



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0093383
(43) 공개일자 2020년08월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C02F 1/32 (2006.01) A61L 9/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C02F 1/325 (2013.01)
A61L 9/20 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0010795
(22) 출원일자 2019년01월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지이노텍 주식회사
서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30(마곡동)
(72) 발명자
김지훈
서울특별시 중구 후암로 98 (남대문로5가, LG서울
역빌딩) 17층
(74) 대리인
허용록

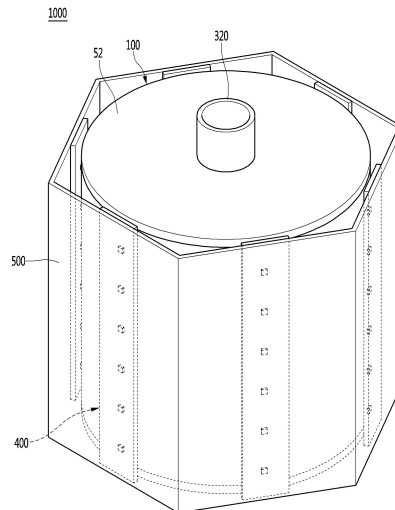
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 살균 유닛

(57) 요약

실시예에 따른 살균 유닛은 중공을 포함하며 상기 중공 내에 복수의 유로를 포함하는 유로부, 상기 유로부의 외측 둘레에 배치되며 자외선 발광소자를 포함하는 광원부 및 상기 유로부와 연결되는 유입부 및 유출부를 포함하고, 상기 복수의 유로는 상기 유입부와 연결되는 제 1 유로 및 상기 제 1 유로부터 상기 유로부의 중심과 인접한 제 2 유로를 포함하고, 상기 제 1 유로는 상기 제 2 유로의 둘레를 감싸며 배치된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C02F 2201/3227 (2013.01)

C02F 2201/3228 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

중공을 포함하며 상기 중공 내에 복수의 유로를 포함하는 유로부;
상기 유로부의 외측 둘레에 배치되며 자외선 발광소자를 포함하는 광원부; 및
상기 유로부와 연결되는 유입부 및 유출부를 포함하고,
상기 복수의 유로는,
상기 유입부와 연결되는 제 1 유로; 및
상기 제 1 유로보다 상기 유로부의 중심과 인접한 제 2 유로를 포함하고,
상기 제 1 유로는 상기 제 2 유로의 둘레를 감싸며 배치되는 살균 유닛.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 제 1 및 제 2 유로는, 수평 방향 너비가 서로 다르고, 수평 방향 단면적이 동일한 살균 유닛.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 유로부 내에 배치되고, 상기 유로부보다 낮은 수직 방향 높이를 가지는 격벽 부재를 포함하고,
상기 격벽 부재는 상기 제 1 및 제 2 유로 사이에 배치되는 제 1 격벽부를 포함하는 살균 유닛.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
상기 유로부와 결합하는 지지 부재를 포함하고,
상기 제 1 격벽부는 상기 지지 부재 상에 배치되는 살균 유닛.

청구항 5

제 3 항에 있어서,
상기 복수의 유로는,
상기 제 2 유로와 연결되고 상기 제 3 유로보다 상기 유로부의 중심과 인접한 제 3 유로; 및
상기 제 3 유로와 연결되고 상기 제 3 유로보다 상기 유로부의 중심과 인접한 제 4 유로를 포함하고,
상기 격벽 부재는 상기 제 2 및 제 3 유로 사이에 배치되는 제 2 격벽부; 및 상기 제 3 및 제 4 유로 사이에 배치되는 제 3 격벽부를 포함하는 살균 유닛.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
상기 제 1 내지 제 4 유로 각각의 수평 방향 너비는 서로 동일한 살균 유닛.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 유입부를 통해 상기 제 1 유로에 공급된 유체는, 상기 유로부 내에서 상기 제 1 유로, 상기 제 2 유로, 상기 제 3 유로 및 상기 제 4 유로 순서로 유동하고 상기 유출부를 통해 배출되는 살균 유닛.

청구항 8

제 4 항에 있어서,

상기 지지 부재는 상기 유로부 하부에 배치되는 하부 지지 부재; 및 상기 유로부 상부에 배치되는 상부 지지 부재를 포함하는 살균 유닛.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 유입부는 상기 하부 지지 부재 상에 배치되고,

상기 유출부는 상기 상부 지지 부재 상에 배치되는 살균 유닛.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 자외선 발광소자는 방출하는 광에서 280nm 이하의 파장 영역의 광의 세기가 상대적으로 가장 큰 살균 유닛.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 실시예는 살균 유닛에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] GaN, AlGaIn 등의 화합물을 포함하는 발광소자는 넓고 조정이 용이한 밴드갭 에너지를 가지는 등의 많은 장점을 가져 다양한 분야에 사용되고 있다.

[0003] 3족-5족 또는 2족-6족 화합물 반도체 물질을 이용한 발광 다이오드(Light Emitting Diode)나 레이저 다이오드(Laser Diode)와 같은 발광소자는 박막 성장 기술 및 소자 재료의 개발로 황색, 적색, 녹색, 청색 및 자외선 등 다양한 파장 대역의 빛을 구현할 수 있는 장점이 있다. 또한, 3족-5족 또는 2족-6족 화합물 반도체 물질을 이용한 발광 다이오드나 레이저 다이오드와 같은 발광소자는, 형광 물질을 이용하거나 색을 조합함으로써 효율이 좋은 백색 광원도 구현이 가능하다. 이러한 발광소자는, 형광등, 백열등 등 기존의 광원에 비해 저 소비전력, 반영구적인 수명, 빠른 응답속도, 안전성, 환경 친화성의 장점을 가진다.

