

**Espacenet****Bibliographic data: KR20020083565 (A) — 2002-11-04****ELECTROSTATIC PRECIPITATOR USING STREAMER CORONA**

**Inventor(s):** HONG YEONG GI [KR]; HUH GYEONG UK [KR]; SHIN SU YEON [KR] ±

**Applicant(s):** LG ELECTRONICS INC [KR] ±

**Classification:**

- **international:** ***B01D53/32***; (IPC1-7): B01D53/32
- **European:**

**Application number:** KR20010022940 20010427

**Priority number(s):** KR20010022940 20010427

**Abstract of KR20020083565 (A)**

**PURPOSE:** Provided is an electrostatic precipitator using streamer corona which can increase electric field by inserting a dielectric between grounded collector plate and discharge electrode. **CONSTITUTION:** The electrostatic precipitator using streamer corona comprises a grounded collector plate(10); a discharge electrode(20); a dielectric plate(60) on which several pin holes(61) are formed to make streamer corona; and a voltage generator(30) which applies high voltage to the discharge electrode and the grounded collector plate.

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. 7  
B01D 53/32

(11) 공개번호 특2002- 0083565  
(43) 공개일자 2002년11월04일

(21) 출원번호 10- 2001- 0022940  
(22) 출원일자 2001년04월27일

(71) 출원인 주식회사 엘지이아이  
서울시영등포구여의도동20번지

(72) 발명자 홍영기  
경상남도창원시상남동45- 1성원아파트104- 210  
신수연  
경상남도창원시신월동36- 6  
허경욱  
경상남도창원시사파동142대동아파트5- 408

(74) 대리인 김웅인  
심창섭

심사청구 : 없음

(54) 유해가스 제거장치

요약

본 발명은 유해가스 제거장치에 대한 것으로서, 더욱 상세하게는 유전체를 전극과 전극사이에 삽입하여 전극사이의 전계를 증대시킴으로써, 발생하는 스트리머 코로나를 이용하여 가스의 분해량을 향상시킨 유해가스 제거장치가 제공되도록 한 것이다.

이를 위하여 본 발명은 서로 대향되도록 소정 간격 이격되어 설치된 한 쌍의 평판 전극과, 상기 평판 전극에 각각 고전압을 인가하는 전압발생장치와, 상면에 다수개의 핀홀이 형성되어 상기 평판 전극사이에 삽입되는 절연물로 이루어진 유해가스 제거장치가 제공되도록 한 것이다.

대표도  
도 3

색인어  
유전체, 접지전극, 방전전극, 스트리머 코로나

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 유해가스 제거장치의 구조를 개략적으로 보여주는 측면도

도 2는 종래 유해가스 제거장치에서 발생하는 전계의 방향을 개략적으로 보여주는 정면도

도 3은 본 발명에 따른 유해가스 제거장치의 구조를 개략적으로 보여주는 정면 사시도

도 4는 본 발명에 따른 유해가스 제거장치에서 발생하는 전계의 방향을 도시하는 개략 정면도

도 5는 본 발명과 종래 유해가스 제거장치에서 형성되는 전극간 거리에 따른 방전개시전압을 나타내는 그래프

도 6은 스트리머 코로나를 도시하는 단면도

\* 도면 주요부분의 부호의 설명 \*

1, 10 : 접지전극 2, 20 ; 방전전극

3, 30 : 전압발생장치 4 : 전기력선

50 ; 스트리머 코로나 60 : 절연물

61 : 핀홀

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유해가스 제거장치에 대한 것으로서, 더욱 상세하게는 유전체를 전극사이에 삽입하여 전계를 증대시킨 유해가스 제거장치에 관한 것이다.

일반적인 유해가스 제거장치는 고전압 펄스를 전극에 인가하여, 음극에서 전자를 방출시켜, 전자를 유해가스분자들에 충돌시킴으로써 가스분자를 이온화하여 이온화된 가스를 전극에 집속시키는 장치이다.

이와 같은 유해가스 제거장치는 도 1에서 도시된 것과 같이, 평판형으로 형성되어 서로 대향되게 소정간격 이격된 한쌍의 접지전극(1)과, 상기 접지전극사이의 위치되는 선전극인 방전전극(2) 및, 상기 접지전극(1)과 방전전극(2)에 고전압을 인가하는 전압발생장치(3)로 이루어진다.

상기와 같은 구조를 가진 종래 유해가스 제거장치의 상기 접지전극(1)과 방전전극(2)에 전압발생장치(3)로부터 고전압이 인가되면, 상기 접지전극(1)사이에 상기 방전전극(2)을 중심으로 전기력선(4)으로 도시되는 서로 대칭되는 전계 및 전극의 표면의 일부분에서 발광하는 코로나 방전에 의해 플라즈마가 발생된다.

도 2에서 보여지는 것과 같이, 양극인 방전전극(2)에서 음극인 접지전극(1)의 방향으로 형성되는 전계( $E_1$ )와 플라즈마에 의해 발생하는 활성종으로 인하여, 제거장치내에 유입된 유해가스는 전자와 이온으로 분해되어 쿨롱의 힘으로 접지전극(1) 쪽으로 이동되고, 상기 접지전극(1)에 집속된다.

