



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0095875
 (43) 공개일자 2014년08월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61L 9/20 (2006.01) **A61L 9/16** (2006.01)
A61L 9/014 (2006.01)
 (21) 출원번호 **10-2013-0008807**
 (22) 출원일자 **2013년01월25일**
 심사청구일자 **없음**

(71) 출원인
서울바이오시스 주식회사
 경기도 안산시 단원구 산단로163번길 65-16, 1블
 럭 36호 (원시동)
 (72) 발명자
김종탁
 경기 안산시 단원구 산단로163번길 65-16, 36호
 (원시동)
손영환
 경기 안산시 단원구 산단로163번길 65-16, 36호
 (원시동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
특허법인 정안

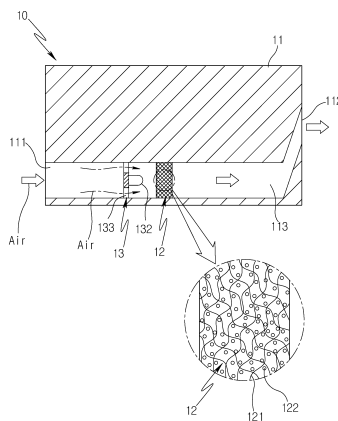
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 **UVLED를 이용하는 공기 정화 장치**

(57) 요약

본 발명은 UVLED(Ultraviolet Light Emitting Diode)와 광촉매의 효과적인 조합 등에 의해 관로 내에서 유동하는 공기를 효율적으로 정화하고, 유해 물질의 농도 증가에 따라 정화 기능을 강화하거나 정화 단계를 증가시킴으로써 관로 내에서 유동하는 공기를 효과적으로 정화할 수 있는 UVLED를 이용하는 공기 정화 장치에 관한 것으로, 공기 정화 장치는, 공기가 유입되는 유입구, 공기가 방출되는 유출구, 및 유입구와 유출구 사이에 배치된 관로를 구비하는 케이스와, 관로 내에 배치되는 광촉매부와, 관로 내에 설치되고 유입구 측에서 유출구 측으로 자외선을 조사하도록 배열된 복수의 제1 UVLED를 구비하는 UVLED 모듈을 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이성민

경기 안산시 단원구 산단로163번길 65-16, 36호 (원시동)

이재선

경기 안산시 단원구 산단로163번길 65-16, 36호 (원시동)

특허청구의 범위

청구항 1

UVLED(Ultraviolet Light Emitting Diode)를 이용하는 공기 정화 장치로서,

공기가 유입되는 유입구, 공기가 방출되는 유출구, 및 상기 유입구와 상기 유출구 사이에 배치된 관로를 구비하는 케이스;

상기 관로 내에 배치되는 광촉매부; 및

상기 관로 내에 설치되고, 상기 유입구 측에서 상기 유출구 측으로 자외선을 조사하도록 배열된 복수의 제1 UVLED(Ultraviolet Light Emitting Diode)를 구비하는 UVLED 모듈;을 포함하는 것을 특징으로 하는 공기 정화 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 UVLED 모듈은,

상기 복수의 제1 UVLED를 지지하며 상기 복수의 제1 UVLED 사이에 복수의 개구부를 구비하는 기판; 및

상기 기판 측에서 상기 유입구를 향하여 원뿔, 각뿔, 반구 또는 이들의 조합 형상으로 돌출되는 공기 가이드부;를 더 포함하며,

상기 관로에 유입된 공기는 상기 공기 가이드부에 의해 가이드된 후 상기 기판의 개구부를 통과하여 유동하는 것을 특징으로 하는 공기 정화 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 기판은 상기 복수의 제1 UVLED의 방열을 위한 히트 싱크를 구비하고,

상기 히트 싱크는 상기 공기 가이드부와 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 공기 정화 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 관로에 배치되어 상기 공기의 흐름 상에 난류를 형성하는 난류형성부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 공기 정화 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 난류형성부는 상기 관로 내벽에 형성된 요철부를 구비하는 것을 특징으로 하는 공기 정화 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 난류형성부는 상기 공기의 유동 경로를 연장하도록 상기 관로 내벽에서 서로 어긋나게 배열되거나 서로 다른 방향으로 순차적으로 돌출하는 적어도 한 쌍의 유로형성부를 구비하는 것을 특징으로 하는 공기 정화 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 광촉매부는 다공성 구조체, 및 상기 다공성 구조체에 코팅된 광촉매를 구비하는 것을 특징으로 하는 공기

정화 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 다공성 구조체는 메탈폼을 포함하는 것을 특징으로 하는 공기 정화 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 광촉매는 산화티타늄(TiO_2), 산화아연(ZnO), 황화카드뮴(CdS), 산화지르코늄(ZrO_2), 산화주석(SnO_2), 산화바나듐(V_2O_5), 삼산화텅스텐(WO_3) 및 티탄산스트론튬($SrTiO_3$) 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 공기 정화 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 관로의 내벽과, 상기 UVLED 모듈 사이에 게재되는 탄성 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 공기 정화 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 광촉매에 의해 형성되는 광촉매 영역 후단에 배치되고 상기 관로를 유동하는 공기를 자외선에 의해 직접 살균하는 제2 UVLED를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 공기 정화 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제1 UVLED는, 400nm 이하 파장의 자외선을 조사하는 UVLED를 포함하고, 상기 제2 UVLED는 255nm 내지 300 nm 파장의 자외선을 조사하는 UVLED를 포함하는 것을 특징으로 하는 공기 정화 장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 제2 UVLED의 자외선 조사 범위 내로 상기 공기의 유동 경로를 연장하도록 상기 관로 내에 돌출하는 유로제한부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 공기 정화 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제2 UVLED는 상기 유로제한부에 일체로 설치되는 것을 특징으로 하는 공기 정화 장치.

청구항 15

제 1 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광촉매부의 광촉매에 전위차를 발생시키는 정전위기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 공기 정화 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 정전위기는 상기 광촉매를 지지하는 다공성 구조체의 일단에 연결되는 기준 전극, 및 상기 다공성 구조체의 타단에 연결되는 작업 전극을 구비하고, 상기 기준 전극과 상기 작업 전극에 전압을 인가하여 상기 광촉매가 미리 설정된 전위차를 갖도록 동작하는 것을 특징으로 하는 공기 정화 장치.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 케이스는 차량의 암레스트(Armrest), 에어컨 또는 히터의 공기 흡입구 또는 배출구 중 어느 하나의 케이스에 대응하는 것을 특징으로 하는 공기 정화 장치.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 케이스가 차량의 암레스트(Armrest)의 케이스일 때, 상기 케이스는,

상기 유입구에 각각 대응하는 제1 유입구 및 제2 유입구와, 상기 유출구에 각각 대응하는 제1 유출구 및 제2 유출구와, 상기 관로에 각각 대응하고 상기 제1 유입구와 상기 제1 유출구 사이에 설치된 제1 관로 및 상기 제2 유입구와 상기 제2 유출구 사이에 설치된 제2 관로를 구비하며,

상기 제1 유입구는 차량의 공조기와 연결되고, 상기 제1 유출구는 상기 케이스의 제1 외표면에서 상기 차량의 내부에 노출되며,

상기 제2 유입구는 상기 케이스의 제2 외표면에서 상기 차량의 내부에 노출되고, 상기 제2 유출구는 상기 케이스의 제3 외표면에서 상기 차량의 내부에 노출되는 것을 특징으로 하는 공기 정화 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 제2 유입구에 설치되고, 상기 차량 내부의 공기가 상기 제2 관로 내로 유입되도록 작동하는 팬을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 공기 정화 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 UVLED(Ultraviolet Light Emitting Diode)를 이용하는 공기 정화 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, UVLED와 광촉매의 효과적인 조합 등에 의해 관로 내에서 유통하는 공기를 효율적으로 정화하고, 유해 물질의 농도 증가에 따라 정화 기능을 강화하거나 정화 단계를 증가시킴으로써 관로 내에서 유통하는 공기를 효과적으로 정화할 수 있는 UVLED를 이용하는 공기 정화 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 깨끗한 공기, 적당한 온도 및 적정 습도는 실내 환경의 질을 결정하는 중요한 요소이다. 최근, 도시화와 산업화로 인해 도시, 산업 시설 등의 실내 공간이나 차량 등의 폐쇄된 공간에 존재하는 공기에는 다양한 형태의 유해 물질을 포함할 수 있다. 유해 물질은 공기를 통해 전파되는 감염성 미생물, 유기 오염 물질, 대기 오염 물질, 유해 악취 가스 등을 말한다.

[0003] 이러한 유해물질은 사람의 면역성을 약화시키고, 심한 경우, 만성 기관지염, 폐기능 손상 등을 야기하는 각종 질환의 원인이 되며, 생명을 직접적으로 위협하는 요인이 될 수 있다. 이러한 분위기에서, 실내 공간이나 폐쇄된 공간의 공기의 질을 개선하기 위하여 다양한 공기 정화 방식이 소개되고 있다.