[0004] 특히, 자외선을 방출하는 발광소자의 경우 상기 발광소자의 활성층에서 상대적으로 세기가 큰 파장의 광을 방출할 수 있다. 자세하게 상기 발광소자는 상대적으로 짧은 파장 대역, 예컨대 약 400nm 이하의 광을 방출할 수 있고, 상기 활성층은 이에 대응하는 밴드갭 에너지를 갖는 물질을 포함할 수 있다. 상기 발광소자는 상기 파장 대역에서 단파장의 경우 살균 및 정화 등에 사용되며 장파장의 경우 노광기 또는 경화기 등에 사용될 수 있다.

[0005] 최근에는, 세균, 진드기, 전염성 질병 등의 유해 생물을 살균하거나, 또는 오염된 물 등의 유체를 정화하기 위해 자외선 파장의 광이 다양한 분야에 적용되고 있다. 일례로, 유로를 포함하는 장치 내부에 UV 램프를 배치하여 공기나 물 등의 유체를 살균하고 있다. 자세하게, 상기 UV 램프는 상기 유로에 자외선을 조사할 수 있고 상기 자외선은 상기 유로를 통과하는 유체에 입사되어 상기 유체를 살균할 수 있다. 즉, 상기 장치 내부 또는 상기 유로 내부에 360도 방향으로 발광하는 UV 램프를 설치하여 상기 유로 및 상기 유로를 통과하는 유체에 자외선을 조사하였고, 상기 자외선이 입사되는 상기 유로 및 상기 유체를 살균하였다. 그러나, 상기 UV 램프는 일반적으로 바(bar) 형태를 가지며 부피가 크기 때문에 다양한 형태의 유로에 적용하기 어려운 문제점이 있다. 또한, 상기 UV 램프는 상기 유로 및 상기 유로를 통과하는 유체에 자외선을 균일하게 조사하기 어려운 문제점이 있다. 또한, 상기 UV 램프는 인체에 유해한 수은(Hg)을 포함하며 상기 UV 램프가 파손될 경우 내부에 포함된 수은이 유로 및 유체를 오염시키는 문제점이 있다. 또한, 상기 UV 램프가 유로 내부 등과 같이 고온 고습의 환경

에 배치되거나 수분에 직간접적으로 노출될 경우 상기 UV 램프의 방수 및 방습 기능 저하로 동작 신뢰성이 저하되는 문제점이 있다.

[0006] 따라서, 상술한 문제점을 해결할 수 있는 새로운 구조의 살균 유닛이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 실시예는 유로부에 공급된 유체를 효과적으로 살균할 수 있는 살균 유닛을 제공하고자 한다.

[0008] 또한, 실시예는 상기 유로부에 공급된 유체의 유동 경로 및 체류 시간을 증가시킬 수 있는 살균 유닛을 제공하고자 한다.

[0009] 또한, 실시예는 광원부의 방열 특성 및 신뢰성을 향상시킬 수 있는 살균 유닛을 제공하고자 한다.

[0010] 또한, 실시예는 상기 유로부에 입사되는 광 효율을 극대화할 수 있는 살균 유닛을 제공하고자 한다.

[0011] 또한, 실시예는 방수 및 방습 특성이 개선된 살균 유닛을 제공하고자 한다.

[0012] 또한, 실시예는 소형화할 수 있고 다양한 장치에 적용할 수 있는 살균 유닛을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 실시예에 따른 살균 유닛은 중공을 포함하며 상기 중공 내에 복수의 유로를 포함하는 유로부, 상기 유로부의 외측 둘레에 배치되며 자외선 발광소자를 포함하는 광원부 및 상기 유로부와 연결되는 유입부 및 유출부를 포함하고, 상기 복수의 유로는 상기 유입부와 연결되는 제 1 유로 및 상기 제 1 유로부터 상기 유로부의 중심과 인접한 제 2 유로를 포함하고, 상기 제 1 유로는 상기 제 2 유로의 둘레를 감싸며 배치된다.

발명의 효과

[0014] 실시예에 따른 살균 유닛은 유로부 및 상기 유로부 내에 배치되는 격벽 부재를 포함하며 상기 유로부를 유동하는 유체의 전체 유동 경로를 증가시킬 수 있다. 이에 따라, 상기 유로부 내에서 상기 유체의 체류 시간을 증가시킬 수 있으며 상기 유체가 광원부의 자외선에 노출되는 시간을 극대화할 수 있다. 따라서, 상기 유로부를 통과하는 유체를 효과적으로 살균할 수 있다.

[0015] 또한, 실시예에 따른 살균 유닛은 상기 유로부를 통과하는 유체에 약 $1.89 \text{ dose}(\text{mJ}/\text{cm}^2)$ 이상의 자외선 에너지를 인가할 수 있다. 이에 따라, 상기 유체에 포함된 대장균, 살모넬라 및 리스테리아 등의 유해 세균을 99% 이상 살균할 수 있다.

[0016] 또한, 실시예에 따른 살균 유닛은 상기 유로부 외측 둘레에 배치되는 방열부를 포함하고, 상기 광원부는 상기 방열부 상에 배치될 수 있다. 상기 방열부는 상기 광원부가 상기 유로부에 균일한 광을 조사할 수 있도록 상기 광원부를 고정할 수 있고 상기 광원부의 방열 경로를 제공할 수 있다. 이에 따라, 상기 살균 유닛은 방열 특성을 개선할 수 있고 향상된 신뢰성을 가질 수 있다.

