



등록특허 10-2593682



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년10월24일

(11) 등록번호 10-2593682

(24) 등록일자 2023년10월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B01D 46/00 (2022.01) B01D 39/20 (2006.01)

B01D 53/75 (2006.01) B01D 53/84 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B01D 46/0028 (2013.01)

B01D 39/2062 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0011140

(22) 출원일자 2023년01월27일

심사청구일자 2023년01월27일

(56) 선행기술조사문헌

JP2001096169 A*

JP2007307542 A*

JP4915979 B2*

KR200360935 Y1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한밭대학교 산학협력단

대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)

(72) 발명자

민병찬

대전광역시 유성구 덕명로 26 운암네오미아아파트
107동 603호

(74) 대리인

특허법인도담

전체 청구항 수 : 총 1 항

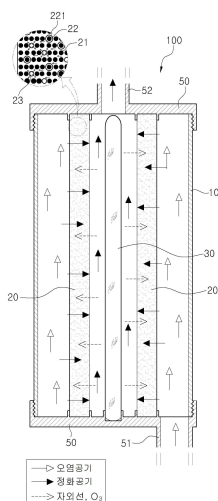
심사관 : 이선옥

(54) 발명의 명칭 살균 기능을 갖는 공기정화 필터 구조체

(57) 요약

본 발명은 공기정화 필터 구조체에 관한 것으로, 보다 상세하게는 활성탄입자와 투광체입자를 혼합 성형한 필터 부재를 통해 공기 중 오염물질을 고효율로 흡착, 제거함과 동시에, UV를 조사하며 투광체입자를 통해 필터부재의 내부로 UV 침투를 통해 오염물질의 제거 및 살균작용을 할 수 있는 살균 기능을 갖는 공기정화 필터 구조체에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

B01D 53/75 (2013.01)

B01D 53/84 (2013.01)

B01D 2257/91 (2013.01)

B01D 2259/804 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

하우징(10);

상기 하우징(10)의 내주연과 이격되도록 상기 하우징(10)의 내부 중심에 배치되어 상기 하우징(10)과의 이격된 공간을 통해 유입된 오염된 공기가 유입 압력에 의해 내부로 침투되면서 정화될 수 있도록 활성탄입자(21), 광촉매 활성탄입자(22), 투명 투광체입자(23)를 혼합 압축 성형하여 이루어지는 중공의 원기둥 형태의 필터부재(20);

상기 필터부재(20)의 내부 중심에 배치되어 오염된 공기에 포함된 세균을 살균하며, 상기 필터부재(20)와의 사이에 공기의 이동경로를 형성하는 UV램프(30); 및

상기 하우징(10)의 상단과 하단에 결합되는 커버(50);를 포함하여 이루어지되,

상기 필터부재(20)는 활성탄입자(21)와, 상기 활성탄입자(21)의 표면에 자외선과 반응에 의해 $O_2 \cdot^-$ (슈퍼옥사이드 음이온)와 $OH \cdot$ (수산화라디칼)를 생성하여 오염된 공기를 살균, 탈취하는 TiO_2 층(221)이 코팅된 광촉매 활성탄입자(22)와, UV를 확산시키는 투명 투광체입자(23)가 혼용되어 구성되되,

상기 UV램프(30)와 필터부재(20)의 사이에는 정화된 공기의 체류시간을 증대시킬 수 있도록, 상기 UV램프(30)와 상기 필터부재(20)로부터 각각 이격되어 구비되되, 하부 둘레에 다수의 통공(41)이 형성된 투명관(40)이 더 개재되며,

상기 필터부재(20)의 내부에는 나사골(20a)이 더 형성되고,

상기 투명관(40)의 외주면에는 상기 필터부재(20)의 나사골(20a)에 부분 침투되는 나사산(42)이 더 형성되어, 상기 UV램프(30)로부터 조사되는 자외선이 상기 나사산(42)을 통해 상기 필터부재(20)의 내부로 침투 조사되고, 상기 필터부재(20)를 통과한 정화된 공기가 상기 나사산(42)을 통해 상기 투명관(40)의 외주면을 돌면서 하부로 유도되어 체류시간이 증대되며,

상기 하우징(10)의 하단에 결합되는 커버(50)에는 오염된 공기를 상기 하우징(10)과 상기 필터부재(20)의 이격된 사이로 유입시키기 위한 유입구(51)가 더 형성되고,

상기 하우징(10)의 상단에 결합되는 커버(50)의 중앙에는 상기 UV램프(30)와 상기 투명관(40)의 사이 공간으로 이동되는 정화된 공기를 배출하기 위한 배출구(52)가 더 형성되며,

