



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년01월27일  
 (11) 등록번호 10-1355187  
 (24) 등록일자 2014년01월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B03C 3/32* (2006.01) *B03C 3/40* (2006.01)  
*B01D 46/00* (2006.01) *A61L 9/22* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0042502  
 (22) 출원일자 2012년04월24일  
 심사청구일자 2012년04월24일  
 (65) 공개번호 10-2013-0108015  
 (43) 공개일자 2013년10월02일  
 (30) 우선권주장  
 1020120029549 2012년03월22일 대한민국(KR)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2007250284 A\*  
 W02004060813 A1  
 JP2008516380 A  
 KR1020090024913 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**(주)지니아텍**  
 경기도 수원시 영통구 광고로 105, 경기알앤디비  
 센터 5층 506호 (이의동)  
 (72) 발명자  
**김덕재**  
 서울특별시 강남구 개포로109길 9, 219동 512호  
 (개포동, 대치아파트)  
**심연근**  
 경기도 수원시 장안구 조원로 16, 103동 605호 ( 조원동, 벽산아파트)  
 (74) 대리인  
**특허법인 천지**

전체 청구항 수 : 총 5 항

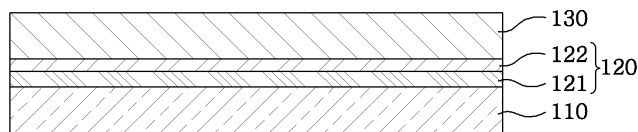
심사관 : 황찬윤

**(54) 발명의 명칭 공기 청정기용 플라즈마 발생모듈 및 플라즈마 발생모듈 제조방법**

**(57) 요약**

본 발명은 상부 전극과 하부전극 사이에 티탄산바륨층과 산화알루미늄층으로 이루어진 유전체층을 형성시켜 플라즈마 발생이 용이하게 이루어지도록 하는 공기 청정기용 플라즈마 발생모듈 및 플라즈마 발생모듈 제조 방법에 관한 것으로, 공기 청정기용 플라즈마 발생모듈플라즈마 발생모듈전극; 상기 하부 전극 상부에 코팅되어 형성되는 유전체층; 및 상기 유전체층에 적층되는 상부 전극으로 이루어진 것을 특징으로 한다.

**대표도 - 도2**



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 SM124383

부처명 중소기업청

연구사업명 중소기업기술개발지원사업 [창업성장기술개발사업]

연구과제명 오존제어 가능하도록 EHD효과와 복합코팅을 적용한 라디칼 플라즈마 프린팅 전극 개발

기여율 1/1

주관기관 (주)지니아텍

연구기간 2011.11.01 ~ 2012.10.31

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

공기 청정기용 플라즈마 발생모듈에 있어서,

하부전극,

상기 하부 전극 상부에 코팅되어 형성되는 유전체층, 그리고

상기 유전체층에 적층되는 상부 전극을 포함하며,

상기 유전체층은, 상기 하부전극에 티탄산바륨( $BaTiO_3$ )이 코팅되어 형성되는 제 1 유전체층과, 상기 티탄산바륨 코팅층 상부에 산화알루미늄( $Al_2O_3$ )이 페인팅되어 형성되는 제 2 유전체층으로 이루어져 형성되고,

상기 제 1 유전체층의 코팅 두께는 상기 제 2 유전체 층의 페인팅 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 하는 공기 청정기용 플라즈마 발생모듈.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 유전체층은,

상기 하부 전극에 티탄산바륨( $BaTiO_3$ )이 코팅되어 형성되는 것을 특징으로 하는 공기 청정기용 플라즈마 발생모듈.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 유전체층의 코팅 두께는  $90\mu m$ 이고,

상기 제 2 유전체층의 페인팅 두께는  $10\sim 50\mu m$ 인 것을 특징으로 하는 공기 청정기용 플라즈마 발생모듈.

**청구항 6**

공기 청정기용 플라즈마 발생모듈 제조 방법에 있어서,

(1) 하부전극에 스프레이 코팅 방식을 이용하여 제 1 유전체층을 형성하는 단계,

(2) 상기 제 1 유전체층 상부에 핸드 페인팅 방식을 이용하여 제 2 유전체층을 형성하는 단계, 그리고

(3) 상기 제 2 유전체층 상부에 상부전극을 형성시키는 단계를 포함하며,

상기 제 1 유전체층은 티탄산바륨( $BaTiO_3$ ) 코팅층이고, 상기 제 2 유전체층은 산화알루미늄( $Al_2O_3$ ) 페인팅층이며,

상기 제 1 유전체층의 코팅 두께는 상기 제 2 유전체 층의 페인팅 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 하는 공기 청

정기용 플라즈마 발생모듈 제조 방법.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 유전체층의 코팅 두께는 90 $\mu$ m이고,

상기 제 2 유전체층의 페인팅 두께는 10~50 $\mu$ m인 것을 특징으로 하는 공기 청정기용 플라즈마 발생모듈 제조방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 공기 청정기용 플라즈마 발생모듈 및 플라즈마 발생모듈 제조 방법에 관한 것이다.