[0004] 일례로, 종래의 공기 정화 방식 중 하나로는 관로가 형성된 송풍구 또는 환기구에 부직포나 활성탄 필터, 또는 활성 카본 필터(Activated Carbon Filter)를 장착하고, 이러한 필터를 이용하여 공기 중에 포함되어 있는 일부 먼지와 유해 물질을 흡착함으로써 공기 정화를 수행하는 방식을 들 수 있다. 하지만, 이러한 종래 기술은, 유해 물질 등을 흡착하여 제거하는 방식으로서, 유해 물질을 분해하지 않기 때문에 흡착으로 인하여 주기적으로 필터를 교체해주어야 하고, 그로 인해 장치의 수명이 짧은 단점이 있다.

[0005] 또한, 종래의 공기 정화 방식 중 다른 하나로는 이온나이저(Ionizer) 등을 이용한 공기 정화 방식을 들 수 있다. 이러한 공기 정화 방식은, 예를 들어, 자동차나 에어컨의 공기 정화 방식은 외부에서 흡입되는 공기가 에바코어 및 항균 물질이 코팅된 필터를 통과할 때 공기 중의 유해 물질을 필터링하는 방식으로 이루어진다. 그러

나, 이오나이저를 이용하는 공기 정화 방식은 오존이 발생하여 인체에 해로운 문제점이 있다.

[0006] 또한, 전술한 종래의 공기 정화 방식에 있어서, 먼지 등의 입자를 해파 필터를 사용하여 제거한 후, 부가 기능으로 음이온 발생이나 탈취를 위하여 오존 또는 이산화티탄 촉매를 이용하는 방법은, 이산화티탄의 탈취 및 살균 기능으로 격자 구조의 벌크 타입으로 양단 전극에 고전압의 전압을 가하여 사용하는 경우, 전극의 일부에 고전계가 인가되어 방전 현상이 발생함으로써 촉매 효율이 저하되거나, 고전압의 사용에 따른 발화의 위험성 및 촉매 두께의 제한 및 촉매의 강도 저하 등의 여러 가지 문제점이 있다.

[0007] 전술한 문제점을 해결하기 위해 자외선 램프를 이용한 공기 정화 방식의 적용을 고려해 볼 수 있지만, 자외선 램프를 이용하는 공기 정화 방식은, 자외선 램프의 내구성을 보장하고, 자외선 램프의 크기를 수용할 수 있는 조건을 만족하는 곳에만 적용할 수 있는 한계가 있다. 예를 들어, 자외선 램프를 이용한 공기 정화 방식을 차량에 적용하는 경우, 차량의 진동이나 충격에 의해 자외선 램프가 쉽게 파손될 수 있으므로, 실제로 적용하기 어려운 문제가 있다.

[0008] 또한, 자외선 램프와 광촉매를 이용하는 공기 정화 방식은 자외선 램프 자체의 크기로 인하여 소형화가 어렵고, 게다가 자외선 램프가 광촉매의 활성화에 이용되는 파장 외에 활성화에 이용되지 않는 다수의 파장을 포함하므로, 광촉매의 활성화 시 상대적으로 전력 손실이 크다는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기의 문제를 해결하기 위한 것으로, 본 발명에 따른 UVLED(Ultraviolet Light Emitting Diode)를 이용하는 공기 정화 장치는, UVLED와 광촉매의 효과적인 조합, 공기 체류 시간 증대 구조 등에 의하여 관로 내에서 유통하는 공기를 효율적으로 정화하는 것을 목적으로 한다.

[0010] 본 발명의 실시예에 따른 UVLED를 이용하는 공기 정화 장치는, 유해 물질의 농도가 기준치를 초과한 상태에서 정화 기능을 강화하거나 정화 단계를 증가시켜 관로 내에서 유통하는 공기를 효과적으로 정화하는 것을 다른 목적으로 한다.

[0011] 본 발명의 다른 실시예에 따른 UVLED를 이용하는 공기 정화 장치는, 차량의 암레스트 등에 유리하게 이용할 수 있는 저비용 고효율의 공기 정화 장치를 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기의 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 UVLED(Ultraviolet Light Emitting Diode)를 이용하는 공기 정화 장치는, 공기가 유입되는 유입구, 공기가 방출되는 유출구, 및 유입구와 유출구 사이에 배치된 관로를 구비하는 케이스; 관로 내에 배치되는 광촉매부; 및 관로 내에 설치되고, 유입구 측에서 유출구 측으로 자외선을 조사하도록 배열된 복수의 제1 UVLED(Ultraviolet Light Emitting Diode)를 구비하는 UVLED 모듈을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명의 실시예에 따른 공기 정화 장치에 있어서, UVLED 모듈은, 복수의 제1 UVLED를 지지하며 복수의 제1 UVLED 사이에 복수의 개구부를 구비하는 기관; 및 기관 측에서 유입구를 향하여 원뿔, 각뿔, 반구 또는 이들의 조합 형상으로 돌출되는 공기 가이드부를 더 구비하는 것을 특징으로 한다. 여기서, 관로에 유입된 공기는 공기 가이드부에 의해 가이드된 후 기관의 개구부를 통과하여 유통하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명의 다른 실시예에 따른 공기 정화 장치에 있어서, 기관은 복수의 제1 UVLED의 방열을 위한 히트 싱크를 구비하고, 히트 싱크는 공기 가이드부와 일체로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명의 다른 실시예에 따른 공기 정화 장치는, 관로에 배치되어 공기의 흐름 상에 난류를 형성하는 난류형성부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다. 여기서, 난류형성부는 관로 내벽에 형성된 요철부를 구비할 수 있다. 또한, 난류형성부는 공기의 유동 경로를 연장하도록 관로 내벽에서 서로 어긋나게 배열되거나 서로 다른 방향으로 순차적으로 돌출하는 적어도 한 쌍의 유로형성부를 구비할 수 있다.

[0016] 본 발명의 다른 실시예에 따른 공기 정화 장치에 있어서, 광촉매부는 다공성 구조체, 및 다공성 구조체에 코팅된 광촉매를 구비하는 것을 특징으로 한다. 여기서, 다공성 구조체는 메탈폼을 포함할 수 있다. 광촉매는 산화티타늄(TiO₂), 산화아연(ZnO), 황화카드뮴(CdS), 산화지르코늄(ZrO₂), 산화주석(SnO₂), 산화바나듐(V₂O₂), 삼산

화텡스텐(WO₃) 및 티탄산스트론튬(SrTiO₃) 중에서 선택되는 적어도 어느 하나의 물질을 포함할 수 있다.

- [0017] 본 발명의 다른 실시예에 따른 공기 정화 장치는, 관로의 내벽과 UVLED 모듈 사이에 게재되는 탄성 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명의 다른 실시예에 따른 공기 정화 장치는, 광촉매에 의해 형성되는 광촉매 영역 후단에 배치되고 관로를 유동하는 공기를 자외선에 의해 직접 살균하기 위한 제2 UVLED를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 다른 실시예에 따른 공기 정화 장치에 있어서, 제1 UVLED는, ISO-DIS-21348에 따른 분류법으로 표현할 때, 400nm 이하 파장의 자외선을 조사하는 UVLED를 포함하고, 제2 UVLED는 255nm 내지 300nm 파장의 자외선을 조사하는 UVLED를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명의 다른 실시예에 따른 공기 정화 장치는, 제2 UVLED의 자외선 조사 범위 내로 공기의 유동 경로를 축소 연장하도록 관로 내에 돌출하는 유로제한부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 본 발명의 다른 실시예에 따른 공기 정화 장치에 있어서, 제2 UVLED는 유로제한부에 일체로 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 본 발명의 다른 실시예에 따른 공기 정화 장치는, 광촉매부의 광촉매에 전위차를 발생시키는 정전위기를 더 포함하는 것을 특징으로 한다. 여기서, 정전위기는 광촉매를 지지하는 다공성 구조체의 일단에 연결되는 기준 전극, 및 다공성 구조체의 타단에 연결되는 작업 전극을 구비하고, 기준 전극과 작업 전극에 전압을 인가하여 광촉매가 미리 설정된 전위차를 갖도록 동작하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 본 발명의 다른 실시예에 따른 공기 정화 장치에 있어서, 케이스는 차량의 암레스트(Armrest), 에어컨 또는 히터의 공기 흡입구 또는 배출구 중 적어도 어느 하나의 케이스에 대응하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 본 발명의 다른 실시예에 따른 공기 정화 장치에 있어서, 케이스가 차량의 암레스트(Armrest)의 케이스일 때, 케이스에는 제1 공기 정화 장치와 제2 공기 정화 장치가 구비될 수 있고, 그 경우, 제1 공기 정화 장치는, 유입구에 각각 대응하는 제1 유입구 및 제2 유입구와, 유출구에 각각 대응하는 제1 유출구 및 제2 유출구와, 관로에 각각 대응하고 제1 유입구와 제1 유출구 사이에 설치된 제1 관로 및 제2 유입구와 제2 유출구 사이에 설치된 제2 관로를 구비할 수 있다. 여기서, 제1 유입구는 차량의 공조기와 연결되고, 제1 유출구는 케이스의 제1 외표면에서 차량의 내부에 노출되며, 제2 유입구는 케이스의 제2 외표면에서 차량의 내부에 노출되고, 제2 유출구는 케이스의 제3 외표면에서 차량의 내부에 노출되는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 본 발명의 다른 실시예에 따른 공기 정화 장치는, 제2 유입구에 설치되고, 차량 내부의 공기가 제2 관로 내로 유입되도록 작동하는 공기 순환용 팬을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0026] 상기의 구성에 의해 본 발명에 따른 UVLED(Ultraviolet Light Emitting Diode)를 이용하는 공기 정화 장치는, UVLED와 광촉매의 조합, 공기 체류 시간 증대 등에 의해 관로 내에서 유동하는 공기를 효율적으로 정화하는 효과가 있다.
- [0027] 본 발명의 실시예에 따른 UVLED를 이용하는 공기 정화 장치는, 유해 물질의 농도가 기준치를 초과한 상태에서 정화 기능을 강화하거나 정화 단계를 증가시켜 관로 내에서 유동하는 공기를 효과적으로 정화하는 효과가 있다.
- [0028] 본 발명의 다른 실시예에 따른 UVLED를 이용하는 공기 정화 장치는, 차량의 암레스트, 에어컨이나 히터의 흡입구 또는 송풍구 등에 유리하게 이용할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명에 따른 공기 정화 장치의 개략적인 단면도.
- 도 2는 도 1의 공기 정화 장치에 채용할 수 있는 UVLED(Ultraviolet Light Emitting Diode) 모듈의 평면도.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 공기 정화 장치의 UVLED 모듈의 저면도.
- 도 4 및 도 5는 도 3의 UVLED 모듈의 확대 단면도들이다.
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 공기 정화 장치의 단면도.

