



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

(45) 공고일자 2017년11월24일  
 (11) 등록번호 10-1800219  
 (24) 등록일자 2017년11월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 B01D 46/00 (2006.01) A61L 9/20 (2006.01)  
 B01D 39/20 (2006.01) B01D 46/12 (2006.01)  
 B01D 46/42 (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
 B01D 46/0028 (2013.01)  
 A61L 9/205 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2016-0018007  
 (22) 출원일자 2016년02월16일  
 심사청구일자 2016년02월16일  
 (65) 공개번호 10-2017-0096664  
 (43) 공개일자 2017년08월25일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2013250270 A  
 KR1020140095875 A  
 JP2005066433 A  
 JP2008173604 A

(73) 특허권자  
**(주)벤티프린티어**  
 광주광역시 북구 용봉로 77,5에이224호,5  
 에이233호(용봉동, 전남대학교공과대학5호관)  
 (72) 발명자  
**김종호**  
 광주광역시 북구 설죽로 595, 102동 1601호  
**기윤중**  
 광주광역시 서구 풍암신흥로 39번길 2번지  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**이재량**

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 김정은

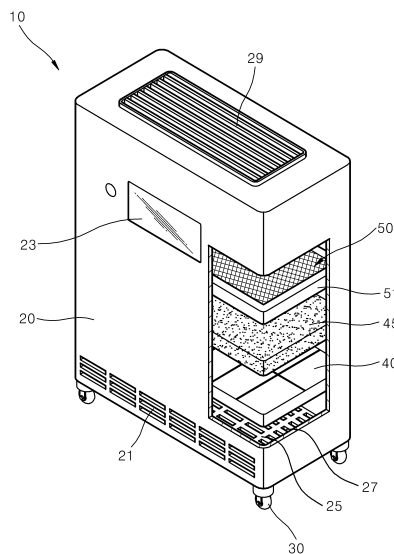
(54) 발명의 명칭 **VOC와 생활방사선의 제거가 가능한 공기정화장치**

**(57) 요약**

본 발명은 VOC와 생활방사선의 제거가 가능한 공기정화장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 구형의 광촉매볼을 이용한 광촉매 필터와 생활방사선의 제거가 가능한 필터를 장착하여 공기 중의 휘발성유기화합물과 생활속에서 발생하는 방사능을 처리할 수 있는 공기정화장치에 관한 것이다.

(뒷면에 계속)

**대표도** - 도1



본 발명의 VOC와 생활방사선의 제거가 가능한 공기정화장치는 공기유입구와 공기배출구가 형성된 하우징과, 하우징 내부에 설치되며 상기 공기유입구를 통해 외부의 공기를 흡입하여 상기 공기배출구로 배출시키는 팬 유닛과, 공기유입구를 통해 흡입되는 공기와 접촉하여 공기 중의 생활방사선을 제거하는 방사선제거필터와; 상기 방사선제거필터를 통과한 공기 중의 유기물 및 세균을 처리하기 위한 광촉매처리모듈을 구비하고, 상기 광촉매처리모듈은 상기 방사선제거필터와 이격되어 설치되는 광촉매필터부와, 상기 광촉매필터부에 자외선을 조사하는 광원을 구비한다.

(52) CPC특허분류

- B01D 39/2062* (2013.01)
- B01D 46/0005* (2013.01)
- B01D 46/12* (2013.01)
- B01D 46/42* (2013.01)
- B01D 2257/708* (2013.01)
- B01D 2258/0283* (2013.01)
- B01D 2258/0291* (2013.01)
- B01D 2259/4508* (2013.01)
- B01D 2279/65* (2013.01)

**김중범**

광주광역시 광산구 금치길 41 (송치동)

(72) 발명자

**박희주**

광주광역시 북구 평교로 42, 102동 219호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

|          |                                      |
|----------|--------------------------------------|
| 과제고유번호   | 1711020401                           |
| 부처명      | 미래창조과학부                              |
| 연구관리전문기관 | 연구개발특구진흥재단                           |
| 연구사업명    | 추가연구개발특구육성                           |
| 연구과제명    | 광촉매 코팅 필터를 이용한 VOCs 및 생활방사능 제거 장치 개발 |
| 기여율      | 1/1                                  |
| 주관기관     | (주)벤티텍프런티어                           |
| 연구기간     | 2014.11.13 ~ 2015.11.12              |

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

공기유입구와 공기배출구가 형성된 하우징과;

상기 하우징 내부에 설치되며 상기 공기유입구를 통해 외부의 공기를 흡입하여 상기 공기배출구로 배출시키는 팬 유니트와;

상기 공기유입구를 통해 흡입되는 공기와 접촉하여 공기 중의 생활방사선을 제거하는 방사선제거필터와;

상기 방사선제거필터를 통과한 공기 중의 유기물 및 세균을 처리하기 위한 광촉매처리모듈;을 구비하고,

상기 광촉매처리모듈은 상기 방사선제거필터와 이격되어 설치되는 광촉매필터부와, 상기 광촉매필터부에 자외선 광을 조사하는 자외선 LED를 구비하며,

상기 광촉매필터부는 상기 하우징에 지지되는 케이싱과, 상기 케이싱의 내부에 수용되며 광촉매 분말을 구형으로 성형시킨 광촉매볼들을 구비하고,

상기 케이싱은 내측에 다수의 가이드슬롯이 상하방향으로 이격되어 형성되는 지지프레임과, 상기 지지프레임의 가이드슬롯에 결합되어 상기 광촉매볼들이 수용되는 공간을 다층 구조로 분할하는 다층분할부를 구비하고,