[0002] 보다 상세하게는 상부 전극과 하부전극 사이에 티탄산바륨(BaTiO<sub>3</sub>)층과 산화알루미늄(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)층으로 이루어진 유전체층을 형성시켜 플라즈마 발생이 용이하게 이루어지도록 하는 공기 청정기용 플라즈마 발생모듈 및 플라즈마 발생모듈 제조 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0003] 공기 청정기란 공기에 포함되어 있는 먼지 및 세균을 없애고 나쁜 냄새를 제거함으로써 오염된 공기를 정화하여 신선한 공기로 바꾸는 장치를 말한다.

[0004] 공기 청정기의 공기 청정 방식으로는 오염된 공기를 필터에 통과시켜 필터가 오염 물질을 걸러주는 필터 방식이 주로 채용되어 왔다. 통상적으로 필터 방식이란 공기를 순환하는 미세 먼지들을 HEPA(High Efficiency Particulate Air) 필터를 이용하여 제거하는 방식을 의미한다. HEPA 필터는 건식 여과 방식에 있어서 지름이 0.3 마이크론 내외의 입자에 대해 최소한 99.97% 이상의 여과 효율을 보이는 필터이다.

[0005] 하지만 필터 방식만으로는 오염된 공기를 효과적으로 처리할 수 없기 때문에, 최근에는 청정 효율을 높이기 위하여 필터 방식과 음이온 방식, 광 촉매 방식 또는 플라즈마 방식 등이 조합된 혼합 방식의 공기 청정기가 각광을 받고 있는 실정이다.

[0006] 한편 플라즈마 방식이란 플라즈마에 의해 공기 중의 유해한 세균이나 박테리아 등의 살균과 미세 먼지를 제거하는 방식으로, 플라즈마를 발생하는 방법에 따라 크게 코로나 방전 또는 유전체 장벽 방전(Dielectric Barrier Discharge: DBD)으로 구별된다.

[0007] 코로나 방전은 뾰족한 금속 팁 선단에 고전압을 인가하여 플라즈마를 발생하는 방식으로, 플라즈마 발생을 위하여 고전압을 인가해야 하고, 플라즈마가 전극의 가장 가까운 부분에 집중되어 효율이 저하되고 균일한 방전이 이루어 지지 않으며, 플라즈마 발생과 동시에 다량의 오존이 형성되어 인체에 부정적인 영향을 미칠 수 있는 등의 여러 가지 문제점이 있었다.

[0008] 유전체 장벽 방전은 고전압 전극과 접지 전극 사이에 유전체를 삽입하고 고전압 전극에 교류 전압을 인가하면 전자들이 두 전극 사이의 전기장 영역에서 가속되어 주입된 가스를 이온화시켜 플라즈마를 발생시키는 방식으로, 플라즈마 발생을 위하여 고전압을 인가할 필요가 없고 비교적 플라즈마 발생이 용이하여 오염물의 세정 및 표면 개질 분야에서 자주 이용되고 있다.