- 도 7은 도 6의 공기 정화 장치에 채용할 수 있는 난류형성부의 실시예에 대한 부분 단면도.
- 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 공기 정화 장치의 단면도.
- 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 공기 정화 장치의 단면도.
- 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 공기 정화 장치의 정면도.
- 도 11은 도 10의 공기 정화 장치의 횡단면도.
- 도 12는 도 10의 공기 정화 장치의 우측면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 본 명세서 및 특허청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정되어 해석되어서는 아니며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0031] 본 명세서에서 사용된 용어는 특정 실시예를 설명하기 위하여 사용되므로 본 발명을 제한하기 위한 것이 아니다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 단수 형태는 문맥상 다른 경우를 분명히 지적하는 것이 아니라면 복수의 형태를 포함할 수 있다.
- [0032] 실시예
- [0033] 도 1은 본 발명에 따른 공기 정화 장치의 개략적인 단면도이다.
- [0034] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 공기 정화 장치(10)는 케이스(11), 광촉매부(12) 및 UVLED 모듈(13)을 구비한다.
- [0035] 케이스(11)는 유입구(111), 유출구(112) 및 관로(113)를 구비한다. 유입구(111)는 관로(113)의 일단부에 위치하며 공기(Air)가 유입되는 개구부에 대응한다. 유출구(112)는 관로(113)의 타단부에 위치하며 공기(Air)가 배출되는 개구부에 대응한다. 관로(113)는 유입구(111)를 통해 유입된 공기가 유출구(112)를 통해 배출되도록 가이드하는 도관이나 도관에 의해 형성되는 공기 유동 채널에 대응할 수 있다. 관로(113)의 단면은 원형, 삼각형, 사각형 이상의 다각형 또는 이들의 조합 형태를 구비할 수 있다.
- [0036] 여기서, 공기는 일반 가정의 주택, 사무실, 공장, 차량, 항공기, 선박 등의 실내 공간이나 폐쇄된 공간으로 유입되거나 공간 내에서 순환하는 공기를 지칭한다. 이러한 공기는 통상 주변 환경에 따라 먼지, 감염성 미생물(진드기, 세균), 유기 오염 물질, 대기 오염 물질(황산화물, 다이옥신), 유해 악취 가스(포름 알데히드, 아세트 알데히드, 카시린, 톨루엔, 스틸렌) 등의 다양한 형태의 유해 물질이 포함되어 있을 수 있다.
- [0037] 광촉매부(12)는 광촉매에 의해 관로(113)를 통과하는 공기 중의 유해물질을 산화시키기 위한 것이다. 효과적인 광촉매 작용을 위해, 광촉매부(12)는 관로(113)의 중간부의 일부 영역을 채우거나 막는 형태로 배치될 수 있다. 다만, 광촉매부(12)는 관로(113)의 내압을 실질적으로 증가시키지 않도록 설치되어야 한다. 따라서, 본 실시예의 광촉매부(12)는 다공성 구조체(121) 및 광촉매(122)를 구비한다.
- [0038] 다공성 구조체(121)는 광촉매(122)를 지지하기 위한 담체이다. 담체는 지지체로도 불릴 수 있다. 이러한 광촉매부(12)는, 예를 들어, 이산화티탄 입자를 다공성 구조체에 담지시킨 촉매를 관로(113)의 특정 영역에 배치한 것에 대응할 수 있다.
- [0039] 본 실시예에서 다공성 구조체(121)는 표면적을 증가시키기 위한 구조를 구비하고, 이러한 구조에 의해 광촉매(122)와 반응물(유해물질 등)의 접촉 면적을 늘려 촉매의 활성을 크게 해주는 역할을 한다. 또한, 다공성 구조체(121)는 관로(113)의 중간부의 특정 영역에 충전되는 형태로 설치된다. 그리고, 다공성 구조체(121)는 관로(113)의 내압이 실질적으로 증가하지 않도록 하기 위하여 메탈폼(Metal Foam)으로 형성될 수 있다.
- [0040] 메탈폼은 모든 기공이 연결된 완전 개방형 가공성 금속 구조체로 다양한 기공 크기와 낮은 비중량, 높은 가용용이성을 가진다. 이러한 메탈폼은 순수폼(Pure Foam)이나 합금폼(Alloy Foam)일 수 있다. 여기서, 순수폼은 기

본 금속(Ni, Fe, Cu 등)이 가지고 있는 특성을 그대로 유지한 채 3차원 열린 기공의 구조적 성질을 갖도록 제조된 소재로서, 넓은 비표면적을 통해 높은 반응성을 가진다. 그리고, 합금품은 니켈(Ni), 철(Fe) 또는 구리(Cu) 품이 가지고 있는 기본 성질에 첨단 합금 기술을 적용하여 제조된 신소재를 지칭한다.

[0041] 광촉매(122)는 자외선과 반응하여 공기 중 유해물질(탄화수소계유기화합물 등)을 산화시켜 제거한다. 이러한 광촉매(122)는 산화티타늄(TiO₂), 산화아연(ZnO), 황화카드뮴(CdS), 산화지르코늄(ZrO₂), 산화주석(SnO₂), 산화바나듐(V₂O₅), 삼산화텅스텐(WO₃) 및 티탄산스트론튬(SrTiO₃) 중에서 선택되는 적어도 어느 하나의 물질로 이루어질 수 있다. 그 중에, 광촉매(122)는 광학적으로 활성화되며 실질적으로 부식이 없고 생물학적으로나 화학적으로 안정할 뿐만 아니라 저렴한 TiO₂(anatase, rutile)인 것이 바람직하다.

[0042] 예를 들어, 이산화티탄 광촉매를 이용하는 공기 정화 방식은 이산화티탄의 강력한 살균 및 산화 반응을 이용하는 것으로, 나노미터 크기의 이산화티탄 결정에 400nm 이하의 자외선을 조사하면, 분자 내에서 산화 환원 반응 및 친수성 반응이 이루어지며, 광촉매 표면에서는 절대 온도 30,000K에서 소각하는 것과 같은 효과를 발휘하여 아세트알데히드, 카시린, 톨루엔, 스텔렌과 같은 유기 휘발성 화합물(VOCs), 라돈 가스, 포름 알데히드 등 건축물에서 발생하는 유해 물질, 황화수소, 암모니아 같은 악취가스, 황산화물(SO_x)과 같은 대기 오염 물질을 산화 분해하고, 트리 클로로 에틸렌(trichloroethylene) 등의 유기 염소 화합물, 페놀(phenol) 화합물, 폴리 염화 비닐(PVC), 환경 호르몬(bisphenol, nonylphenol, estradiol), 다이옥신(dioxin), 아세트 알데히드, 카시린, 톨루엔, 스텔렌 황화수소, 메틸메루카프탄, 유화메틸, 트리메틸아민, 아소길초산, 암모니아를 산화 분해하며, 박테리아, 세균등 미생물을 분해하여 이산화탄소와 물로 산화시키고, 독성 물질을 제거하는 강력한 공기 정화 효과를 발휘하는 특성이 있다.

[0043] 그리고, 이산화티탄의 강력한 살균 및 산화 반응을 이용하는 공기 청정 방식은 광촉매 작용이 소정의 기재에 코팅된 광촉매 표면에서 이루어지기 때문에 공기와의 접촉면을 증가시켜 이산화티탄의 처리 능력을 증대시킬 수 있고, 이산화티탄의 밴드 갭 에너지(band gap energy)에 해당하는 광 에너지를 적절하게 조사시켜 줌으로써 그 처리 능력을 향상시킬 수 있다.

