



# 정전식 집진기 개론

주식회사 UIF



현재 (주) UIF  
대표이사 소병규

우리의 환경은 생활의 편리와 고도의 산업화 과정에서 발생하는 오염된 공기로부터 지속적인 위협 속에 살고 있으며 이러한 상황 인식에 따른 오염 물질의 방출 억제 노력에도 불구하고 대도시의 공기속에는 여전히 1m<sup>3</sup>

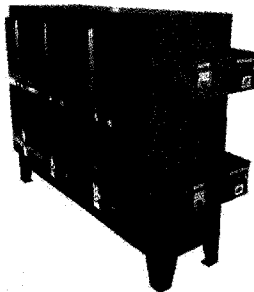
당 수백억개의 미세입자가 존재하며 부유량은 계속적으로 증가하고 있는 추세에 있다.

이와 관련 하여 최근 한국 소비자 보호원의 자료에 의하면 공기중 세균 곰팡이수는 단위(cfu/m<sup>3</sup>) 주택(세균420, 곰팡이 130), 백화점 (세균150, 곰팡이 57), 빌딩(세균160, 곰팡이 110) 지하철 환승역(세균560 곰팡이 72)의 자료를 공개했다.

적용처 : ① 산업용 - 대기 공기 정화용(악취, 연기, 분진, VOC, D.O.P 제거용

② 냉난방공조용 - 실내 미세먼지 공기 정화용.

③ 상업용 - 주방/식당 등 고기구는 연기, 냄새, 미세먼지 제거용.



2단하전식 정전식 집진기

## \* 대기중 오존 농도에 대한 각국의 규제기준

| 국가         | 한국                    | 미국          | 유럽          | 일본           |
|------------|-----------------------|-------------|-------------|--------------|
| 규제기준 (PPM) | 0.06(8시간)<br>0.1(1시간) | 0.06<br>0.1 | 0.06<br>0.1 | 0.06<br>0.12 |

## \* 대기 환경과 오염입자의 구분

특히 우리 인간이 주목해야 할 대기오염입자의 크기는 10micron 이하의 자연 여과가 되지않는 크기의 "여과 불가"의 미세입자이며 그 중에서도 2.5micron 이하의 미세입자는 "호흡기 및 혈관통과"의 범위로서 폐에 축적되거나 혈관 속에 침투하게 된다.

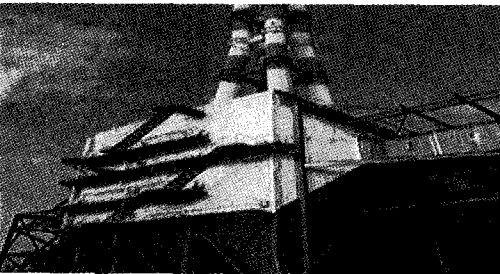
오염된 입자의 대기오염은 자연적인 희석 및 규제로 인한 억제로 줄어들고 있으나 실내 공기는 한정된 공간에서 오염된 공기가 계속적으로 순환되면서 그 농도가 증가 된다는 것으로 24시간중 80%를 실내에서 생활하는 사람에게 치명적 영향을 줄수 있다.

이러한 범위내의 입자들을 걸러내는 대기오염 방지 및 공기청정용 특수장비로 정전식집진기는 최고의 효율로 아주 유효하게 사용되고있다.

10micron 이상의 가시성 입자에 대한 정전식집진기의 집진효율은 의미를 부여할 수 없다.

그 이유는 10micron 이상의 입자에 대한 집진은 자연여과 및 기타 일반 집진장치에 의해 집진이 가능 하기 때문이다. 확실하게 집진이 가능한 정전식집진기에 있어서 입자의 크기는 10micron 이하 0.008micron까지이며( 이론적으로는 0.001micron까지 가능하다.) 이러한 입자의 크기는 불가시성으로 사람의 인체나 자연환경에 "여과 불가"의 입자로 여과되지 않은 상태로 통과되거나 축적되어 건강 및 환경에 치명적 영향을 끼칠수가 있다.

