



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0034232  
(43) 공개일자 2020년03월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61L 2/08 (2006.01) A47L 7/00 (2006.01)  
A61L 9/18 (2006.01) C02F 1/32 (2006.01)  
F24F 3/16 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
A61L 2/08 (2013.01)  
A47L 7/0061 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0113746  
(22) 출원일자 2018년09월21일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
서울바이오시스 주식회사  
경기도 안산시 단원구 산단로163번길 65-16, 1블  
럭 36호 (원시동)

(72) 발명자  
빌렌코, 유리  
경기도 안산시 단원구 산단로 163 번길 65-16  
박기연  
경기도 안산시 단원구 산단로 163 번길 65-16  
안시현  
경기도 안산시 단원구 산단로 163 번길 65-16

(74) 대리인  
이기성

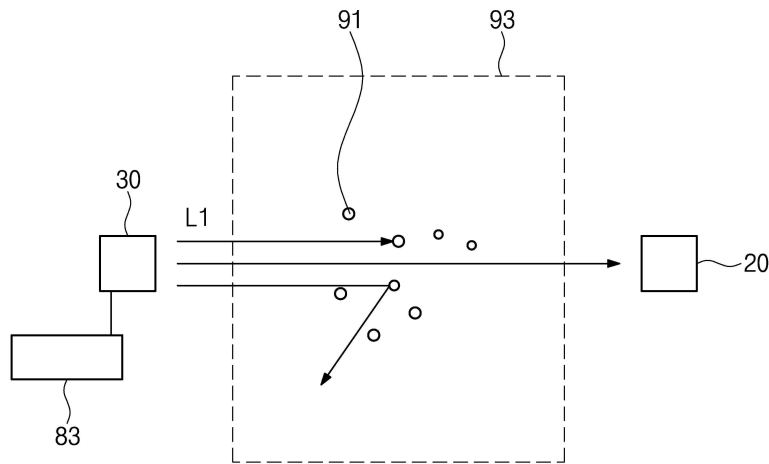
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 살균 모듈 및 이를 포함하는 살균 장치

(57) 요약

살균 장치는, 살균 대상 입자가 제공되는 살균 영역을 가지며, 상기 살균 영역에 광을 출사하는 광원부, 상기 광원부에 전원을 공급하는 전원 공급부, 및 상기 광원부로부터의 상기 광을 감지하며 무전원 구동되는 포토다이오드부를 포함하며, 상기 포토다이오드부는 상기 광원부로부터의 상기 광에 의해 구동된다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

**A61L 9/18** (2013.01)

**C02F 1/325** (2013.01)

**F24F 3/16** (2013.01)

*A61L 2202/14* (2013.01)

*A61L 2202/17* (2013.01)

*A61L 2202/26* (2013.01)

*F24F 2003/1664* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

살균 대상 입자가 제공되는 살균 영역을 갖는 살균 모듈에 있어서,  
상기 살균 영역에 광을 출사하는 광원부;  
상기 광원부의 적어도 일부에 전원을 공급하는 전원 공급부;  
상기 광원부로부터의 상기 광을 감지하며 외부로부터의 전원 없이 구동되는 포토다이오드부; 및  
상기 광원부, 상기 전원 공급부, 및 상기 포토다이오드부에 각각 전기적으로 연결되어 상기 광원부, 상기 전원 공급부, 및 상기 포토다이오드부 중 적어도 하나를 제어하는 제어부를 포함하며, 상기 포토다이오드부는 상기 광원부로부터의 상기 광에 의해 구동되는 살균 모듈..

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,  
상기 광원부는 상기 살균 영역에 광을 출사하며 제1 광을 출사하는 제1 광원과, 상기 살균 영역을 살균하는 제2 광을 출사하는 제2 광원을 포함하는 살균 모듈.

#### 청구항 3

제2 항에 있어서,  
상기 포토다이오드부는 상기 제1 광원으로부터 출사된 상기 제1 광을 감지하는 살균 모듈.

#### 청구항 4

제3 항에 있어서,  
상기 제어부에 연결된 표시부를 더 포함하며, 상기 표시부는 상기 포토다이오드부에 의해 감지된 상기 제1 광의 세기에 따라 상기 제1 광원의 교체 여부를 표시하는 살균 모듈.

#### 청구항 5

제3 항에 있어서,  
상기 제어부는 상기 포토다이오드부에 의해 감지된 상기 제1 광의 세기에 따라 상기 전원 공급부로부터 상기 광원부에 제공되는 전원을 제어하는 살균 모듈.

#### 청구항 6

제3 항에 있어서,  
상기 포토다이오드부에 인접하게 제공되며 상기 제1 광을 감지하는 제1 센서부를 더 포함하는 살균 모듈.

#### 청구항 7

제6 항에 있어서,  
상기 포토다이오드부는 상기 제1 센서부에 전원을 공급하는 살균 모듈.

#### 청구항 8

제6 항에 있어서,  
상기 포토다이오드부는 상기 제1 광원에 전원을 공급하는 살균 모듈.

**청구항 9**

제6 항에 있어서,

상기 광원부에 인접하게 제공되며, 상기 제1 광의 세기를 감지하는 제2 센서부를 더 포함하는 살균 모듈.

**청구항 10**

제9 항에 있어서,

상기 제1 광원은 서로 다른 파장을 출사하는 복수의 서브 광원을 포함하며, 상기 제1 센서부는 상기 복수의 서브 광원에 각각 대응하는 복수의 센서들을 포함하는 살균 모듈.

**청구항 11**

제10 항에 있어서,

상기 제2 센서부는 상기 복수의 서브 광원에 각각 대응하는 복수의 센서들을 포함하는 살균 모듈.

**청구항 12**

제9 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 제2 센서부에서의 상기 제1 광의 세기와 상기 제1 센서부가 감지한 제2 광의 세기를 비교하는 비교부를 더 포함하며, 상기 제어부는 상기 비교부에서의 결과값에 따라 상기 광원부를 제어하는 살균 모듈.

**청구항 13**

제8 항에 있어서,

상기 제1 센서부는 상기 살균 영역 내에서의 산란광 또는 형광 중 적어도 하나를 감지하는 살균 모듈.

**청구항 14**

제1 항에 있어서,

상기 광원부는 태양인 살균 모듈.

**청구항 15**

제1 항에 있어서,

상기 광원부는 적외선, 가시광선, 및 자외선 중 적어도 하나의 파장 대역을 출사하는 살균 모듈.

**청구항 16**

살균 대상 입자가 제공되는 살균 영역을 제공하는 케이스; 및

상기 케이스에 연결되며 상기 살균 영역을 살균하는 제1 항 내지 제15 항 중 어느 한 항에 따른 살균 모듈을 포함하는 살균 장치.

**청구항 17**

제16 항에 있어서,

상기 케이스는 유체가 이동하는 배관이며, 상기 살균 대상 입자는 상기 배관 내 상기 유체에 포함된 입자인 살균 장치.

**청구항 18**

제17 항에 있어서,

상기 배관은 상기 유체가 이동하는 유입구와 배출구를 가지며, 상기 광원부는 상기 배관 내로 광을 조사하는 살균 장치.

**청구항 19**

제16 항에 있어서,

상기 살균 영역은 물통의 내부 살균 영역이며, 상기 살균 대상 입자는 물 속에 포함된 입자인 살균 장치.

**청구항 20**

제16 항에 있어서,

상기 살균 장치는 청소기, 칩구 살균기, 의류 살균기, 청소기, 표면 세균 살균기, 공기 청정기, 또는 탈취기의 일부로 제공되는 살균 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 살균 모듈 및 이를 포함하는 살균 장치에 관한 것으로, 상세하게는 생물 및/또는 미생물을 검출하는 살균 모듈 및 이를 포함하는 살균 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 황색포도상구균, 살모넬라균, 장염비브리오균 등은 식중독을 많이 일으키는 세균들로서, 이를 제거하기 위한 다양한 살균 장치가 개발되고 있다. 상기한 균을 죽이기 위한 살균 장치로서는 주로 자외선 살균 장치가 사용된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0003] 본 발명은 크기가 작고 저비용으로 구동이 가능한 고효율의 살균 모듈 및 이를 포함하는 살균 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0004] 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 모듈은, 살균하고자 하는 살균 대상 입자가 제공되는 살균 영역을 가지며, 상기 살균 영역에 광을 출사하는 광원부, 상기 광원부의 적어도 일부에 전원을 공급하는 전원 공급부, 상기 광원부로부터의 상기 광을 감지하며 무전원 구동되는 포토다이오드부, 및 상기 광원부, 상기 전원 공급부, 및 상기 포토다이오드부에 각각 전기적으로 연결되어 상기 광원부, 상기 전원 공급부, 및 상기 포토다이오드부 중 적어도 하나를 제어하는 제어부를 포함한다. 상기 포토다이오드부는 상기 광원부로부터의 상기 광에 의해 구동된다.

[0005] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 광원부는 상기 살균 영역에 광을 출사하며 제1 광을 출사하는 제1 광원과, 상기 살균 영역을 살균하는 제2 광을 출사하는 제2 광원을 포함할 수 있다.

[0006] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 포토다이오드부는 상기 제1 광원로부터 출사된 상기 제1 광을 감지할 수 있다.

[0007] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 살균 모듈은 상기 제어부에 연결된 표시부를 더 포함하며, 상기 표시부는 상기 포토다이오드부에 의해 감지된 상기 제1 광의 세기에 따라 상기 제1 광원의 교체 여부를 표시할 수 있다.

[0008] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제어부는 상기 포토다이오드부에 의해 감지된 상기 제1 광의 세기에 따라 상기 전원 공급부로부터 상기 광원부에 제공되는 전원을 제어할 수 있다.

[0009] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 살균 모듈은 상기 포토다이오드부에 인접하게 제공되며 상기 제1 광을 감지하는 제1 센서부를 더 포함할 수 있다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 포토다이오드부는 상기 제1 센서부에 전원을 공급할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 포토다이오드부는 상기 제1 광원에 전원을 공급할 수 있다.

- [0011] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 살균 모듈은 상기 광원부에 인접하게 제공되며, 상기 제1 광의 세기를 감지하는 제2 센서부를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 광원은 서로 다른 파장을 출사하는 복수의 서브 광원을 포함하며, 상기 제1 센서부는 상기 복수의 서브 광원에 각각 대응하는 복수의 센서들을 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제2 센서부는 상기 복수의 서브 광원에 각각 대응하는 복수의 센서들을 포함할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제어부는 상기 제2 센서부에서의 상기 제1 광의 세기와 상기 제1 센서부가 감지한 제2 광의 세기를 비교하는 비교부를 더 포함하며, 상기 제어부는 상기 비교부에서의 결과값에 따라 상기 광원부를 제어할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 센서부는 상기 살균 영역 내에서의 산란광 또는 형광 중 적어도 하나를 감지할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 광원부는 태양일 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 광원부는 적외선, 가시광선, 및 자외선 중 적어도 하나의 파장 대역을 출사할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 살균 모듈은 살균 장치에 채용될 수 있으며, 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 장치는 살균 대상 입자가 제공되는 살균 영역을 제공하는 케이스와, 상기 케이스에 연결되며 상기 살균 영역을 살균하는 상술한 살균 모듈을 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 살균 영역은 배관의 내부 살균 영역이며, 상기 살균 대상 입자는 유체 내에 포함된 입자일 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 배관은 상기 유체가 이동하는 유입구와 배출구를 가지며, 상기 광원부는 상기 배관 내로 광을 조사할 수 있다. 여기서, 상기 유체는 물 또는 공기일 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 살균 영역은 물통의 내부 살균 영역이며, 상기 살균 대상 입자는 물 속에 포함된 입자일 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 살균 모듈은 다양한 종류의 살균이 필요한 살균 장치, 예를 들어, 청소기, 침구 살균기, 의류 살균기, 청소기, 표면 세균 살균기, 공기 청정기, 또는 탈취기에 채용될 수 있다.

**발명의 효과**

- [0023] 본 발명은 크기가 작고 저비용으로 구동이 가능하며, 고효율로 구동이 가능한 살균 모듈 및 이를 포함하는 장치를 제공한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0024] 도 1은 본 출원의 실시예에 따른 살균 장치를 나타낸 사시도이다.
- 도 2는 본 출원의 실시예에 따른 살균 장치를 나타낸 분해 사시도이다.
- 도 3은 도 1의 길이 방향에 따른 종단면도이다.
- 도 4는 상술한 구조를 갖는 살균 모듈을 광의 경로와 함께 도시한 개념도로서, 도 4에서는 설명의 편의를 위해 일부 구성요소는 생략되고 도시되었다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 모듈을 도시한 개념도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 모듈을 나타낸 사시도이다.
- 도 7은 도 6의 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 모듈을 개념적으로 도시한 것이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 모듈을 개념적으로 도시한 것으로서 제1 광원부가 포토다이오드에 연결된 것을 도시한 것이다.
- 도 9은 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 모듈을 개념적으로 도시한 것으로서, 광원부와 제1 센서부가 복수 개

로 구비된 것을 도시한 것이다.