상기 다층분할부는 다수의 통기홀이 구비되며 가장자리가 상기 가이드슬롯에 삽입되어 상하 방향으로 상호 이격되게 설치되고 광투과성 소재로 형성된 메쉬판들로 이루어지고,

상기 메쉬판은 외측면에 상기 LED가 결합되어 자외선광이 내부로 조사되는 사각틀 형상의 광유입프레임과, 상기 광유입프레임의 내측 공간에 다수가 가로방향으로 설치되어 상기 광유입프레임을 통해 유입되는 광을 가로방향으로 전달하는 경로를 형성하는 제 1광경로부재들과, 상기 제 1광경로부재들 사이에 세로방향으로 설치되어 상기 제 1광경로부재들을 통해 유입되는 광을 세로방향으로 전달하는 경로를 형성하는 제 2광경로부재들을 구비하는 것을 특징으로 하는 VOC와 생활방사선의 제거가 가능한 공기정화장치.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

제 1항에 있어서, 상기 방사선제거필터는 활성탄에 트리에틸렌디아민을 함침시킨 것을 특징으로 하는 VOC와 생활방사선의 제거가 가능한 공기정화장치.

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 VOC와 생활방사선의 제거가 가능한 공기정화장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 구형의 광촉매볼을 이용한 광촉매 필터와 생활방사선의 제거가 가능한 필터를 장착하여 공기 중의 휘발성유기화합물과 생활속에서 발생하는 방사능을 처리할 수 있는 공기정화장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 가정 또는 산업 현장 등에서는 각종 공기정화장치가 사용된다. 예를 들어 쓰레기 조각로나 공장의 굴뚝 등에서는 배출가스 중에 포함된 유해물질이나 먼지 등을 제거하기 위하여 공기정화장치를 이용한다.

[0003] 그리고 가정에서도 청정한 환경을 유지하기 위하여 공기정화기가 사용되며, 에어컨, 팬히터, 진공청소기 등에서

도 공기를 정화하는 각종 필터가 장착된다. 또한, 가정용 조리기구의 사용시 발생하는 각종 음식물 냄새나 오염 물질을 제거하기 위해 렌지후드에 필터가 장착된다.

- [0004] 종래에는 공기를 정화하기 위하여 일반적으로 폴리프로필렌(PP)수지 섬유 또는 폴리에틸렌(PE)수지 섬유를 이용하는 부직포 형태의 필터를 사용하거나, 전기집진방식의 정전 필터 등을 사용하였다. 그러나 이러한 형식의 필터로는 먼지를 거르는 것은 가능하지만 그 구조상 악취를 제거하거나 세균을 살균하는 것은 곤란하였다.
- [0005] 따라서 탈취를 위하여 활성탄으로 만들어진 별도의 탈취필터를 사용하기도 하였다. 그러나 활성탄을 이용한 탈취필터는 탈취성능 및 내구성이 좋지 않았고, 공기중에 포함된 유해한 미생물을 살균할 수 없다는 문제점이 있었다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 광에너지에 의하여 활성화되어 살균 및 탈취기능을 갖는 광촉매물질을 이용한 소위 광촉매기술이 연구 개발되고 있다.
- [0006] 광촉매는 태양광 또는 인광광원에 포함된 자외선 광에 의해 강력한 산화 환원 능력을 갖는 물질로써 광촉매 작용에 의해 재료표면의 부착물질, 공기 중의 물질을 살균, 항균, 분해, 방오, 소취할 수 있다. 광촉매는 유기물과의 흡착력이 뛰어나며, 또한 광에너지에 노출되면 여기되어 여러 형태의 라디칼(radical)을 형성시켜 주어 강한 산화력에 의하여 미생물을 살균하고, 동시에 라디칼이 악취를 유발하는 냄새물질과 반응하면서 이를 분해하기 때문이다.
- [0007] 상기 광촉매 물질을 이용한 종래의 광촉매 필터의 제조 방법은 주로 광촉매를 함유한 코팅용 졸을 이용하여 이를 알루미늄 등의 금속 필터 및 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등의 플라스틱 필터류, 3차원 구조 또는 허니컴 구조의 세라믹 필터에 스프레이법, 담금법 등으로 코팅하는 방법을 사용하였다.
- [0008] 내열성이 약한 플라스틱류 등의 고분자 물질에 코팅하는 경우 소재의 제한이 많고, 금속에 코팅하는 경우 졸겔이나 스프레이법의 경우 용액이 대부분 산성으로 코팅시 기재에 부식이 발생할 수 있고, 박막의 밀착력, 내구성과 같은 기계적 강도가 취약하다는 문제점이 있다.
- [0009] 한편, 생활방사선은 일상의 생활계를 둘러싸고 있는 자연 및 인공의 방사선을 의미하는 것으로서, 환경방사선이라고도 한다. 생활방사선 중 가장 문제가 되는 것은 라돈(radon)이다.
- [0010] 일반적으로 라돈(Re-222)은 지구상에서 발견된 약 70여 가지의 자연방사능 물질 붕괴시 생성되는 물질로서 폐암 발병의 위험이 있는 알파선을 방출하는 가스 상의 물질에 해당하므로 지하실, 아파트, 다중 이용시설을 포함한 모든 지하 및 지상 구조물 및 건물의 경우 높은 농도로 존재할 가능성이 있다. 특히 시멘트 콘크리트의 가옥 구조가 주류를 이루고 있는 현 상황에서 건축용 골재나 건자재 또는 시멘트 콘크리트에서 라돈이 방출되고 있는바, 새집증후군(sick house syndrome) 이외에 오래된 실내 주거환경에서도 라돈 방사선 방출에 의하여 보건 환경은 심각하게 위협받고 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0011] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제 10-1145409호: 광촉매 필터의 제조방법 및 이를 이용한 공기정화장치

