

01

정전분무를 이용한 습식 사이클론

문의 | 한국에너지기술연구원 기술사업화실

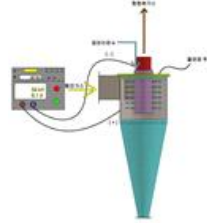
TEL | 042-860-3465

E-mail | kier-tlo@kier.re.kr

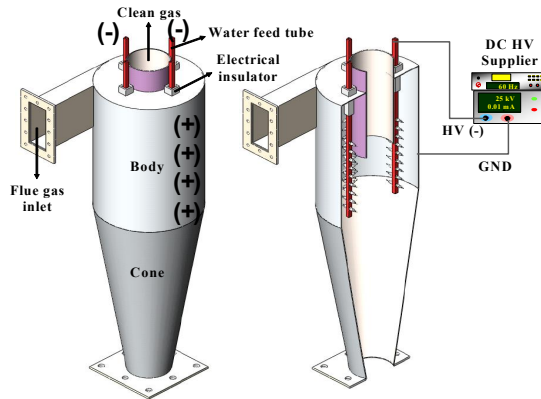
기술개요

1종 화력발전소의 FGD(탈황 스크러버) 후단 및 2,3종 미세먼지 배출 사업장(제련소, 소성로, 건조로, 탄화로 등)의 초미세먼지 저감을 목적으로 배가스의 선화를 유도하고 50 μ m 이하의 고하전 미세액적을 분사함으로써 기존 습식전기집진기 대비 1/3이하의 설치면적, 1/4이하의 물소모량, 1/3이하의 소비전력으로 PM10은 99%, PM2.5는 95%, PM1.0은 90% 이상을 제거할 수 있는 3세대 집진 기술임.

기술의 적용처

응용분야	적용제품	이미지
화력발전소, 제철소, 제련소, 반도체 클린룸, 시멘트 공장, 석회공장, 염색단지, 해양선박	- 연소 후 초미세먼지 집진 설비 - 초미세 원료 포집 설비 - 기타 대기오염 방지시설	

기술의 구성도 /개념도



•스테인리스 스틸 재질의 사이클론 본체, 사이클론 상부에 고전압 절연재로 보호된 다수의 물배관, 물배관에 고정된 다수의 니들, 고전압 발생장치, 고하전 물 이송파트로 구성

•사이클론으로 유입된 함진가스는 4-5회 선화→사이클론 하부로 이동→이때 초미세먼지는 정전분무된 고하전 미세 물액적과 충돌하여 응집이 되고, 접지된 본체 내벽에 달라붙은 후 관성에 의해 콘 하부로 슬러리 상태로 토출

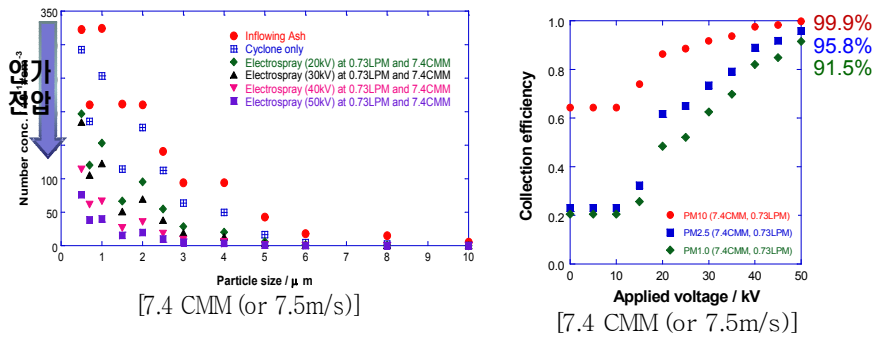
기술의 특징점

- 비교적 큰 먼지는 원심력 차이에 의해, 초미세먼지는 노즐의 코로나 방전 및 고하전 미세 물입자에 의한 응집을 통해 고효율 집진 가능
- 배가스를 사이클론 내 4-5회 이상 선화시킴으로써 시스템의 단위 부피당 배가스 처리량 극대화
- 사이클론 내벽에 선화식 수막 형성으로 불균일한 세정 문제를 해결하여 집진극 표면에 흙/먼지의 점착이 방지됨
- 정전분무로 운전 시 같은 전압 조건에서 건식 EP에 비해 광범위한 영역에 코로나가 발생하여 건식 EP 운전에 비해 보다 많은 미세먼지의 이온화 및 응집을 기대할 수 있음
- 산업용 사이클론을 기본 형상으로 하므로 기존 설비의 개량(retrofit)이 가능하여 설치비용에 대한 부담이 없음

기술의 비교우위성/ 기존 기술 대비 차별성

기존 기술	본 기술
<ul style="list-style-type: none"> - 1세대 건식 전기집진기술은 고온 운전시 효율저하, 불균일 방전, 초미세입자 집진 한계, 악취 저감 효과가 미비, 흙 및 오일 미스트의 점착 등의 문제 - 2세대 습식 전기집진기술은 전극을 세정하며 운전하고 있으나, 불균일 세정, 과다 전력 사용, 방전효율 저하 및 다량의 물 사용 등 여전히 개선 필요 	<p>기존의 1세대 및 2세대 집진 기술의 단점을 개선하고 장점은 모두 살릴 수 있는 3세대 전기 집진 기술로서 정전분무에 의해 만들어진 고하전 미세 물액적은 매우 높은 하전량을 가지고 있어 액적간의 응집현상이 나타나지 않아 수많은 미세액적을 유지할 수 있으므로 미세한 크기를 가진 먼지와 충돌하여 0.1μm 이하의 초미세먼지도 매우 작은 물 액적의 브라운 운동에 의해 하전되어 집진할 수 있음</p>

실험 및 실증 데이터



집진 시스템 부피 0.12 m^3 , 0.75 LPM의 물 소모량, 200W의 전력으로 운전할 경우, 정전분무 습식사이클론은 PM10은 99.9%, PM2.5는 95.8%, PM1.0은 91.5%의 제거 효율을 보이며 시험 성적서를 확보한 상태

기술의 성숙도



- 파일럿 스케일(20CMM급) 시스템 성능 평가 완료[TRL 6]단계
- 100~200mg/m³의 초미세먼지(PM10) 유입 조건 하에서 저감 성능 평가 완료
- 스케일 업을 위한 설계자료 확보
- 부대장치 설계 완료

지재권의 관련현황

발명의 명칭	정전분무와 선회류를 이용한 습식 집진장치				
등록번호	등록일자	출원번호	US 15/973,087	출원일자	2018.05.07
발명의 명칭	고하전 안개분무를 이용한 미세먼지 응집 제거장치				
등록번호	등록일자	출원번호	10-2017-0152878	출원일자	2017.11.16
발명의 명칭	용량 대응형 선회식 습식 전기 집진 시스템				
등록번호	등록일자	출원번호	10-2017-0152869	출원일자	2017.11.16
발명의 명칭	선회유도 정전분무 습식 전기 집진 시스템				
등록번호	10-1892256	등록일자	2018.08.21	출원번호	10-2016-0157864
				출원일자	2016.11.25