

Loop-seal 형태의 두개의 유동층반응기에서 입자 및 기체의 혼합특성

진경태*, 이승용, 조성호, 류호정
한국에너지기술연구원
(gtjin@kier.re.kr*)

석탄은 열분해하여 가스와 오일을 생산하고 생성된 char는 연소하여 스팀 및 전기를 만드는, 다양한 에너지원 생산이 가능한 산업용 청정석탄이용기술인 석탄카보나이즈 열분해시스템을 개발 중에 있다.

Char연소기에서 생성된 열을 열분해 반응기로 전달하는 방법으로 이중관 반응기를 사용할 수 있으나, 장치규모가 커짐에 따라 전열면적의 증가는 직경에 비례하고, 열량은 용량에 비례하기 때문에 소형장치에서 적용가능한 방법이다. 여기에서, 하부에서는 입자가 혼합되면서 열전달이 일어나고, 반응기 상부에서는 생성된 기체가 서로 혼합되지 않는 loop-seal 형태의 유동층반응기를 제안하며, 이에 대한 특성을 연구하여 개발하고자 하는 공정의 타당성을 검토하고자 한다. 장치는 유동화가스를 공급할 수 있는 각각의 분배기와 wind box가 있는 10 X 21 cm, 높이를 조절할 수 있는 혼합유동층 영역과 두 개의 직경 10 cm, 높이 40cm인 상부유동층 영역으로 구성 되어있다. 각 분배기로 CO₂ 및 질소를 공급하고, 두 개의 입자를 사용하여 가스의 교환량, 입자의 혼합도를 측정하고자 한다.

이 장치의 목적은 입자의 혼합극대화, 기체의 혼합 최소화 운전조건을 규명하는 것이다. 15 X 30 cm loop-seal에서 공기와 CO₂ 실험에서 공기가 CO₂ 유동층으로 가는 비율과 CO₂가 공기유동층으로 가는 비율이 혼합영역의 높이가 4 cm 일 때, 2%, 4.5%이었으며, 높이가 6 cm인 경우에는 11.3%, 3.2%이었다.