[0017] 또한, 실시예에 따른 방열부는 반사성 재질을 포함할 수 있다. 이에 따라, 상기 광원부에서 방출된 광은 상기 방열부에 반사되어 상기 유로부 내에 재입사될 수 있다. 따라서, 실시예는 개선된 광 효율을 가져 살균 효율을 극대화할 수 있다.

[0018] 또한, 실시예에 따른 광원부는 상기 유로부 외측 둘레에서 상기 유로부와 이격될 수 있다. 이에 따라 상기 광원부가 고온 또는 고습의 환경에 노출되는 것을 방지할 수 있고, 수분 및 습기가 상기 광원부에 침투하는 것을 방지할 수 있다.

[0019] 또한, 실시예에 따른 살균 유닛은 소형으로 구현하여 다양한 장치에 적용할 수 있다. 또한, 유입부 및 유출부의 위치를 제어할 수 있어 상기 살균 유닛이 적용되는 장치의 설계 자유도를 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 실시예에 따른 살균 유닛의 사시도이다.

도 2는 실시예에 따른 살균 유닛의 하면도이다.
 도 3은 실시예에 따른 살균 유닛의 상면도이다.
 도 4는 도 2의 A-A' 단면을 도시한 단면도이다.
 도 5는 도 2의 A-A' 단면을 도시한 다른 단면도이다.
 도 6은 도 5의 B-B' 단면을 도시한 단면도이다.
 도 7은 도 5의 단면도에서의 유체의 흐름을 도시한 도면이다.
 도 8은 도 5의 살균 유닛의 유동 해석에 대한 도면이다.
 도 9는 실시예에 따른 살균 유닛의 다른 단면도이다.
 도 10은 도 9의 단면도에서의 유체의 흐름을 도시한 도면이다.
 도 11은 실시예에 따른 살균 유닛에 적용된 발광소자의 예를 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.
- [0022] 다만, 본 발명의 기술 사상은 설명되는 일부 실시 예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있고, 본 발명의 기술 사상 범위 내에서라면, 실시 예들간 그 구성 요소들 중 하나 이상을 선택적으로 결합, 치환하여 사용할 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명의 실시예에서 사용되는 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는, 명백하게 특별히 정의되어 기술되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 일반적으로 이해될 수 있는 의미로 해석될 수 있으며, 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥상의 의미를 고려하여 그 의미를 해석할 수 있을 것이다.
- [0024] 또한, 본 발명의 실시예에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함할 수 있고, "A 및(와) B, C 중 적어도 하나(또는 한 개 이상)"로 기재되는 경우 A, B, C로 조합할 수 있는 모든 조합 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0025] 또한, 본 발명의 실시 예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등으로 한정되지 않는다. 그리고, 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 '연결', '결합' 또는 '접속'된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결, 결합 또는 접속되는 경우뿐만 아니라, 그 구성 요소와 그 다른 구성요소 사이에 있는 또 다른 구성 요소로 인해 '연결', '결합' 또는 '접속' 되는 경우도 포함할 수 있다.
- [0026] 또한, 각 구성 요소의 "상(위) 또는 하(아래)"에 형성 또는 배치되는 것으로 기재되는 경우, 상(위) 또는 하(아래)는 두 개의 구성 요소들이 서로 직접 접촉되는 경우뿐만 아니라 하나 이상의 또 다른 구성 요소가 두 개의 구성 요소들 사이에 형성 또는 배치되는 경우도 포함한다. 또한 "상(위) 또는 하(아래)"으로 표현되는 경우 하나의 구성 요소를 기준으로 위쪽 방향뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 발명의 실시예에 대한 설명을 하기 앞서 수평 방향은 도면에 도시된 x축 방향 및 상기 x축 방향과 수직인 y축 방향을 의미할 수 있고, 수직 방향은 도면에 도시된 z축 방향으로 상기 x축 및 y축 방향과 수직인 방향일 수 있다.
- [0029] 도 1은 실시예에 따른 살균 유닛의 사시도이고, 도 2는 실시예에 따른 살균 유닛의 하면도이다. 또한, 도 3은 실시예에 따른 살균 유닛의 상면도이고, 도 4는 도 2의 A-A' 단면을 도시한 단면도이다.
- [0031] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 실시예에 따른 살균 유닛(1000)은 유로부(100), 지지 부재(50), 유입부(310), 유출

부(320), 격벽 부재(200), 광원부(400)를 포함할 수 있다.

