

하이브리드식 실시간 제어 악취 및 휘발성유기화합물 처리 시스템

(주)과학기술분석센터
우광재 팀장/공학박사

1. 기술의 개요

하이브리드식 반응 모듈과 센서를 이용한 실시간 제어형 악취 및 휘발성유기화합물 처리 시스템

1-1 개발배경

악취는 소음 진동과 같이 인간의 감각기관인 후각을 자극하여 불편함을 표출하는 감각공해로 대표되는 대기오염현상이다. 삶의 질 향상과 쾌적한 공기질에서 생활하고자 하는 욕구가 높아짐에 따라, 악취 등과 관련된 민원이 산업단지 및 생활주변에 위치한 다양한 시설로 인하여 급증하고 있다. 특히 우리나라는 협소한 국토면적 및 급격한 산업화에 따라 도시의 형태가 변화하면서 산업단지 및 환경기초시설 등과 같은 다양한 악취 배출원이 주거지역과 인접하고 있는 경우가 많아 악취민원 발생을 배제할 수 없는 실정이다.

또한 악취현상은 다양한 성분이 극히 낮은 농도로 존재할 경우에도 인간의 감각기관을 자극하게 되고, 악취원인물질 상호간의 상쇄·상승 반응 등이 복잡하게 진행되어 객관적인 평가방법이나 저감대책 수립을 위한 명확한 해결책을 제시하지 못하고 있다.

악취 및 휘발성유기화합물의 배출저감을 위하여 본 장치를 개발하게 되었으며, 실용적이고 경제적인 면을 강조하여 최초 투자비가 저렴하고, 처리효율에 있어서 고가 설비에 뒤지지 않으며, 또한 운전비용이 상당히 낮아야 한다는 점을 만족시킴으로 사용자로 하

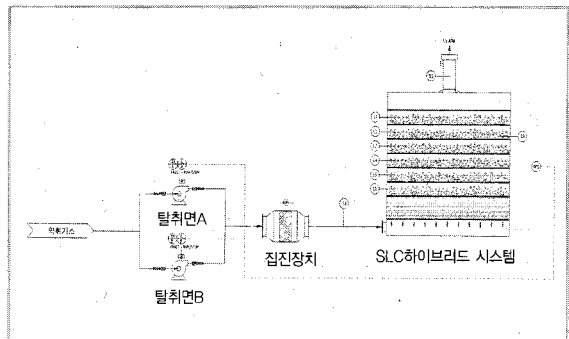
여금 경제적인 부담을 덜어주고 운영상 편리성을 제 공함으로써 시설의 보급확대에 개발 포인트를 두어 개발하였다.

1-2 개요

본 시스템은 선택성 흡착반응과 광분해 반응을 상호 보완성을 유지하도록 결합시킨 하이브리드식 악취 및 휘발성유기화합물 처리 시스템이다. 본 시스템을 더욱 향상시키고자 악취가스 감지를 위한 반도체식 센서가 악취 및 휘발성유기화합물 처리 시스템 전·후·내부에 각각 설치되어 실시간으로 정보를 수집할 수 있는 악취 및 휘발성유기화합물 처리시스템이 제 공됨으로써 전체 반응시스템을 최적화 시킨다.

2. 원리 및 특징

2-1 공정도



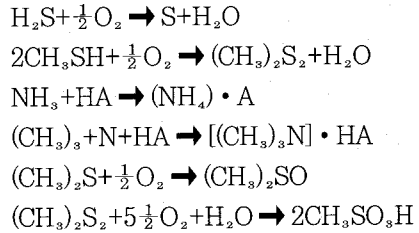
2-2 원리

본 시설은 특허 번호 10-2005-0029064호의 기술로서 선택성 흡착반응과 광분해 반응을 상호 보완성을 유지하도록 결합시킨 하이브리드식 악취 및 휘발성유기화합물 처리 장치이다.

보다 상세하게는 오염물질 포집수단과 송풍장치에 의해 유입된 오염물질은 1차적으로 암모니아, 메틸메르캅탄, 황화수소, 휘발성유기화합물 등을 선택적으로 흡착할 수 있는 선택성 흡착제에 의해 고농도로 흡착하여 제거하고, 흡착제에 미처 흡착되지 않았거나 농도구배 및 대기확산에 의해 흡착제로부터 탈착되어지는 오염물질은 2차적으로 광촉매/자외선의 광분해 반응구간에서 무해·무취가스로 완전 분해하는 친환경 하이브리드식 악취 및 휘발성유기화합물 처리 기술이다. 본 기술의 악취 및 휘발성유기화합물 처리 방법은 악취 및 휘발성유기화합물에 대한 초기 반응속도가 우수한 흡착기술과 상대적으로 반응속도는 낮지만 악취 및 휘발성유기화합물 제거능력이 지속적으로 우수한 광촉매 광분해기술을 접목한 복합기술로서, 선택성 흡착제는 전체 악취가스 부하변동에 완충역할을 하면서 광반응 구간에 의해 자체 재생능력이 부여된다. 또한 악취제어수단인 반도체식 센서가 악취 및 휘발성유기화합물 처리 시스템 전·후·반응기내부에 제공되어 실시간으로 운전변수 정보를 수집·분석하여 미리 구성된 제어프로그램에 의해 악취 및 휘발성유기화합물 제거시스템을 최적으로 제어하는 것을 특징으로 한다. 본 기술의 반응 메커니즘과 장치 모식도는 아래와 같다.