눈에 보이지 않는 불가시성 입자는 눈에 띄지 않기 때문에 청소가 안되어 계속 쌓이게 되며 이로 인한 건강상의 문제, 장수의 직접원인, 질병발생원인, 기계시설의 고장, 자연 환경의 파괴에 이르게 하도록 한다.



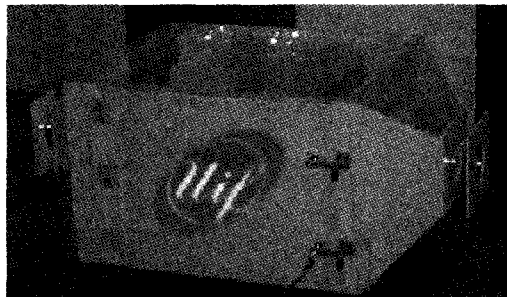
산업용 정전식 집진기

**인체에 대한 효과 :** 혈액의 정화 작용, 세포의 활성화 작용, 저항력 증가 작용, 통증 완화 작용, 자율 신경계 조절

따라서 저렴한 비용의 효과적인 청정을 할 수 있는 수준의 공기청정기는 정전식 집진기 뿐인 것이다. 집진 효율에 결정적인 영향을 미치는 것은 동일 밀도 상태에서의 오염입자의 침전율인 것이다.

1micron 이하의 작은 오염입자는 천천히 침전되므로 청정을 목적으로 하는 공간을 지속적으로 순환시키는 대기순환 방식을 채택하여 높은 집진 효율을 얻을 수 있다. 또는 오염입자 발생원에서 강제적으로 직접 포획하는 방식을 사용하여 표준용량 이상의 효능을 얻을 수 있다.

**\* 현대인의 건강과 미세 오염 입자의 상관관계**



소형 정전식 집진기

| 구분<br>오염원            | 입자크기                       | 통상적 필터방식<br>식공기청정기          | 정전식<br>집진청정기             |
|----------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| 연기, 가스<br>실내미세<br>먼지 | 10micron<br>이하(체내<br>축적발생) | 10micron이<br>상에서효과          | 0.08micron<br>~100micron |
| 여과 효율                | 10micron<br>이하             | 여과 불가능<br>및 운전 소모<br>품 비용과다 | 완벽처리<br>가능.              |

※참고 : 담배연기 입자 10micron.

현대인의 생활과 건강에 강조되어지며, 웰빙 산업의 주를 이루는데 영향을 주는 공기중의 미세입자가 인체 순환기에 미치는 것으로는 "여과 불가"의 범위 입자로서 특히 2.5micron 이하의 입자는 "호흡기 및 혈관통과"의 범위로 폐에 축적 되거나 혈관 속에 침투하게 된다.



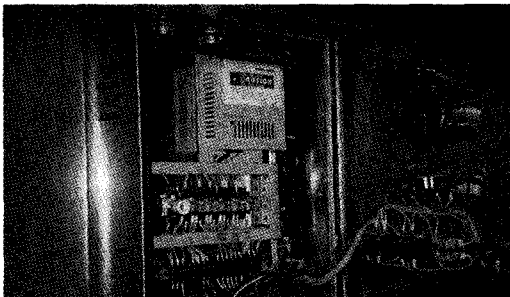
이런 입자들은 위험하여 신체속에서 화학반응을 하거나 면역불능의 악영향을 끼치게 된다. 정전식 집진기는 이런 범위의 입자들을 최고의 효율로 걸러 내므로 산업시설 및 실내 대기환경의 청정기로 아주 유효하게 사용되고있다.

이러한 근거하에 시장에 출시되어 있는 많은 공기청정기는 초기 정전식집진기의 한 형태인 집진기와 통상적인 공기 필터기의 혼합 형태로 위에서 언급한 효능을 보장할 수가 없다.