그러나, 상기 유해가스 제거장치의 전극계에 공기가 매질로 사용되는 경우, 전계( $E_1$ )의 크기에 따라 비례하는 유해가스 제거량은 두 전극사이에 형성시킬 수 있는 전계( $E_1$ )의 한계에 의해 일정범위내로 제한된다.

따라서, 종래 유해가스 제거장치에서 발생하는 전계와 플라즈마는 화학적으로 안정되어 결합에너지가 큰 가스분자는 분해하기 어려우므로 유해가스 제거장치의 효율성에 대한 소비자 신뢰성이 감소된다.

그리고, 전극사이에 인가되는 전압의 크기는 일정하게 유지하고, 방전전극과 접지전극사이의 거리만 증가시키는 경우, 접지전극측으로 갈수록 전계의 힘이 약하게 형성되어 효과적으로 유해가스를 집속시킬 수 없게된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기와 같은 제반 문제점을 해결하기 위하여 본 발명은 전극과 전극사이에 유전체를 삽입하여 전극사이의 전계의 크기를 증대시킴으로써, 유해가스 제거성능을 향상시키는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 서로 대향되도록 소정 간격 이격되어 설치된 한 쌍의 평판 전극(10,20)과, 상기 평판 전극에 각각 고전압을 인가하는 전압발생장치(30)와, 상면에 다수개의 핀홀(61)이 형성되어 상기 평판 전극사이에 삽입되는 절연물(60)로 이루어진 가스제거장치가 제공되도록 한 것이다.

더욱 바람직하게는 상기 평판전극(10,20)은 스트리머 코로나가 전극면에서 발생될 수 있도록 충분한 정전용량을 형성할 수 있는 면적으로 제작된다.

본 발명에 따른 가스제거장치의 구조와 작동과정을 첨부도면에 따라 설명하면 다음과 같다.

그리고, 도 3은 본 발명에 따른 유해가스 제거장치의 구조를 개략적으로 보여주는 사시도이며, 도 4는 본 발명에 따른 유해가스 제거장치에서 발생하는 전계의 방향을 도시하는 개략 측면도이고, 도 5는 본 발명과 종래 유해가스 제거장치에서 요구되는 전극간 거리별 방전개시전압을 나타내는 그래프이며, 도 6은 스트리머 코로나를 도시하는 단면도이다.

본 발명의 가스제거장치는 도 3에서 도시된 것과 같이, 서로 대향되도록 소정 간격 이격된 한 쌍의 평판전극(10,20)과, 상기 평판전극(10,20)사이에 삽입되어 두 전극사이를 절연시키며 상면에 다수개의 핀홀(61)이 형성된 절연물(60)과, 상기 평판전극(10,20)으로 고압의 전류가 인가시키는 전압발생장치(30)로 구성된다.

상기 평판전극중 하나는 방전전극(20)으로 사용되고, 다른 하나는 접지전극(10)으로 사용되며, 상기 방전전극(10)은 선전극 또는 평판형 전극으로 이루어지며, 각 전극은 스트리머 코로나를 일으킬 수 있을 정도의 정전용량을 형성할 수 있는 면적으로 제작된다.

그리고, 상기 절연물(60)은 저항체로써, 절연된 전극(10,20)간에 전위가 주어졌을때 각 전극에 전하를 축적하도록 하는 유전체로 사용된다.

따라서, 상기와 같은 구조를 가진 가스제거장치의 방전전극(20)과 접지전극(10)으로 고전압이 인가되면, 상기 전극(10,20)사이에 전기력이 발생되나, 상기 절연물(60)이 저항체로 작용되어 전극사이의 방전이 방해된다.

즉, 상기 절연물(60)의 내부 유전체 분극의 형성에 의하여 도 4에서 보여지는 바와 같이, 방전전극(+)(20)에서 접지전극(-)(10)으로 형성되는 전극간의 전계( $E_1$ )와 반대방향인 유전체 분극의 전계( $E_2$ )가 발생된다.

이 때, 상기 유전체 분극에 의한 전계( $E_2$ )는 전극간의 전계( $E_1$ )에 대한 내부 반발력으로써, 상기 반발력에 대응되어 상기 방전전극(20)과 접지전극(10)에서 (+)전하와 (-)전하의 용량이 증가되고, 이러한 정전용량의 증가로 상기 전극(10,20)사이에 절연물(60)의 핀홀(61)을 따라 방전이 발생된다.

다시 말하면, 절연물(60)이 삽입된 상태에서 두 전극사이에 방전이 일어나기 위해서는 최소한 반대방향 전계( $E_2$ )의 힘을 극복할 수 있는 반대방향 전계와 전극간의 전계를 합한 힘( $E_1 + E_2$ )보다 큰 전계가 형성되어야 한다.

이러한 전계는 절연물(60)의 유전분극에 의한 정전용량의 증가로 인하여 종래보다 강한 방전 개시전압이 형성됨에 따라, 각 전극(10,20)의 대향되는 상면에서 강한 스트리머 방전이 일어난다.