상기 필터부재(20)는 활성탄입자(21)와, 광촉매 활성탄입자(22)와, 투광체입자(23)가 80:10:10 비율로 혼합된 것을 특징으로 하는 살균 기능을 갖는 공기정화 필터 구조체.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 공기정화 필터 구조체에 관한 것으로, 보다 상세하게는 활성탄입자와 투광체입자를 혼합 성형한 필터 부재를 통해 공기 중 오염물질을 고효율로 흡착, 제거함과 동시에, UV를 조사하며 투광체입자를 통해 필터부재의 내부로 UV 침투를 통해 오염물질의 제거 및 살균작용을 할 수 있는 살균 기능을 갖는 공기정화 필터 구조체에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 황사, 미세먼지, 초미세먼지로 대기질이 악화되며, 관련 기상정보 일수도 증가함에 따라 공기질에 대한 국민적 관심이 높아지고 있다.

[0003] 미국 암학회 등에 따르면 이러한 미세먼지 및 초미세먼지를 비롯한 오염된 공기는 허혈성 심장질환인 심근경색, 협심증과 같은 심장질환과 뇌졸중, 뇌혈관질환, 고혈압, 당뇨병, 고지혈증, 동맥경화증 등의 선형질환 등 심뇌혈관질환을 유발한다는 역학조사결과도 보고되고 있다.

[0004] 또한, 미세먼지나 황사와 같은 PM10의 경우 10 μ m의 입자크기로, 일반적인 마스크로는 걸러낼 수 없으며 특히 PM 2.5라 불리는 2.5 μ m의 입자크기를 갖는 초미세먼지는 한번 호흡기를 통해 폐로 들어가게 되면 숨을 내뿔을 때 배출되지 않고 몸속에 남아 폐질환 및 천식을 일으킬 수 있으며, 폐에서 혈관을 따라 뇌까지 이동되어 뇌경색, 치매와 같은 질환을 유발할 수 있다고 알려져있다.

[0005] 이외에도 미세먼지 및 초미세먼지 등 공기중 오염물질의 농도가 증가함에 따라 폐포가 손상되어 폐질환을 유발한다는 역학조사 결과도 발표되고 있으므로, 이와 같은 폐질환이나 심뇌혈관질환의 치료를 하는 방법 및 비용을 감안한다면, 마스크의 착용 등을 통해 호흡기 진입을 예방하는 대처 방법이 가장 효율적이라고 할 수 있으나, 입자성분 외 가스성분의 오염물질을 제거하는 데 명확한 한계가 있을 뿐 아니라 병원균의 차단기능에서 사용기간이 크게 제한을 받는 문제가 있다.

[0006] 이에 가정과 식당, 병원, 산업현장 등에서는 개별적으로 공기청정기를 사용하는 일이 증가하고 있으며, 이와 같이 공기청정기는 각종 오염물질을 제거하기 위한 필터가 사용되는데, 주로 마이크로필터(부직포필터), 활성탄필터가 주로 사용된다.

[0007] 하지만 종래의 필터구조에서는 오염된 공기가 얇은 필터 구조체를 통과하기 때문에 비교적 오염정도가 약한 장소로 그 사용치가 크게 제한되며, 오염된 공기에 포함된 이물질만 제거할 뿐 오염된 공기에 포함된 가스성분을 비롯하여 세균의 제거 효율이 떨어지는 문제가 있었다.

본 발명은 "산소농도 자극에 따른 자동차 운전자의 인체 피로도 평가" 과제 of the 결과입니다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1400938호(2014.05.22)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로, 본 발명의 제 1목적은, 활성탄입자와 투광체입자를 혼합 성형한 필터부재를 통해 공기중 오염 물질을 흡착, 제거하는 한편, 조사되는 UV를 투광체입자를 통해 필터부재의 내부로 침투시켜 효과적으로 살균과 오염물질을 분해할 수 있는 살균 기능을 갖는 공기정화 필터 구조체를 제공하는데 있다.

[0010] 본 발명의 제 2목적은, 오염된 공기의 정화는 물론, 살균, 탈취가 이루어지며, 또한 UV램프에서 조사되는 자외선과, O_3 를 필터부재의 내부로 효과적으로 침투시킬 수 있는 살균 기능을 갖는 공기정화 필터 구조체를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기한 바와 같은 목적을 위해 본 발명은 살균 기능을 갖는 공기정화 필터 구조체에 관한 것으로, 이를 위해 하우징;과, 상기 하우징의 내부 중심에 배치되어 유입된 오염된 공기를 정화할 수 있도록 활성탄입자를 압축 성형한 중공의 필터부재;와, 상기 필터부재의 내부 중심에 배치되어 오염된 공기에 포함된 세균을 살균하는 UV램프; 및 상기 하우징의 상단과 하단에 결합되는 커버;를 포함하여 이루어지되, 상기 필터부재는 활성탄입자와, 상기 활성탄입자의 표면에서 자외선과 반응에 의해 $O_2 \cdot^-$ 와 $OH \cdot$ 를 생성하여 오염된 공기를 살균, 탈취하는 TiO_2 층이 코팅된 광촉매 활성탄입자와, UV를 확산시키는 투명 투광체입자가 혼용되어 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 이때 상기 UV램프와 필터부재의 사이에는 정화된 공기의 체류시간을 증대시킬 수 있도록 하부 둘레에 다수의 통공이 형성된 투명관이 더 개재되는 것이 바람직하다.