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0012] 본 발명은 상기의 문제점을 개선하고자 창출된 것으로서, 종래와 같이 광촉매를 기재의 표면에 코팅하는 방식을 적용하지 않고 광촉매 분말을 구형으로 성형한 광촉매볼을 이용함으로써 광촉매 효과를 향상시킬 수 있음과 동시에 생활방사선도 제거할 수 있는 공기정화장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0013] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 VOC와 생활방사선의 제거가 가능한 공기정화장치는 공기유입구와 공기 배출구가 형성된 하우징과; 상기 하우징 내부에 설치되며 상기 공기유입구를 통해 외부의 공기를 흡입하여 상기 공기배출구로 배출시키는 팬 유니트와; 상기 공기유입구를 통해 흡입되는 공기와 접촉하여 공기 중의 생활방사선을 제거하는 방사선제거필터와; 상기 방사선제거필터를 통과한 공기 중의 유기물 및 세균을 처리하기 위한 광

촉매처리모듈;을 구비하고, 상기 광촉매처리모듈은 상기 방사선제거필터와 이격되어 설치되는 광촉매필터부와, 상기 광촉매필터부에 자외선 광을 조사하는 자외선 LED를 구비한다.

[0014] 상기 광촉매필터부는 상기 하우스징에 지지되는 케이싱과, 상기 케이싱의 내부에 수용되며 광촉매 분말을 구형으로 성형시킨 광촉매볼들을 구비한다.

[0015] 상기 케이싱은 내측에 다수의 가이드슬롯이 상하방향으로 이격되어 형성되는 지지프레임과, 상기 지지프레임의 가이드슬롯에 결합되어 상기 광촉매볼들이 수용되는 공간을 다층 구조로 분할하는 다층분할부를 구비하고, 상기 다층분할부는 다수의 통기홀이 구비되며 가장자리가 상기 가이드슬롯에 삽입되어 상하 방향으로 상호 이격되게 설치되고 광투과성 소재로 형성된 메쉬판들로 이루어지고, 상기 메쉬판은 외측면에 상기 LED가 결합되어 자외선 광이 내부로 조사되는 사각틀 형상의 광유입프레임과, 상기 광유입프레임의 내측 공간에 다수가 가로방향으로 설치되어 상기 광유입프레임을 통해 유입되는 광을 가로방향으로 전달하는 경로를 형성하는 제 1광경로부재들과, 상기 제 1광경로부재들 사이에 세로방향으로 설치되어 상기 제 1광경로부재들을 통해 유입되는 광을 세로방향으로 전달하는 경로를 형성하는 제 2광경로부재들을 구비한다.

[0016] 상기 방사선제거필터는 활성탄에 트리에틸렌디아민을 함침시킨 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0017] 상술한 바와 같이 본 발명에 의하면 광촉매 분말을 구형으로 성형한 광촉매볼을 이용함으로써 광촉매 효과를 향상시킬 수 있음과 동시에 활성탄에 트리에틸렌디아민을 함침시킨 방사선제거필터를 사용하여 라돈과 같은 생활 방사선의 제거가 가능하다.

[0018] 따라서 본 발명은 실내 공기 중의 휘발성 유기화합물과 생활속에서 발생하는 방사능을 처리할 수 있어 쾌적하고 안전한 환경을 조성할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 공기정화장치의 사시도이고,
- 도 2는 도 1에 적용된 광촉매필터부를 나타내는 일부 절개 사시도이고,
- 도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 공기정화장치에 적용되는 광촉매필터부의 단면을 보여주는 단면도이고,
- 도 4는 도 3에 적용된 광촉매필터부의 요부를 발췌한 절개 사시도이고,
- 도 5는 5종류의 광촉매 분말을 이용한 아세트알데히드의 제거실험 결과이고,
- 도 6은 실험에 사용한 금속폼 필터를 나타낸 사진이고,
- 도 7은 실험에 사용한 광촉매볼필터를 나타낸 사진이고,
- 도 8은 실험에 사용한 방사선제거필터를 나타낸 사진이고,
- 도 9는 도 8의 방사선제거필터를 이용한 방사선(라돈) 제거실험 결과이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 VOC와 생활방사선의 제거가 가능한 공기정화장치에 대하여 구체적으로 설명한다.

[0021] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 예에 따른 공기정화장치(10)는 하우스징(20)과, 팬유니트와, 방사선제거필터(45)와, 광촉매처리모듈을 구비한다.

[0022] 하우스징(20)은 사각의 통형으로 형성된다. 하우스징(20)의 저면(25)에는 이동이 가능하도록 캐스터(30)가 설치된다. 캐스터(30)에 의해 하우스징(20)의 저면(25)은 실내의 바닥과 이격된다. 하우스징(20)의 전면에는 전원버튼과 디스플레이(23)가 마련될 수 있다.