도 10는 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 모듈을 개념적으로 도시한 것으로서, 광원부와 제1 센서부에 더해, 제2 센서부가 구비된 것을 도시한 것이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 모듈의 구동 방법을 설명하기 위한 살균 모듈의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.

도 12은 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 모듈이 채용된 물품을 도시한 것으로서, 일 예로서 물통을 도시한 것이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0025] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0026] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [0027] 본 발명의 일 실시예는 살균 모듈에 관한 것으로, 살균하고자 하는 대상에 자외선과 같은 살균 광을 조사함으로써 살균을 수행하는 장치에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 모듈은 다양한 살균 장치의 형태로 구현될 수 있는 바, 이하에서는 설명의 편의를 위해 살균 장치가 유체 처리 장치로서 구현된 것을 일 예로서 설명한다.
- [0028] 본 실시예에 있어서, 살균 모듈을 이용하여 처리하고자 하는 목적 물질(즉, 살균 대상 입자)은 살균하고자 하는 영역 내의 각종 물질들 중 특히 입자들(먼지, 미생물, 곰팡이 등의 비생물 또는 생물 입자)일 수 있다. 유체 내에는 유기 재료나 무기 재료 중 적어도 하나로 이루어진 비생물 입자 및/또는 세포, 박테리아, 바이러스 등의 생물 입자들이 포함되어 있으며, 본 실시예에 따른 살균 모듈은 유체 내의 비생물 입자들과 생물 입자들을 감지하고 그 중 생물 입자들을 살균할 수 있다. 이하에서는 먼지, 세균, 곰팡이, 바이러스 등의 유기 재료 및/또는 무기 재료로 이루어진 생물 및/또는 비생물 입자를 통틀어서 “입자”로 지칭한다. 상기 유체는 공기, 에어로졸, 물 등일 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 먼지는 유기 분자, 무기 분자, 유/무기 분자 복합체, 소정 가스(SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> 등) 등으로서 소정 크기를 갖는 비생물 입자를 의미한다. 생물 입자는 세균, 곰팡이, 바이러스 등을 의미한다. 먼지, 세균, 곰팡이, 바이러스 등은 나노미터 크기부터 밀리미터 크기까지 다양한 크기의 입자일 수 있다. 이하에서, 살균 모듈을 이용하여 처리하고자 하는 목적 물질은 “살균 대상 입자”로 표시한다. 또한, 일 실시예에 있어서, 유체를 처리한다는 것은 살균 모듈을 통해 유체내의 살균 대상 입자들을, 살균을 비롯하여, 정화, 탈취 등의 조치를 하는 것까지 포함한다. 그러나, 본 발명의 일 실시예에 있어서, 살균 처리는 이에 한정되는 것은 아니며, 이후 설명할 살균 모듈을 이용하여 가능한 다른 조치를 포함할 수 있다.
- [0029] 도 1은 본 출원의 실시예에 따른 살균 장치를 나타낸 사시도이며, 도 2는 본 출원의 실시예에 따른 살균 장치를 나타낸 분해 사시도이다. 도 3은 도 1의 길이 방향에 따른 종단면도이다.
- [0030] 도 1 내지 도 3를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 장치(1)는 처리하고자 하는 살균 대상 물질이 포함된 유체가 제공되는 배관(10)과, 상기 배관(10) 내에 광을 출사하는 광원부(30), 상기 광원부(30)에 전원을 공급하는 전원 공급부, 및 상기 광원부(30)로부터의 광을 감지하는 포토다이오드부(20)를 포함한다.
- [0031] 배관(10)은 일 방향으로 길게 연장된 막대 형상으로 제공되며, 그 내부에 유체를 처리하기 위한 살균 영역을 제공하는 케이스에 해당한다. 이하에서는 배관(10)이 연장된 방향을 배관(10)의 연장 방향, 또는 배관(10)의 길이 방향으로 지칭한다.
- [0032] 배관(10)은 유체가 유입되는 유입구(13) 및 처리된 유체가 배출되는 배출구(15)를 가진다.
- [0033] 광원부(30)는 유체를 처리하기 위한 적합한 광을 유체에 제공한다. 광원부(30)는 유체에 인접한 다양한 위치에 제공되어 유체를 처리(예를 들어, 살균, 정화, 탈취 처리)하는 광을 출사한다. 광원부(30)는 다양한 개수와 형태로 제공될 수 있다. 본 실시예에서는, 설명의 편의를 위해 배관(10)의 길이 방향 일 단부 측에 배치된 것을 일 예로서 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 본 실시예에서의 광원부(30)에 대한 이러한 도면은, 예시로서, 배관(10) 내로 광을 제공한다는 것에 중점을 두고 해석되어야 하며, 광원부(30)의 위치가 이에 한정되는 것은 아니다. 광원부(30)는 도시된 바와 달리, 배관(10) 외에 장착될 수도 있으며, 광원부(30)의 위치는 이에

한정되는 것은 아니다.

- [0034] 배관(10)은 내부가 비어있는 파이프 형상을 가지되 연장 방향의 양 단부가 개구된 형상을 가질 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 배관(10)은 원기둥 형상일 수 있다. 이 경우, 원기둥의 길이 방향과 교차하는 단면은 원 형상이다. 그러나, 배관(10)의 단면의 형상은 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 형상, 예를 들어 타원, 사각형과 같은 다각형, 반원 등으로 제공될 수 있다.
- [0035] 유입구(13)는 배관(10)의 일측에 연결되어 배관(10) 내의 살균 영역과 연결될 수 있다. 유입구(13)를 통해 배관(10)으로 유입되는 유체는 살균, 정화, 탈취 처리 등이 필요한 대상물이다.
- [0036] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 배관(10)의 길이 방향을 따른 양 단부를 제1 단부(10a) 및 제2 단부(10b)라고 하면, 유입구(13)와 배출구(15)는 제1 단부(10a)와 제2 단부(10b) 양측에 제공될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0037] 유입구(13)와 배출구(15)는 배관(10) 내부를 이동하는 유체의 이동 속도를 제어하기 위해 서로 다른 크기로 제공될 수 있다. 유입구(13)에서의 유체의 속도와 배출구(15)에서의 유체의 속도를 다르게 하는 경우 유체의 배관(10) 내 체류시간이 증가될 수 있다. 이를 위해, 유입구(13)의 내부 직경과 배출구(15)의 내부 직경은 서로 다른 크기로 제공될 수 있다.
- [0038] 배관(10)의 제1 및 제2 단부(10a, 10b)에는 제1 및 제2 캡(40a, 40b)이 체결된다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제1 및 제2 캡(40a, 40b)은 배관(10)과 결합하는 체결부를 가질 수 있다. 체결부는 다양한 형태로 제공될 수 있다. 구체적으로, 제1 캡(40a)은 배관(10)의 제1 단부(10a)에 제공되어 배관(10)과 체결된다. 제2 캡(40b)은 배관(10)의 제2 단부(10b)에 제공되어 배관(10)과 체결된다. 상기 제1 및 제2 캡(40a, 40b)은 다양한 재질로 이루어질 수 있으며 그 재료가 특별히 한정되는 것은 아니다.
- [0039] 광원부(30)는 광을 출사하는 것으로서, 배관(10)의 제2 단부(10b) 측에 제공될 수 있다. 광원부(30)는 기관(31)과 기관(31) 상에 실장된 발광 소자(33)를 포함할 수 있다. 기관(31)은 다양한 형태로 제공될 수 있으며, 예를 들어, 배관(10)의 직경에 대응하는 직경을 갖는 원반의 형태로 제공될 수 있다. 기관(31) 상에는 복수 개의 발광 소자(33)가 소정 방향을 따라 배열될 수 있다. 기관(31)에는 발광 소자(33)에 전원을 공급하는 배선을 인출하기 위한 인출구가 제공될 수 있다.
- [0040] 광원부(30)가 복수 개의 발광 소자들(33)을 포함하는 경우, 각 발광 소자(33)는 동일한 파장 대역의 광을 출사하거나, 서로 다른 파장 대역의 광을 출사할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에 있어서, 각 발광 소자(33)는 모두 동일하거나 유사한 자외선 파장 대역의 광을 출사할 수 있다. 다른 일 실시예에 있어서, 일부 발광 소자(33)들은 자외선 파장 대역 중 일부를 출사하고, 나머지 발광 소자(33)들은 자외선 파장 대역 중 다른 파장 대역의 일부를 출사할 수 있다.
- [0041] 발광 소자(33)들이 서로 다른 파장 대역을 갖는 경우, 발광 소자(33)들은 다양한 순서로 배열될 수 있다. 예를 들어, 제1 파장 대역의 광을 출사하는 발광 소자(33)와, 제1 파장 대역과 다른 제2 파장 대역의 광을 출사하는 발광 소자(33)는 서로 교번하여 배열될 수 있다.
- [0042] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 광원부(30)로부터 출사되는 광은 유체의 종류, 처리하고자 하는 대상(예를 들어, 세균, 곰팡이, 박테리아 등) 등에 따라 다양한 파장 대역, 예를 들어, 자외선, 가시광선, 적외선 등의 파장 대역을 가질 수 있다.
- [0043] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 유체를 살균하는 경우, 살균 파장 대역을 가질 수 있다. 예를 들어, 광원부(30)는 자외선 파장 대역의 광을 출사할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 광원부(30)는 미생물 등을 살균할 수 있는 파장 대역인 약 100 nm 내지 약 405 nm 파장 대역의 광을 출사할 수 있다. 광원부(30)는 본 발명의 일 실시예에서는 약 100nm 내지 약 280nm 파장 대역의 광을 출사할 수 있으며, 다른 실시예에서는 180nm 내지 약 280nm 파장 대역의 광을 출사할 수 있으며, 또 다른 실시예에서는 약 250nm 내지 약 260nm 파장 대역의 광을 출사할 수 있다. 상기 파장 대역의 자외선은 큰 살균력을 가지고 있는 바, 예를 들어, 1cm<sup>2</sup>당 100μW의 강도로 자외선을 조사하면, 대장균, 디프테리아균, 이질균과 같은 세균을 약 99%까지 사멸할 수 있다. 또한, 상기 파장 대역의 자외선은 식중독을 유발하는 세균을 사멸할 수 있는 바, 식중독을 유발하는 병원성 대장균, 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*), 살모넬라 웰테브레덴(*Salmonella Weltevreden*), 살모넬라 티푸무리움(*S. Typhumurium*), 엔테로코쿠스 파에칼리스(*Enterococcus faecalis*), 바실러스 세레우스(*Bacillus cereus*), 슈도모나스 에루지노사(*Pseudomonas aeruginosa*), 장염 비브리오(*Vibrio parahaemolyticus*), 리스테리아 모노사이토제네스(*Listeria monocytogenes*), 예시니아 엔테로코리티카(*Yersinia enterocolitica*), 클로스트리디움 퍼프

린젠스(Clostridium perfringens), 클로스트리디움 보툴리눔(Clostridium botulinum), 캄필로박터 제주니(Campylobacter jejuni) 또는 엔테로박터 사카자키(Enterobacter sakazakii) 등의 세균을 사멸할 수 있다.