[0013] 또한, 상기 필터부재에는 UV램프의 자외선을 내부로 유도할 수 있는 투명 세라믹봉이 방사상으로 다수 배치될 수 있다.

[0014] 또한, 상기 필터부재의 내부에는 나사골이 더 형성되고, 상기 투명관의 외주면에는 상기 필터부재의 나사골에 부분 침투되는 나사산이 더 형성될 수 있다.

[0015] 또한, 상기 하우징의 하단에 결합되는 커버에는 오염된 공기를 유입시키기 위한 유입구가 더 형성되고, 상기 하우징의 상단에 결합되는 커버의 중앙에는 정화된 공기를 배출하기 위한 배출구가 더 형성될 수 있다.

[0016] 또한, 상기 필터부재는 활성탄입자와, 광촉매 활성탄입자와, 투광체입자가 80:10:10 비율로 혼합된 것일 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 살균 기능을 갖는 공기정화 필터 구조체에 따르면, 활성탄입자와, 광촉매 활성탄입자와, 투광체입자를 혼합 성형함으로써, 균일한 기공에 의해 원활한 공기 유동이 이루어지며, 통기량 및 압력이 균일하게 안정적으로 이루어질 수 있다.

[0018] 또한 자외선에 의한 정화된 공기의 살균작용은 물론, TiO_2 층에 의한 자외선과의 광촉매 작용에 의한 살균작용이 이중으로 발생하며, 자외선과, O_3 를 필터부재의 내부로 효과적으로 침투시킬 수 있어 살균작용 보다 효율적으로 이루어 질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 제 1실시예에 따른 살균 기능을 갖는 공기정화 필터 구조체의 단면 구성도,
 도 2는 본 발명의 제 1실시예에 따른 살균 기능을 갖는 공기정화 필터 구조체의 작동도,
 도 3은 본 발명의 제 1실시예에 따른 살균 기능을 갖는 공기정화 필터 구조체의 변형예,
 도 4는 본 발명의 제 2실시예에 따른 살균 기능을 갖는 공기정화 필터 구조체의 단면 구성도,
 도 5는 본 발명의 제 2실시예에 따른 살균 기능을 갖는 공기정화 필터 구조체의 변형예,
 도 6은 도 5에서 발체된 필터부재와 투명관 및 UV램프를 도시한 단면 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명 살균 기능을 갖는 공기정화 필터 구조체의 구조를 구체적으로 설명한다.

[0021] 도 1은 본 발명의 제 1실시예에 따른 살균 기능을 갖는 공기정화 필터 구조체의 단면 구성도이다.

[0022] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명은 활성탄입자(21)와 투광체입자(23)를 압축 성형한 필터부재(20)를 통해 오염된 공기를 정화하는 한편, 조사되는 UV를 투광체입자(23)를 통해 필터부재(20)의 내부로 침투시켜 보다 효과

적으로 오염된 공기를 살균할 수 있는 살균 기능을 갖는 공기정화 필터 구조체(100)를 제시한다.