[0044] UVLED 모듈(13)은 적어도 하나의 UVLED(132)를 구비하고, 관로의 일측에 위치하는 유입구 측에서 관로의 타측에 위치하는 유출구 측으로 자외선을 방출하도록 설치된다. 특히, UVLED 모듈(13)은 관로(113)의 중간부에 설치된 광촉매부(12)의 광촉매(122)를 효과적으로 활성화시킬 수 있도록 배치되는 것이 바람직하다. 따라서, 본 실시예에서의 UVLED 모듈(13)은 자외선이 광촉매(122)에 적절한 강도를 갖고 도달하면서 광촉매(122)의 전영역에 대하여 자외선을 조사할 수 있도록 관로(113) 내에서 광촉매부(12)와 마주하도록 배치된다. 도 1에서는, 도시의 편의상, 하나의 UVLED(132)를 관로(113)의 중앙에 배치한 것으로 도시하고 있지만, 관로(113)의 단면적에 따라 복수의 UVLED가 이용될 수 있다.

[0045] 또한, UVLED 모듈(13)은, 광촉매(122)의 효과적인 활성화를 위해 관로(113)의 단면적에 상응하는 크기를 갖고 광촉매부(12)와 마주하여 배치될 수 있다. 그 경우, UVLED 모듈(13)은 실질적으로 관로(113)의 내압을 증가시키지 않도록 공기 유동을 위한 복수의 개구부들(133)을 구비한다. 도 1에서는, 도시의 편의상, 하나의 UVLED(132)를 관로(113)의 중앙에 배치하고, 복수의 개구부들(133)을 UVLED(132)와 관로(113) 내벽 사이에 배치하였지만, 본 발명은 그러한 구성으로 한정되지 않으며, 구현에 따라서, 적어도 하나의 개구부가 관로(113)의 중앙부에 위치하고, 복수의 UVLED가 개구부와 관로(113) 내벽과의 사이에 위치하도록 배치될 수 있다.

[0046] 또한, UVLED 모듈(13)은 UVLED(132)에 전원을 공급하거나 전원 공급을 제어하기 위한 전원부 또는 구동부를 구비한다. 전원부 또는 구동부는 케이스(11)가 설치되는 어플리케이션(차량의 암레스트, 에어컨, 히터 등)에 따라 케이스(11) 내부나 외부에 적절하게 설치될 수 있다. 이러한 전원부와 구동부는 본 기술분야에서 이미 잘 알려져 있으므로 그에 대한 상세 설명은 생략한다.

[0047] 본 실시예에 의하면, 공기가 유동하는 관로를 가진 어플리케이션(차량의 암레스트, 에어컨, 히터 등)에서 관로 내에 광촉매와 UVLED를 배치하여 관로를 통과하는 공기 중의 유해물질을 효과적으로 제거 즉, 살균, 향균, 방오 및 탈취할 수 있는 저비용 고효율의 공기 정화 장치를 제공할 수 있다.

[0048] 도 2는 도 1의 공기 정화 장치에 채용할 수 있는 UVLED(Ultraviolet Light Emitting Diode) 모듈의 평면도이다.

[0049] 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 공기 정화 장치의 UVLED 모듈(13)은 기관(131), 복수의 UVLED(132) 및 복수의 개구부들(133)을 구비한다.

- [0050] 기관(131)은 복수의 UVLED(132)가 실장되고 복수의 UVLED(132)를 구동하기 위한 구동부(미도시)가 실장되는 요소이다. 기관(131)은 복수의 UVLED(132)의 방열을 위한 소재 또는 구조를 구비할 수 있다. 본 실시예에서, 기관(131)은 관로의 단면적과 유사한 크기와 모양을 갖고 기관(131)의 주면(Main Surface)이 관로의 중간부에서 관로 내부를 유동하는 공기 흐름에 대략 직교하는 방향으로 배열되도록 설치된다.
- [0051] 각각의 UVLED(132)는 UVLED 소자의 양측 단자들에 소정의 전압이 인가될 때 400nm 이하의 자외선을 방출한다. UVLED(132)는 자외선이 조사되는 방향으로 일정 간격을 두고 배치되어 있는 광축매를 활성화한다.
- [0052] 본 실시예에서, 복수의 UVLED(132)는 기관(131)의 일면에 실장된다. 즉, 복수의 UVLED(132)는 관로 일측에 위치하는 유입구 측에서 관로 타측에 위치하는 유출구 측으로 자외선을 조사하도록 설치된다. 도 2에서는, 도시의 편의상, 4개의 UVLED(132)를 빗금 친 4개의 원으로 각각 도시하고 있다.
- [0053] 복수의 개구부들(133)은 유입구를 통해 관로 내로 유입된 공기가 기관(131)의 타면에서 일면으로 관통하여 흐를 수 있도록 설치된다. 복수의 개구부들(133)은 복수의 UVLED(132)가 설치된 영역을 제외하고 기관(131)의 대부분 영역에 설치될 수 있다. 복수의 개구부들(133)의 모양은 타원형으로 한정되지 않고, 기관(131)의 내구성에 문제가 되지 않는 범위에서 다양한 모양으로 가능한 한 크게 설치될 수 있다. 도 2에서는, 도시의 편의상, 복수의 개구부들(133)이 4개의 UVLED(132)의 사이사이에 위치하고 4개의 UVLED(132)의 주위에 위치하는 것으로 도시하고 있다.
- [0054] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 공기 정화 장치의 UVLED 모듈에 대한 저면도이다.
- [0055] 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 공기 정화 장치의 UVLED 모듈(13A)은 공기 가이드부(14, 14a)를 구비한다. 도 3의 UVLED 모듈(13A)은 공기 가이드부(14, 14a)를 제외하고 도 2의 UVLED 모듈(13)의 저면도에 대응할 수 있다.
- [0056] 공기 가이드부(14, 14a)는 UVLED 모듈(13A)의 기관(131)의 타면 상에서 개구부들(133) 사이사이와 개구부들(133)의 외측 주위에 돌출된 언덕 형태로 설치된다. 도 3에서, 일부 공기 가이드부(이하, 제1 공기 가이드부라 함)(14)는 개구부들(133) 사이사이에 위치하고, 나머지 공기 가이드부(14a)는 개구부들(133)의 외측 주위에 위치하는 것으로 도시하고 있다.
- [0057] 제1 공기 가이드부(14)는 기관(131)의 타면 측에서 관로의 일측에 위치하는 유입구를 향하여 원뿔, 각뿔, 반구 또는 이들의 조합 형태로 돌출될 수 있다. 제1 공기 가이드부(14)는 UVLED(132) 각각에 대응하여 설치된다.
- [0058] 또한, 제1 공기 가이드부(14)는 언덕 모양으로 돌출된 구조(141)에서 돌출 구조의 탑부(14p)로부터 개구부들(133)까지 골짜기 모양의 홈을 형성하는 홈부(142)를 구비한다. 홈부(142)는 탑부(14p) 측에서 개구부(133) 측으로 가면서 홈부의 크기나 단면적이 증가하도록 설치된다.
- [0059] 본 실시예에 의하면, UVLED 모듈(13A)은 공기 가이드부(14)의 표면적을 증가시키면서 공기의 유동 방향을 따라 형성되는 골짜기 모양의 홈부(142)에 의해 UVLED(132)의 열을 효과적인 방출할 수 있다.
- [0060] 도 4 및 도 5는 도 3의 UVLED 모듈의 확대 단면도들이다.
- [0061] 도 4는 도 3의 UVLED 모듈의 III-III 선에 의한 횡단면에 대응하고, 도 5는 도 3의 UVLED 모듈의 IV-IV 선에 의한 횡단면에 대응할 수 있다. 그리고, 도 4의 UVLED 모듈의 단면도와 도 5의 UVLED 모듈의 단면도는 개구부(133)의 직경, LED 칩(1321)의 길이에서만 차이를 보이고 나머지 부분은 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0062] 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 실시예에 따른 UVLED 모듈(13A)은, 기관(131), 복수의 UVLED(132), 복수의 개구부들(133) 및 공기 가이드부(14, 14a)를 구비한다. 각각의 UVLED(132)는 자외선을 방출하는 LED 칩(1321), 및 LED 칩(1321)을 외부로부터 환경적, 기계적, 화학적, 전기적으로 보호해 주고, 광추출 효율 향상, 열방출 매개체로서의 역할을 하는 패키징 부재(1322)를 구비할 수 있다.
- [0063] 본 실시예에서, UVLED 모듈(13A)은 공기 가이드부(14, 14a)를 구비하는 것을 제외하고 도 2를 참조하여 앞서 설명한 UVLED 모듈(13)과 실질적으로 동일할 수 있다. 따라서, 설명의 중복을 피하기 위해 기관(131), 복수의 UVLED(132) 및 복수의 개구부들(133)에 대한 설명은 생략한다.
- [0064] 공기 가이드부(14, 14a)는 UVLED 모듈(13A)의 타면 측에 설치되어 유입구를 통해 관로 내로 유입된 공기가 복수의 개구부들(133)로 잘 흐를 수 있도록 공기 흐름을 가이드한다. 이를 위해, 공기 가이드부(14, 14a)는 기관(131) 측에서 유입구(도 1의 111 참조)를 향하여 소정 모양으로 돌출되는 구조를 구비한다. 여기서, UVLED(132)에 대응하는 설치되는 공기 가이드부(14)의 구조는 원뿔, 각뿔, 반구 또는 이들의 조합 형상을 포함한다. 이

러한 공기 가이드부(14, 14a)에 의하면, 관로 내의 공기 흐름을 원활하게 할 수 있을 뿐만 아니라 관로 내에서 흐르는 공기의 힘에 의해 UVLED 모듈(13A)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.