[0023] 하우스징(20)의 전면 하부측과 저면(25)에는 외부의 공기가 내부로 유입될 수 있도록 다수의 공기유입구들(21)(27)이 형성된다. 생활방사능 물질의 대부분은 공기보다 무겁다. 따라서 실내공간의 바닥에 위치하는 공기를 흡입할 수 있도록 공기유입구는 하우스징의 하부에 마련되는 것이 바람직하다.

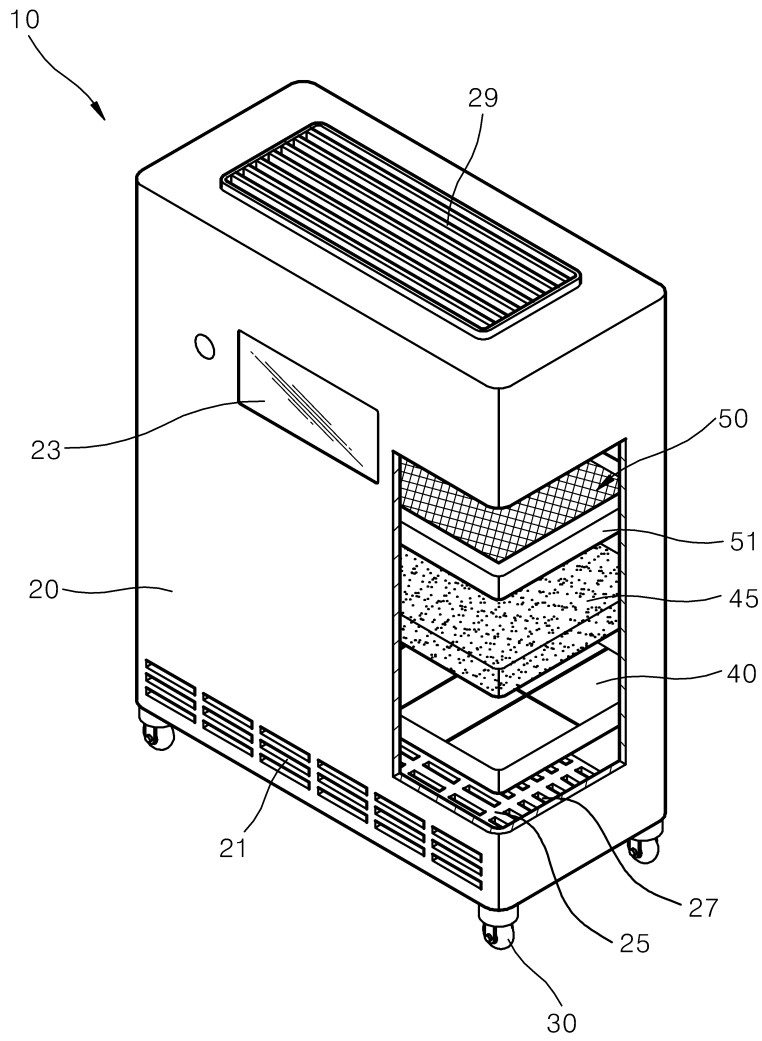
- [0024] 하우징(20)의 상면에는 정화처리된 공기가 외부로 배출될 수 있도록 공기배출구가 형성되고, 공기배출구에는 그릴(29)이 설치된다.
- [0025] 팬 유니트는 하우징(20) 내부에 설치된다. 팬 유니트는 공기유입구(21)(27)를 통해 외부의 공기를 흡입하여 공기배출구로 정화처리된 공기를 배출시키는 역할을 하는 것으로서, 통상적인 구조로 이루어진다. 도시되지 않았지만 팬 유니트는 하우징(20)의 내측 상부, 즉 그릴(29)의 하부에 위치한다.
- [0026] 하우징(20)의 내부에는 공기 중의 휘발성 유기화합물, 생활방사선을 제거하고 유해세균을 살균하기 위해 다수의 필터들이 설치된다. 다수의 필터들은 하부에서부터 일정 거리 이격되어 순차적으로 설치된다.
- [0027] 도시된 예에서 최하부에 프리필터(Prefilter)(40)가 설치된다. 프리필터(40)는 공기유입구를 통해 유입되는 공기 중의 큰 입자를 1차 여과하는 역할을 한다. 이러한 프리필터는 생략될 수 있음은 물론이다.
- [0028] 프리필터(40)의 상방에는 방사선제거필터(45)가 설치된다. 방사선제거필터(45)는 프리필터(40)를 통과한 공기와 접촉하여 공기 중의 생활방사선을 제거하는 역할을 한다.
- [0029] 생활방사선으로 라돈을 예로 들 수 있다. 이러한 생활방사선을 제거하기 위한 필터로 트리에틸렌디아민을 함침시킨 활성탄을 이용할 수 있다. 트리에틸렌디아민(TEDA:Tri-Ethylene Diamine)을 물에 용해시킨 함침용액에 활성탄을 침지시켜 활성탄 내부로 함침용액을 침투시킨 다음 활성탄을 오븐에서 건조시켜 트리에틸렌디아민이 함침된 활성탄을 제조할 수 있다. 트리에틸렌디아민이 함침된 활성탄은 공기의 통과가 가능한 케이스에 충전시켜 필터로 이용할 수 있다.
- [0030] 광촉매처리모듈은 방사선제거필터(45)를 통과한 공기 중의 유기물 및 세균을 처리하는 역할을 한다.
- [0031] 광촉매처리모듈은 방사선제거필터(45)와 이격되어 설치되는 광촉매필터부(50)와, 광촉매필터부(50)에 자외선 광을 조사하는 광원을 구비한다.
- [0032] 광촉매필터부(50)는 일 예로 하우징(20)에 지지되며 양면이 망 구조로 형성된 케이싱과, 케이싱의 내부에 수용되는 광촉매볼들(55)을 구비한다.
