



16 전시기술

미세먼지 저감용 저온아크 발생 기술



+ Inventor Information



이대훈 박사

한국기계연구원 플라즈마연구실

연구이력

- 1) 메탄 직접 전환을 위한 플라즈마공정 실용화 개발
- 2) 플라즈마를 활용한 저온탈질설비의요소수 기화속도 향상
- 3) 에너지 및 화학원료 확보를 위한대형 융합플랜트 기술
- 4) 반도체/LED 제조공정 발생 수소,암모니아 무폐수 처리를 위한 플라즈마스크러버개발

+ Applications

- 공기 청정 장치
- 가스 후처리 장치

+ Contact Point

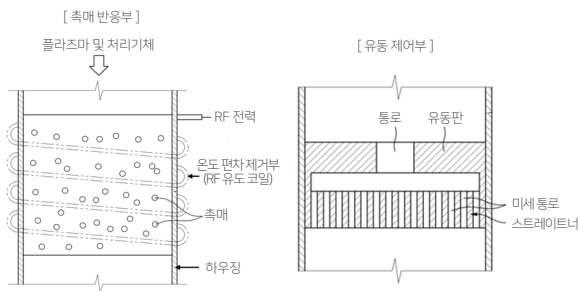
- 소 속 : 한국기계연구원 기술사업화실
- 담당자 : 이광섭
- 전 화 : 042-868-7782
- E-mail : ykng@kimm.re.kr
- Homepage : www.kimm.re.kr

+ Background

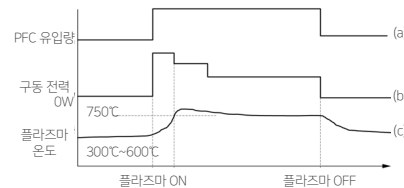
- 반도체 공정에서 발생하는 과불화 화합물(PFCs)은 대표적으로 CF₄, CHF₃, C₃F₆, CH₂F₂, C₂F₄, C₂F₆, C₃F₈, C₄F₁₀, C₅F₈, SF₆ 및 NF₃ 등을 포함함
- 이러한 과불화 화합물은 독성은 없으나, 지구온난화 지수가 높아 배출 규제 대상임
- PFCs 제거를 위해, 플라즈마 연소, 전기 히터와 촉매 처리 등 다양한 기술이 개발되었으나, 처리에 있어 필요한 에너지가 높고 히터 및 촉매반응기의 부피가 커지며, 부식이 발생하는 문제가 있음

+ Key Technology Highlights

- 반도체 제조공정이나 다양한 화학 산업에서 발생하는 과불화 화합물(PFCs)을 포함하는 난분해성 공정가스(처리 기체)를 분해하는 플라즈마촉매 방식의 스크러버



[구동전력 제어에 따른 플라즈마 온도 변화]



+ Discovery and Achievements

- 처리 기체에 과불화 화합물(PFCs)이 포함되었을 때, 플라즈마의 온도를 제어하여 운전 비용을 줄일 수 있음
- 플라즈마 반응부와 촉매 반응부가 구성되어 플라즈마 아크의 열 에너지로 처리 기체를 가열하여 촉매 반응부에 공급하므로 과불화 화합물(PFCs)을 포함하는 난분해성 가스를 분해 및 제거할 수 있음
- 촉매 반응부에 온도 편차 제거부를 구비하여 온도 편차를 해소 할 수 있으며, 과불화 화합물의 유입량에 따라 플라즈마 반응부에 공급되는 구동 전력 제어가 가능하여, 운전 비용이 감소하는 경제적 효과가 있음

+ Intellectual property rights

No.	출원번호	특허명	현재상태 (2018년 4월 기준)
1	10-2017-0181438	플라즈마-촉매 방식의 스크러버	출원
2	10-2015-0155260 (10-1814770)	플라즈마촉매 방식의 스크러버	등록유지
3	10-2015-0153141 (10-1809660)	멀티 플라즈마 촉매 방식 스크러버	등록유지
4	10-2016-0023616 (10-1767155)	배기가스 후처리 장치 및 방법	등록유지
5	10-2015-0064691 (10-1767159)	공기 청정 장치 및 구동 방법	등록유지
6	10-2015-0052491 (10-1767160)	오염 촉매의 재생 수단이 포함된 일산화탄소 및 오염 물질 제거 장치	등록유지
7	10-2015-0084437 (10-1688611)	플라즈마-촉매 방식의 스크러버	등록유지
8	10-2014-0158164 (10-1661678)	공기 청정 장치	등록유지
9	10-2013-0062972 (10-1453860)	플라즈마 히터	등록유지
10	10-2015-0084436 (10-1672900)	암모니아 전환 장치 및 이를 이용한 요소수 에스씨알 시스템	등록유지

+ Exemplary Claim

Patent number : 10-1814770

- 존속기간(예상)만료일 : 2035년 11월 5일



Claim Structure

- 전체 청구항(17), 독립항(8), 종속항(9)

Exemplary Claim

- 전기 에너지로 방전기체를 플라즈마 아크의 열 에너지로 변환하고 일측으로 유입되는 처리기체를 열 에너지로 가열하는 플라즈마 반응부
- 플라즈마 반응부에서 가열된 처리기체를 유입하여 촉매 반응으로 처리기체에 포함된 오염물질을 분해하는 촉매 반응부

[플라즈마 반응부]

- 일측에 제1/제2유입구를 구비하여 방전기체와 처리기체를 유입하고 좁아지는 목부를 형성하는 하우징 및 하우징 내에 절연 장착되고 구동 전압이 인가되는 전극을 포함함

[하우징]

- 목부에 연결되어 확장된 공간을 형성하고 전기적으로 접지되어 전극에 연결되는 회전 아크를 길게 유도하는 확장부를 더 포함하고, 목부를 중심으로 전극 측에서 좁아지는 직경보다 확장부에서 확장되는 직경을 더 크게 형성함