- [0065] 또한, 제1 공기 가이드부(14)는 UVLED(132)의 방열을 위한 소재 및/또는 구조를 구비할 수 있다. UVLED(132)는 자체 특성상 가시광을 방출하는 발광다이오드에 비해 방열이 심한데, 본 실시예에서는 UVLED(132)의 효과적인 방열을 위해 제1 공기 가이드부(14)를 이용한다.
- [0066] 이러한 제1 공기 가이드부(14)는 히트 싱크 겸용 공기 가이드부로서 LED 칩(1321)의 열을 적절히 방출할 수 있도록 열전도성 우수한 소재(금속성 재료 등)로 이루어지면서 공기에 의한 방열 구조를 구비한다. 예를 들어, 제1 공기 가이드부(14)는 기관(131)을 게재하고 LED 칩(1321)에 접촉하거나, 기관(131)의 적어도 일부와 일체화된 구조를 구비하고 LED 칩(1321)에 접촉하도록 설치될 수 있다.
- [0067] 또한, 제1 공기 가이드부(14)는 언덕 모양의 돌출 구조(141)와 돌출 구조(141)의 탑부(14p)에서 개구부들(133)까지 방사형으로 설치되는 홈부(142)를 구비할 수 있다. 그 경우, 홈부(142)는 돌출 구조의 표면부(141)의 탑부(14p)에서 주위의 개구부들(133)을 향하여 골짜기 모양으로 형성된다.
- [0068] 본 실시예에 의하면, 제1 공기 가이드부(14)는 케이스의 유입구를 통해 유입된 공기가 관로 내에서 기관(131)의 개구부(133)로 잘 유입되도록 공기 흐름을 가이드한다. 또한, 제2 공기 가이드부(14)는 돌출 구조(141)와 홈부(142)에 의해 확장된 표면적을 구비하고, 홈부(142)를 따라 흐르는 공기에 의해 방열 효율을 극대화할 수 있다.
- [0069] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 공기 정화 장치의 단면도이다.
- [0070] 도 6을 참조하면, 본 실시예에 따른 공기 정화 장치(10A)는 케이스(11), 광촉매부(12), UVLED 모듈(13), 탄성부재(15) 및 난류형성부(16)를 구비한다.
- [0071] 본 실시예에서, 공기 정화 장치(10A)는 탄성부재(15) 및 난류형성부(16)를 제외하고 도 1을 참조하여 앞서 설명한 공기 정화 장치(10)와 실질적으로 동일하므로, 설명의 중복을 피하기 위해 기관(131), 복수의 UVLED(132) 및 복수의 개구부들(133)에 대한 설명은 생략한다.
- [0072] 탄성부재(15)는 관로(113) 내에 설치되는 UVLED 모듈(13)을 외부 진동이나 충격으로부터 보호하기 위한 것이다. 다시 말해서, 탄성부재(15)는 관로(11)의 흔들림이나 공기의 강한 유속에 의해 UVLED 모듈(13)에 충격이나 손상이 가해지는 것을 방지하기 위한 것이다. 이러한 탄성부재(15)는 UVLED 모듈(13)의 가장자리의 적어도 일부에 부착되는 형태로 설치되거나 UVLED 모듈(13)을 관로(113)에 설치할 때, 관로상의 체결부와 UVLED 모듈(13) 사이에 게재되는 형태로 설치될 수 있다.
- [0073] 난류형성부(16)는 관로(113)에서 한쪽 방향으로 흐르는 공기에 난류(17)를 발생시키기 위한 것이다. 난류형성부(16)는 관로(113) 내에서 공기가 부딪힐 수 있도록 관로(113)의 내벽에 설치된다. 이러한 난류형성부(16)는 관로(113) 내벽을 요철 형태로 형성하기 위한 적어도 하나의 요철부(161)를 구비할 수 있다. 요철부(161)는 관로(113)의 내벽에서 소정 높이로 돌출되는 부재로서, 관로(113)의 제조 시 관로(113)와 일체로 형성되거나 별도의 부재에 의해 관로(113)의 내벽에 부착될 수 있다.
- [0074] 한편, 본 실시예에 따른 공기 정화 장치(10A)는 구현에 따라서 도 3 내지 도 5에 도시한 공기 가이드부(14, 14a)를 구비할 수 있다.
- [0075] 본 실시예에 의하면, 난류형성부를 이용하여 관로 내에서 이동하는 공기의 직선 형태의 유동을 방해하여 공기의 혼합하고 그 체류 시간을 증가시킴으로써, 공기가 광촉매부(12)의 전체 영역에 비교적 균일하게 분배될 수 있도록 하고, 그에 의해 공기 중 유해물질이 광촉매에 잘 접촉하도록 함으로써 광촉매에 의한 유해물질의 제거 효율을 증대시킬 수 있다.
- [0076] 도 7은 도 6의 공기 정화 장치에 채용할 수 있는 난류형성부의 실시예에 대한 부분 단면도이다.
- [0077] 도 7을 참조하면, 본 실시예에 따른 난류형성부(16A)는 난류 형성과 공기 체류 시간의 연장을 위해 복수의 유로형성부(162, 163, 164, 165)를 구비한다.
- [0078] 제1 내지 제4 유로형성부(162)는 관로(113)의 일측과 타측 사이에서 순차적으로 서로 다른 방향으로 돌출된다. 즉, 제1 내지 제4 유로형성부(162)는 단면에서 볼 때 두 개의 틈이 교차하는 형태로 서로 어긋나게 배열된다. 다시 말해서, 제1 내지 제4 유로형성부(162)는 관로(113)의 단면적 모양에 따라 관로(113)의 단면을 부분적으로 가로막기 위하여 서로 반대 방향으로 교대로 돌출하는 타원 형태의 가로막 구조를 구비할 수 있다.

- [0079] 본 실시예의 난류형성부에 의하면, 관로 내에서 이동하는 공기의 직선 형태의 유동을 방해하여 공기의 혼합하고 그 체류 시간을 증가시킬 수 있다.
- [0080] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 공기 정화 장치의 단면도이다.
- [0081] 도 8을 참조하면, 본 실시예에 따른 공기 정화 장치(10B)는 케이스(11), 광촉매부(12), UVLED 모듈(13), 제2 UVLED(18) 및 유로제한부(19)를 구비한다.
- [0082] 본 실시예에서, 공기 정화 장치(10B)는 제2 UVLED(18) 및 유로제한부(19)를 제외하고 도 1을 참조하여 앞서 설명한 공기 정화 장치(10)와 실질적으로 동일하므로, 설명의 중복을 피하기 위해 기관(131), 복수의 UVLED(132) 및 복수의 개구부들(133)에 대한 설명은 생략한다.
- [0083] 제2 UVLED(18)는 UVLED 소자의 양측 단자들에 소정의 전압이 인가될 때 255nm 내지 300nm 이하의 자외선을 방출한다. 제2 UVLED(18)는 관로(113) 내에서 유동하는 공기 중 유해물질에 자외선을 조사하여 유해물질을 산화시킨다.
- [0084] 제2 UVLED(18)는 전원 공급 또는 구동 제어를 위한 전원부나 구동부에 연결될 수 있다. 전원부 또는 구동부는 케이스(11)가 설치되는 어플리케이션(차량의 압레스트, 에어컨, 히터 등)에 따라 케이스(11) 내부나 외부에 적절하게 설치될 수 있다. 이러한 전원부와 구동부는 UVLED에 대한 전원 공급이나 구동 제어를 위한 것으로서 본 기술분야에서 이미 잘 알려져 있으므로 그에 대한 상세 설명은 생략한다.
- [0085] 유로제한부(19)는 공기의 유동 경로를 제2 UVLED(18)의 자외선 조사 범위로 한정하도록 관로(113) 내에 설치된다. 유로제한부(19)는 광촉매부(12)를 통과하여 나오는 공기가 제2 UVLED(18) 근처를 지날 수 있도록 관로(113) 내의 유로를 제한한다. 유로제한부(19)는 도 7을 참조하여 앞서 설명한 유로형성부(16A)와 유사한 구조와 형태를 구비할 수 있다.
- [0086] 유로제한부(19)를 이용하는 경우, 제2 UVLED(18)는 설치 및 유지 관리를 편의를 위해 유로제한부(19)에 일체로 설치될 수 있다. 제2 UVLED(18)와 유로제한부(19)를 일체로 형성하는 것은 제2 UVLED(18)의 패키징 구조를 변경하거나 유로제한부(19)에 제2 UVLED(18)를 매립하는 방식으로 이루어질 수 있다.
- [0087] 본 실시예에 의하면, 광촉매 작용에 의해 관로를 통과하는 공기 중 유해물질을 1차적으로 제거하는 광촉매부와 UVLED 모듈의 조합에 더하여 자외선의 직접 조사에 의해 공기 중 유해물질을 2차적으로 제거하는 제2 UVLED를 배치함으로써, 관로에 유입되는 공기 중 유해물질의 농도에 따라 공기 정화 기능의 레벨을 조정하여 효과적으로 유해물질을 제거할 수 있다.
- [0088] 한편, 본 실시예에 따른 공기 정화 장치(10B)는 구현에 따라서 도 3 내지 도 5에 도시한 공기 가이드부(14, 14a)를 구비할 수 있다. 또한, 본 실시예에 따른 공기 정화 장치(10B)는 구현에 따라서 도 6 또는 도 7을 참조하여 앞서 설명한 탄성부재(15) 및 난류형성부(16 또는 16A) 중 적어도 어느 하나를 구비할 수 있다.
- [0089] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 공기 정화 장치의 단면도이다.
- [0090] 도 9를 참조하면, 본 실시예에 따른 공기 정화 장치(10C)는 케이스(11), 광촉매부(12), UVLED 모듈(13), 제2 UVLED(18), 유로제한부(19) 및 정전위(Potentiostat, 20)를 구비한다. 또한, 구현에 따라서, 공기 정화 장치(10C)는 유해물질 검출 센서(21) 및 제어부(22)를 더 구비할 수 있다.
- [0091] 본 실시예에서, 공기 정화 장치(10C)는 정전위(20), 유해물질 검출 센서(21) 및 제어부(22)를 제외하고 도 8을 참조하여 앞서 설명한 공기 정화 장치(10B)와 실질적으로 동일하므로, 설명의 중복을 피하기 위해 케이스(11), 광촉매부(12), UVLED 모듈(13), 제2 UVLED(18) 및 유로제한부(19)에 대한 설명은 생략한다.
- [0092] 정전위(20)는 광촉매부(12)에 정전위를 인가하여 광촉매의 정공과 전자의 재결합을 방지함으로써 광촉매의 활성화를 유지하기 위한 것이다.
- [0093] 본 실시예에서, 정전위(20)는 광촉매부(12)의 일단 즉, 광촉매를 지지하는 다공성 구조체의 일단에 연결되는 기준전극(201), 및 광촉매부(12)의 타단 즉, 광촉매를 지지하는 다공성 구조체의 타단에 연결되는 상대전극(202)을 구비한다. 정전위(20)는 전지셀이나 소정의 전원으로부터의 전압을 기준 전극(201)과 작업 전극(202)에 인가한다.
- [0094] 정전위(20)를 이용하면, 다공성 구조체에 담지된 광촉매가 UVLED 모듈(13)의 자외선에 의해 활성화되고 정전위(20)에 의해 활성을 유지하도록 함으로써 광촉매의 활성을 유지하기 위해 UVLED 모듈(13)을 구동 시간을 단