- [0032] 상기 유로부(100)는 내부에 공기나 물 등의 유체가 유동할 수 있는 공간을 포함할 수 있다. 상기 유로부는 중공을 포함하는 원통 형상 또는 다각 기둥 형상을 가질 수 있다. 상기 유로부(100)는 수직 방향(z축 방향)으로 연장하며 상부 및 하부 중 적어도 한 곳이 오픈된 형태를 가질 수 있다. 일례로, 상기 유로부(100)는 도 4와 같이 상하부가 모두 오픈된 파이프 형태를 가질 수 있다.
- [0033] 상기 유로부(100)는 내측면(101) 및 외측면(102)을 포함할 수 있다. 상기 유로부(100) 내측면(101)은 상기 중공을 구성하는 상기 유로부(100)의 내측면일 수 있다. 상기 유로부(100)의 외측면(102)은 상기 유로부(100)의 최외측에 위치하는 면으로 상기 내측면(101)과 반대되는 면일 수 있다. 상기 유로부(100)에 공급된 유체는 상기 유로부(100)의 내측면(101)과 직접 접촉할 수 있고, 상기 유로부(100)의 외측면(102)과 접촉하지 않고 이격될 수 있다.
- [0034] 상기 유로부(100)는 투광성 재질을 포함할 수 있다. 자세하게, 상기 유로부(100)는 상기 광원부(400)에서 방출되는 광이 투과되는 재질을 포함할 수 있다. 상기 유로부(100)는 글래스(glass) 재질을 포함할 수 있다. 상기 유로부(100)는 상기 광원부(400)로부터 방출되는 자외선 파장 대역의 광에 손상되지 않고 자외선 광을 투과시켜 줄 수 있는 재질을 포함할 수 있다. 일례로, 상기 유로부(100)는 석영 글래스를 포함할 수 있다. 이에 따라, 상기 유로부(100)는 상기 광원부(400)에서 방출되는 자외선 파장의 광에 의해 손상되지 않고 자외선 광을 투과시킬 수 있다. 또한, 상기 유로부(100)는 불소를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 유로부(100)는 불소 수지계를 포함하여 상기 광원부(400)에서 방출되는 자외선 광에 의한 손상을 방지함과 동시에 자외선 광을 투과시킬 수 있고 개선된 방수, 방습 특성을 가질 수 있다.
- [0036] 상기 유로부(100) 상에는 지지 부재(50)가 배치될 수 있다. 상기 지지 부재(50)는 상기 유로부(100)의 상부 및 하부 중 적어도 한 곳에 배치되어 상기 유로부(100)와 결합할 수 있다. 일례로, 상기 지지 부재(50)는 오픈된 상기 유로부(100)의 상부 및 하부에 각각 배치되어 상기 유로부(100)의 상하부의 오픈 영역을 차폐할 수 있다. 자세하게, 상기 지지 부재(50)는 상기 유로부(100)의 하부에 결합되는 하부 지지 부재(51) 및 상기 유로부(100)의 상부에 결합되는 상부 지지 부재(52)를 포함할 수 있다. 상기 하부 지지 부재(51)는 상기 유로부(100)의 하부 오픈 영역을 차폐할 수 있고, 상기 상부 지지 부재(52)는 상기 유로부(100)의 상부 오픈 영역을 차폐할 수 있다.
- [0037] 상기 지지 부재(50)는 열전도 특성이 우수하고 상기 광원부(400)로부터 방출되는 자외선에 손상되지 않는 재질을 포함할 수 있다. 일례로, 상기 지지 부재(50)는 금속 재질을 포함할 수 있다. 자세하게, 상기 지지 부재(50)는 알루미늄(Al), 스테인리스(Stainless), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 은(Ag), 금(Au) 및 구리(Cu) 중 선택되는 하나의 금속을 포함할 수 있다. 또한, 상기 지지 부재(50)는 알루미늄(Al), 스테인리스(Stainless), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 은(Ag), 금(Au) 및 구리(Cu) 중 선택되는 2원 이상의 금속 합금을 포함할 수 있다.
- [0038] 상기 지지 부재(50)는 글래스(glass) 재질을 포함할 수 있다. 상기 지지 부재(50)는 상기 광원부(400)로부터 방출되는 자외선 파장에 의한 손상 없이 자외선 광을 투과시켜 줄 수 있는 재질을 포함할 수 있다. 일례로, 상기 지지 부재(50)는 석영 글래스를 포함할 수 있다. 이에 따라, 상기 지지 부재(50)는 상기 광원부(400)에서 방출되는 자외선 파장의 광에 의해 손상되지 않을 수 있다. 또한, 상기 지지 부재(50)는 불소를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 지지 부재(50)는 불소 수지계를 포함하여 상기 광원부(400)에서 방출되는 광에 의한 손상을 방지함과 동시에 자외선 광을 투과시킬 수 있다. 즉, 실시예에 따른 지지 부재(50)는 상기 광원부(400)에서 방출되는 광에 손상되지 않는 재질을 포함하며, 상기 유로부(100)에 공급된 유체가 상기 유로부(100)의 오픈 영역을 통해 상기 유로부(100)의 외부로 유출되는 것을 방지할 수 있다. 이에 따라, 실시예에 따른 살균 유닛(1000)은 향상된 신뢰성, 방수 및 방습 특성을 가질 수 있다.
- [0040] 상기 살균 유닛(1000)은 상기 유로부(100)와 연결되는 유입부(310) 및 유출부(320)를 포함할 수 있다.
- [0041] 상기 유입부(310)는 상기 유로부(100) 내에 공기나 물 등의 유체를 공급할 수 있다. 상기 유입부(310)는 상기 유로부(100)의 하부에 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 유입부(310)는 상기 하부 지지 부재(51) 상에 배치되어 상기 유로부(100)의 하부 영역과 연결될 수 있다. 일례로, 상기 유입부(310)는 상기 유로부(100)의 내측과 마주하는 상기 하부 지지 부재(51)의 상면과 타면을 관통하는 관통홀 형태로 제공될 수 있다. 또한, 상기 유입부(310)는 평면에서 보았을 때 원 형상 또는 다각 형상을 가질 수 있다. 상기 유입부(310)는 평면에서 보았을 때

상기 하부 지지 부재(51)의 가장자리 영역에 배치되어 상기 유로부(100)의 하부 가장자리 영역에 유체를 공급할 수 있다.

[0042] 상기 유입부(310)는 상기 하부 지지 부재(51) 상에 적어도 한 개 형성될 수 있다. 일례로, 상기 유입부(310)가 상기 하부 지지 부재(51) 상에 복수 개가 제공될 경우 상기 유입부(310)들은 서로 이격될 수 있다. 자세하게, 상기 복수의 유입부(310)들은 상기 하부 지지 부재(51)의 중심으로부터 동심원 형상의 원주를 따라 등간격으로 배치될 수 있다.