- [0044] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 광원부(30)가 출사하는 광은 다양한 파장 대역을 가질 수 있는 바, 살균 장치(1)의 적어도 일부는 광원부(30)로부터 출사된 광에 촉매 반응을 일으키는 재료를 포함할 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 배관(10)의 내주면 및/또는 외주면의 전부 또는 일부 상에 광촉매 재료로 이루어진 광촉매층이 제공될 수 있다. 광촉매층이 제공되는 영역은 광원부(30)으로부터 광이 도달할 수 있는 영역이라면 특별히 한정되지 않는다.
- [0045] 광촉매는 광원부로부터 출사된 광, 예를 들어, 자외선에 의해 활성화되어 화학 반응을 일으킴으로써, 광촉매와 접촉하는 유체 내의 각종 오염 물질, 세균 등을 산화환원 반응을 통해 분해시킨다.
- [0046] 도시하지는 않았으나, 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 장치(1)는 광원부(30)에 전원을 제공하는 전원 공급부, 및 광원부(30)와 전원 공급부를 제어하는 제어부를 더 포함할 수 있다. 전원 공급부 및/또는 제어부는 상기 배관(10)의 외부에 제공될 수 있으며 상기 배관을 통해 배관(10) 내의 광원부(30)에 연결될 수 있다. 제어부는 회로 기판 상에 구현된 구동 회로로 구현될 수 있으며, 상기 구동회로를 통해 광원부(30)와 전원 공급부가 제어될 수 있다.
- [0047] 포토다이오드부(20)는 광원부(30)로부터의 광을 감지한다. 포토다이오드부(20)는 배관(10)의 제1 단부(10a) 측에 제공될 수 있다. 포토다이오드부(20)는 기관(21)과 기관(21) 상에 실장된 포토다이오드(23)를 포함할 수 있다. 기관(21)은 다양한 형태로 제공될 수 있으며, 예를 들어, 배관(10)의 직경에 대응하는 직경을 갖는 원반의 형태로 제공될 수 있다. 기관(21) 상에는 단수개 또는 복수 개의 포토다이오드(23)가 배열될 수 있다. 포토다이오드부(20)는 광원부(30)로부터 이격된 위치에 제공될 수 있으며, 광원부(30)와 포토다이오드부(20) 사이에는 살균 대상이 제공되는 살균 영역이 배치된다. 즉, 광원부(30)로부터 출사된 광은 상기 살균 영역을 거쳐 지나가며 포토다이오드부(20)는 그 광을 감지한다.
- [0048] 포토다이오드부(20)가 감지하는 광은 광원부(30)로부터 출사된 광의 파장대역에 대응된다. 예를 들어, 포토다이오드부(20)가 감지하는 광은 광원부(30)에서 출사되는 파장 대역과 동일한 파장 대역 또는 변환된 광의 파장 대역일 수 있다.
- [0049] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 포토다이오드부(20)는 외부로부터의 별도의 전원이 공급되지 않으며, 태양 전지와 유사하게, 광원부(30)로부터 제공된 광을 에너지원으로 사용하여 자체적으로 구동된다. 즉, 무전원으로 구동된다.
- [0050] 포토다이오드부(20)의 포토다이오드(23)는 광을 받아 전자-정공 쌍이 생성되는 다이오드(PN 구조 또는 PIN 구조)로 이루어질 수 있다. 포토다이오드(23)는, 광원부(30)로부터 출사된 광에 의해 전류의 흐름이 형성될 수 있으며, 이러한 광전류를 동력원으로 사용한다. 이에 따라, 포토다이오드(23)는 별도의 전원 없이 광원부(30)로부터의 광량을 감지할 수 있다. 여기서, 포토다이오드(23)는 단수 개 또는 복수 개로 제공될 수 있는 바, 하나의 포토다이오드(23)에서 발생하는 전류가 미약할 경우, 다수의 포토다이오드(23)가 병렬로 연결될 수 있다. 또는 하나의 칩에 다수개의 포토다이오드(23)가 집적된 집적회로가 사용될 수도 있다.
- [0051] 광원부(30) 및 포토다이오드부(20) 각각에는 기관(31)과 발광 소자들(33)이 외에도 발광 소자(33) 또는 포토다이오드(23)로부터의 광을 투과시키는 투과 윈도우(37)가 더 제공될 수 있다.
- [0052] 투과 윈도우(37)는 기관(21, 31)과 광원(33) 및 포토 다이오드(23)를 보호하기 위한 것으로서, 투명한 절연 재료로 이루어질 수 있다. 투과 윈도우(37)는 다양한 재료로 제공될 수 있으며, 그 재료가 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 투과 윈도우(37)는 석영이나 고분자 유기 재료로 이루어질 수 있다. 여기서 고분자 유기 재료의 경우, 모노머의 종류, 성형 방법, 조건에 따라 흡수/투과시키는 파장이 다르기 때문에 광원들로부터 출사되는 파장을 고려하여 선택될 수 있다. 예를 들어, 폴리(메틸메타크릴레이트)(poly(methylmethacrylate); PMMA), 폴리비닐알코올(polyvinylalcohol; PVA), 폴리프로필렌(polypropylene; PP), 저밀도 폴리에틸렌(polyethylene; PE)과 같은 유기 고분자는 자외선은 거의 흡수하지 않으나, 폴리에스테르(polyester)와 같은 유기 고분자는 자외선을 흡수할 수 있다.
- [0053] 본 실시예에 있어서, 기관(21, 31)과 투과 윈도우(37)는 배관(10)에 대응하는 형상과 크기로 제공될 수 있다.
- [0054] 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 장치(1)에는, 배관(10)을 제1 및 제2 캡(40a, 40b)에 타이트하게 체결함과 동시에 유체가 다른 영역으로 누수되는 것을 방지하기 위한 실링 부재(50)가 1개 이상 제공될 수 있다.

- [0055] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 실링 부재(50)는 제1 캡(40a)과 배관(10)의 제1 단부(10a) 사이 및 제2 캡(40b)과 배관(10)의 제2 단부(10b) 사이에 제공될 수 있다. 각 실링 부재(50)는 기관(21, 31)과 투과 윈도우(37) 사이, 및 투과 윈도우(37)와 배관(10) 내의 단턱부 사이에 제공된 제1 및 제2 실링 부재(51a, 51b)를 포함할 수 있다. 제1 및 제2 실링 부재(51a, 51b)는 배관(10)과 제1 및 제2 캡(40a, 40b) 각각을 타이트하게 체결하면서, 살균 영역의 유체가, 배관(10)과 제1 및 제2 캡(40a, 40b) 사이를 통해 외부로 누수되는 것을 방지한다. 실링 부재들은 단수 개 또는 복수 개로 제공될 수 있다.
- [0056] 실링 부재들(51a, 51b)은 제1 및 제2 캡(40a, 40b)이 배관(10)에 체결되었을 때 배관(10) 본체(101)의 내부와 외부를 타이트하게 체결시키고 두 영역을 분리 밀폐할 수 있도록 닫힌 도형(closed figure) 형상을 갖는다. 예를 들어, 제1 및 제2 실링 부재들(51a, 51b)은 오링(o-ring) 형상을 가질 수 있다.
- [0057] 상기 실링 부재들(51a, 51b)은 연성을 갖는 탄성 재료로 이루어질 수 있다. 실링 부재들(51a, 51b)이 탄성 재료로 이루어진 경우, 배관(10)이 제1 및 제2 캡(40a, 40b)과 서로 체결될 때 배관(10) 본체(101)의 압착 체결됨으로써, 타이트한 체결 구조를 유지한다.
- [0058] 실링 부재들(51a, 51b)을 이루는 탄성 재료로는 실리콘 수지를 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 재료로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 탄성 재료로 천연 또는 합성 고무가 사용될 수 있으며, 이외의 다른 고분자 유기 탄성 재료가 사용될 수 있다.
- [0059] 도 4는, 상술한 구조를 갖는 살균 장치에 있어서, 살균 모듈을 광의 경로와 함께 도시한 개념도로서, 도 4에서는 설명의 편의를 위해 일부 구성요소는 생략되고 도시되었다. 여기서, 도시된 광의 경로는 설명의 편의를 위해 많은 광의 경로들 중 대체적인 방향성만을 나타낸 것이다. 광원부로부터 출사된 모든 광이 도시된 형태로 진행하는 것은 아니며 출사된 광 중 일부는 다른 방향으로 진행할 수도 있다.
- [0060] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 모듈은 광을 출사하는 광원부(30), 상기 광원부(30)에 전원을 공급하는 전원 공급부(83), 및 상기 광원부(30)로부터의 상기 광을 감지하며 무전원 구동되는 포토다이오드부(20)를 포함한다.
- [0061] 본 실시예에 있어서, 광원부(30)와 포토다이오드부(20)는 살균 대상(91)이 제공되는 살균 영역(93)을 사이에 두고 서로 대향할 수 있다.
- [0062] 상기 살균 영역(93)은 광원부(30) 및/또는 포토다이오드부(20)가 그 내부에 또는 외부에 설치될 수 곳으로서, 그 형상이나 크기가 특별히 한정되는 것은 아니며, 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 배관(10) 내의 살균 영역(93), 즉 원통형 배관으로 제공될 수도 있다. 도 4에 도시된 살균 영역(93)은 사각형으로 도시되었으나, 이는 설명의 편의를 위한 것으로서, 실제 형상은 이와 다를 수 있다.
- [0063] 광원부(30)와 포토다이오드부(20)의 제공 위치는 도시된 것에 한정되는 것은 아니다. 즉, 광원부(30)와 포토다이오드부(20)는 살균 영역(93)과 서로 분리된 위치에 제공될 수도 있으나, 살균 대상 입자(91)가 제공된 살균 영역(93) 내에 함께 제공될 수도 있다. 또한, 광원부(30)와 포토다이오드부(20)는 도면 상에서는 서로 대향하는 것으로 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 전원 공급부(83)는 살균 대상 입자(91)에 광을 충분히 제공할 수 있는 위치면 족하며, 포토다이오드부(20)는 살균 영역(93)을 지난 광을 충분히 감지할 수 있는 위치면 족하다.
- [0064] 본 실시예에 있어서, 광원부(30)에는 전원 공급부(83)가 연결되어 광원부(30)에 전원을 제공한다. 상기 전원을 동력원으로 하여 광원부(30)가 구동되며 광을 출사한다. 광원부(30)가 출사하는 광은 상술한 바와 같이, 적외선, 가시광선, 자외선 등으로 다양할 수 있으며, 일 실시예에서는 자외선일 수 있다.
- [0065] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 광원부(30)로부터 출사된 광을 제1 광(L1)이라고 하면 포토다이오드부(20)는 광원부(30)로부터 출사되어 상기 살균 영역(93)을 통과한 제1 광(L1)을 감지할 수 있다.
- [0066] 제1 광(L1)은 반치폭이 좁은 단일 파장의 광일 수도 있으나, 넓은 파장 대역을 포함하는 광일 수도 있다. 광원부(30)로부터의 제1 광(L1)의 파장 대역은 살균 대상(91)의 종류, 살균 대상(91)의 광 반응 여부, 및 포토다이오드부(20)의 종류 등에 따라 달리 설정될 수 있다.
- [0067] 본 실시예에 있어서, 제1 광(L1)은 적외선, 가시광선, 및 자외선 중 적어도 하나일 수 있으며, 본 발명의 일 실시예에 있어서, 210nm 내지 1200nm의 파장 대역을 가질 수 있다.
- [0068] 광원부(30)로부터 출사된 제1 광(L1)은 상기 살균 영역(93) 내의 살균 대상(91)에 의해 반사 및/또는 산란되는

것뿐만 아니라, 살균 대상(91)에 의해 일부가 흡수될 수 있다.