축할 수 있고, 그에 의해 장치의 소비 전력을 감소시킬 수 있다. 또한, 광촉매인 이산화티탄을 고정된 형태로 사용할 경우, 자외선에 의하여 활성화된 광촉매인 이산화티탄 이온의 재결합 속도가 증가하여 효율이 감소하는 문제가 발생할 수 있는데, 본 발명에서는 이러한 문제의 발생을 방지할 수 있다.

- [0095] 유해물질 검출 센서(21)는 관로(113)에 유입된 공기 중 특정 유해물질의 농도를 측정한다. 유해물질 검출 센서(21)는 유무기 리셉터를 이용하여 적어도 하나의 표적 유해물질을 선택적으로 검출, 포집함으로써 유해물질의 농도를 측정할 수 있는 기존의 센서가 이용될 수 있다.
- [0096] 본 실시예에서는 도시 및 설명의 편의상 유해물질 검출 센서(21)를 UVLED 모듈(13)에 부착된 형태로 도시하였지만, 본 발명은 그러한 구성으로 한정되지 않고 유입구(111) 부근이나 케이스(11)가 장착되는 설비(차량, 에어컨, 히터 등)에 소정 영역에 설치된 유해물질 검출 센서(21)를 이용하도록 구현될 수 있다.
- [0097] 제어부(22)는 UVLED 모듈(13)에 전원을 공급하거나 그 동작을 제어하고, 정전위기(20)의 동작을 제어하며, 제2 UVLED(18)에 전원을 공급하거나 그 동작을 제어한다. 이러한 제어부(22)는, 공기 정화 장치(10C)가 차량의 암레스트 등에 설치되는 경우, 차량의 전자제어장치의 적어도 일부 기능부나 이러한 기능부에 상응하는 기능을 수행하는 전자제어장치의 적어도 일부 구성부에 대응할 수 있다.
- [0098] 제어부(22)를 이용하면, 공기 중 유해물질의 농도 등의 동작 환경(유해 물질의 농도가 기준치를 초과한 상태 등)에 따라 공기 정화 기능을 강화하거나 공기 정화 단계를 증가시켜 관로 내에서 유동하는 공기를 효과적으로 정화할 수 있다.
- [0099] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 공기 정화 장치의 정면도이다. 도 11은 도 10의 공기 정화 장치의 횡단면도이다. 도 12는 도 10의 공기 정화 장치의 우측면도이다.
- [0100] 도 10 내지 도 12를 참조하면, 본 실시예에 따른 공기 정화 장치(100)는, 차량의 암레스트(Armrest)로 이루어진 케이스(11)를 구비한다. 본 실시예에서, 공기 정화 장치(100)는, 케이스(11)가 차량의 암레스트의 케이스일 때, 차량의 공조기에서 차량 내부로 공급되는 공기 중 유해물질을 제거하기 위한 제1 공기 정화 장치와 차량 내부에서 순환하는 공기 중 유해물질을 제거하기 위한 제2 공기 정화 장치를 구비한다.
- [0101] 제1 공기 정화 장치는 제1 유입구(111a), 제1 유출구(112a) 및 제1 관로(113a)를 구비하는 도관(11a); 제1 난류 형성부(16a); 제1 UVLED 모듈(13a); 제1 광촉매부(12a); 제2 UVLED(18); 및 제1 유로제한부(19a)로 이루어진다.
- [0102] 제2 공기 정화 장치는 제2 유입구(111b), 제2 유출구(112b) 및 제2 관로(113b)를 구비하는 도관(11b); 제2 난류 형성부(16b); 제2 UVLED 모듈(13b); 제2 광촉매부(12b); 및 제2 유로제한부(19b)를 구비한다.
- [0103] 본 실시예에서, 제1 공기 정화 장치 및 제2 공기 정화 장치의 각 구성요소는 제2 UVLED(18)가 제1 유로제한부(19a)와 일체로 형성되지 않고, 제2 유입구(111b)에 공기 순환용 팬(23)이 설치되는 것을 제외하고, 전술한 실시예들의 대응 구성요소와 실질적으로 동일하므로 중복을 피하기 위해 그에 대한 상세 설명은 생략한다.
- [0104] 한편, 공기 정화 장치(100)는 구현에 따라서 도 9를 참조하여 앞서 설명한 정전위기(20) 및 제어부(22) 중 적어도 어느 하나의 구성요소를 더 구비할 수 있다.
- [0105] 본 실시예에 의하면, 공기 정화 장치를 차량의 암레스트에 설치함으로써, 차량의 공조기로부터 유입되는 냉기 혹은 온기 중 유해물질과 차량 내부에서 순환하는 공기 중 유해물질을 효율적으로 제거할 수 있다.
- [0106] 본 발명은 이상에서 살펴본 바와 같이 바람직한 실시예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기한 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경, 치환, 수정이 가능할 것이며, 이러한 변경, 치환, 수정 등은 본 발명의 특허청구범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