이 때, 방전 개시전압은 도 5의 그래프에서 보여지는 것과 같이, 종래의 방전개시전압보다 절연물에 의한 유전체 분극의 전계( $E_2$ )만큼 증가되어 형성되고, 전계를 증가시키는 정전용량은 전극의 면적과 절연물의 종류 및 전극사이의 거리( $t$ ,  $T$ )에 영향을 받는다.

그리고, 상기 그래프에서 실선은 절연물이 삽입된 본 발명에 따른 유해가스 제거장치의 전극간 거리에 따른 방전개시전압을 도시하며, 점선은 절연물이 삽입되지 않은 유해가스 제거장치를 도시한다.

한편, 상기 전극(10)과 전극(20)사이의 거리( $T$ )가 작을수록 전극사이에 형성되는 전계( $E_1$ )의 힘이 커지며, 전극간 거리가 멀어지면 전계의 힘이 약해져 전극사이의 방전에 요구되는 방전개시전압이 상승된다.

이와 같이, 절연물에 의한 저항을 극복하기 위해 방전이 일어나는 개시전압이 상승하게 되고, 이러한 개시전압의 상승으로 전극 주위에 형성된 전계는 상대적으로 절연이 약한 핀홀을 통하여 나뭇가지 형상으로 뿔어나가는데 이를 스트리머(streamer) 방전이라 한다.

이 때, 스트리머(streamer) 방전(70)은 도 6에서 보여지는 바와 같이, 양극 코로나란 발광현상중 하나로써, 양극인 방전전극(20)에서 시작되어 음극방향인 접지전극(10)측으로 진행되며, 전극간의 거리가 일정할 때 인가되는 전압이 높아짐에 따라 나타나는 방전의 한 과정이다.

이러한 스트리머 방전(70)은 화학반응에 필요한 에너지를 갖는 전자의 존재 영역이 다른 종류의 코로나보다 광범위하고 안정적이므로, 탈화 및 탈질 공정에 많이 사용된다.

스트리머 방전은 순간  $10^7$  m/s의 속도로 전기장에서 진전하고, 매우 짧은 시간 동안 공간에 형성된 스트리머에 의해 분자에 고에너지가 부가되어 결합에너지가 큰 분자도 여기 및 전리되므로, 분자의 분해가 용이하게 이루어져, 분해된 가스이온이 콜롱력에 의해 상기 접지전극에 집중된다.

#### 발명의 효과

상기에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 전극과 전극사이에 저항체인 절연물을 삽입함으로써, 상기 전극의 정전용량을 증가시켜 방전이 일어나는 방전개시전압이 상승되기때문에 고에너지의 스트리머 코로나로 유해가스가 용이하게 분해되어 유해가스 정화능력이 향상된다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

서로 대향되도록 소정 간격 이격되어 설치된 한 쌍의 평판 전극과,

상기 평판 전극에 각각 고전압을 인가하는 전압발생장치와,

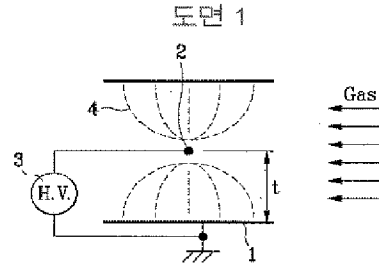
상면에 다수개의 핀홀이 형성되고 상기 평판 전극사이에 삽입되는 절연물로 이루어진 유해가스 제거장치.

##### 청구항 2.

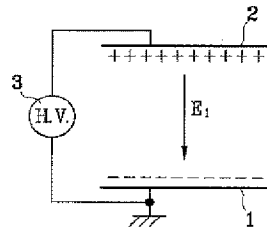
제 1 항에 있어서,

상기 평판전극은 스트리머 코로나가 전극면에서 발생될 수 있도록 충분한 정전용량을 형성할 수 있는 면적으로 제작되는 것을 특징으로 하는 유해가스 제거장치.

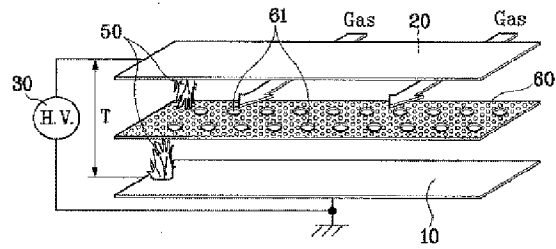
도면



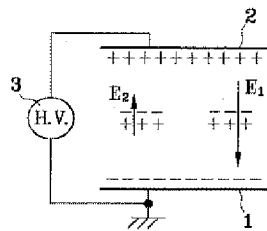
도면 2



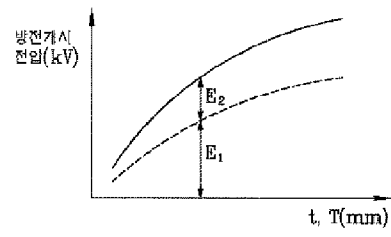
도면 3



도면 4



도면 5



도면 6