- [0069] 포토다이오드부(20)는 감지하고자 하는 살균 대상(91)이 없었을 경우에 광원부(30)로부터 출사된 광, 즉, 살균 대상(91)과 만나지 않는 광을 일차적으로 감지한다. 그러나, 포토다이오드부(20)는 살균 대상(91)에 의한 산란, 반사, 흡수, 등의 반응이 일어났을 때, 산란, 반사, 흡수 등에 의한 광을 함께 감지할 수도 있다. 이를 통해, 즉, 포토다이오드부(20)가 감지하는 제1 광(L1)은 살균 대상(91)과 만나지 않는 광 및/또는 살균 대상(91)과 만난 광을 포함할 수 있으며, 이를 감지함으로써 살균 대상(91)의 존재 여부 및 그 양을 측정할 수 있다.
- [0070] 본 실시예에 있어서, 도시된 바와 같이, 광원부(30)는 별도의 전원 공급부(83)가 연결됨으로써 전원 공급부(83)로부터 전원을 공급받는다. 그러나 포토다이오드부(20)는 전원 공급부(83)에 연결되지 않으며, 제1 광(L1)을 동력원으로 하여 무전원으로 자체적으로 구동된다.
- [0071] 도시하지는 않았으나, 광원부(30), 전원 공급부(83), 및 포토다이오드부(20)는 배선을 통해, 광원부(30), 전원 공급부(83), 및 포토다이오드부(20)를 제어하는 제어부에 연결될 수 있다. 제어부는 포토다이오드부(20)가 감지한 제1 광(L1)의 광량 또는 광의 세기를 근거로 전원 공급부(83)를 제어함으로써 광원부(30)로부터 출사된 광량 또는 광의 세기를 제어할 수도 있다.
- [0072] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 모듈은 제어부에 연결된 표시부를 더 포함할 수 있으며, 상기 표시부는 상기 포토다이오드부(20)에 의해 감지된 제1 광(L1)의 세기에 따라 상기 광원부(30)의 교체 여부를 표시할 수도 있다.
- [0073] 상술한 구조를 갖는 살균 모듈은 포토다이오드부(20)를 이용하여 살균 대상 입자(91)을 거친 광을 직접적으로 감지함으로써 살균 대상 입자(91)의 살균 효과를 실시간(real time)으로 확인할 수 있다.
- [0074] 기존 발명에 따르면, 살균 대상 입자에 살균 광을 인가하는 방식으로 살균을 수행하는 경우, 광의 인가가 끝난 다음 별도의 분석을 통해 살균이 적절하게 되었는지를 검사함으로써 시간과 비용이 소모되었다. 이에 더해, 자외선 살균 모듈에 사용되는 자외선의 경우 사람에게 장시간 노출시 문제가 발생할 수 있으므로, 살균에 필요한 정도만 출사될 필요가 있었다.
- [0075] 그러나, 본 발명에 따르면, 광원부로부터의 광의 조사에 따른 살균 효과에 대해 실시간으로 판단이 가능하다. 이에 따라, 충분히 살균이 진행된 경우 광의 강도나 조사 시간을 낮추는 등으로 전력 소모를 줄일 수 있는 등, 저비용으로 높은 살균 효과를 얻을 수 있다. 다시 말해, 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 모듈은 살균 대상 입자의 종류, 양, 밀도 등에 대한 즉각적인 정보에 따라 다양하게 제어가 가능하며, 그 결과, 저비용으로 고효율로 살균이 가능하다.
- [0076] 또한 본 발명의 일 실시예에 따르면, 포토다이오드부를 채용한다고 할지라도 별도의 전원을 공급하지 않고 광원부로부터 출사된 광을 동력원으로서 포토다이오드부를 구동하기 때문에 전원 공급을 위한 비용이 감소된다. 다시 말하면, 포토다이오드부는 외부로부터의 별도의 전원이 공급되지 않으며, 태양 전지와 유사하게, 광원부로부터 제공된 광을 에너지원으로 사용하여 자체적으로 구동된다. 즉, 광원부로부터의 광을 재활용(recycle)하여 구동되므로, 실질적으로는 별도의 추가적인 에너지원이 없이 무전원으로 구동되는 형태를 갖는다.
- [0077] 이에 더해, 포토다이오드부 측에 별도의 전원 공급부를 구비할 필요가 없으므로 살균 모듈의 소형화가 용이하다. 살균기의 경우 전원 공급부의 부피가 크기 때문에 포토다이오드부(20)에 연결되는 전원 공급부를 생략함으로써 살균 모듈의 소형화가 가능하며, 그 결과 휴대용 살균 모듈로의 구현 또한 용이하다.
- [0078] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 광원부는 다양한 형태로 제공될 수 있다. 이하의 실시예들에서는 설명의 중복을 피하기 위해, 상술한 실시예와 다른 점을 위주로 설명한다.
- [0079] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 모듈을 도시한 개념도이다.
- [0080] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 모듈에 있어서, 광원부(30')는 태양일 수 있다. 태양은 매우 넓은 범위의 연속적인 파장 대역의 광을 출사한다. 다시 말해, 태양은 그 출사광 중 살균을 위한 파장 대역의 광을 포함하기 때문에 인위적인 광원 없이 살균을 위한 광원부(30')로 사용이 가능하다. 광원부(30')가 태양인 경우, 태양으로부터 출사된 제1 광(L1)은 자외선, 가시광선, 및 적외선을 포함하는 파장 대역의 광을 포함한다.
- [0081] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 태양을 광원부(30')로서 사용하는 경우, 인위적인 광원부를 장착하지 않아도 되므로 살균 모듈의 부피 및 제조 비용이 현저히 감소하며, 이에 따라, 살균 모듈을 휴대용으로 제조하는 것이 때

우 용이하다. 또한, 동력원으로서 태양을 사용하는 경우 어느 광원보다도 포토다이오드부에 광을 많이 제공할 수 있기 때문에 안정적으로 포토다이오드부의 구동이 가능해진다.

- [0082] 무엇보다도, 태양이 광원부(30')로 사용되는 경우, 광원부를 구동할 전원이 별도로 구비되지 않아도 되기 때문에 살균 모듈의 부피와 무게가 최소화된다. 이에 따라, 살균 모듈의 휴대성이 최대화된다.
- [0083] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 포토다이오드부는 광원부의 광을 재활용함으로써 포토다이오드부 자체가 광량이나 광의 세기를 감지하는 데 사용될 수 있을 뿐 아니라, 별도의 센서부를 구동하는 동력원으로서도 사용 가능하다.
- [0084] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 모듈을 도시한 사시도이며, 도 7은 도 6의 살균 모듈을 개념적으로 도시한 것이다. 여기서, 본 실시예에 따른 살균 모듈은 광원부로부터의 광이 상술한 실시예와 달리 제공되는 것과 제1 센서부가 더 구비된 것을 도시한 것이다.
- [0085] 도 6 및 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 모듈에 있어서, 광원부(30)는 유체 내의 살균 대상 입자를 살균하기 위한 광과, 살균 영역(93)내 살균 대상 입자를 감지하는 데 적합한 광을 유체에 제공한다. 다시 말해, 광원부(30)는 유체에 인접한 다양한 위치에 제공되어 유체를 처리(예를 들어, 살균, 정화, 탈취 처리)하는 광 및 처리된 유체 내의 다양한 물질을 감지하는 광을 출사한다.
- [0086] 광원부(30)는 기관(31)과, 감지하고자 하는 물질의 크기, 종류, 특성 등에 따라 다양한 파장 대역의 제1 광(L1)을 출사하는 제1 광원(33)과, 살균 영역을 살균하는 제2 광(L2)을 출사하는 제2 광원(35)을 포함한다. 제1 및 제2 광원(33, 35)은 발광 소자로 구현될 수 있으며, 이 경우, 기관(31) 상에는 제1 광원(33) 및 제2 광원(35)이 각각 실장될 수 있다. 제1 광원(33) 및 제2 광원(35)은 복수 개로 제공될 수 있으며, 이 경우, 소정 방향을 따라 배열될 수 있다. 제1 광원(33)이 복수 개로 제공되는 경우, 각 제1 광원(33)은 동일한 파장 대역의 광을 출사하거나, 서로 다른 파장 대역의 광을 출사할 수 있다. 또한, 제2 광원(35)이 복수 개로 제공되는 경우, 각 제2 광원(35) 또한 동일한 파장 대역의 광을 출사하거나, 서로 다른 파장 대역의 광을 출사할 수 있다.
- [0087] 제1 광원(33)로부터 출사되는 제1 광(L1)의 파장 대역은 검출하고자 하는 입자의 종류, 입자와의 반응 여부, 및 포토 다이오드의 종류에 따라 달리 설정될 수 있다. 제1 광원(33)은 감지하고자 하는 대상, 즉, 입자의 크기가 큰 경우 입자의 크기를 고려하여 상대적으로 긴 파장의 광을 출사하는 것으로 선택될 수 있으며, 감지하고자 하는 입자의 크기가 작은 경우, 입자의 크기를 고려하여 상대적으로 짧은 파장의 광을 출사하는 것으로 선택될 수 있다. 또는 감지하고자 하는 입자가 특정 파장의 광을 흡수하거나 흡수한 후 형광을 내는 경우, 그 입자의 흡수 파장에 대응하는 파장 대역의 광을 출사하는 것으로 선택될 수 있다.
- [0088] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 감지하고자 하는 입자가 형광체를 포함하고 있는 경우, 제1 광원(33)은 형광체를 여기시킬 수 있는 파장 대역의 광을 출사하는 것으로 선택될 수 있다. 특히, 감지 입자가 생물 입자인 경우, 생물입자 내 형광 물질을 여기시킬 수 파장 대역의 광을 출사하는 것으로 선택될 수 있으며, 이 경우, 제1 광원(33)은 자외선 및/또는 가시광선을 출사할 수 있다.
- [0089] 본 발명에 따른 제1 광원(33)은 입자가 광과 반응하여 형광 반응을 일으킬 때, 입자 내 형광 물질에 대응하는 자외선을 출사할 수 있다. 예를 들어, 입자 내의 형광체가 NADH 인 경우 340nm 영역대의 자외선을 출사할 수 있으며, 형광체가 리보플라빈인 경우 450nm 영역대의 자외선을 출사할 수 있다.
- [0090] 좀더 상세히 설명하면, 형광(Fluorescence) 반응이란 물질이 광에 의한 자극에 의해서 발광하는 현상 중 하나로서, 입사되는 광의 파장과 방출되는 광의 파장 대역이 서로 다른 특징이 있다. 입자 중 생물 입자는 형광 반응을 일으키는 형광 물질을 포함할 수 있는데, 예를 들어, 280nm 영역대의 자외선 광을 조사하였을 경우, 생물 입자 내의 트립토판, 티로신, 페닐알라닌, 형광 아미노산 등을 여기시켜 350nm 영역의 형광 광을 방출한다. 또는, 340nm 영역대의 자외선 광을 조사하였을 경우 생물 입자 내의 NADH 물질(또는 NADPH)을 여기시켜 450nm 영역 대의 형광 광을 방출한다. 또는 450nm 영역대의 자외선 광을 조사하였을 경우 생물 입자 내의 리보플라빈을 여기시켜 520nm 영역대의 형광 광을 방출한다. 따라서, 생물 입자에 해당하는 광을 대기에 조사하고, 조사된 광에 의하여 방출되는 형광 광을 검출함으로써 어떠한 형광체가 포함되어 있는지, 그리고 이러한 형광체를 통하여 입자가 대기에 포함되어 있는지를 파악할 수 있게 된다.
- [0091] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제1 광원(33)이 자외선 및/또는 가시 광선 파장 대역의 광을 방출하는 경우, 먼지, 박테리아를 포함한 미생물, 곰팡이 등의 검출이 가능하다.
- [0092] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 먼지, 미생물, 곰팡이 등을 감지하기 위해서 제1 광원(33)은 약 220nm 내지 약

1200nm의 자외선 영역의 광을 방출할 수 있다. 먼지의 경우 약 220nm 내지 1200nm 범위의 광에 의해 검출이 가능하며, 미생물 및 곰팡이의 경우 약 220nm 내지 약 450nm 범위의 광에 의해 검출이 가능하다.