- [0033] 케이싱은 사각틀 형상의 지지프레임(51)과, 지지프레임(51)의 내측에 설치되는 상부망(53)과 하부망으로 이루어진다. 상부망(53)과 하부망은 메쉬 구조로 이루어져 공기의 통과는 가능하고 광촉매볼(55)의 이탈을 막는다.
- [0034] 광촉매볼(55)은 상부망과 하부망 사이에 수용된다. 광촉매볼(55)은 직경 5 내지 30mm의 구형으로 형성될 수 있다. 광촉매볼(55)은 광촉매 분말을 구형으로 성형시킨 것이다. 광촉매 분말에 바인더를 첨가하여 구형으로 성형한 다음 바인더를 경화시켜 광촉매볼을 제조할 수 있다. 또한, 상업화된 제품을 구입하여 이용할 수 있다. 또한, 바인더를 첨가하지 않고 성형한 광촉매볼을 이용할 수 있음은 물론이다.
- [0035] 이러한 광촉매볼은 종래와 같이 광촉매를 그물망 구조의 기재 표면에 코팅하는 방식에 비해 공기와의 접촉면적이 크고 자외선 광에 의한 활성화효과가 더 우수하여 휘발성 유기화합물(VOC:Volatile Organic Compounds)의 분해나 유해세균의 살균 효과를 향상시킬 수 있다.
- [0036] 광촉매는 자외선 광에 의해 광활성화되어 강력한 산화 환원 능력을 갖는 물질로서, 광촉매로 사용할 수 있는 것으로는 ZnO, CdS, WO<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub> 등이 있다. 이 중 ZnO와 CdS는 빛을 흡수함으로써 촉매 자신이 빛에 분해되는 단점을 갖고 WO<sub>3</sub>은 특정물질에 대해서만 광촉매로서 효율이 좋고 그 외에는 효율이 이산화티타늄만큼 좋지 않다. 반면에 이산화티타늄은 빛을 받아도 자신은 변화시키지 않아 반영구적으로 사용할 수 있다. 또한 이산화티타늄은 여기전자가 갖는 환원력보다도 정공이 갖는 산화력이 대단히 세다. 정공의 에너지 위치는 전위로 나타내면 수소 기준 전위로 약 +3 V로서 염소(Cl<sub>2</sub>)의 1.36 V와 오존(O<sub>3</sub>)의 2.07 V에 비하여 훨씬 높은 산화력을 가져 강력한 살균력과 유기물 분해능력을 갖는다. 따라서 광촉매볼의 성형에 사용되는 광촉매로서 이산화티타늄(TiO<sub>2</sub>)을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0037] 광원은 광촉매필터부(50)에 자외선 광을 조사하여 광촉매를 광활성화시킨다. 광원으로 자외선 LED를 이용하는 것이 바람직하다. LED는 소비전력이 낮고 부피가 작아 설치하기가 용이할 뿐만 아니라 수명이 길고 내구성과 내충격성이 높다.
- [0038] 도시되지 않았지만 자외선 LED는 광촉매필터부의 상부측에 광촉매필터부와 이격되어 다수 배치된다. 자외선 LED로 UV-A 파장대의 광원을 이용할 수 있다.