- [0023] 본 발명의 살균 기능을 갖는 공기정화 필터 구조체(100)는 크게 4부분으로 구성되는데, 이는 하우징(10)과, 필터부재(20)와, UV램프(30) 및 커버(50)로 구성된다.
- [0024] 상기 필터부재(20)는 도 2와 같이, 하우징(10)의 내주연과 이격되도록 하우징(10)의 내부 중심에 배치되어 하우징(10)과의 이격된 공간을 통해 유입된 오염된 공기를 정화할 수 있도록 중공의 원기둥 형태를 취한다.
- [0025] 이러한 필터부재(20)는 활성탄입자(21)와, 광촉매 활성탄입자(22)와, 투명 투광체입자(23)를 80:10:10 비율로 혼용시켜 이루어진다.
- [0026] 상기 필터부재(20)는 일정크기의 알갱이(활성탄입자, 광촉매 활성탄입자, 투명 투광체입자)를 혼합 및 압축 성형하여 이루어진 것으로, 이는 알갱이의 사이에 균일한 기공을 형성함으로써, 균일한 기공에 의해 압을 낮춰 송풍팬에 들어가는 에너지의 효율이 높고, 이에 따라 정화작용이 용이하고 과도한 압력이 발생하지 않는 구조이다.
- [0027] 이러한 필터부재(20)는 상용의 부직포 필터 등을 통해 공기 중 큰 입자를 걸러낸 상태에서 초미세 입자나 가스 성분 등 부직포 필터를 통해 걸러줄 수 없는 물질을 제거하기 위한 것으로, 특히 활성탄입자(21)는 구형으로 매우 작은 직경을 갖고, 비표면적은 600m²/g 이상으로 각종 미세입자 및 가스성분의 흡착 성능이 뛰어나며, 300℃의 내열성을 갖고 있을 뿐 아니라, 내구성과 내마모성이 뛰어나고, 환경에 무해한 안전한 무독물질로 폐기했을 때 2차 공해가 발생될 위험이 없다.
- [0028] 상기 광촉매 활성탄입자(22)는 활성탄입자(21)의 표면에서 자외선과의 반응에 의해 O₂·⁻(슈퍼옥사이드 음이온)와 OH·(수산화라디칼)를 생성하여 오염된 공기를 살균, 탈취하는 TiO₂층(221)이 입혀져서 이루어진다. 여기서 TiO₂층(221)은 자외선을 조사받아 강한 산화력을 가진 OH·를 발생시켜 오염된 공기의 유기물을 산화하여 세정하는 기능을 수행한다.
- [0029] 여기서 TiO₂층(221)은 자외선과의 반응에 의해 e⁻(전자)와 h⁺(정공)을 생성하고, 도 2의 (b)와 같이, 2차로 e⁻(전자)와, h⁺(정공)는 각각 TiO₂층(21)의 표면에서 산소 및 수분과 반응하여 O₂·⁻와, OH·를 생성하여 결국 유입된 오염된 공기를 세정, 산화, 살균, 탈취하게 된다.
- [0030] 이러한 상기 TiO₂와 UV의 [제1반응식]은 다음과 같다.
- [0031]
$$\text{TiO}_2 + \text{UV} = \text{e}^-, \text{h}^+ : \text{O}_2 + \text{e}^- = \text{O}_2 \cdot ^-, \text{H}_2\text{O} + \text{h}^+ = \text{OH} \cdot$$
- [0032] 이에 따라 본 발명에서는 자외선과의 광촉매 작용에 의한 살균작용과 UV램프(30)의 O₃에 의한 살균작용을 이중으로 발생하므로, 살균효과가 보다 효율적으로 이루어 질 수 있다.
- [0033] 그리고 투명 투광체입자(23)는 조사되는 UV광을 필터부재(20)의 내부로 유도하여 확산시키는 기능을 하는 것으로, 이를 통해 UV광이 필터부재(20) 전체에 걸쳐 균일하게 확산되어 TiO₂층(221)과의 반응을 유도한다. 여기서 상기 투명 투광체입자(23)는 세라믹, 글라스 및 플라스틱, 아크릴과 같은 투명 소재로 대체하여 제작될 수 있다.
- [0034] 아울러 UV램프(30)는 상기 필터부재(20)의 내부 중심에 배치되고, 자외선과 O₃를 조사하여 정화된 공기에 포함된 세균을 살균하는 기능을 하며, 필터부재(20)와의 사이에 정화된 공기의 이동경로를 형성하는 기능을 겸한다.
- [0035] 상기 커버(50)는 상기 하우징(10)의 상단과 하단에 결합되는데, 특히, 상기 하우징(10)의 하단에 결합되는 커버(50)에는 오염된 공기를 유입시키기 위한 유입구(51)가 형성된다. 그리고 상기 하우징(10)의 상단에 결합되는 커버(50)에는 정화된 공기를 배출하기 위한 배출구(52)가 형성된다. 상기에서 유입구(51)와 배출구(52)의 위치는 선택적으로 상반되게 구성할 수도 있다.
- [0036] 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 살균 기능을 갖는 공기정화 필터 구조체의 작동도이다.
- [0037] 커버(50)에 형성된 유입구(51)를 통해 오염된 공기가 하우징(10)의 내부로 유입되면, 유입 압력에 의해 오염된 공기는 필터부재(20)의 내부로 침투되어 활성탄입자(21)에 의해 오염물이 흡착되며 정화된다.