[0043] 상기 유출부(320)는 상기 유로부(100)를 유동한 공기나 물 등의 유체를 상기 유로부(100) 외부로 배출할 수 있다. 상기 유출부(320)는 중공을 포함하는 원통 형상 또는 다각 기둥 형상을 가질 수 있고, 파이프 형태로 제공될 수 있다. 상기 유출부(320)는 수직 방향을 기준으로 상기 유입부(310)와 중첩되지 않으며, 상기 유로부(100)의 중심과 인접할 수 있다. 자세하게, 상기 유출부(320)는 수직 방향을 기준으로 상기 유로부(100)의 중심과 중첩될 수 있다. 일례로, 평면에서 보았을 때 상기 유출부(320)는 상기 상부 지지 부재(52)의 중심 영역에 배치될 수 있다. 상기 유출부(320)는 상기 유로부(100)의 내부에서부터 상기 유로부(100)의 외부로 연장할 수 있다. 상기 유출부(320)는 상기 하부 지지 부재(51)와 인접한 상기 유로부(100) 내부의 하부 영역으로부터 상기 상부 지지 부재(52) 방향으로 연장할 수 있고, 상기 유로부(100)의 외측에 노출될 수 있다. 상기 유출부(320)는 상기 유로부(100)의 하부 영역의 유체를 상기 유로부(100)의 외부로 배출할 수 있는 경로를 제공할 수 있다.

[0045] 상기 유로부(100)의 외측에는 광원부(400)가 배치될 수 있다. 상기 광원부(400)는 상기 유로부(100)의 외측 둘레를 감싸며 배치될 수 있다. 상기 광원부(400)는 상기 유로부(100)와 이격될 수 있고, 이로 인해 상기 유로부(100)를 유동하는 유체와 이격될 수 있다. 이에 따라, 상기 유체에 포함된 수분 및 습기 등이 상기 광원부(400)에 침투하는 것을 방지할 수 있다.

[0046] 상기 광원부(400)는 회로기판(410) 및 상기 회로기판(410) 상에 하나 또는 복수개가 배치되는 발광소자(420)를 포함할 수 있다. 상기 회로기판(410)은 상기 발광소자(420)와 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 회로기판(410)은 절연체 상에 회로패턴이 인쇄된 것일 수 있다. 상기 회로기판(410)은 수지 재질의 PCB(Printed circuit board), 금속 코어를 갖는 PCB(MCPCB, Metal Core PCB), 비연성 기판(nonflexible PCB), 연성 PCB(FPCB, Flexible PCB), 세라믹 재질 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 회로기판(410)은 수지 재질의 층이나 세라믹 계열의 층을 포함할 수 있으며, 상기 수지 재질은 실리콘, 또는 에폭시 수지, 또는 플라스틱 재질을 포함하는 열 경화성 수지, 또는 고내열성, 고 내광성 재질로 형성될 수 있다. 상기 세라믹 재질은, 동시 소성되는 저온 소성 세라믹(LTCC: low temperature cofired ceramic) 또는 고온 소성 세라믹(HTCC: high temperature cofired ceramic)을 포함할 수 있다.

[0047] 상기 회로기판(410) 내에는 다수의 비아 구조를 가질 수 있고, 상기 비아 구조는 상기 발광소자(420)가 배치된 상기 회로기판(410)의 일면과 상기 일면과 반대되는 타면 상에 형성된 전극 패터를 전기적으로 연결할 수 있다. 또한, 도면에는 도시하지 않았으나, 상기 회로기판(410) 상에는 보호 소자, 트랜지스터, 변압 조절기 및 저항 등이 더 배치될 수 있다.

[0048] 상기 발광소자(420)는 상기 회로기판(410)의 일면 상에 배치될 수 있다. 상기 발광소자(420)는 상기 유로부(100)의 외측과 마주할 수 있다. 자세하게, 상기 발광소자(420)는 상기 유로부(100)의 외측면(102)과 마주하며 배치될 수 있다. 상기 발광소자(420)는 상기 유로부(100) 방향으로 광을 방출하여 상기 유로부(100) 및 상기 유로부(100) 내부를 유동하는 유체를 살균할 수 있다.

[0049] 상기 발광소자(420)는 상기 회로기판(410) 상에 바로 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 발광소자(420)는 별도의 패키지 형태로 제공되지 않고, 상기 발광소자(420)의 발광 칩이 상기 회로기판(410) 상에 바로 배치되는 형태로 제공될 수 있다. 이와 다르게, 상기 발광소자(420)는 발광 칩(470) 및 상기 발광 칩(470)을 수용하는 패키지 몸체(480)를 포함하는 패키지 형태로 제공될 수 있고, 상기 패키지는 상기 회로기판(410)의 일면 상에 배치될 수 있다. 상기 발광소자(420)는 하나 또는 복수의 발광 칩(470)을 포함할 수 있고, 이에 대해 한정하지는 않는다.

[0050] 상기 발광소자(420)는 상기 회로기판(410)의 일면 상에 하나 또는 복수 개가 배치될 수 있다. 상기 회로기판(410) 상에 복수의 발광소자(420)가 배치될 경우, 상기 복수의 발광소자(420)는 등간격으로 서로 이격될 수 있다. 또한, 상기 회로기판(410) 상에 배치되는 상기 발광소자(420)의 개수는 상기 유로부(100)의 크기와 대응될 수 있다. 자세하게, 상기 발광소자(420)의 개수는 상기 발광소자(420)의 지향각 및 상기 유로부(100)의 크기에 따라 변화할 수 있다. 일례로, 상기 유로부(100)가 도 1과 같이 z축 방향으로 연장하는 원통 형상을 가질 경우,

상기 복수의 발광소자(420)는 z축 방향으로 이격하며 등간격으로 배치될 수 있다. 이에 따라, 상기 유로부(100) 내에 일정한 에너지의 광을 조사할 수 있다.