2-3 특징

- 초기 설비 투자비용이 저렴하다.
- 자체 재생능력을 부여함으로써 운전 및 유지관리 비용이 매우 저렴하다.
- 설치 소요면적이 작다.
- 가동시간에 제한이 없다.
- 반도체 센서를 통한 효율적인 운영관리의 토달을 루션을 제공한다.



3. 기술의 적용

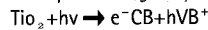
3-1 처리효율

황화수소 처리효율 : 98%

메틸메르캅탄 처리효율 : 99%

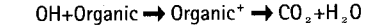
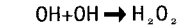
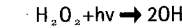
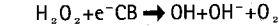
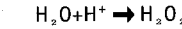
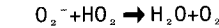
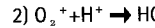
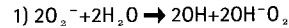
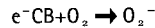
암모니아 처리효율 : 99%

1. Absorption of light by TiO_2 Photocatalyst

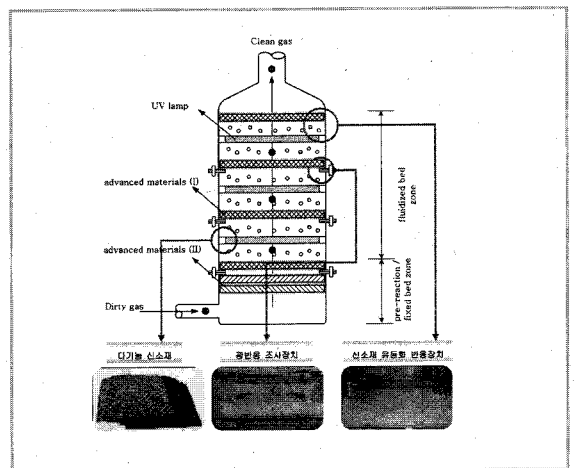
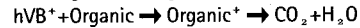
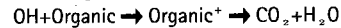
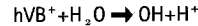
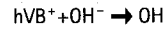


2. e^-CB, hVB^+ diffusion

3. Electron Reaction



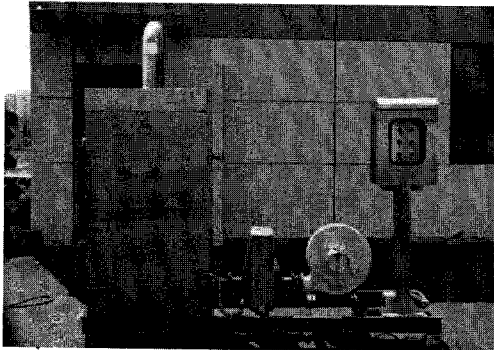
4. Positive Hole Reaction



복합악취 강도 : 2도

3-2 설계사례

- ○○ 폐수처리장
- LCD 제조업체
- 가스포집 : 혐기성소화조
- 농도 : 황화수소 140ppm
 메틸메르캡탄 1ppm
 암모니아 1ppm



복합악취 4도

- 풍량 : 30m³/min
- 가동시간 : 24시간
- 처리장치 : 하이브리드식 반응 모듈 장치

4. 기술의 산업재산권

4-1 기대효과

설비 투자비용의 절감 및 높은 처리 효율로 인하여 대기오염 방지에 일임을 할 수 있으며 흡착 반응과 광분해 반응이 상호보완적으로 이루어짐으로써 흡착제의 재생능력을 부여하여 시설관리비용을 절감할 수 있어 운전비용이 매우 저렴하다. 또한 반도체식 센서가 도입된 본 시스템은 운전에 필요한 에너지를 실시간으로 조절할 뿐만 아니라 관리자가 악취 및 휘발성유기화합물을 운영 관리하는 측면에서도 편의를 제공하는 효과가 있다.

4-2 산업재산권

- 특허 출원

• 발명의 명칭 : “하이브리드식 실시간 악취 정화처리방법 및 그 시스템”

• 출원번호 : 10-2005-0029064호

- 실용신안

• 고안의 명칭 : 하이브리드식 실시간 악취 정화처리 시스템”

출원번호 : 20-2005-0009523호

* 보다 자세한 사항은 홈페이지(www.sclab.co.kr)를 참고하시거나 (주)과학기술분석센터로 연락하시기 바랍니다.

* (대전광역시 대덕구 석봉동 317-7
전화 : 042-931-2511~7)