- [0038] 그리고 UV램프(30)를 통해 UV광과, O_3 이 조사되면 필터부재(20)의 기공과 투광체입자(23)를 통해 내부로 확산 침투되어 오염된 공기에 포함된 세균을 살균하게 된다.
- [0039] 동시에 필터부재(20)에 포함된 광촉매 활성탄입자(22)는 TiO_2 층(221)이 O_3 와 반응하여 정화된 공기를 살균, 세정, 탈취한다.
- [0040] 마지막으로 살균, 세정, 탈취된 정화된 공기는 필터부재(20)와, UV램프(30)의 사이로 진입되고 계속되는 유입 압력에 의해 배출구(52)로 배출된다.
- [0041] 도 3은 본 발명의 제 1실시예에 따른 살균 기능을 갖는 공기정화 필터 구조체의 변형예이다.
- [0042] 도 3와 같이, 상기 필터부재(20)에는 UV램프(30)의 자외선을 내부로 유도할 수 있는 투광성 세라믹봉(24)이 방사상으로 다수 배치시켜 구성할 수 있다.
- [0043] 이러한 필터부재(20)는 성형시킬 때 내부에 결합공(미도시)을 형성하고, 세라믹봉(24)을 결합시켜 구성하거나, 혹은 세라믹봉(24)을 몰딩에 넣어 활성탄입자(21)와 함께 성형하여 제작될 수 있다.
- [0044] 이러한 상기 세라믹봉(24)은 UV램프(30)에서 조사되는 많은 양의 자외선을 필터부재(20) 외각까지 효과적으로 유도하고, 또한 내부로 확산시키는 기능을 한다.
- [0045] 이러한 세라믹봉(24)을 필터부재(20)에 결합시킬 경우, 선택적으로 필터부재(20)에 포함된 투광체입자(23)의 함량을 없애거나 줄일 수 있다.
- [0047] 도 4는 본 발명의 제 2실시예에 따른 살균 기능을 갖는 공기정화 필터 구조체의 단면 구성도이다.
- [0048] 도 4와 같이, 제 2실시예는 제 1실시예를 포함하며, 다만 상기 UV램프(30)와 필터부재(20)의 사이에는 정화된 공기의 체류시간을 증대시킬 수 있도록 하부 둘레에 다수의 통공(41)이 형성된 투명관(40)이 더 개재된다.
- [0049] 이러한 상기 투명관(40)을 통해 필터부재(20)를 거친 정화된 공기를 하부 통공(41)으로 유도하고, 상기 통공(41)을 통해 정화된 공기를 상향으로 유도배출시킴으로써, 결국 정화된 공기의 체류시간이 증대됨에 따라 살균 효과를 증진시킬 수 있게 된다.
- [0050] 도 5는 본 발명의 제 2실시예에 따른 살균 기능을 갖는 공기정화 필터 구조체의 변형예이고, 도 6은 도 5에서 발체된 필터부재와 투명관 및 UV램프를 도시한 단면 사시도이다.
- [0051] 도 5 및 도 6과 같이, 상기 필터부재(20)의 내부에는 나사골(20a)이 더 형성되고, 상기 투명관(40)의 외주면에는 상기 필터부재(20)의 나사골(20a)에 부분 침투되는 나사산(42)이 더 형성되어 구성된다.
- [0052] 즉, 상기 투명관(40)은 상기 필터부재(20)와 상호 간 나사결합되는 구조이며, 이 때 상기 투명관(40)의 나사산(42)은 필터부재(20)의 나사골(20a)에 부분 침투되어 정화된 공기의 이동경로를 마련한다.
- [0053] 이에 따라 필터부재(20)를 통과한 정화된 공기는 나사산(42)을 통해 투명관(40)의 외주면을 돌면서 하부로 유도되어 체류시간이 증대될 수 있다.
- [0054] 또한 UV램프(30)에서 조사되는 자외선은 나사산(42)을 통해 필터부재(20)의 내부로 침투 조사됨으로써, 보다 효과적으로 오염된 공기에 포함된 세균을 살균함은 물론, TiO_2 층(221)과 O_3 와 반응에 의해 오염된 공기를 세정, 산화, 살균, 탈취할 수 있게 된다.
- [0055] 본 발명의 권리는 위에서 설명된 실시예에 한정되지 않고 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은 자명하다.