- [0093] 제1 광원(33)은 특정 파장의 광을 출사할 수 있는 것으로서, 다양한 광원이 사용될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제1 광원(33)은 적어도 하나 이상의 광원을 포함할 수 있다. 각 광원은 제1 발광 다이오드(light emitting diode), 레이저, 램프 등을 포함할 수 있으며, 각 제1 광원(33)은 연속 파장 형태 또는 펄스 형태로 공급될 수 있다.
- [0094] 제2 광원(35)으로부터 출사되는 제2 광(L2)은 살균 영역 내를 살균하기 위한 광에 해당한다. 제2 광(L2)은 유체의 종류, 처리하고자 하는 대상(예를 들어, 세균, 곰팡이, 박테리아 등) 등에 따라 다양한 파장 대역을 가질 수 있다. 특히, 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제2 광(L2)은 살균 파장 대역, 예를 들어, 자외선 파장 대역의 광을 출사할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제2 광원(35)은 미생물 등을 살균할 수 있는 파장 대역인 약 100 nm 내지 약 405 nm 파장 대역의 광을 출사할 수 있다. 제2 광원(35)은 본 발명의 일 실시예에서는 약 100nm 내지 약 280nm 파장 대역의 광을 출사할 수 있으며, 다른 실시예에서는 180nm 내지 약 280nm 파장 대역의 광을 출사할 수 있으며, 또 다른 실시예에서는 약 250nm 내지 약 260nm 파장 대역의 광을 출사할 수 있다.
- [0095] 본 실시예에 따른 살균 모듈은 상술한 구성에 더해, 포토다이오드부(20)에 인접하게 제공되며 상기 제1 광(L1)을 감지하는 제1 센서부(60)가 제공될 수 있다.
- [0096] 본 실시예에 있어서, 제1 센서부(60)는 광원부(30)로부터의 광, 특히, 제1 광원(33)으로부터의 제1 광(L1)을 감지하며, 본 실시예에서의 포토다이오드부(20)는 제1 센서부(60)에 전원을 공급하는 전원 공급부로서 기능한다.
- [0097] 본 실시예에 있어서, 제1 센서부(60)가 감지하는 광은 제1 광원(33)으로부터 출사된 제1 광(L1)의 파장대역에 대응된다. 예를 들어, 제1 센서부(60)가 감지하는 광은 제1 광원(33)에서 출사되는 파장 대역과 동일한 파장 대역 또는 변환된 광의 파장 대역일 수 있다.
- [0098] 제1 센서부(60)는 제1 광(L1)을 감지할 수 있는 것이면 특별히 한정되는 것은 아니며, 예를 들어, 살균 영역(93) 내에서의 산란광 및/또는 형광을 감지하는 감지기일 수 있다. 특히, 제1 센서부(60)는 광원부로부터 출사된 광 및 산란, 반사, 흡수, 형광된 광을 감지하는 센서로 이루어질 수도 있다. 이 경우, 제1 센서부(60)는 광원부로부터 출사된 광의 파장과 같거나 다른 파장의 광을 감지하는 센서로 이루어질 수도 있다. 예를 들어, 제1 광원(33)로부터 출사된 광이 자외선인 경우, 제1 센서부(60)는 자외선 센서일 수도 있으나, 자외선보다 파장이 긴 가시광선이나 적외선 센서를 포함할 수 있다. 입자에 의해 광의 산란이나 반사가 일어나는 경우, 광은 원래 파장과 동일한 파장을 가지나, 형광이 일어나는 경우, 광은 흡수된 파장보다 긴 파장의 광을 방출할 수 있기 때문이다. 제1 광원(33)로부터 출사된 광이 가시광선인 경우, 제1 센서부(60)는 가시광선 센서일 수도 있고, 가시광선보다 파장이 긴 적외선 센서일 수도 있다. 동일한 형태로, 제1 광원(33)로부터 출사된 광이 적외선인 경우, 제1 센서부(60)는 적외선 센서일 수 있고, 적외선보다 더 긴 파장을 감지하는 센서일 수 있다.
- [0099] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제1 센서부(60)는 특히 형광을 검출할 수 있다. 미생물에 의한 자기 형광의 경우에는 매우 미세한 신호이기 때문에, 제2 제1 센서부(60)는 예를 들어, PMT(Photo Multiplying Tube)를 검출 센서로 적용할 수 있다.
- [0100] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제1 센서부(60)에는 외부로부터의 별도의 전원이 공급되지 않으며, 포토다이오드부(20)가 태양 전지와 유사하게, 제1 및 제2 광원(33, 35)로부터 제공된 광, 특히, 제2 광원(35)으로부터 제공된 제2 광(L2)을 에너지원으로 사용하여 얻은 에너지를 전달받음으로써 자체적으로 구동된다. 즉, 포토다이오드부(20)를 통해 광원부(30)로부터의 광을 재활용하여 구동되므로, 실질적으로는 별도의 추가적인 에너지원이 없이 무전원으로 구동되는 형태를 갖는다.
- [0101] 본 실시예에 있어서, 제1 센서부(60)는 포토다이오드부(20)에 연결되며, 포토다이오드부(20)로부터 전원을 인가받는다. 포토다이오드부(20)는 그 자체로서 제1 광(L1)을 감지하는 감지 센서로 기능할 수도 있으나, 제1 광(L1)을 받아 전류를 생산하는 광전지로 기능한다. 포토다이오드부(20)로부터 발생된 전류는 제1 센서부(60)로 제공되어 제1 센서부(60)를 구동한다. 다시 말해, 제1 센서부(60)는 별도의 전원 공급부(83)가 연결되지 않고 포토다이오드부(20)로부터 전원을 공급받는다.
- [0102] 상술한 구조를 갖는 살균 모듈은 제1 센서부(60)를 이용하여 살균 대상 입자(91)을 거친 제1 광(L1)을 직접적으로 감지함으로써 살균 대상 입자(91)의 살균 효과를 실시간(real time)으로 확인할 수 있다. 또한 별도의 전원을 공급하지 않고 광원부(30)로부터 출사된 광을 이용하여 포토다이오드부(20)로 전력을 생산하며, 이렇게 생산한 전력으로 제1 센서부(60)를 구동하기 때문에 전원 공급을 위한 비용이 감소된다. 이에 더해, 포토다이오드부

(20) 및 제1 센서부(60) 측에 별도의 전원 공급부를 구비할 필요가 없으므로 살균 모듈의 소형화가 용이하다. 그 결과 휴대용 살균 모듈로의 구현 또한 용이하다.

- [0103] 도시하지는 않았으나, 광원부(30), 전원 공급부(83), 제1 센서부(60), 및 포토다이오드부(20)는 배선을 통해, 광원부(30), 전원 공급부(83), 및 포토다이오드부(20)를 제어하는 제어부에 연결될 수 있다. 제어부는 제1 센서부(60)가 감지한 제1 광(L1)의 광량 또는 광의 세기를 근거로 전원 공급부(83)를 제어함으로써 광원부(30)로부터의 광량 또는 광의 세기를 제어할 수도 있다.
- [0104] 또한, 본 실시예에 있어서, 포토다이오드부(20)는 전원을 공급하는 역할뿐 아니라 제1 광(L1)의 광량을 실시간으로 감지하는 역할도 할 수 있으며, 제1 센서부(60)는 살균 여부에 따른 특정 파장 대역의 형광을 감지하는 역할을 할 수도 있다. 이 경우, 포토다이오드부(20)와 제1 센서부(60)를 동시에 사용하여 광을 감지하기 때문에, 광원부(30)나 살균 대상 입자(91) 중 광에 영향을 미치는 쪽이 어느 쪽인지 확인할 수 있는 장점이 있다. 만약, 포토다이오드부(20)에서 측정된 제1 광(L1)의 광량이 매우 감소하였음에도 제1 센서부(60)가 측정된 광량에 큰 차이가 없다면 광원부(30)에 문제가 있는 것으로 판단할 수 있으며, 이 경우, 제1 광원(33)을 교체하는 등으로 문제를 해결할 수 있다.
- [0105] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 포토다이오드부는 상술한 제1 센서부에 전원을 인가하는 것뿐만 아니라, 전원이 필요한 다른 구성 요소, 예를 들어, 제1 광원부에도 전원을 인가할 수 있다.
- [0106] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 모듈을 개념적으로 도시한 것으로서 제1 광원부가 포토다이오드에 연결된 것을 도시한 것이다.
- [0107] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제1 센서부(60)뿐만 아니라 제1 광원(33)에도 외부로부터의 별도의 전원이 공급되지 않을 수 있다. 본 실시예에 있어서, 제1 광원(33)은 제1 센서부(60)와 함께, 포토다이오드부(20)가 제1 및 제2 광원(33, 35)로부터 제공된 광, 특히, 제2 광원(35)으로부터 제공된 제2 광(L2)을 에너지원으로 사용하여 얻은 에너지를 전달받음으로써 자체적으로 구동된다. 즉, 제1 광원(33)과 제1 센서부(60)은 포토다이오드부(20)를 통해 광원부(30)로부터의 광을 재활용하여 구동되므로, 실질적으로는 별도의 추가적인 에너지원이 없이 무전원으로 구동되는 형태를 갖는다.
- [0108] 본 실시예에 있어서, 제1 광원(33)과 제1 센서부(60)는 포토다이오드부(20)에 연결되며, 포토다이오드부(20)로부터 전원을 인가받는다. 포토다이오드부(20)는 그 자체로서 제1 광(L1)을 감지하는 감지 센서로 기능할 수도 있으나, 제1 광(L1) 및/또는 제2 광(L2)을 받아 전류를 생산하는 광전지로 기능한다. 포토다이오드부(20)로부터 발생된 전류는 제1 광원(33)과 제1 센서부(60)로 제공되어 제1 광원(33)과 제1 센서부(60)를 구동한다. 다시 말해, 제1 광원(33)과 제1 센서부(60)는 별도의 전원 공급부(83)가 연결되지 않고 포토다이오드부(20)로부터 전원을 공급받는다.
- [0109] 상술한 구조를 갖는 살균 모듈은 살균 대상 입자(91)의 살균 효과를 실시간(real time)으로 확인할 수 있으며, 또한 별도의 전원을 공급하지 않고 광원부(30)로부터 출사된 광을 이용하여 포토다이오드부(20)로 전력을 생산하고, 이렇게 생산한 전력으로 제1 광원(33)과 제1 센서부(60)를 구동하기 때문에 전원 공급을 위한 비용이 현저하게 감소된다. 이에 더해, 포토다이오드부(20), 제1 광원(33) 및 제1 센서부(60) 측에 별도의 전원 공급부를 구비할 필요가 없으므로 살균 모듈의 소형화가 용이하다. 그 결과 휴대용 살균 모듈로의 구현 또한 용이하다.
- [0110] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 제1 광원 및/또는 제1 센서부는 단수 개로 제공될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 복수 개로 제공될 수 있다.
- [0111] 도 9은 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 모듈을 개념적으로 도시한 것으로서, 제1 광원(33)과 제1 센서부(60)가 복수 개로 구비된 것을 도시한 것이다.
- [0112] 도 9을 참조하면, 제1 광원(33)은 복수 개의 서브 광원들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 광원(33)은 3개의 서브 광원, 즉, 제1 내지 제3 서브 광원(33a, 33b, 33c)을 포함할 수 있다. 그러나, 서브 광원들의 개수는 이에 한정되는 것은 아니며, 2개 또는 4개 이상의 서브 광원들이 포함될 수도 있다.
- [0113] 제1 내지 제3 서브 광원(33a, 33b, 33c)들은 서로 다른 파장의 광을 출사하는 광원들로 구성될 수 있다. 제1 서브 광원(33a)은 제1 파장의 광을 출사하고, 제2 서브 광원(33b)은 제1 파장과 다른 제2 파장의 광을 출사하고, 제3 서브 광원(33c)은 제1 및 제2 파장과 다른 제3 파장의 광을 출사할 수 있다. 제1 내지 제3 파장은 서로 다른 파장이면 족하며, 제1 파장은 자외선, 가시광선, 및 적외선 파장 대역 중 하나에 해당하며, 제2 파장 또한, 자외선, 가시광선, 및 적외선 파장 대역 중 하나에 해당하고, 제3 파장도 자외선, 가시광선, 및 적외선 파장 대

역 중 하나에 해당할 수 있다. 이에 따라, 제1 내지 제3 파장 각각이 모두 적외선 대역에 해당하거나, 그 중 하나만 가시광선이고 나머지는 자외선 대역에 해당하는 등 다양한 파장 대역의 조합이 가능하다.

- [0114] 제1 센서부(60)도 서로 다른 파장의 광을 감지하는 센서들로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제1 센서부(60)는 서로 다른 파장의 광을 감지하는 제1 센서(60a) 내지 제3 센서(60c)를 포함할 수 있고, 제2 센서부(70) 또한 서로 다른 파장의 광을 감지하는 제1 센서(60a) 내지 제3 센서(60c)를 포함할 수 있다.
- [0115] 제1 센서부(60) 각각의 센서들은 서로 다른 제1 내지 제3 파장 대역을 감지할 수 있으며, 다양한 파장 대역의 조합이 가능하다.
- [0116] 도 9에 있어서, 제1 서브 광원(33a)로부터의 광은 제1 센서부(60)의 제1 센서(60a)가, 제2 서브 광원(33b)로부터의 광은 제1 센서부(60)의 제2 센서(60b)가, 제3 서브 광원(33c)로부터의 광은 제1 센서부(60)의 제3 센서(60c)가 감지하는 것으로 도시되었으나, 이는 설명의 편의를 위한 것으로서, 각 센서의 감지 대역에 따라 달리 설정될 수 있다. 예를 들어, 제1 서브 광원(33a)로부터 출사된 광은 제1 센서부(60)의 제2 센서(60b)가 감지할 수도 있으며, 다른 실시예에서는 또 다른 형태로 조합될 수 있다.
- [0117] 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 내지 제3 서브 광원(33a, 33b, 33c)들이 각각 출사하는 제1 파장의 광은 자외선에 해당할 수 있고, 제2 파장의 광은 가시광선에 해당할 수 있으며, 및 제3 파장의 광은 적외선에 해당할 수 있다. 또한, 제1 내지 제3 센서(60a, 60b, 60c)들이 감지하는 제1 파장의 광은 자외선에 해당할 수 있고, 제2 파장의 광은 가시광선에 해당할 수 있으며, 및 제3 파장의 광은 적외선에 해당할 수 있다. 또는, 제1 광원(33)로부터의 다양한 파장 대역의 광(즉, 제1 내지 제3 파장 대역의 광)이 살균 대상 입자(91)과 만나는 경우, 살균 대상 입자(91)에 의해 산란, 반사, 흡수, 형광 반응이 일어날 수 있다. 흡수나 형광 반응이 일어난 광은 제1 내지 제3 파장 대역과 다른 제1 내지 제3 파장 대역으로 변화가 일어날 수 있으며 이러한 변경된 파장 대역의 광 또한 제1 센서부(60)에 의해 감지될 수 있다. 다시 말해, 제1 센서부(60)는 파장 대역에 따라 산란, 반사, 흡수, 형광 반응에 의한 광의 파장이나 광량 등을 감지함으로써 살균 대상 입자(91)의 종류, 양, 밀도 등을 확인할 수 있다.
- [0118] 이와 같이, 본 실시예에 따르면, 제1 광원(33)의 제1 내지 제3 서브 광원(33a, 33b, 33c)로부터 서로 다른 파장의 광이 각각 출사되며, 출사된 광은 제1 센서부(60)의 제1 내지 제3 센서(60a, 60b, 60c)에서 감지된다. 제1 센서(60a) 내지 제3 센서(60c)에서 감지된 광을 근거로 살균 대상 입자(91)를 포함한 살균 영역 내의 다양한 입자의 종류, 양, 밀도 등을 확인할 수 있다. 본 실시예의 경우, 광원부(30)로부터의 광의 파장 대역이 제1 내지 제3 파장 대역으로 세분화되어, 각 살균 대상 입자(91)의 종류, 양, 밀도 등을 상세하고 정확하게 확인할 수 있다.
- [0119] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 모듈을 개념적으로 도시한 것으로서, 광원부와 제1 센서부에 더해, 광원부로부터 출사되는 광의 광량을 측정하는 제2 센서부가 구비된 것을 도시한 것이다.
- [0120] 도 10을 참조하면, 광원부(30)의 근처에는 광원부(30)로부터의 광량을 감지하는 제2 센서부(70)가 배치된다. 제2 센서부(70)는 광원부(30)로부터의 광량, 특히 제1 광원(33)의 광량을 감지하기 위한 것이다.
- [0121] 도 10에서는 제2 센서부(70)가 제1 내지 제3 센서(70a, 70b, 70c)를 포함하며, 제1 내지 제3 서브 광원부(33a, 33b, 33c) 각각의 광량을 감지할 수 있도록 일대일로 배치된 것을 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 제2 센서부(70)는 제1 광원(33)로부터의 광량을 감지하기 위한 것으로서, 제1 광원(33)의 광원들의 개수와 다른 개수로 제공될 수도 있다.
- [0122] 제2 센서부(70)는 제1 광원(33)로부터 출사되는 광량을 감지할 수 있는 바, 제1 센서부(60)에서 감지된 광량과의 비교를 통해 살균 영역(93) 내의 살균 대상 입자들(91)의 종류, 양, 밀도 등을 확인할 수 있다. 제어부는 제2 센서부(70)로부터 얻은 제1 광원(33)로부터 출사된 제1 광(L1)의 광량과 제1 센서부(60)로부터 얻은 제1 광(L1)의 광량의 감소량을 비교함으로써 살균 대상 입자(91)의 크기, 종류, 양, 밀도 등을 확인할 수 있다. 이를 위해, 제어부는 상기 제2 센서부(70)에서의 상기 제1 광(L1)의 세기와 상기 제1 센서부(60)가 감지한 제1 광(L1)의 세기를 비교하는 비교부를 더 포함할 수 있다. 상기 제어부는 상기 비교부에서의 결과값에 따라 전원 공급부(83)와 광원부(30)를 제어할 수 있다.
- [0123] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 모듈은 광원부(30)를 통해 살균 대상 입자(91)을 살균하며, 제1 및 제2 센서부(60, 70)를 통해 살균 대상 입자(91)의 종류, 양, 밀도 등을 실시간으로 검출할 수 있다.