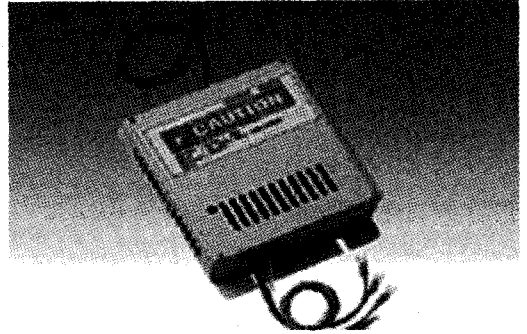
따라서 정전식집진기에 대한 오랜경험과 노하우를 바탕으로 한 전문 업체의 기술보유제품 선택이 수요자들에게 요구되어 지는 상황이다. 이에 맞춰 업체에서도 적절하고 정확한 정전식집진기의 효능과 원리를 실수요자에게 알릴 노력이 있어야 할 것이다.

### \* 정전식 집진기의 이론

정전식집진기는 자체에 이온화부와 집진부가 있어 공기중의 먼지를 정전기에 의해 흡착을 해준다. 이 "정전"이라는 용어는 정전식집진기의 물리적인 제거기능과 일반정전기 이론사이의 밀접한 관계 때문에 사용되고있다.

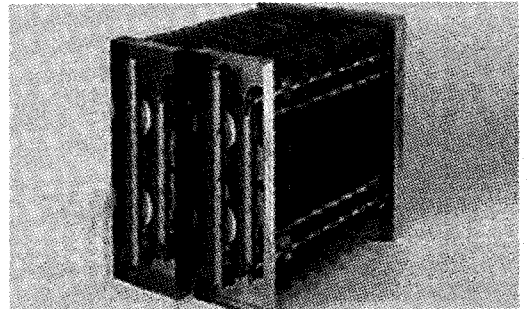


콘트롤 판넬1단



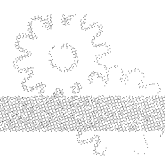
고전압발생기

정전식집진기는 맨처음 영국과 미국에서 1차적 정전식 집진기에서 2차적 정전식 집진기로 개발 발전되어 대형산업 시설(화력 발전소, 용광로, 반사로)에 적용하여 성능의 우수함을 입증하였고 차차 가정용, 상업용, 일반 산업용으로 확대 적용되어 많이 쓰이고 있다.

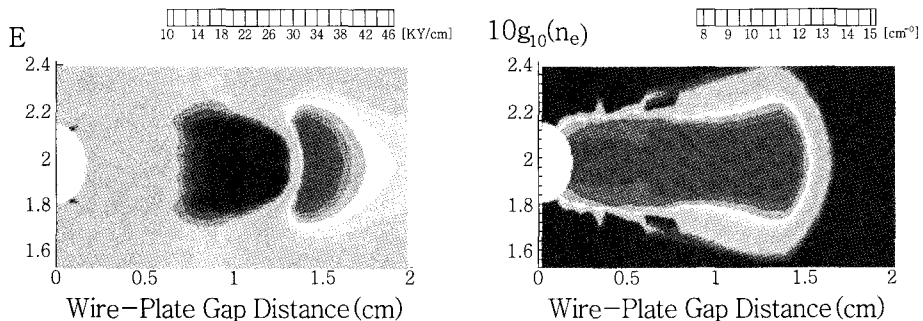


셀팩(전기집진부)

정전기 이론과 똑같은 이치로 정전식집진기는 공기중의 먼지입자에 높은 양(+)의 충전을 시킴으로써 입자들의 전기적 균형을 바꿔 놓는다. 이 양(+)의 먼지입자들은 서로 밀어내며 음(-)의 부하를 가진 표면에 달라 붙으려는 경향이 급속도로 강화된다. 이런 현상은 서로 다른 전하를 띄거나 양극을 갖는 물질들은 서로 달라 붙는 경향이 있으므로 생긴것이다.



