내열성 및 내황성이 향상된 질소산화물 선택적 환원용 탈질 촉매 제조 기술

화학공정연구본부 수소C1가스연구센터 **김정랑** 박사 jrkim@krict.re.kr

기술개요 및 핵심내용

질소산화물 제거
선택적 환원 반응 촉매
내열성/내황성

- 질소산화물 선택적 환원용 탈질 촉매에 있어서, 높은 표면적의 실리카 담체 표면에 타이타니아를 코팅함으로써, 기존 TiO_2 담체 기반 촉매의 낮은 내열성을 개선하고 활성금속 분산성이 우수한 촉매 구조를 제공함
- 타이타니아 코팅 실리카에 바나듐 산화물(V_2O_5)과 텅스텐·안티몬·몰리브덴·크롬·비스무트·세륨 중 1종 이상의 조촉매 금속 산화물을 담지함으로써, SCR 반응의 NO_x 전환율을 향상시키고 저온·고온 영역에서의 활성 안정성을 제공함
- 타이타니아 코팅량(30~50 중량%), 바나듐 함량(0.5~5 중량%), 조촉매 함량(1~10 중량%)을 최적화함으로써, 실리카 단독 또는 과도한 TiO_2 코팅 대비 NO 전환율 저하를 방지하고 장기 운전에서의 열적 안정성을 제공함
- 제조된 촉매를 , 질소산화물 선택적 환원용 반응에서 적용함으로써, 수열처리(650℃ 15h) 후에도 높은 NO 전환율을 유지하고 SO_2 존재하에서도 활성 감소가 적어, 내열성·내황성이 우수한 탈질 촉매로 활용 가능성을 제공함

기술차별성 (개선점)

기존기술한계점	본 기술차별점
• 타이타니아 담체·바나듐계 촉매는 300℃ 이하 저온에서 NOx 제거 효율이 낮아 고온 배기가스 환경이 필요하거나 가스 온도를 인위적으로 상승시켜야 함	• 높은 표면적의 실리카 담체 위에 타이타니아를 코팅하고 바나듐 및 조촉매 금속을 담지함으로써 선택적 환원 반응에 우수한 활성을 나타낼 수 있음
• 기존 촉매는 내열성이 낮아 300℃ 이상에서 장기간 사용이 어렵고, 내황성도 부족하여 SOx 존재 시 촉매 비활성화 문제가 발생함	• 기존 타이타니아 담체·바나듐계 촉매의 한계였던 낮은 내열성 및 내황성을 개선하여 질소산화물 선택적 환원(SCR)용 촉매로 유용하게 활용될 수 있음

관련시장 및 적용분야

2025년 182억 달러 → **2035년 278억 달러**
(연평균성장률 4.3%)

- 자동 모니터링, 습식 억제, 미스트 분사 기술 등 분진 제어 시스템 기술 발전으로 더욱 가속화
- 분진 억제 솔루션에 대한 수요 증가
- 응용분야: 미세먼지저감
- 적용분야: 배기가스 후처리 시스템

관련 특허권 & TRL

3단계 Lab-scale 성능평가단계 : 실험실 규모의 기본성능 검증

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	내열성 및 내황성이 향상된 질소산화물 선택적 환원용 탈질 촉매 및 이의 제조방법	10-2024-0021375	2024-02-14	-	-