- [0039] 광촉매필터부(50)를 통과하면서 휘발성유기화합물과 유해세균이 제거된 공기는 공기배출구를 통해 하우스(20)의 외부로 배출된다.
- [0040] 한편, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 공기정화장치에 적용되는 광촉매필터부를 도 3 및 도 4에 도시하고 있다.
- [0041] 도 3 및 도 4를 참조하면, 광촉매필터부는 하우스에 지지되는 케이싱(60)과, 케이싱(60)의 내부에 수용되는 광촉매볼들(55)을 구비한다.
- [0042] 케이싱(60)은 내측에 다수의 가이드슬롯(63)이 상하방향으로 이격되어 형성되는 지지프레임(61)과, 지지프레임(61)의 가이드슬롯(63)에 결합되어 광촉매볼들(55)이 수용되는 공간을 다층 구조로 분할하는 다층분할부를 구비한다.
- [0043] 지지프레임(61)은 사각틀 구조로 이루어진다. 지지프레임(61)의 내측면에는 가이드슬롯(63)이 상하방향으로 이격되어 다수가 형성된다. 도시된 예에서는 3개의 가이드슬롯(63)이 일정 간격으로 형성된다.
- [0044] 다층분할부는 지지프레임(61)에 결합되어 광촉매볼들(55)이 수용되는 공간을 다층 구조로 분할한다. 이러한 다층분할부는 가이드슬롯(63)에 삽입되는 다수의 메쉬판들(70)로 이루어진다.
- [0045] 도시된 예에서 3개의 메쉬판들(70)이 상하로 이격되어 설치된다. 따라서 메쉬판들(70) 사이의 빈 공간에 광촉매볼들(55)이 수용된다. 다층구조로 설치되는 다수의 메쉬판들(70)에 의해 광촉매볼들(55)이 수용되는 공간이 상하 다층으로 분할된다.
- [0046] 각 메쉬판(70)은 다수의 통기홀들이 형성된다. 각 통기홀은 광촉매볼(55)의 크기보다 작게 형성된다.
- [0047] 본 발명에서 메쉬판(70)은 광을 투과시킬 수 있는 광투과성 소재로 형성된다. 가령, 통상적인 도광판 소재가 적용될 수 있다. 예를 들어 메쉬판은 투명한 폴리카보네이트 소재로 만들어질 수 있다. 이 외에도 아크릴, 유리, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등의 소재로 만들어질 수 있음은 물론이다.
- [0048] 광투과성 소재의 메쉬판(70)은 LED로부터 발생된 자외선 광이 이동하는 경로를 형성한다. 메쉬판(70)을 통해 이동하는 자외선 광은 주변의 광촉매볼(55)에 조사된다.
- [0049] 메쉬판(70)은 외측면에 LED(85)가 결합되어 자외선광이 내부로 조사되는 사각틀 형상의 광유입프레임(71)과, 광유입프레임(71)의 내측 공간에 다수가 가로방향으로 설치되어 광유입프레임(71)을 통해 유입되는 광을 가로방향으로 전달하는 경로를 형성하는 제 1광경로부재들(73)과, 제 1광경로부재들(73) 사이에 세로방향으로 설치되어 제 1광경로부재들(73)을 통해 유입되는 광을 세로방향으로 전달하는 경로를 형성하는 제 2광경로부재들(75)을 구비한다.
- [0050] 광유입프레임(71)의 외측면에는 LED(85)가 삽입될 수 있는 삽입홈(72)이 형성된다. LED(85)는 PCB기판(80)에 다수가 배치된다. 광유입프레임(71)의 외측면에 PCB기판(80)이 부착된다. PCB기판(80)에 전원이 인가되면 LED에서 발생된 자외선 광은 광유입프레임(71)을 따라 이동하면서 제 1광경로부재들(73)로 분기되어 전달된다. 그리고 제 1광경로부재들(73)을 따라 이동하는 자외선 광은 제 2광경로부재들(75)로 분기되어 전달된다.
- [0051] 상술한 광촉매필터부는 다층으로 적층된 광촉매볼들 각각에 자외선 광을 효과적으로 전달할 수 있다. 따라서 광촉매볼과 자외선 광의 접촉면적을 증대시켜 광촉매 활성면적을 크게 높일 수 있다.
- [0052] 이하, 실험 예를 통하여 본 발명에 대해 설명하고자 한다. 다만, 하기의 실험 예는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 범위를 하기의 실험 예로 한정하는 것은 아니다.
- [0053] (실험예)
- [0054] 1. 광촉매의 선정
- [0055] 광촉매볼의 제조에 사용할 광촉매 원재료의 선정을 위하여 시중에 유통되는 상업화된 5종류의 광촉매 분말을 구입하여 광촉매 활성 평가를 실시하였다. 광촉매 평가는 ISO 방법에 준하여 실시하였으며, 시편의 크기는 70\*50\*10의 용기에 10g을 충전시켜 진행하였다.
- [0056] 5종류의 광촉매 분말로 NP-P400(주식회사 빛과환경, 한국), ZEPT(ZEPT사, 중국), ZACL(ZACL사, 중국), LTIT(LTIT사, 중국), SHNT(SHNT사, 중국)를 이용하였다.
- [0057] 도 5를 참조하면, 모두 아세트알데히드의 제거율이 최대치에 도달한 후에 일정한 상태가 유지되는 것을 확인할 수 있다. 실험결과 ZEPT와 NP-400의 활성이 높은 반면에 나머지 광촉매들은 매우 낮은 활성을 나타내는 것으로

