

Optimal Design of Catalyst Layer of Micro-structured Combustion Reactor

박세진, 정일용, 임원섭, 문 일*

연세대학교

(soarerv@yonsei.ac.kr*)

자열개질반응시스템의 열공급원으로 사용되는 미세구조 연소반응기의 촉매층을 최적설계 하였다. 미세구조 연소반응기는 원료인 수소-공기 혼합기체가 공급되어 분배되는 기체분배기와 연소반응이 일어나는 촉매층으로 구성되는데 안정적인 열공급을 위해 기체분배기의 입구와 출구의 압력차가 적고 표면 온도분포가 균일하도록 설계되어야 한다. 본 연구는 본 연구진이 기존에 설계한 기체분배기 유로구조를 적용하여 촉매층의 표면구조를 설계하는 방법으로 수행되었다. 촉매층에는 부분적으로 난류를 발생시켜 보다 많은 반응을 유도하도록 원료기체가 유입되는 기공(hole)과 촉매가 만나는 부분에 다수의 구조체를 배치하였다. 구조체의 크기와 배열 방법을 바꾸며 선정된 잠재적 최적 촉매층 후보군을 선정하고 3차원 CFD(Computational Fluid Dynamics) 모델링 기법으로 각 후보 모델을 전산모사 하였다. 압력차 및 온도분포 등 연소반응기의 성능에 영향을 미치는 인자들을 바탕으로 성능평가기준을 마련하였으며, 이 기준에 따라 모사 결과를 비교 분석하여 팔자능(herringbone) 형태의 최적 구조를 설계할 수 있었다.