[0051] 상기 발광소자(420)는 자외선을 발광할 수 있다. 예를 들어, 상기 발광소자(420)는 자외선 발광소자로 약 400nm 이하의 광을 발광할 수 있고, UV-A, UV-B 및 UV-C 영역대의 자외선을 방출할 수 있다. 여기서, UV-A 발광소자는 방출되는 광에서 약 315nm 내지 약 400nm 대역의 파장의 세기가 상대적으로 가장 큰 발광소자로, UV 경화, 잉크 경화, 리소그래피, 광촉매 등의 분야에 이용될 수 있다. UV-B 발광소자는 방출되는 광에서 약 280nm 내지 약 315nm 대역의 파장의 세기가 상대적으로 가장 큰 발광소자로 피부 질환 등의 의학 분야에 이용될 수 있다. UV-C 발광소자는 방출되는 광에서 약 200nm 내지 약 280nm 대역의 파장의 세기가 상대적으로 가장 큰 발광소자로 살균, 소독, 공기 정화 등에 이용될 수 있다. 특히, 상기 UV-C 발광소자는 약 300nm 내지 약 400nm 대역의 파장의 광(근자외선)을 방출하는 발광소자 대비 약 1000배 이상의 살균 효과가 있을 수 있다. 실시예에 따른 발광소자(420)는 방출하는 광에서 약 280nm 이하의 파장 영역의 광의 세기가 상대적으로 가장 큰 UV-C 발광소자를 포함할 수 있고, 상기 유로부(100) 및 상기 유로부(100)를 유동하는 유체를 살균할 수 있다.

[0053] 상기 유로부(100)의 외측에는 방열부(500)가 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 방열부(500)는 상기 유로부(100) 및 상기 광원부(400)의 외측에 배치될 수 있고, 상기 광원부(400)는 상기 방열부(500) 상에 배치될 수 있다. 상기 방열부(500)는 상기 유로부(100)의 외측 둘레를 감싸며 배치될 수 있고, 중공을 포함하는 다각 기둥 형상 또는 원통 형상을 가질 수 있다. 일례로, 상기 방열부(500)는 도 2와 같이 다각 기둥, 예컨대 육각 기둥 형상을 가질 수 있고, 상기 광원부(400)는 상기 중공을 구성하는 상기 방열부(500)의 내측면 상에 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 회로기판(410)의 타면은 상기 방열부(500)의 내측면과 직접 접촉할 수 있다. 상기 광원부(400)는 상기 방열부(500) 상에 배치되어 상기 살균 유닛(1000) 내에서 설정된 위치를 가질 수 있다.

[0054] 상기 방열부(500)는 열전도 특성이 우수한 재질을 포함할 수 있다. 자세하게, 상기 방열부(500)는 금속 재질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 방열부(500)는 알루미늄(Al), 스테인리스(Stainless), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 은(Ag), 금(Au) 및 구리(Cu) 중 선택되는 하나의 금속을 포함할 수 있다. 또한, 상기 방열부(500)는 알루미늄(Al), 스테인리스(Stainless), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 은(Ag), 금(Au) 및 구리(Cu) 중 선택되는 2원 이상의 금속 합금을 포함할 수 있다. 상기 방열부(500)는 열전도 특성이 우수한 재질을 포함하여 방열 경로를 제공할 수 있다.

[0055] 또한, 상기 방열부(500)는 광 반사 특성이 우수한 재질을 포함할 수 있다. 일례로, 상기 방열부(500)는 알루미늄(Al), 은(Ag), 금(Au), 구리(Cu), 스테인리스(Stainless) 등의 반사성이 우수한 금속을 포함할 수 있다. 이에 따라, 광원부(400)에서 방출된 광의 일부는 상기 유로부(100)에 입사되고 상기 유로부(100)를 통과하여 상기 방열부(500)에 입사될 수 있고, 상기 방열부(500)에 반사되어 상기 유로부(100)에 재입사될 수 있다. 따라서, 실시예에 따른 살균 유닛(1000)은 향상된 광 효율을 가질 수 있다.

[0057] 상기 살균 유닛(1000)은 상기 유로부(100) 내에 배치되는 격벽 부재(200)를 포함할 수 있다. 상기 격벽 부재(200)는 상기 유로부(100)에 공급된 유체에 유동 경로를 제공할 수 있고, 상기 유로부(100) 내에서 유동하는 유체의 유동 시간을 확보할 수 있다.

[0058] 상기 격벽 부재(200)는 글래스(glass) 재질을 포함할 수 있다. 상기 격벽 부재(200)는 상기 광원부(400)로부터 방출되는 자외선 파장에 의한 손상 없이 자외선 광을 투과시켜 줄 수 있는 재질을 포함할 수 있다. 일례로, 상기 격벽 부재(200)는 석영 글래스를 포함할 수 있다. 이에 따라, 상기 격벽 부재(200)는 상기 광원부(400)에서 방출되는 자외선 파장의 광에 의해 손상되지 않을 수 있다. 또한, 상기 격벽 부재(200)는 불소를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 격벽 부재(200)는 불소 수지계를 포함하여 상기 광원부(400)에서 방출되는 광에 의한 손상을 방지함과 동시에 자외선 광을 투과시킬 수 있다.