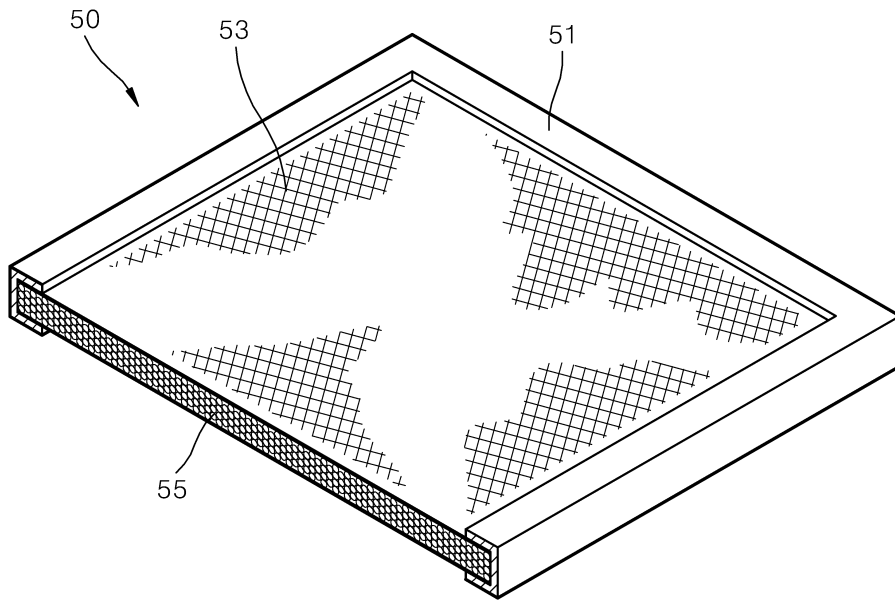


도면

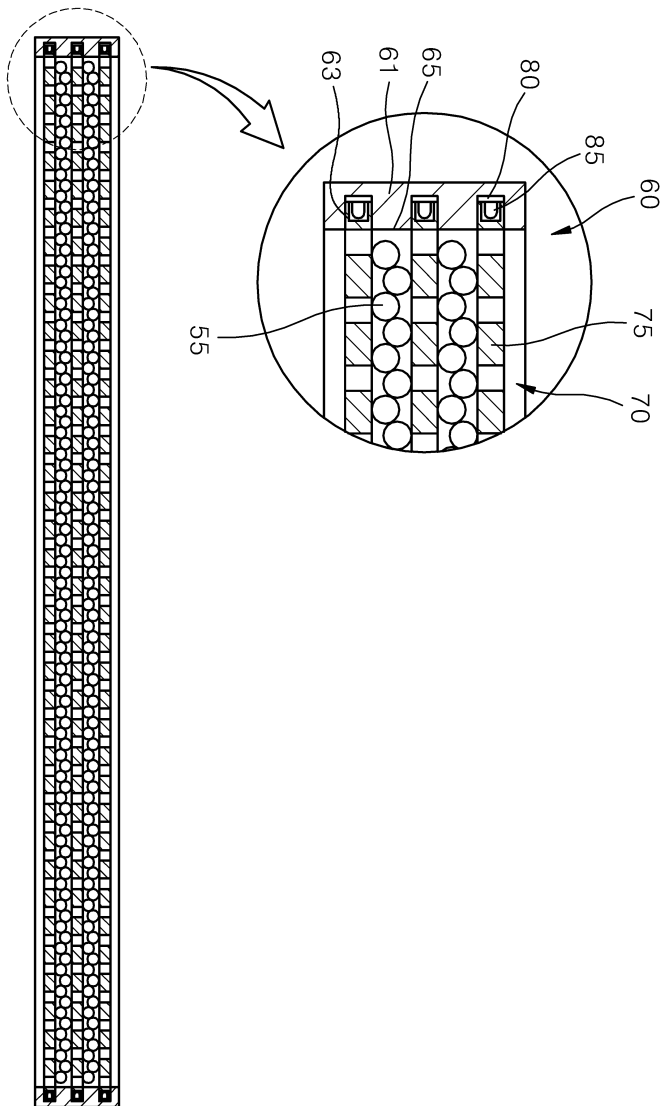
도면1



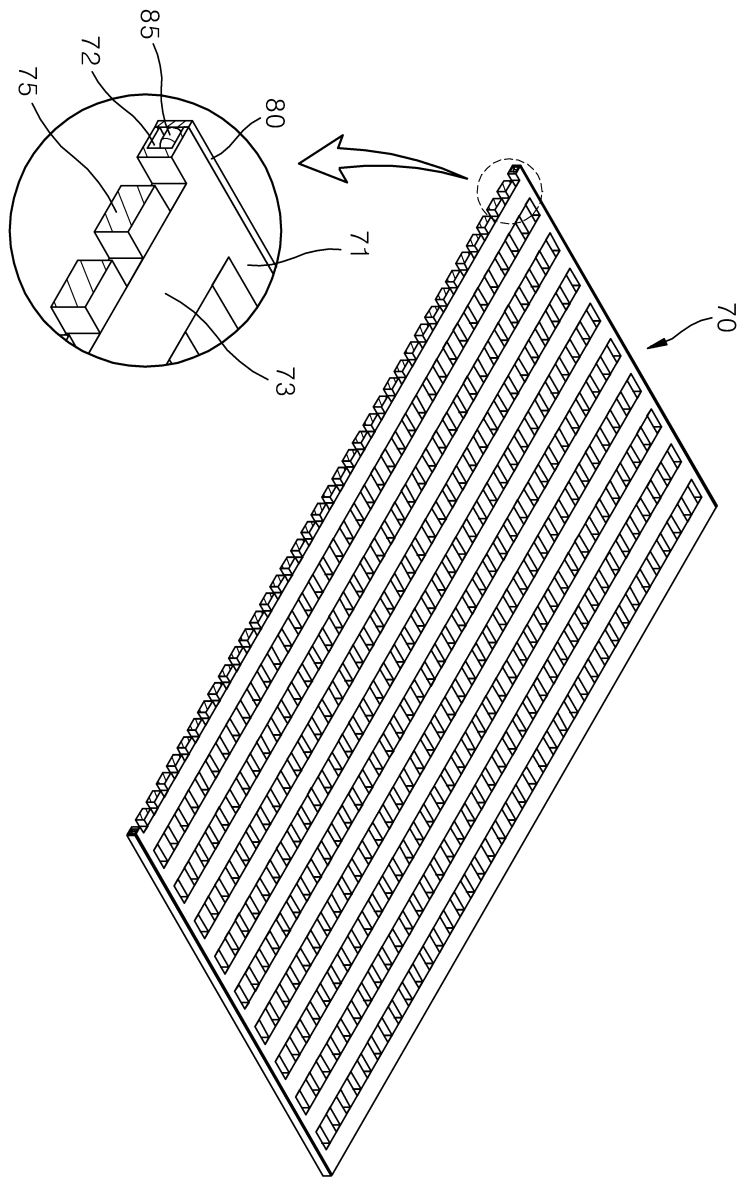
도면2



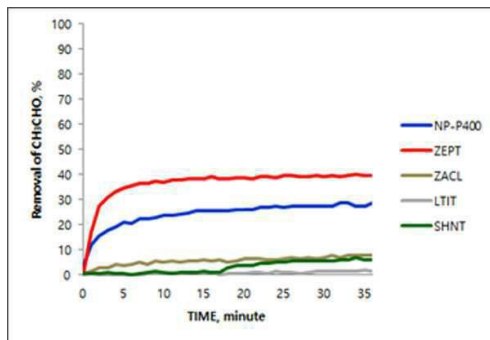
도면3



도면4



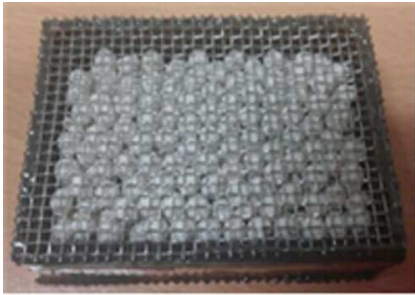
도면5



도면6



도면7







도면8



도면9

## 시험 성적서

| <p style="text-align: center; margin: 0;"><b>한국수력원자력(주) 중앙연구원</b></p> <p style="font-size: small; margin: 0;">우 305-343 대전광역시 유성구 유성대로 1312번길 70<br/>Tel : 042-870-5451, E-mail : kind.sung@khnp.co.kr</p>  | <p style="font-size: small; margin: 0;">시험성적서 번호 : 2.005_15-232_KHNP-CRI</p> <p style="font-size: small; margin: 0;">페이지 : (1)/(총 2)</p>   |    |      |    |     |    |     |   |               |  |      |   |                |  |  |  |   |
|---|--|---|------|----|-----|----|-----|---|---------------|--|------|---|----------------|--|--|--|---|
| <p><b>1. 의뢰자</b></p> <p>기관명 : 벤틱프린티어</p> <p>주소 : 광주시 북구 용봉로 77 공대5호관 5A-233</p> <p>의뢰일자 : 2015. 08. 25</p> <p><b>2. 시험성적서의 용도 :</b> 분석용</p> <p><b>3. 시험대상 품목/물질/시료명 :</b> 정축활성탄/BTF201508</p> <p><b>4. 시험기간 :</b> '15.09.08 ~ 09. 09</p> <p><b>5. 시험방법 :</b> ASTM D3803-91(Reapproved 2014)</p> <p><b>6. 시험환경 :</b> 온도 : (30 ± 3) °C, 습도 : (20 ± 5) % R.H.</p> <p><b>7. 시험결과</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">시험항목</th> <th style="width: 10%;">단위</th> <th style="width: 50%;">측정값</th> <th style="width: 20%;">비고</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>투과율</td> <td>%</td> <td style="text-align: center;">0.050 ± 0.002</td> <td></td> </tr> <tr> <td>제거효율</td> <td>%</td> <td style="text-align: center;">99.950 ± 0.002</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: x-small; margin-top: 10px;">상기 내용은 의뢰자가 제공한 시료에 대한 결과이며, 시료명은 의뢰자가 제시한 것이며, 시험성적서의<br/>책임이 없거나 사본은 무효임.