**\* 정전식 집진기의 구분과 역할**



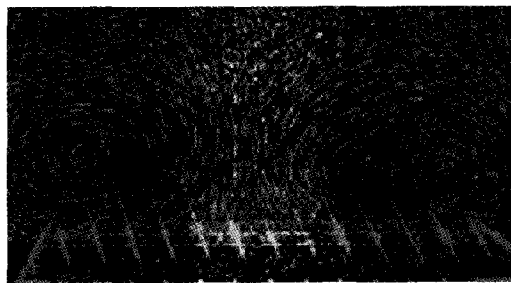
Contour lines of electric field strength and electron density in a wire-plate reactor

정전식 집진기는 크게 두부분으로 나누어져 있다. 즉 이온화부와 집진부로 구분되어진다. 이온부(방전부 또는 전리부라고도함)에는 여러 층의 금속판사이에 와이어가 끼워져 있으며 집진부에는 일정한 간격의 규격이 동일한 금속판들로 구성되어 있다.

흡입된 공기 입자들은 1차적으로 Ionizer에 의해 전기적 충격을 받으며 2차적으로 집진부에서 반대극을 띄고있는 금속판 사이를 통과하면서 흡착되고 집진되어 집진처리 과정을 보여준다.

이온부의 미세한 전리선에는 옅은 보라색을 띠는 코로나 방전이 일어 나게 되는데 이는 전리선에 계속해서 DC전압이 공급되어 금속판사이에 일정치 않은 정전자기장이 형성되게 한다. 전리선에 공급되는 전압 및 전리선의 규격, 금속판과의 거리, 전리선의 형태에 따라 코로나 방전의 발생 상태가 달라지고 전리선 주위의 입자에 대한 전기적 변환 상태가 달라진다.

입자의 분자속에 동일한 값과 양으로 존재한 전자의 이온화과정에서의 불균형 강제화 과정은 양전하와 음전하로 상태 변화를 만들게 되고 이러한 불균형한 전자들은 서로 반대되는 극성을 가진 방향으로 거세게 돌진하게 된다.



셀 방전

충전된 공기분자 또는 이온의 밀집군은 정전장력과 분자력에 의해 확산되어 전리선을 벗어나 금속판으로 향하게된다. 공기이온의 강력한 밀집군은 양(+) 또는 음(-)의 극성을 갖게되며 이 이온들은 오염입자에 유착하여 오염입자가 정전장에 의해 제거되도록 한다.

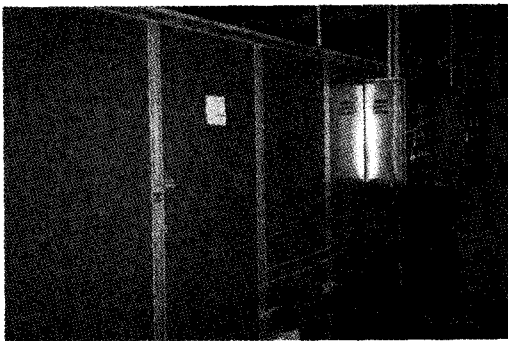


분자의 붕괴과정에서 에너지를 방출하게 되는 데 이 에너지의 일부는 가시광선 스펙트럼내에서 전리선 주변의 육안으로 볼수있는 엷은 보라색의 코로나 방전을 일으킨다.

정전식집진기는 이온부에서 일부 오염 입자가 집진되지만 대부분의 오염입자는 이차로 분리된 집진부에서 집진된다. 공기의 유입방향과 수평을 이루는 평평한 금속판들은 일정한 간격과 배열로 구성되어진다.

집진을 효과적으로 이루어지게 하기 위해서 고전압 직류(DC)가 교차적으로 공급되어지며 다른 교차 금속판은 접지되어 높은 전압차를 유지하여 일차에서 형성된 전자결손 상태를 균등하게 유지 하도록 한다.

충전된 오염입자가 내부로 들어오면, 각판에 일정하게 분산된 전하와 오염 입자 및 공기 입자 자체의 전하사이의 상호 작용으로 생긴 유착력과 반발력의 합인 전기장력에 따라 움직이게 된다. 이러한 장력들은 반대되는 극성의 금속판쪽으로 향하게 된다.



냉난방 실내 공조용 설치광경(미세먼지, 새집증후군, 음식냄새, 고기굽는 연기냄새, 담배연기등 제거)

이러한 오염 입자에 가해진 전체 장력은 이온부에서공급된 전압의 세기에 따라 공급된 충전량, 집진부에 공급되는 전압, 금속판들의 공간 간격, 여기에 유입되는 공기속도에 의해 집진기의 효능 및 효율이결정되므로 설계시에 필히 고려되어야 할 사항인 것이다.