- [0124] 상술한 바와 같이, 제어부는 실시간으로 검출된 데이터를 근거로 전원 공급부 및 광원부를 실시간으로 제어함으로써 적은 전력으로도 효율적인 살균을 수행할 수 있는 바, 이를 설명하면 다음과 같다.
- [0125] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 모듈의 구동 방법을 설명하기 위한 살균 모듈의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.
- [0126] 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 모듈은 광원부(30), 제어부(81), 포토다이오드부(20), 제1 및 제2 센서부(60, 70), 표시부(85), 및 전원 공급부(83)를 포함할 수 있다.
- [0127] 광원부(30)는 광을 출사한다. 광원부(30)는 단수개 또는 다수개의 광원들을 포함할 수 있다. 광원이 다수개로 제공되는 경우, 광원들은 서로 다른 파장의 광을 출사할 수 있다.
- [0128] 제어부(81)는 광원부(30)에 전기적으로 연결되어 광원부(30)를 제어한다.
- [0129] 제1 및 제2 센서부(60, 70)는 광원부(30)로부터 출사된 광 및 살균 영역을 거친 광을 감지한다. 제1 및 제2 센서부(60, 70)는 각각 단수개 또는 다수개의 센서들을 포함할 수 있다. 제1 및 제2 센서부(60, 70)가 다수개로 제공되는 경우, 센서들은 서로 다른 파장의 광을 감지할 수 있다.
- [0130] 포토다이오드부(20)는 광원부(30)로부터의 광을 감지하거나, 광을 이용하여 전력을 생산하여 제1 센서부(60)에 전원을 공급할 수 있다.
- [0131] 제어부(81)는 광원부(30), 포토다이오드부(20), 그리고 제1 및 제2 센서부(60, 70)에 전기적으로 연결되며, 광원부(30), 포토다이오드부(20), 그리고 제1 및 제2 센서부(60, 70)로부터의 정보를 취득하고 연산할 수 있다. 이를 위해, 제어부(81)는 정보 취득부 및 연산부를 포함할 수 있다.
- [0132] 정보 취득부는 제1 센서부(60) 및 제2 센서부(70)에 의해 감지된 신호를 수신하여 시료내 입자의 정보를 취득한다.
- [0133] 연산부는 정보 취득부로부터 입자에 관련한 정보를 제공받아 상기 정보를 연산하며, 상기 표시부(85)로 연산된 대상물 정보를 제공한다. 연산부에는 센서부로부터의 신호를 처리하는 회로(예를 들어, 신호 증폭 회로)를 포함할 수 있다.
- [0134] 연산부는 특히, 제1 내지 제2 센서부(70)로부터 검출되는 광량의 비교 등을 통해 산란, 흡수, 형광, 반사에 의한 광의 감쇠율을 연산함으로써, 검출하고자 하는 입자를 정량적 및/또는 정성적으로 분석할 수 있다. 또한 연산부는 제2 센서부(70)로부터 수신한 광원부(30)의 광량에 대한 정보를 연산한 후, 전원 공급부(83)를 통해 광원부(30)의 광량을 제어할 수 있다.
- [0135] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 연산부는 검출하고자 하는 입자를 정량적으로 분석하기 위해 룩업 테이블(lookup table)을 선 작성하고, 룩업 테이블의 정보를 기초로 살균 대상 입자(91)의 밀도, 양 등을 연산할 수 있다.
- [0136] 제어부(81)에는 사용자에게 살균 정보를 표시하는 표시부(85)가 연결될 수 있다. 표시부(85)는 제어부(81)로부터 살균 대상 입자(91)에 관련한 정보, 예를 들어, 살균 대상 입자(91)의 종류, 양, 밀도 등을 사용자가 시인할 수 있는 형태로 표시한다.
- [0137] 전원 공급부(83)는 제어부(81)와, 광원부(30), 표시부(85), 및 제2 센서부(70)에 전원을 공급하며, 포토다이오드부(20)와 제1 센서부(60)에는 전원을 공급하지 않는다. 전원 공급부(83)는 광원부(30)에 전원을 공급하며, 연산부로부터의 신호에 따라 광원부(30)에 전류량을 증가시키거나 감소시키는 등으로 공급함으로써 광량을 조절한다.
- [0138] 상세히 도시하지는 않았으나, 광원부(30), 제1 및 제2 센서부(60, 70), 및 제어부(81) 사이의 각 신호들은 상호 비교를 통해 살균 대상 입자(91)의 크기, 종류, 양, 밀도 등을 수치화하는 과정을 거친다.
- [0139] 상술한 구성의 살균 모듈을 이용하여 살균 대상 입자(91)을 검출하는 예를 설명하면 다음과 같다.
- [0140] 먼저 전원 공급부(83)를 통해 광원부(30)에 전원이 공급된다.
- [0141] 제1 센서부(60)는 광원부(30)의 광량을 감지하고 상기 광량에 대한 정보를 제어부(81)로 송신한다. 제어부(81)는 상기 광량에 관한 값을 수신하여 기준값을 설정한다.
- [0142] 기준값을 설정한 후, 광원부(30)로부터 광을 출사킨다. 광이 출사되면 포토다이오드부(20)에서 전력이 생산되고, 생산된 전력은 제1 센서부(60)에 전원으로 공급된다. 제1 센서부(60)는 살균 대상 입자(91)을 거친

광을 측정하는 바, 다시 말해, 살균 대상 입자(91) 제공된 살균 영역(93)에서의 산란, 반사, 흡수, 형광량을 측정한다. 이때, 광원부(30)로부터의 광량은 제2 센서부(70)가 감지하며, 제어부(81)는 비교기를 이용하여 광량을 비교하며, 이를 통해 상기 살균 영역(93) 내의 살균 대상 입자(91)의 양과 밀도 등을 도출한다. 살균 대상 입자(91)의 양이나 밀도가 준 경우, 연산부는 전원 공급부(83)를 통해 광원부(30)의 전류값을 감소시킴으로써 광량을 조절한다.

- [0143] 제1 및 제2 센서부(60, 70)로부터 얻은 산란, 반사, 흡수, 형광량 등의 정보는 선작성된 룩업 테이블 등의 표준 값 정보와의 비교를 통해 크기, 종류, 양, 밀도 등으로 정량화될 수 있다. 정량화된 크기, 종류, 양, 밀도값은 표시부(85)를 통해 사용자에게 제시될 수 있다.
- [0144] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제어부(81)는, 제1 및 제2 센서부(60, 70), 광원부(30), 전원 공급부(83) 등으로부터 취득한 데이터를 근거로 제1 및 제2 센서부(60, 70), 광원부(30), 전원 공급부(83) 등에 다양한 형태로 피드백함으로써, 신뢰성 높은 살균 모듈을 제공한다.
- [0145] 별도로 도시하지는 않았으나, 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 모듈은 사물 인터넷 기반의 살균 시스템으로 구현될 수 있다.
- [0146] 본 발명의 일 실시예에 따르면 살균 모듈이 사용자의 사용 여부에 따라 선택적으로 온/오프되고, 광원부 등의 작동 상황 등이 실시간으로 모니터링 되도록 구성된다. 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 시스템은 중앙 처리부, 사용자 단말기, 및 살균 모듈을 포함한다. 중앙 처리부는 살균 모듈에 대한 동작 유무, 고장 유무 및 동작 시간 등의 상태 정보를 저장 및 관리하며, 살균 모듈의 제어부로 제어 신호를 송신할 수 있다. 사용자 단말기는 사용자에게 의해 원격지에서 선택된 살균 모듈에 대한 제어 명령(예를 들어, 살균 모듈 온/오프)이나 정보 요청 명령 등을 중앙 처리부로 송신하고, 중앙 처리부로부터 정보를 수신할 수 있다. 살균 모듈은 유체를 처리하는 중앙 처리부로부터의 신호에 따라 온/오프되며, 살균 처리되는 속도 등이 제어될 수 있다.
- [0147] 상기한 바와 같은 사물 인터넷 기반 살균 시스템은 사용자 감지 등을 통해 필요한 경우 상황에 맞는 정도로 살균 모듈을 구동 하는 등 선택적인 제어를 실시할 수 있게 한다. 이에 따라 전력 소모가 최소화 되고, 현재 작동 상태나 광원의 이상 유무 등을 용이하게 확인할 수 있다. 이에 따라 효율적인 관리 및 대처가 가능하다.
- [0148] 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 모듈은 살균 대상 입자가 제공되는 살균 영역을 제공할 수 있는 장치, 예를 들어, 살균 영역을 마련하는 케이스에 장착되어 살균 영역을 살균하는데 사용될 수 있다. 즉, 살균 모듈은 살균 영역을 제공하는 케이스와, 상기 케이스에 연결되며 상기 살균 영역을 살균하는 상술한 살균 모듈을 포함할 수 있다.
- [0149] 도 12은 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 장치를 도시한 것으로서, 일 예로서 케이스로서 물통이 제공된 것을 도시한 것이다.
- [0150] 도 12을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 모듈은 살균이 필요한 다양한 장치에서 살균 장치로 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 모듈은 물병(100)에 채용될 수 있다.
- [0151] 본 실시예에 따른 물병(100)은 물을 담을 수 있는 살균 영역(93)을 제공하며 상측이 개구된 본체(101), 개구를 덮는 뚜껑(103), 및 상기 본체(101) 및/또는 뚜껑(103)에 제공된 광원부(30) 및 포토다이오드부(20), 및 전원 공급부를 포함할 수 있다. 광원부(30)는 살균 영역에 광을 출사하며, 제1 광을 출사하는 제1 광원과, 상기 살균 영역을 살균하는 제2 광을 출사하는 제2 광원을 포함할 수 있다.
- [0152] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 광원부(30)와 포토다이오드부(20)는 물을 사이에 두고 서로 마주보는 형태로 제공될 수 있다. 예를 들어, 광원부(30)는 뚜껑(103)에 제공될 수 있으며, 광원부(30)의 제2 광원으로부터 출사된 제2 광은 하부의 본체(101) 내 살균 영역(93)에 들어있는 물을 살균한다. 포토다이오드부(20)는 본체(101)의 바닥면에 제공될 수 있으며, 상기 광원부(30)의 제1 광원으로부터 출사된 광을 감지할 수 있다. 전원 공급부는 광원부(30)에 인접한 위치에 제공될 수 있으며, 배터리를 포함할 수 있다.
- [0153] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 물병(100)의 경우, 광원부로서 태양을 이용하면, 도시된 광원부(30)의 생략이 가능하다. 즉, 별도의 광원부가 제공될 필요가 없기 때문에, 별도의 광원부에 연결된 전원 공급부도 생략될 수 있다. 이 경우, 광원부(30)와 전원 공급부가 생략되므로 매우 부피와 무게가 작은 살균 장치의 제조가 가능하며, 이러한 살균 장치는 휴대용 물품에 적용 가능성이 매우 높다.
- [0154] 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 장치는 우주에서 사용되는 물품에 적용될 수 있다. 우주의 경우, 지구 상 대기에서보다 태양광 내에서의 살균광의 강도가 높으며, 이를 이용하면 용이하게 물품을 살균할 수 있다. 우

주에서 살균 장치를 사용하는 경우, 상술한 물병에서와 같이, 포토다이오드부를 포함하되, 광원부와 전원 공급부가 생략될 수 있다.