- [0009] 도 1은 일본에서 사용되고 있는 플라즈마 발생모듈로서, 하부 전극(10) 사이에 티탄산바륨 파우더와 산화 알루미늄 파우더를 혼합한 파우더를 스프레이 방식으로 코팅하여 유전체층(20)을 형성시키고, 그 상부에 상부 전극(30)을 형성시켜 플라즈마 발생모듈을 형성시킨다.
- [0010] 이때 유전체층(20)의 두께, 즉 코팅두께는 340 $\mu$ m이다.
- [0011] 상기와 같은 일본에서 사용되고 있는 플라즈마 발생모듈은 발생하는 이온밀도가 낮기 때문에 공기중에 떠다니는 박테리아에 대해서 살균작용은 하고 있으나, 그 살균율은 만족스럽지 못하다는 문제점이 있다.
- [0012] 또한 일본에서 사용되고 있는 플라즈마 발생모듈은 3kV 이상의 고전압이 필요하다는 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0013] 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해소시키기 위해 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 하부 전극 상부면에 스프레이 코팅방식으로 티탄산바륨(BaTiO<sub>3</sub>)층을 형성시키고, 상기 티탄산바륨(BaTiO<sub>3</sub>)층 상부에 박막의 산화알루미늄(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)층을 형성시킨 후 상부 전극을 형성시켜 플라즈마 발생이 용이하게 이루어지도록 하는 공기 청정기용 플라즈마 발생모듈 및 플라즈마 발생모듈 제조 방법을 제공하는데 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예는, 공기 청정기용 플라즈마 발생모듈에 있어서, 하부 전극; 상기 하부 전극 상부에 코팅되어 형성되는 유전체층; 및 상기 유전체층에 적층되는 상부 전극으로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0015] 상기 유전체층은, 상기 하부 전극에 티탄산바륨(BaTiO<sub>3</sub>)이 코팅되어 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 유전체층은, 상기 하부 전극에 티탄산바륨(BaTiO<sub>3</sub>)이 코팅되어 형성되는 제 1 유전체층과, 상기 티탄산바륨 코팅(BaTiO<sub>3</sub>)층 상부에 산화알루미늄(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)이 페인팅되어 형성되는 제 2 유전체층으로 이루어져 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 제 1 유전체층의 코팅 두께는 상기 제 2 유전체 층의 페인팅 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 제 1 유전체층의 코팅 두께는 90 $\mu$ m이고, 상기 제 2 유전체층의 페인팅 두께는 10~50 $\mu$ m인 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 본 발명의 다른 실시예는 공기 청정기용 플라즈마 발생모듈 제조 방법에 있어서, (1) 하부전극에 스프레이 코팅 방식을 이용하여 제 1 유전체층을 형성하는 단계; (2) 상기 제 1 유전체층 상부에 핸드 페인팅 방식을 이용하여 제 2 유전체층을 형성하는 단계; 및 (3) 상기 제 2 유전체층 상부에 상부전극을 형성시키는 단계로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0020] 상기 제 1 유전체층은 티탄산바륨(BaTiO<sub>3</sub>) 코팅층이고, 상기 제 2 유전체층은 산화알루미늄(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 페인팅층인 것을 특징으로 한다.
- [0021] 상기 제 1 유전체층의 코팅 두께는 상기 제 2 유전체 층의 페인팅 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 제 1 유전체층의 코팅 두께는 90 $\mu$ m이고, 상기 제 2 유전체층의 페인팅 두께는 10~50 $\mu$ m인 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0023] 본 발명은 플라즈마 발생모듈에 의해 발생하는 음이온의 발생률을 급상시킴으로써, 본 발명이 적용된 플라즈마 발생모듈이 탑재된 공기청정기가 위치한 영역내에 존재하는 박테리아를 흡인한 후 살균 시키되, 그 살균효율을 급상승시키는 한편 탈취기능을 향상시키는 효과가 있다.
- [0024] 또한, 본 발명은 기존 기술에서 필요로 하는 수kV의 전압보다 낮은 700V보다 낮은 전압에서 작동되며 전력소모 또한 0.3W로 매우 낮게 소모한다는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0025] 도 1은 일본에서 사용되고 있는 플라즈마 발생모듈의 단면도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 플라즈마 발생모듈의 단면도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 플라즈마 발생모듈의 정면도이다.
- 도 4는 본 발명이 적용된 플라즈마 발생모듈의 작동 원리를 설명하기 위한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0026] 이하, 본 발명이 적용된 플라즈마 발생모듈에 대해서 설명하면 다음과 같다.
- [0027] 본 발명에 따른 플라즈마 발생모듈(100)은 도 1에 도시된 바와 같이 하부 전극(110)과, 상기 하부 전극(110) 상부에 코팅되어 형성되는 유전체층(120)과, 상기 유전체층(120)에 적층되는 상부 전극(130)으로 이루어진다.
- [0028] 상기 유전체층(120)은 상기 하부 전극에 티탄산바륨( $BaTiO_3$ )이 코팅되어 형성되는 제 1 유전체층(121)과, 상기 티탄산바륨( $BaTiO_3$ ) 코팅층인 제 1 유전체층(121) 상부에 산화알루미늄( $Al_2O_3$ )이 페인팅되어 형성되는 제 2 유전체층(122)로 구성된다.
- [0029] 물론 상기 유전체층(120)은 티탄산바륨( $BaTiO_3$ )이 코팅되어 형성되는 제 1 유전체층(121)으로만 이루어질 수도 있다.
- [0030] 상기 제 1 유전체층(121)의 코팅 두께는 상기 제 2 유전체층(122)의 페인팅 두께보다 두꺼우며, 상기 제 1 유전체층(121)의 코팅 두께는  $90\mu m$ 이고, 상기 제 2 유전체층(122)의 페인팅 두께는  $10\sim 50\mu m$ 인 것이 바람직하다.
- [0031] 상기와 같은 플라즈마 발생모듈(100)은, 하부 전극(110)에 스프레이 코팅 방식을 이용하여 제 1 유전체층(121)을 형성하는 단계와, 상기 제 1 유전체층(121) 상부에 핸드 페인팅 방식을 이용하여 제 2 유전체층(122)을 형성하는 단계와, 상기 제 2 유전체층(122) 상부에 상부전극(130)을 형성시키는 단계에 의해 형성된다.
- [0032] 상기와 같은 제조 방법에 의해 형성된 플라즈마 발생모듈(100)의 작동원리는 도 5에 도시된 바와 같이 외부로부터 유입된 냄새가 포함된 공기는 플라즈마 발생모듈(100)의 통공된 홀(140)을 통과하게 된다. 이때 플라즈마 발생모듈(100)에는 전원이 공급되고 있으므로 대기압 플라즈마 방전이 이루어지고 있는 상태이므로, 대기압 플라즈마 방전으로 인해 발생하는 다양한 정화요소들과 결합하여 용이하게 분해된다. 상기 홀(140)을 통과하는 오염된 공기는 정화되어 후단으로 공급되어 다시 외부로 토출된다. 즉, 냄새가 포함되어 있는 공기는 플라즈마 발생모듈(100)에서 발생하는 자외선(UV) 및 수산화물(OH)에 의해 분해되고, 부착된 박테리아는 플라즈마 발생모듈(100)의 대기압 플라즈마 방전에 의해 발생된 하이드로포옥시( $HOO\cdot$ ) 및 과산화수소( $H_2O_2$ ) 등과 같은 활성 라디칼에 의해 살균된다.
- [0033] 본 발명에 따른 플라즈마 발생모듈을 공기 정화기에 적용할 경우 일본에서 사용하고 있는 기존 플라즈마 발생모듈을 적용했을 경우보다 하기의 측정 데이터를 보면 더 많은 음이온을 발생시키고 있는 것을 알 수 있다.