부호의 설명

- [0056] 10: 하우징
- 20: 필터부재 20a: 나사골 21: 활성탄입자
- 22: 광촉매 활성탄입자 221: TiO_2 층
- 23: 투명 투광체입자 24: 세라믹봉

30: UV램프

40: 투명관

50: 커버

100: 공기정화 필터 구조체

41: 통공

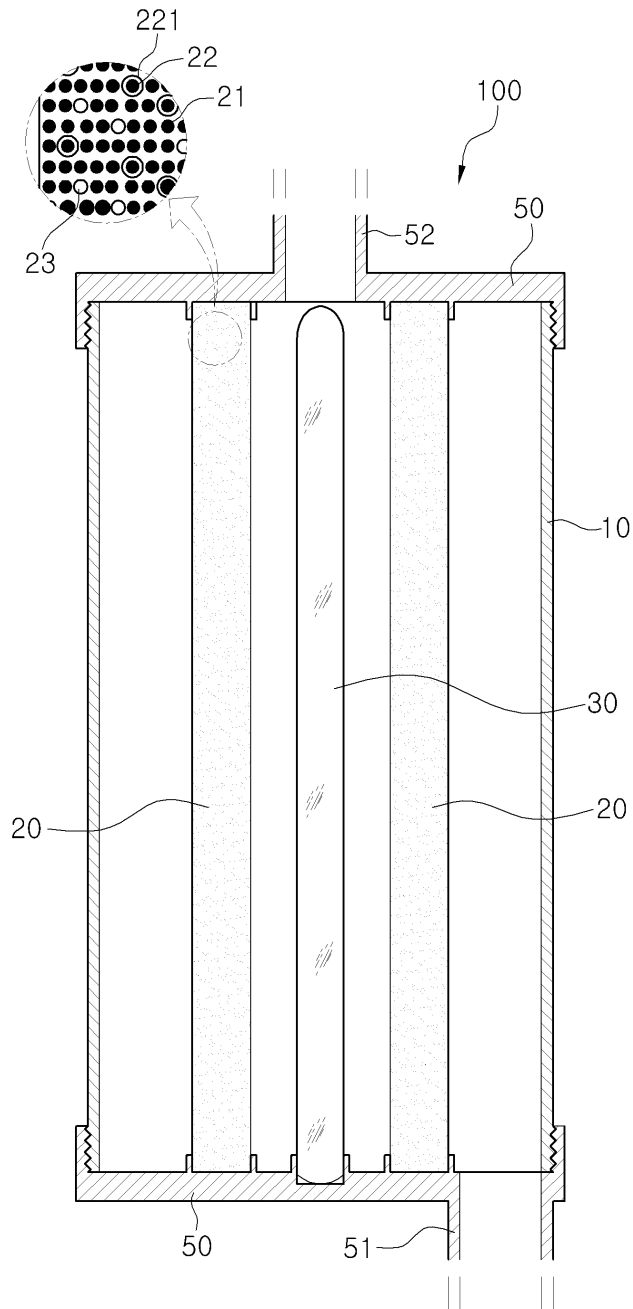
51: 유입구

42: 나사산

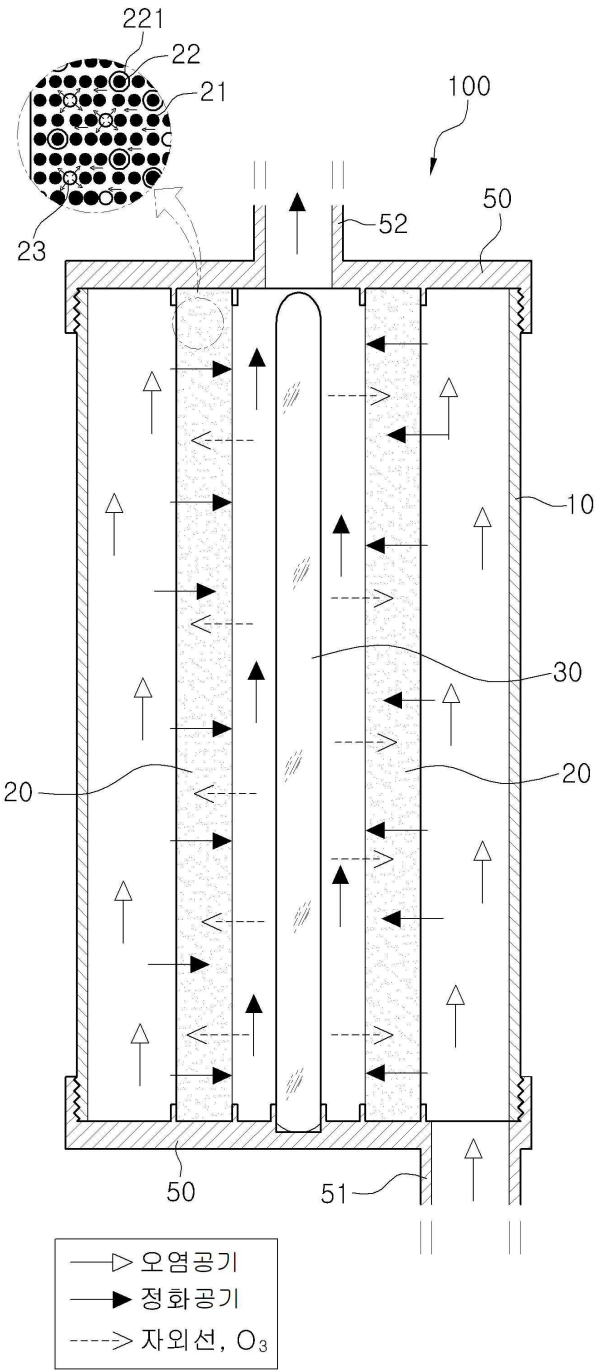
52: 배출구

도면