[0155] 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 장치는 살균이 필요한 다양한 물품에 적용될 수 있되, 그 물품의 종류는 한정되지 않는다. 예를 들어, 침구나 의류 살균기, 청소기, 그 외 표면 세균 살균 장치, 공기 청정기, 탈취기 등에 적용될 수 있다. 침구 살균기에 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 장치가 채용된 경우, 침구 살균기에 광원부가 제공될 수 있으며, 상기 광원부로부터 출사된 광이 침구에 의해 반사되거나 산란되어 광이 진행하는 위치에 포토다이오드부가 제공될 수 있다.

[0156] 이와 같이, 본 실시예에 따르면, 포토다이오드부가 광원부와 함께 제공되되, 무전원으로 연결됨으로써 살균 장치의 크기가 매우 작아지며, 도시한 바와 같이 물통과 같은 휴대용 물품에 용이하게 적용될 수 있으며, 침구 살균기와 같은 물품에도 적용될 수 있다.

[0157] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술 분야에 통상의 지식을 갖는 자라면, 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

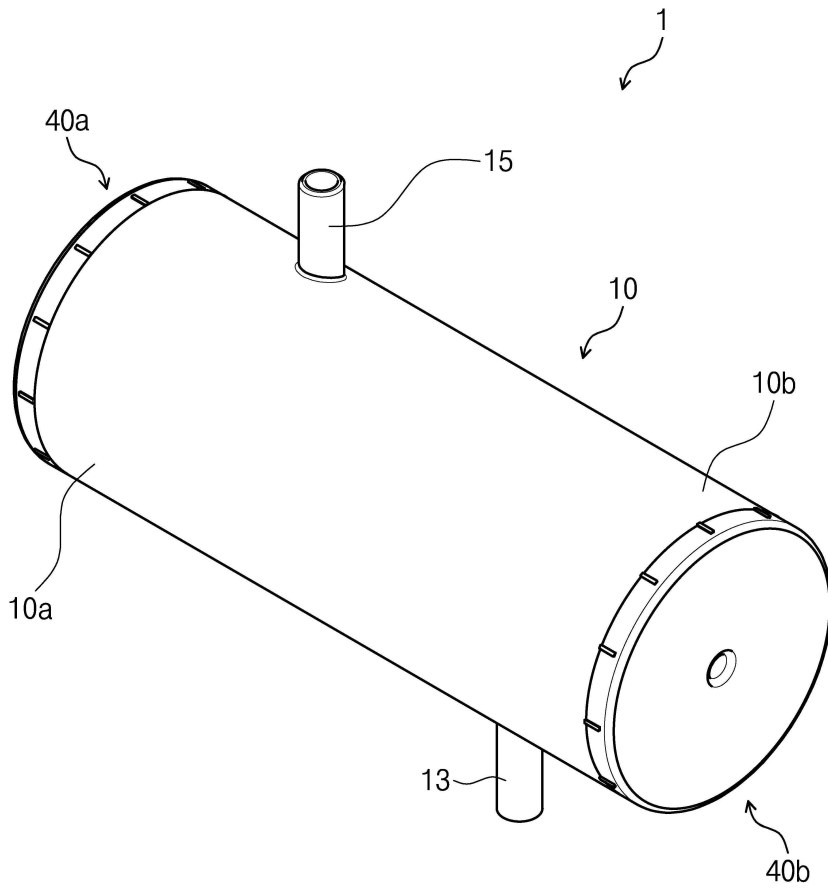
[0158] 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

**부호의 설명**

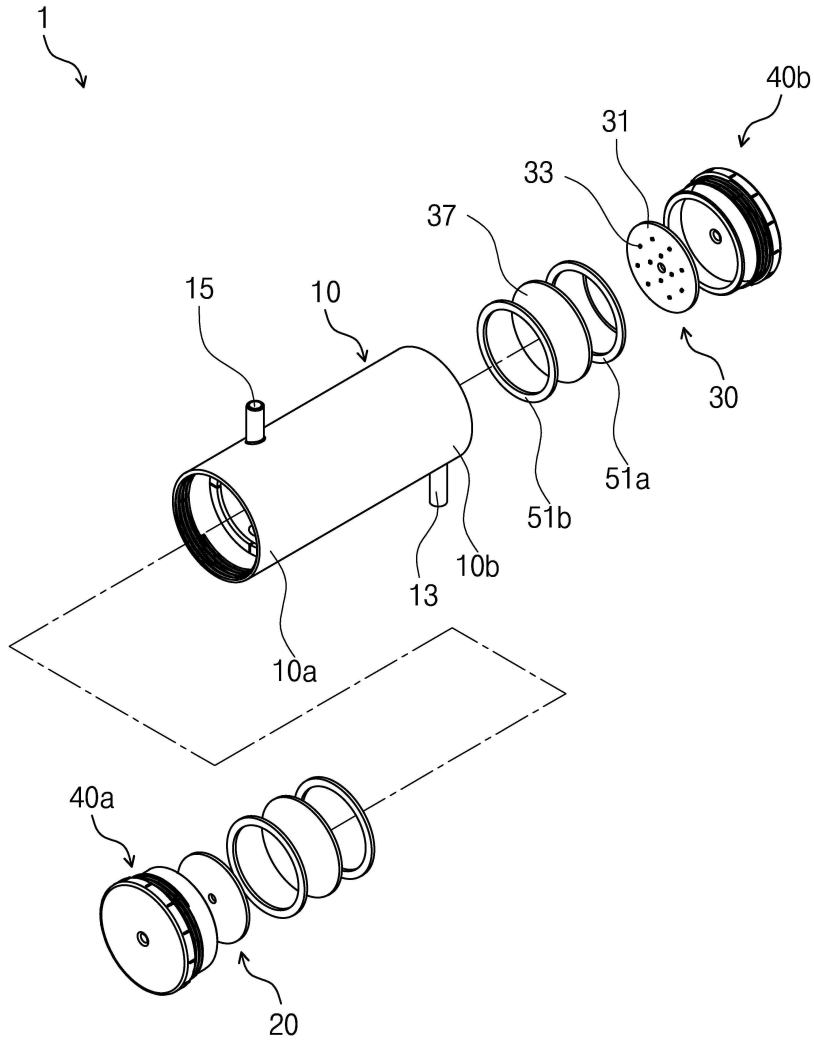
- [0159] 1 : 살균 장치    10 : 배관  
 13 : 유입구    15 : 배출구  
 20 : 포토다이오드부    30 : 광원부  
 30a : 제1 광원부    30b : 제2 광원부  
 30c : 제3 광원부    60 : 제1 센서부  
 70 : 제2 센서부    81 : 제어부  
 83 : 전원 공급부    85 : 표시부  
 91 : 살균 대상 입자    93 : 살균 영역