[0059] 상기 격벽 부재(200)는 상기 유로부(100)보다 낮은 수직 방향 높이를 가지며, 상기 지지 부재(50) 상에 배치되는 적어도 하나의 격벽부를 포함할 수 있다. 자세하게, 상기 격벽 부재(200)는 상기 하부 지지 부재(51) 및 상기 상부 지지 부재(52) 중 적어도 하나의 지지 부재 상에 배치되는 적어도 하나의 격벽부를 포함할 수 있다. 일례로, 상기 격벽 부재(200)는 도 4와 같이 상기 하부 지지 부재(51) 상에 배치되는 제 1 격벽부(210)를 포함할 수 있다. 상기 제 1 격벽부(210)는 상기 하부 지지 부재(51) 상에 고정되어 설정된 위치를 가질 수 있다. 상기 제 1 격벽부(210)는 상기 유로부(100)와 상기 하부 지지 부재(51)가 결합할 때 상기 유로부(100)의 오픈 영역을

통해 삽입될 수 있다.

- [0060] 상기 제 1 격벽부(210)는 중공을 포함하는 원통 형상 또는 다각 기둥 형상을 가질 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 격벽부(210)는 상기 유로부(100)와 대응되는 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 격벽부(210)는 상기 유로부(100)와 동일한 원통 형상으로 제공되어 상기 유로부(100)에 공급된 유체가 난류(turbulent flow)가 형성되는 것을 방지할 수 있고 층류(laminar flow)를 형성할 수 있다.
- [0061] 상기 제 1 격벽부(210)는 상기 유로부(100)와 마주하는 상기 지지 부재(50)의 일면 상에서 수직 방향(z축 방향)으로 연장할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 격벽부(210)는 도 4와 같이 상기 하부 지지 부재(51)의 상면으로부터 상기 상부 지지 부재(52)의 하면 방향으로 연장할 수 있다. 상기 제 1 격벽부(210)의 수평 방향 너비는 상기 유로부(100)의 수평 방향 너비보다 작을 수 있다. 또한, 상기 제 1 격벽부(210)의 수직 방향 높이는 상기 유로부(100)의 수직 방향 높이보다 작을 수 있다. 이에 따라, 상기 제 1 격벽부(210)는 상기 상부 지지 부재(52)와 이격할 수 있다.
- [0062] 상기 제 1 격벽부(210)는 제 1 외측면(211) 및 제 1 내측면(212)을 포함할 수 있다. 상기 제 1 외측면(211)은 상기 제 1 격벽부(210)의 외측면으로 상기 유로부(100)의 내측면(101)과 마주하는 면일 수 있다. 상기 제 1 내측면(212)은 상기 제 1 격벽부(210)의 중공을 구성하는 상기 제 1 격벽부(210)의 내측면으로 상기 제 1 외측면(211)과 반대되는 면일 수 있다. 상기 제 1 내측면(212)은 상기 유출부(320)의 외측면(321)과 마주할 수 있다.
- [0064] 상기 살균 유닛(1000)은 상기 제 1 격벽부(210)와 상기 지지 부재(50) 사이의 제 1 개구부(215)를 포함할 수 있다. 자세하게, 실시예에 따른 유입부(310)는 상기 하부 지지 부재(51)에 제공되어 상기 유로부(100)의 하부 영역과 연결될 수 있다. 또한, 상기 제 1 격벽부(210)는 상기 하부 지지 부재(51) 상에 고정되며 상기 유로부(100)보다 수직 방향 높이가 작을 수 있다. 이에 따라, 상기 제 1 격벽부(210) 및 상기 상부 지지 부재(52) 사이에는 제 1 개구부(215)로 정의되는 개구부가 형성될 수 있다. 상기 제 1 개구부(215)는 상기 유로부(100)내에서 상기 하부 지지 부재(51)보다 상기 상부 지지 부재(52)와 인접하게 배치될 수 있다. 상기 제 1 개구부(215)는 상기 제 1 격벽부(210) 및 상기 상부 지지 부재(52) 사이에 유체가 유동할 수 있는 경로를 제공할 수 있다.
- [0066] 상기 유로부(100)는 상기 유로부(100)의 중공 내에 형성되는 복수의 유로를 포함할 수 있다. 자세하게, 상기 유로부(100)는 상기 격벽 부재(200)에 의해 구분되는 복수의 유로를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 유로부(100)는 상기 제 1 격벽부(210)에 의해 구분되는 제 1 유로(110) 및 제 2 유로(120)를 포함할 수 있다. 자세하게, 상기 유로부(100)는 상기 유로부(100)의 내측면(101) 및 상기 제 1 격벽부(210)의 제 1 외측면(211) 사이의 제 1 유로(110)를 포함할 수 있고, 상기 제 1 격벽부(210)의 제 1 내측면(212) 및 상기 유출부(320)의 외측면(321) 사이의 제 2 유로(120)를 포함할 수 있다.
- [0067] 상기 제 1 유로(110)는 상기 유입부(310)와 연결될 수 있다. 상기 제 1 유로(110)는 상기 유입부(310)와 수직 방향(z축 방향)으로 중첩될 수 있다. 상기 제 2 유로(120)는 수직 방향을 기준으로 상기 유입부(310)와 중첩되지 않고 이격될 수 있다. 상기 제 2 유로(120)는 상기 제 1 유로(110)보다 상기 유로부(100)의 중심과 인접할 수 있다. 또한, 상기 제 1 유로(110) 및 상기 제 2 유로(120) 사이에는 상기 제 1 개구부(215)가 배치될 수 있다. 상기 제 1 개구부(215)에 의해 상기 제 1 유로(110) 및 상기 제 2 유로(120)는 연결될 수 있고, 상기 제 2 유로(120)는 상기 유출부(320)와 연결될 수 있다.
- [0068] 상기 제 2 유로(120)의 외측에는 상기 제 1 유로(110)가 배치될 수 있다. 상기 제 1 유로(110)는 상기 제 2 유로(120)의 둘레를 감싸며 배치될 수 있다. 또한, 상기 유출부(320)의 외측에는 상기 제 2 유로(120)가 배치될 수 있고, 상기 제 2 유로(120)는 상기 제 4 유로(140)의 둘레를 감싸며 배치될 수 있다.
- [0069] 즉, 상기 유입부(310)를 통해 상기 유로부(100)에 공급된 유체는 상기 제 1 유로(110), 상기 제 1 개구부(215) 및 상기 제 2 유로(120) 순서로 유동할 수 있고, 상기 유출부(320)를 통해 상기 살균 유닛(1000)의 상부 방향으로 배출될 수 있다. 자세하게, 상기 유입부(310)를 통해 상기 제 1 유로(110)에 공급된 유체는 상기 유로부(100)의 하부에서 상부 방향으로 유동할 수 있고, 상기 유로부(100)의 상부에 위치한 상기 제 1 개구부(215)를 통해 상기 제 2 유로(120)에 공급될 수 있다. 상기 제 2 유로(120)에 공급된 유체는 상기 유로부(100)의 상부에서 하부 방향으로 유동할 수 있고, 상기 유로부(100)의 하부에 위치한 유출부(320)를 통해 외부로 배출될 수 있다.

