

암모니아 생산을 위한 원료분배 공기 산화 증기 개질 반응기 설계

장진성, 한명완[†]

충남대학교

(mwhan@cnu.ac.kr[†])

암모니아는 이산화탄소 배출의 주범이 되는 화석연료를 대체하기 위한 에너지원이면서 수소 운반체로서 상업적, 환경적으로 떠오르고 있는 물질이며, 비료를 합성하기 위한 중간체이다. 일반적으로 암모니아 합성을 위한 원료인 질소는 공기로부터 얻으며, 수소는 주로 메탄의 증기 개질을 통하여 얻는다. 증기 개질은 강한 흡열반응이기 때문에 열공급이 필요한데, 연소로를 이용할 경우 대기에 이산화탄소가 배출된다. 직접적인 이산화탄소 배출을 막기 위하여 autothermal reforming을 이용할 수 있지만, 비정상적인 온도 증가와 hotspot 형성의 문제가 발생하며, 고온의 운전으로 인해 NOx와 coke가 발생될 수 있다.

암모니아 생산을 위한 원료인 3:1 비율의 질소 수소혼합물을 제조하기 위한 반응시스템에 대하여 연구하였다. 발열 반응인 부분 산화 반응과 흡열반응인 수증기 개질 반응 등이 동시에 일어나 열적인 균형이 이루어지도록 하여 외부에서 열공급이 필요없는 새로운 개질 반응을 제안하였다. 이 반응기 구조는 직접 공기를 반응기에 분배 공급하여 반응 온도를 안정한 영역에 있도록 하여 안정한 조업이 이루어질 수 있으며 대기중으로 직접적인 탄소배출이 없다는 장점을 가진다.