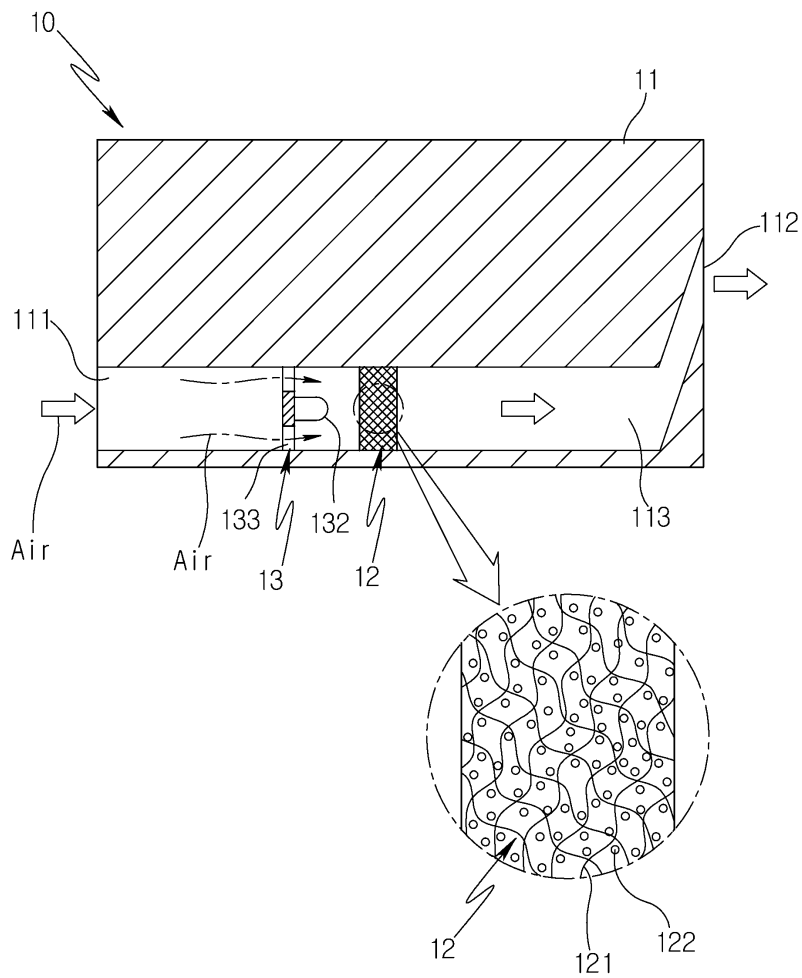
부호의 설명

- [0107] 10, 10A, 10B, 10C, 100: 공기 정화 장치
- 11: 케이스
- 12: 광촉매부
- 13: UVLED 모듈

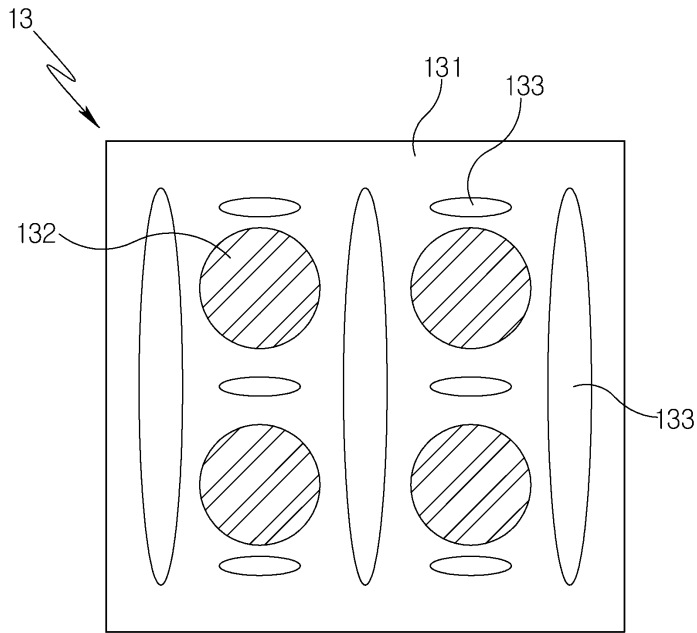
- 14, 14a: 공기 가이드부
- 15: 탄성부재
- 16: 난류형성부
- 18: 제2 UVLED
- 19: 유로제한부
- 20: 정전위기
- 21: 유해물질 검출 센서
- 22: 제어부