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 30%; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;"><b>확 인</b></p> </td> <td style="width: 30%; padding: 5px;"> <p style="font-size: small; margin: 0;">작성자</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">성명 : 최종락 </p> </td> <td style="width: 40%; padding: 5px;"> <p style="font-size: small; margin: 0;">승인자</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">직위 : 기술책임자</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">성명 : 성기방 </p> </td> </tr> </table> <p style="text-align: right; margin-top: 10px;">2015. 09. 09</p> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">                 한국인정기구인정 <b>한국수력원자력(주) 중앙연구원장</b> (인)  </p> <p style="font-size: x-small; margin-top: 5px;">위 성적서는 국제시험기관협약체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인정기구(KOLAS)로부터 공인받은 분야에 대한 시험결과입니다.</p> |  |   | 시험항목 | 단위 | 측정값 | 비고 | 투과율 | % | 0.050 ± 0.002 |  | 제거효율 | % | 99.950 ± 0.002 |  | <p style="text-align: center; margin: 0;"><b>확 인</b></p> | <p style="font-size: small; margin: 0;">작성자</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">성명 : 최종락 </p> | <p style="font-size: small; margin: 0;">승인자</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">직위 : 기술책임자</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">성명 : 성기방 </p> |
| 시험항목  | 단위   | 측정값   | 비고   |    |     |    |     |   |               |  |      |   |                |  |  |  |   |
| 투과율   | %  | 0.050 ± 0.002   |      |    |     |    |     |   |               |  |      |   |                |  |  |  |   |
| 제거효율  | %  | 99.950 ± 0.002  |      |    |     |    |     |   |               |  |      |   |                |  |  |  |   |
| <p style="text-align: center; margin: 0;"><b>확 인</b></p>  | <p style="font-size: small; margin: 0;">작성자</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">성명 : 최종락 </p> | <p style="font-size: small; margin: 0;">승인자</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">직위 : 기술책임자</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">성명 : 성기방 </p> |      |    |     |    |     |   |               |  |      |   |                |  |  |  |   |