도면

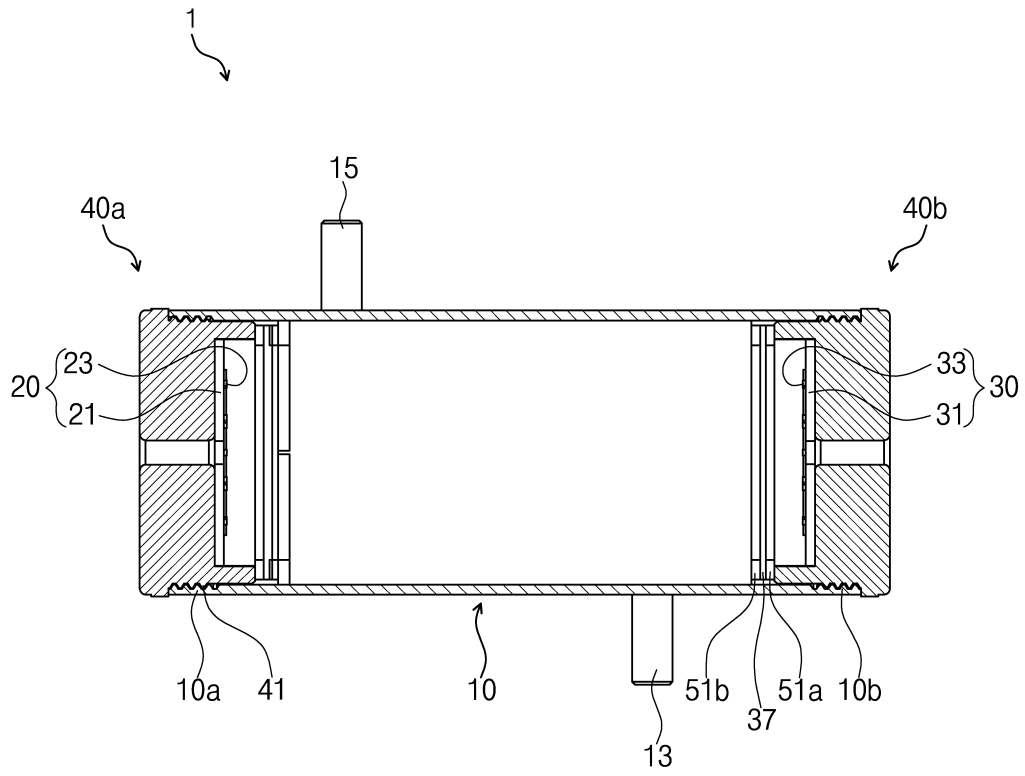
도면1



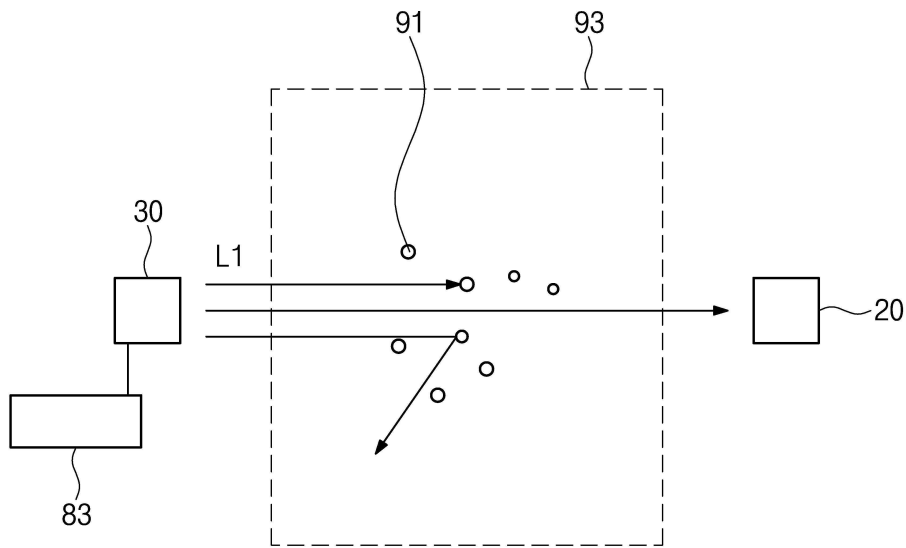
도면2



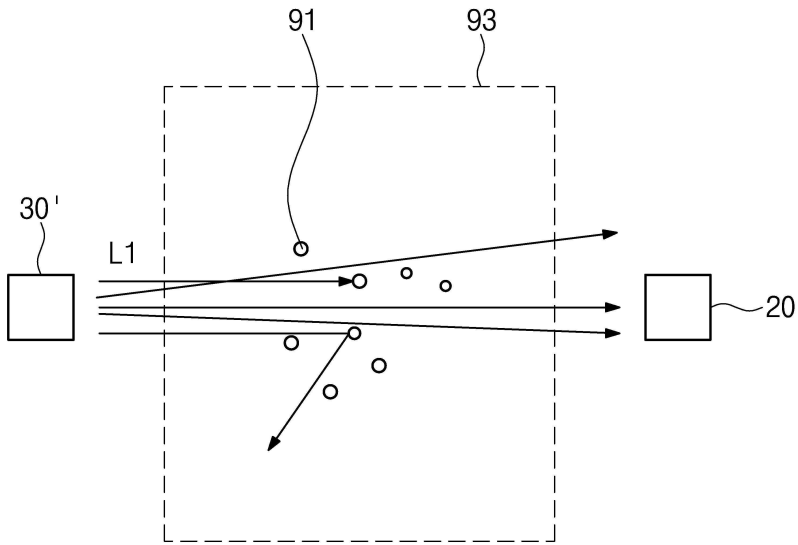
도면3



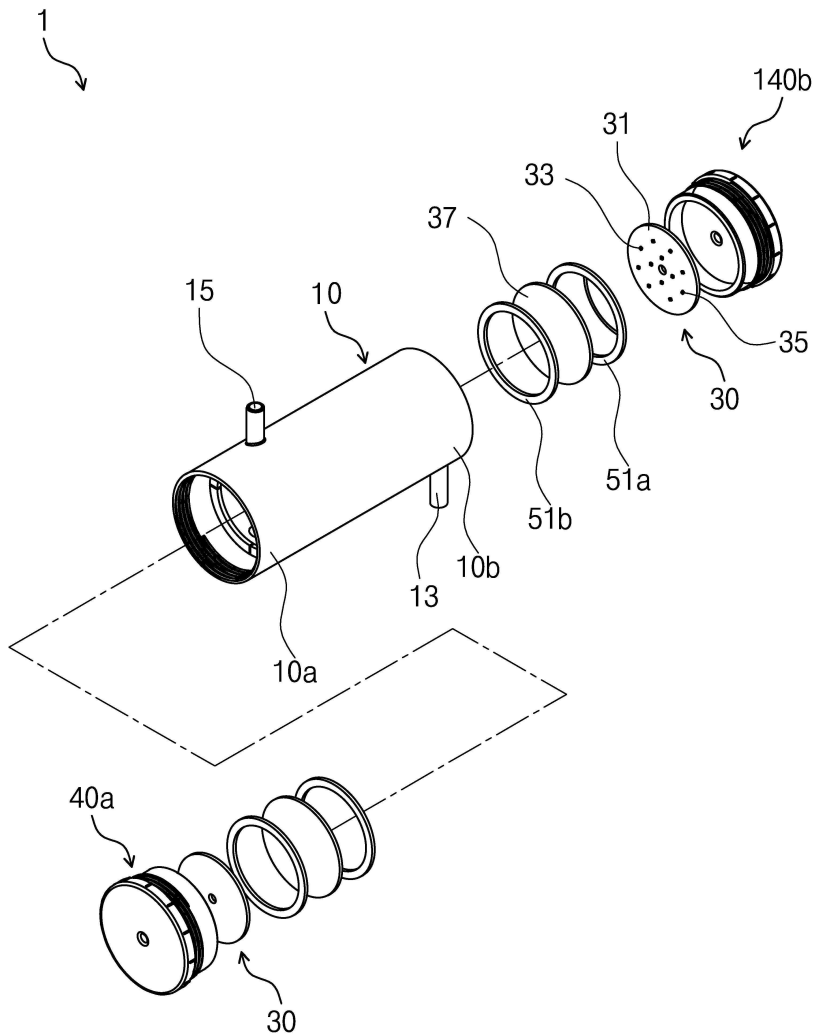
도면4



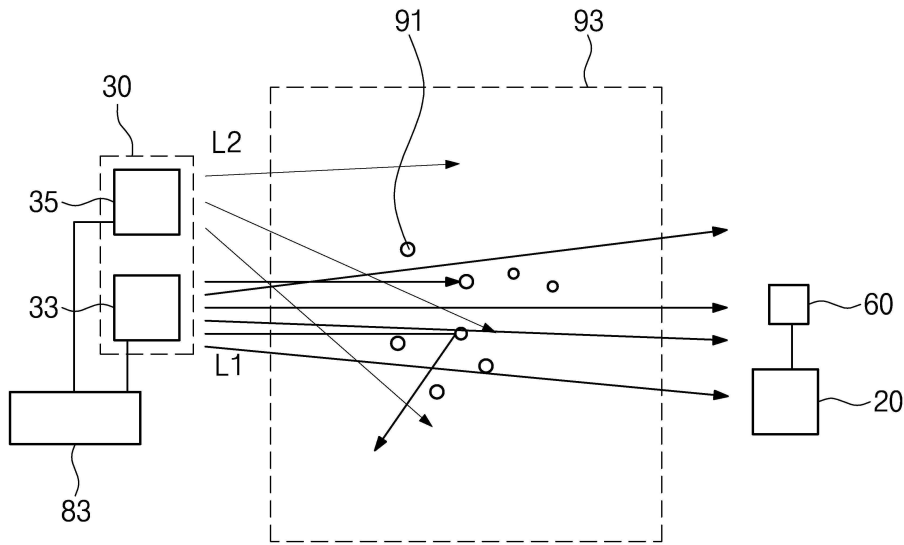
도면5



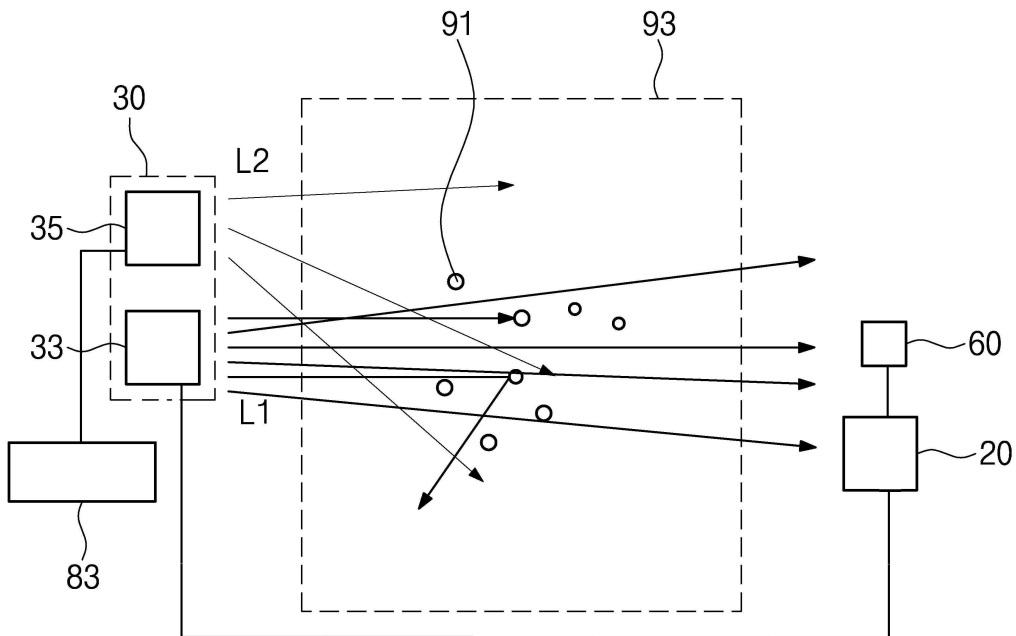
도면6



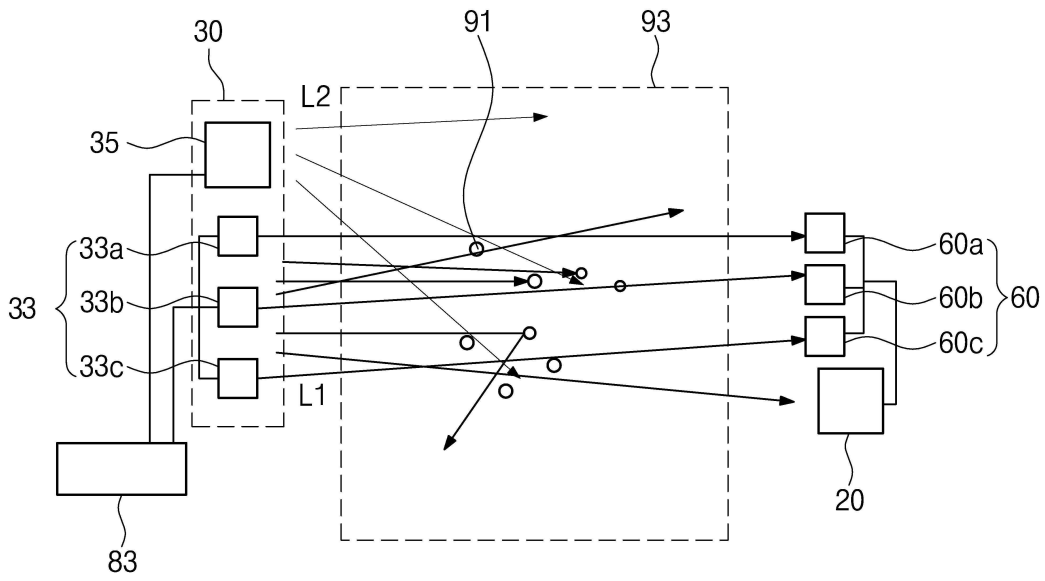
도면7



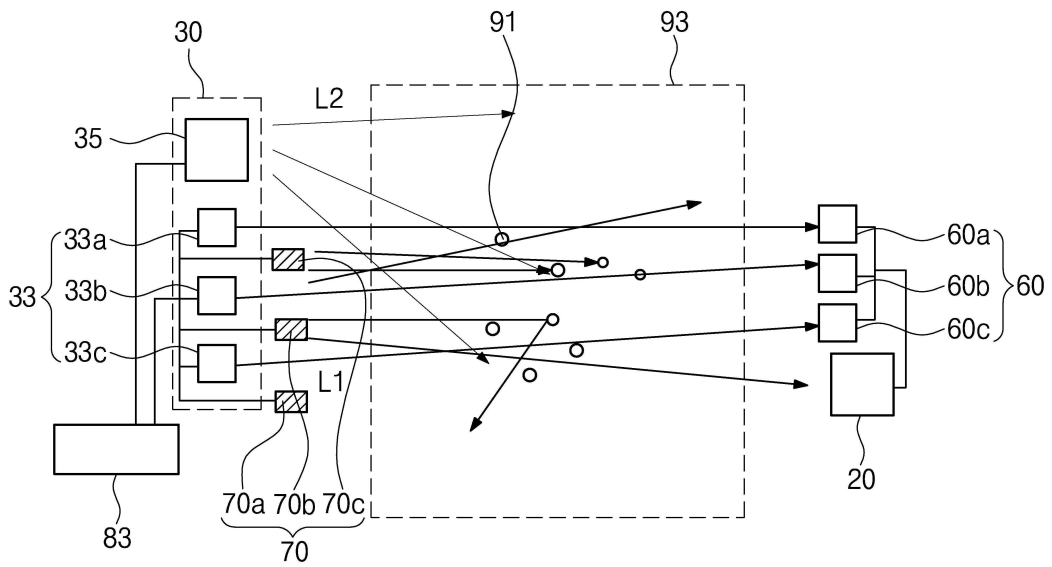
도면8



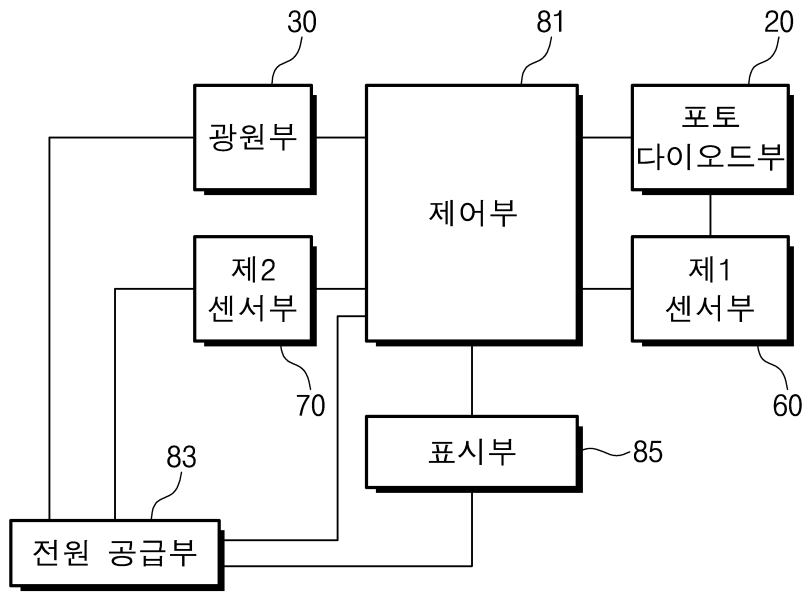
도면9



도면10



도면11



도면12