도면

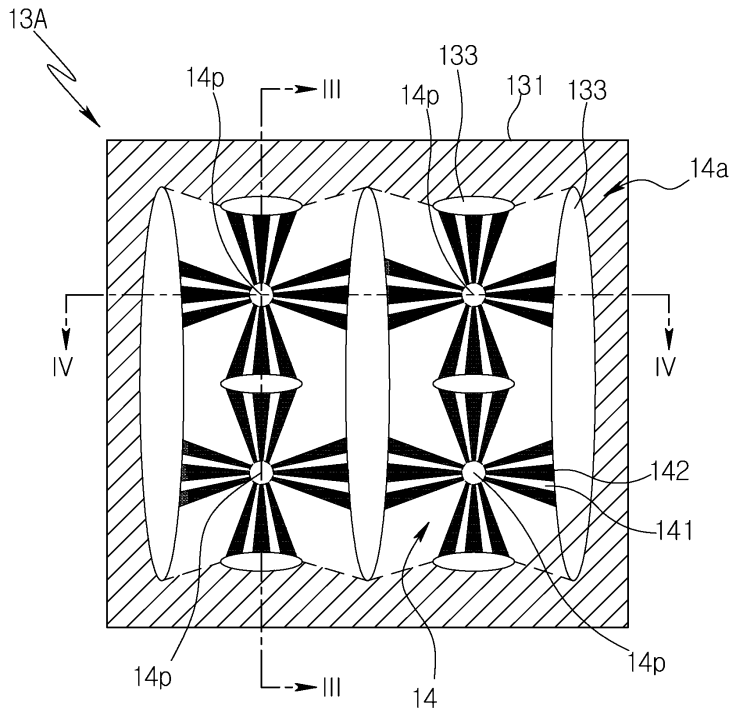
도면1



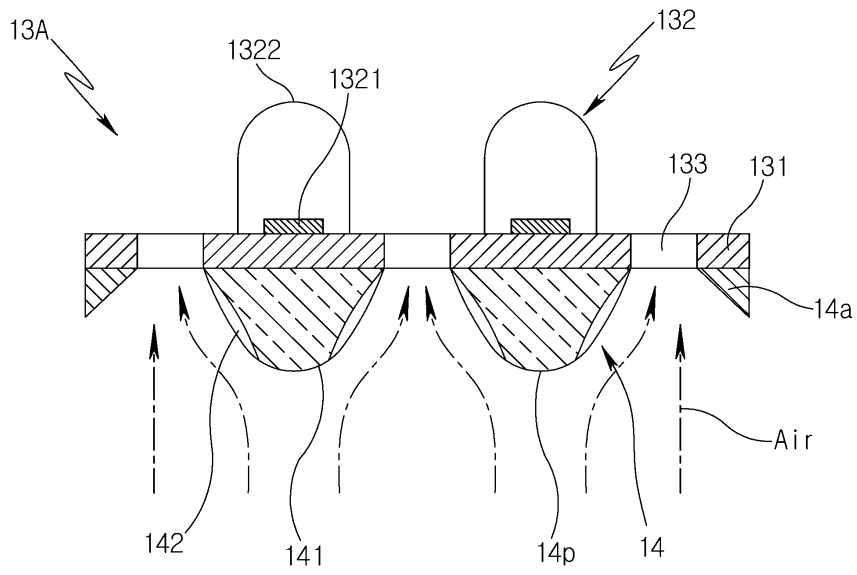
도면2



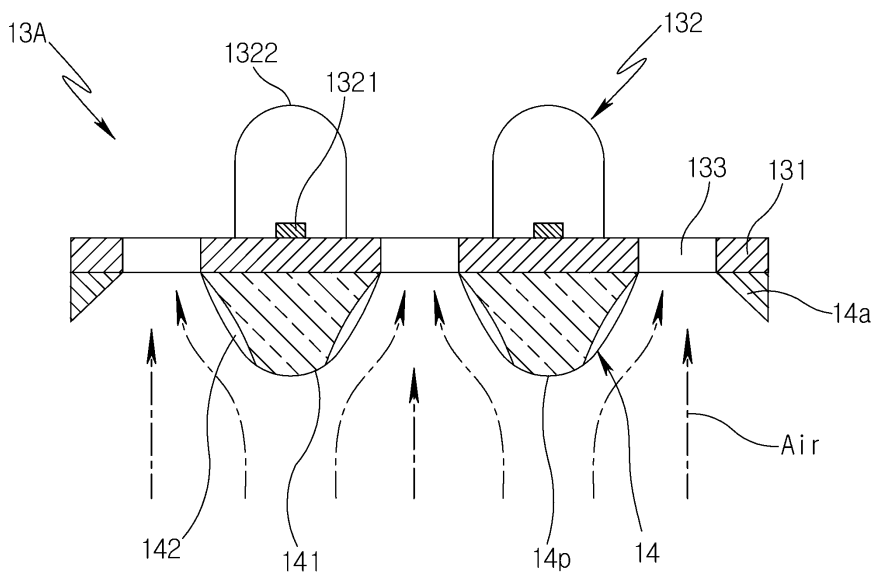
도면3



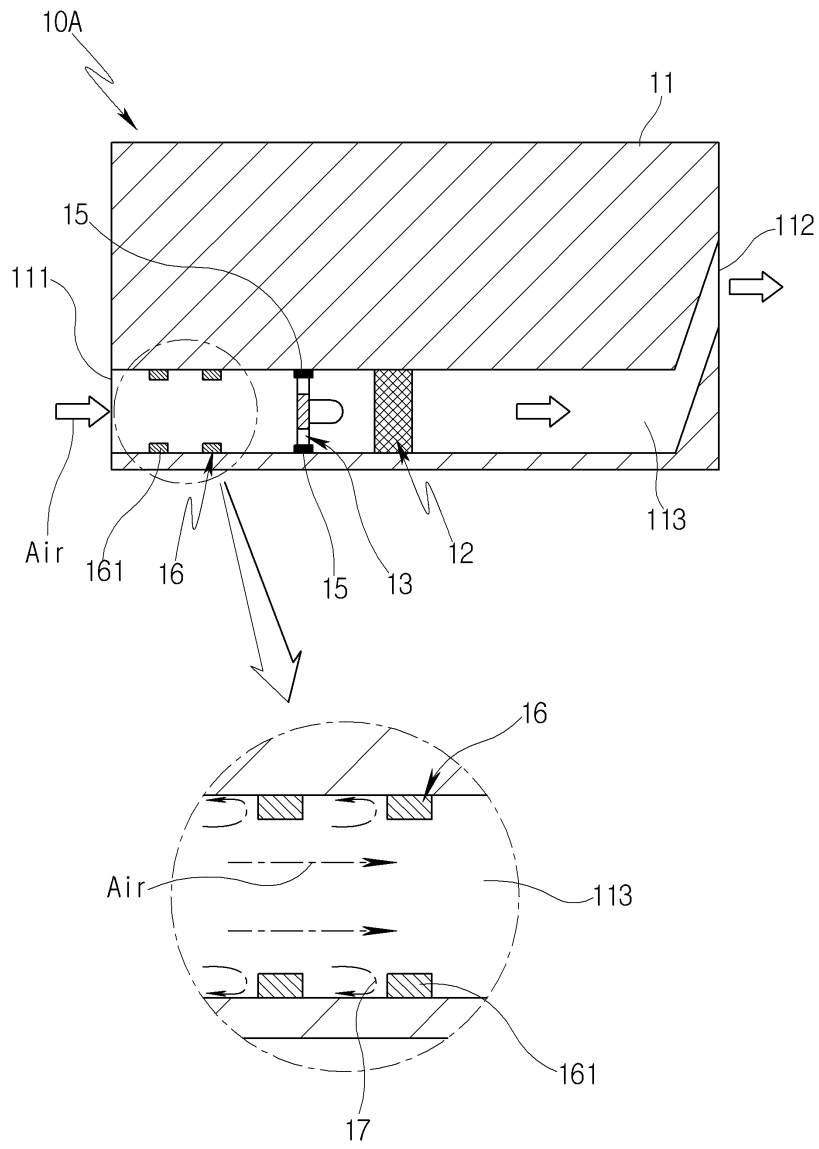
도면4



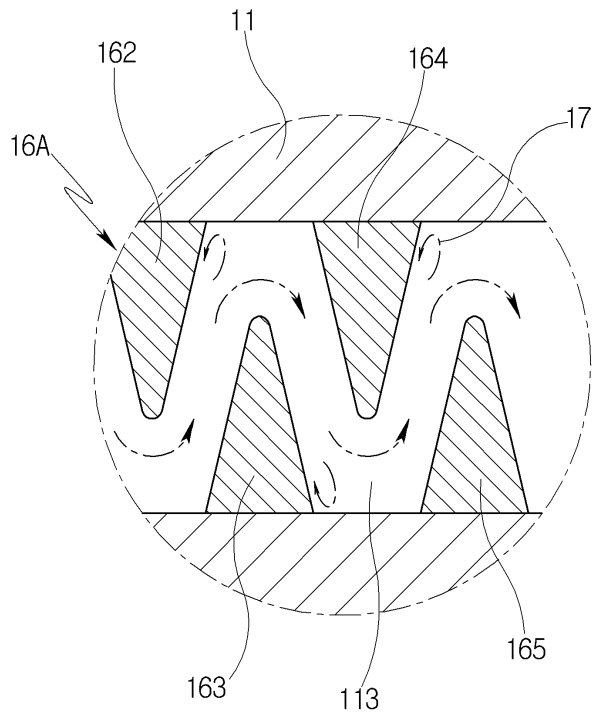
도면5



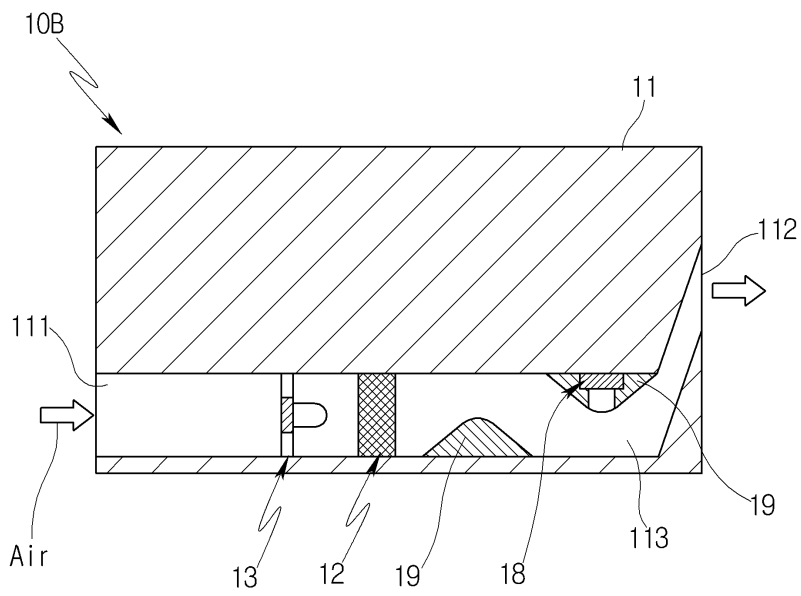
도면6



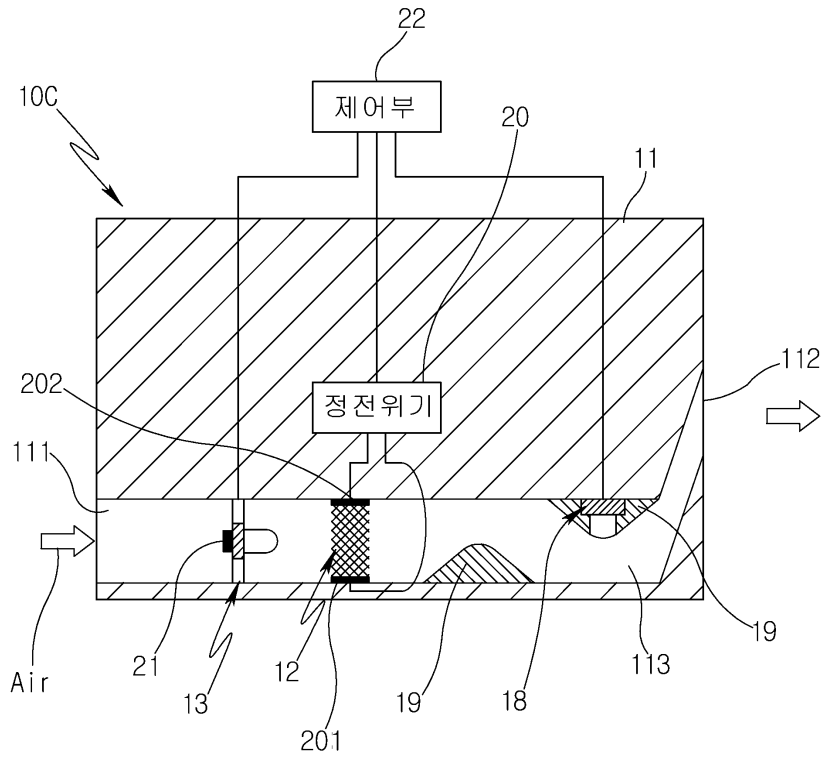
도면7



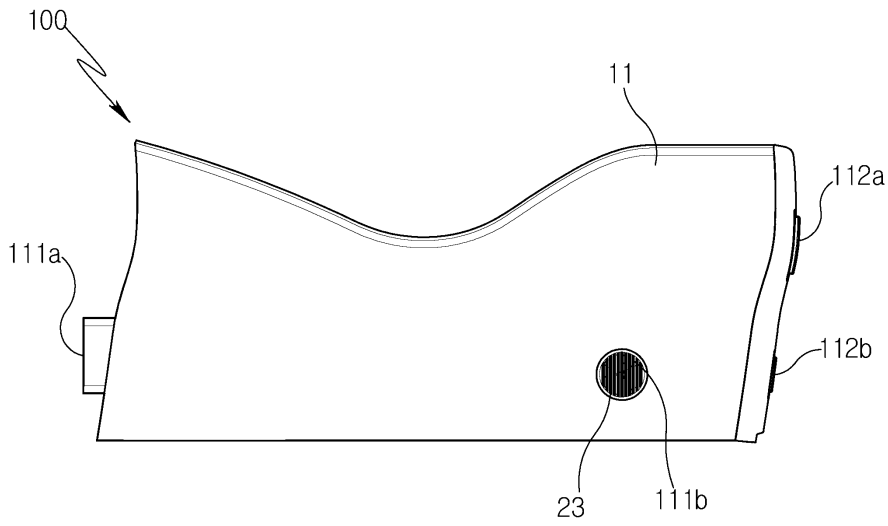
도면8



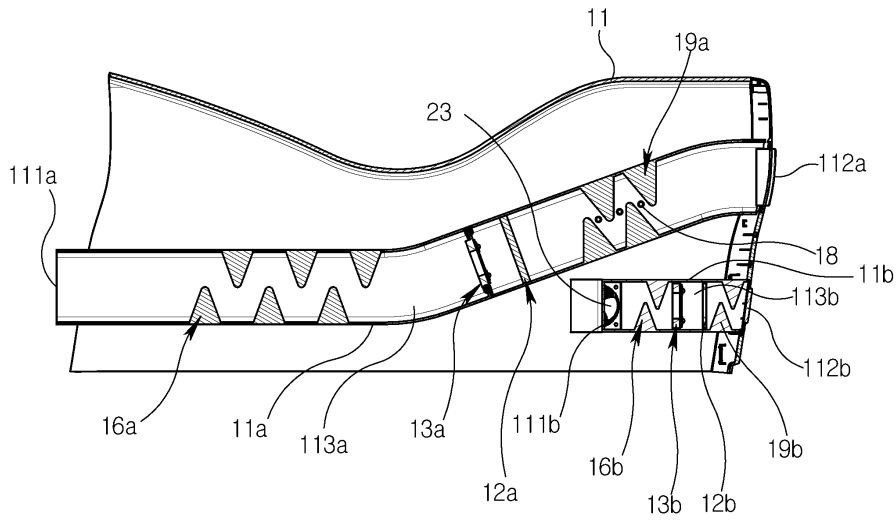
도면9



도면10



도면11



도면12