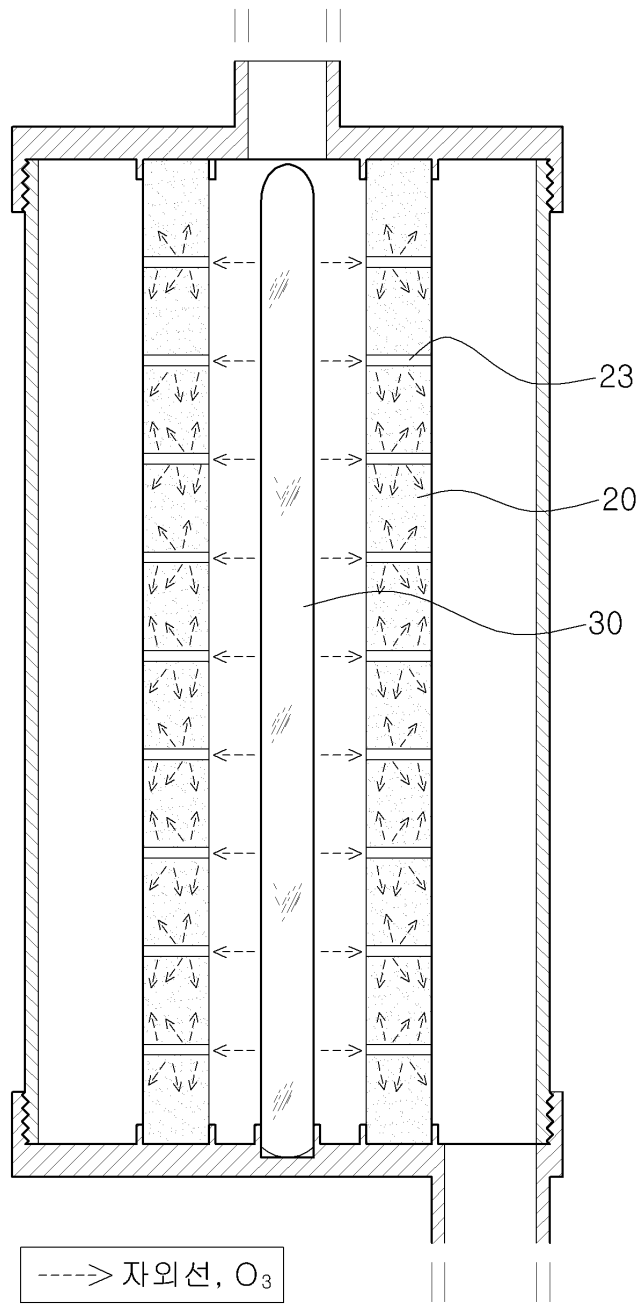
도면1



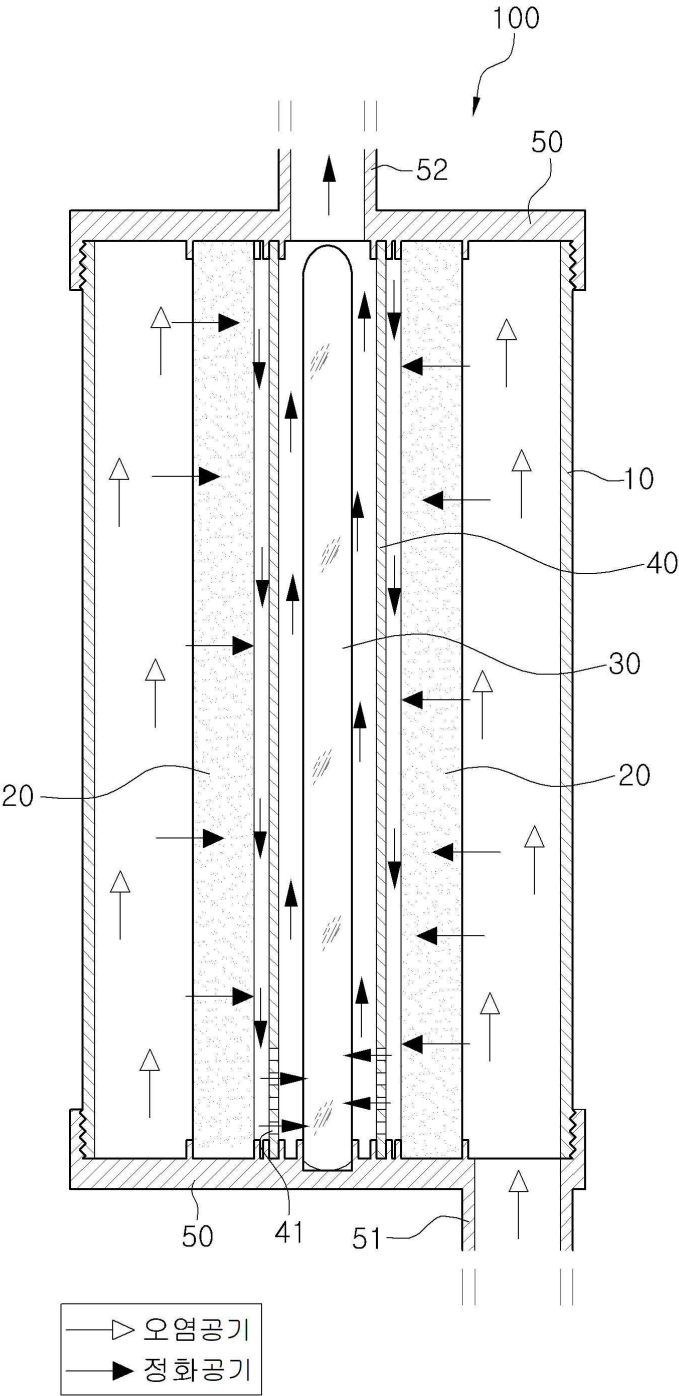
도면2



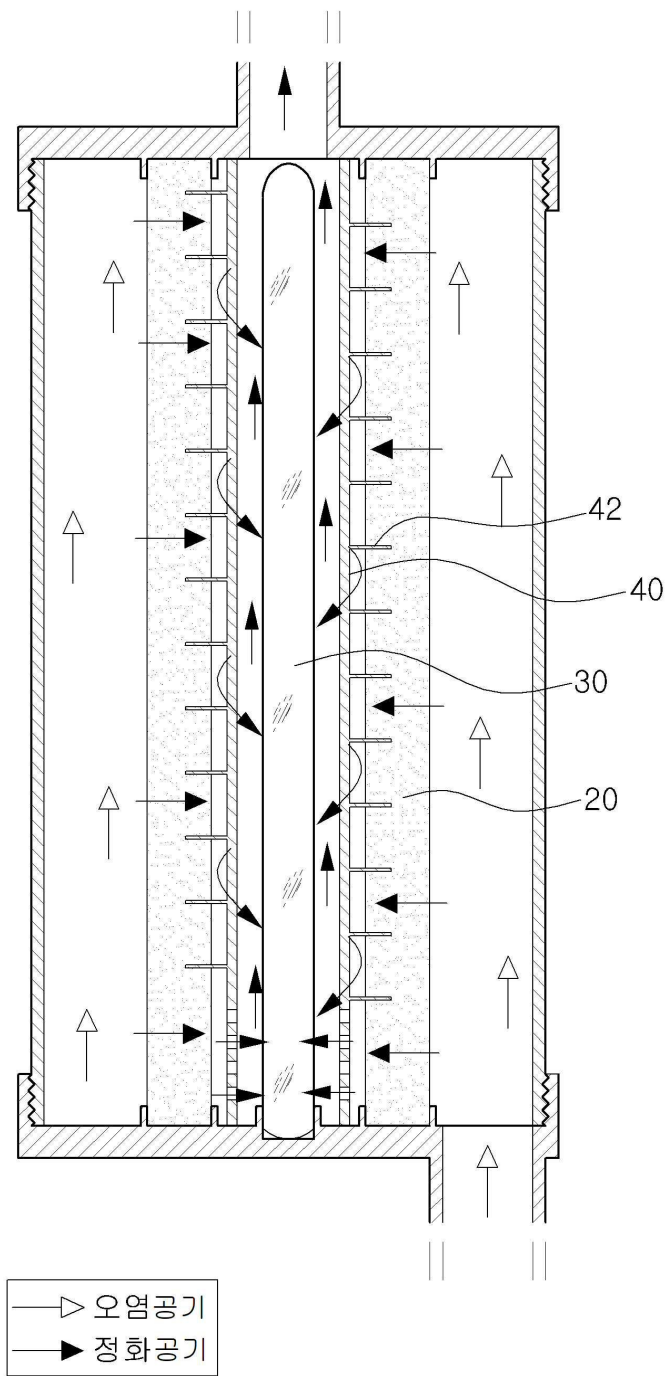
도면3



도면4



도면5



도면6