[0034] <표> 플라즈마 모듈 시제품 음이온 및 오존측정데이터

구분		플라즈마 모듈 시제품													
		일본		1차 시편						2차 시편					
				BaTiO <sub>3</sub>		BaTiO <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> thin		BaTiO <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> thick		BaTiO <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> mix		BaTiO <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			
이온	[-]	[+]	[-]	[+]	[-]	[+]	[-]	[+]	[-]	[+]	[-]	[+]			
측정 [#.1]	이온밀도 (1000 ions/cm <sup>3</sup> )	20	51	37	55	114	184	80	11	24	263	13	35	29	57
	O <sub>3</sub> (ppm)	0.00 ~ 0.02		0.00 ~ 0.02		0.00 ~ 0.02		0.05		0.00 ~ 0.02		0.00 ~ 0.02			
측정 [#.2]	이온	[-]	[+]	[-]	[+]	[-]	[+]	[-]	[+]						
	이온밀도 (1000 ions/cm <sup>3</sup> )	2	23	NG	NG	90	130	7	87						
	O <sub>3</sub> (ppm)	0.00 ~ 0.02		NG 방전 안됨		0.00 ~ 0.02		0.02~0.03							

[0035]

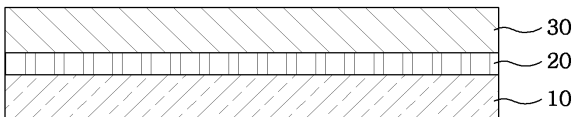
[0036] 즉, 위의 <표>에서 알 수 있는 바와 같이 플라즈마 발생 모듈을 3가지 종류로 제작하였으며, 1차 시편 및 3차 시편과 같이 티탄산바륨(BaTiO<sub>3</sub>) 코팅층과 산화알루미늄(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 층이 얇게 이루어지는 경우 일본에서 기존에 사용되고 있는 플라즈마 발생모듈과 대비하여 볼 때 이온이 더 많이 발생되어 공기 정화 효율이 증대된다.

**부호의 설명**

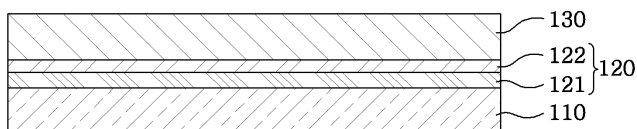
- [0037] 100 : 플라즈마 발생모듈
- 110 : 하부전극
- 120 : 유전체층
- 121 : 제 1 유전체층
- 122 : 제 2 유전체층
- 130 : 상부전극
- 140 : 홀

**도면**

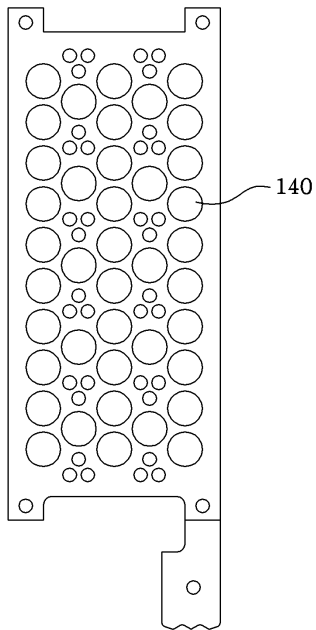
**도면1**



**도면2**



도면3



도면4