정전식집진기에 유입되는 오염입자의 정전장력은 최고로 중력의 1000배를 넘을수도 있다.

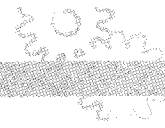
실제 오염입자들의 정전력에 의한 유동방향은 상당히 다양할수 있지만 중력에 비해 상당히 큰 정전력에 의해 오염입자들은 금속판으로 밀어 붙여진다.

**\* 정전식 집진기의 적용을 위한 기술적 변수**



산업용 전기집진기의 공기오염물질제거용장치(각종 솔벤트, D.O.P, VOC, 산업체현장에서 생산 공정중 발생되는 유해가스 및 분진제거, 특성 제거)

정전식집진기는 기본적인 적용 변수가 적용되어지는데 이러한이유로 위에서 언급되어진 일반적 이론만으로는 효과적인 적용을 할 수 있다고는 할 수 없다.



적용 변수 예는 오염입자의 크기 및 규격, 전도성, 공간 충전량, 오염발생율, 오염입자의 상태, 오염입자의 유입온도, 오염입자의 유독성 여부, 습기의 양, 가연성여부, 안전 및 건강에 관한 규정 등이 있다.

이에 따라 적용되고 설계된 전문업체의 정전식 집진기는 최고의 대기오염 방지 및 제거 장치로 탁월하고 우수한 제품으로 평가받게 된다.

정전식집진기의 우수성만을 인정한 일부업체의 정전식집진기는 통상적인 공기 필터기만도 못한 평가를 받는 이유가 여기에 있는 것이다.

**\* 기업의 나아갈 길**

이에 따라 당사는 오랜 경험과 이에 바탕을 둔 노하우로 정전식집진기의 우수성을 알리는 계기를 마련할 것이며, 건강과 자연환경 보호에 일익을 담당하는 역할을 할수 있도록 최선의 노력을 다 할 것이다.

덧붙여 선진화된 경영 기법의 도입과 유지관리의 전문화로 국내뿐만 아니라 전세계적인 기업으로 성장을 약속하며 소비자의 요구에 충실하도록 할 것이다.

**정전식 집진기 납품현황**

- 정부종합청사
- 정부3청사
- 운전공장
- 대전KBS방송국
- 청주상당구청사
- 대구일보
- 김천제일병원
- 창성미조 패션몰

- 국제선1청사
- 롯데호텔 백화점 전역
- 경희대 대강당
- 부평구청사
- 부산 세원 백화점
- 부산우편집중국
- 한국통신
- 대덕(2차), 삼익한국통신대덕(3차)
- 목동 서울통신센터
- 나산수서백화점
- 부산좌동전화국
- 대불전화국
- 호해섬유사옥
- 개봉역사
- 철원군청
- 대왕화학
- 경기금속
- ㈜진도
- CMDB/D
- 동아백화점
- 서린 호텔
- 중앙투자 금융사옥
- 평창 피니스 파크 호텔
- 전주사학연금회관
- 전주우성리베라호텔
- 소공동 한화빌딩
- 부평민자역사
- 분당버스터미널
- 국제선 1청사 증축
- 방송회관
- 고려 신학 대학원
- 중앙 전화국
- 대덕연구 센터
- 동인동전화국
- 한화빌딩지하보도
- 한화지하 연회장
- LG정유대덕연구소
- 연대상남기념관
- 제주대한생명
- 송파구청
- 인천서구청
- 영창약기
- KOTRA
- 삼정철강 사옥
- 대구 동아 쇼펍
- 전북대병원
- 전주 물류 센터
- 나산광명 하이퍼마켓
- 삼양종합설비
- 마산청아의료원

※(참고) 상기 납품된 제품은 당사에서 직접 또는 엔지니어링 및 설비 업체를 통해 납품된 실적임.

※문의처 : 031)975-0316