i.d.) 및 반사경을 갖는 CSP(Concentrated Solar Power) 방식의 유동층 예열기(0.05m-i.d., 0.20m-high) 에서 탄화규소 입자(52㎛, 123㎛)를 이용하여 기체 흡열 운전특성이 연구되었다. 기체유속의 변화에 따른 예열 효과 실험에서, 열 교환된 기체는 각 3.2 - 3.7 Umf 에서 단위시간당 최적 열에너지 생산이 가능함을 확인하였고, 이는 유동층 내 기포 및 입자 거동에 연관됨을 알 수 있었다.