- [0070] 상기 제 1 유로(110)는 수평 방향 너비로 정의되는 제 1 너비(d1)를 가질 수 있다. 여기서, 상기 제 1 너비(d1)는 상기 유로부(100)의 내측면(101) 및 상기 제 1 격벽부(210)의 제 1 외측면(211) 사이의 수평 방향 간격을 의미할 수 있다. 상기 유로부(100) 내에서 상기 제 1 너비(d1)는 일정할 수 있다. 또한, 상기 제 2 유로(120)는 수평 방향 너비로 정의되는 제 2 너비(d2)를 가질 수 있다. 여기서, 상기 제 2 너비(d2)는 상기 제 1 격벽부(210)의 제 1 내측면(212) 및 상기 유출부(320)의 외측면(321) 사이의 수평 방향 간격을 의미할 수 있다. 상기 유로부(100) 내에서 상기 제 2 너비(d2)는 일정할 수 있다. 즉, 평면에서 보았을 때, 상기 제 1 유로(110)는 상기 제 2 유로(120)의 외측 둘레에 배치되며 제 1 너비(d1)를 가지는 링(ring) 형상을 가질 수 있다. 또한, 상기 제 2 유로(120)는 상기 제 1 유로(110)보다 상기 유로부(100)의 중심과 인접하게 배치되며 제 2 너비(d2)를 가지는 링(ring) 형상을 가질 수 있다. 이때, 상기 제 1 너비(d1) 및 상기 제 2 너비(d2)는 상이할 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 너비(d1)는 상기 제 2 너비(d2)보다 작을 수 있다.
- [0071] 상기 제 1 유로(110) 및 상기 제 2 유로(120)의 면적은 동일할 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 유로(110)의 수평 방향 단면적은 상기 제 2 유로(120)의 수평 방향 단면적과 동일할 수 있다. 이에 따라, 상기 제 1 유로(110)를 유동한 물이 상기 제 1 개구부(215)를 통해 상기 제 2 유로(120)로 유동 시 난류(turbulent flow)가 형성되는 것을 방지할 수 있고 층류(laminar flow)를 형성할 수 있다. 또한, 실시예에 따른 살균 유닛(100)은 상기 유로부(100) 내에 격벽 부재(200)를 배치하여 유체의 유동 경로를 증가시킬 수 있고 이로 인해 상기 유로부(100) 내에서의 유체의 체류 시간을 증가시킬 수 있다. 따라서, 상기 유로부(100)에 공급된 유체가 상기 광원부(400)에서 방출된 자외선에 노출되는 시간을 극대화할 수 있어 상기 유체를 효과적으로 살균할 수 있다.
- [0073] 도 5는 도 2의 A-A' 단면을 도시한 다른 단면도이고, 도 6은 도 5의 B-B' 단면을 도시한 단면도이며, 도 7은 도 5의 단면도에서의 유체의 흐름을 도시한 도면이고, 도 8은 도 5의 살균 유닛의 유동 해석에 대한 도면이다. 도 5 내지 도 8을 참조하여 상기 격벽 부재가 복수의 격벽부를 포함하는 예를 설명한다. 이에 대한 설명에서는 도 1 내지 도 4의 살균 유닛과 동일 유사한 구성에 대해서는 설명을 생략하고 동일 유사한 구성에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여한다.
- [0074] 도 5 내지 도 8을 참조하면, 상기 격벽 부재(200)는 상기 지지 부재(50) 상에 배치되는 복수의 격벽부를 포함할 수 있다. 일례로, 상기 격벽 부재(200)는 상기 지지 부재(50) 상에 배치되는 제 1 격벽부(210), 제 2 격벽부(220) 및 제 3 격벽부(230)를 포함할 수 있다. 상기 제 1 내지 제 3 격벽부(210, 220, 230) 각각은 상기 지지 부재(50) 상에 고정되어 설정된 위치를 가질 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 및 제 3 격벽부(210, 230)는 상기 하부 지지 부재(51) 상에 배치되며 상기 상부 지지 부재(52)와 이격할 수 있다. 또한, 상기 제 2 격벽부(220)는 상기 상부 지지 부재(52) 상에 배치되며 상기 하부 지지 부재(51)와 이격할 수 있다. 상기 제 1 내지 제 3 격벽부(210, 220, 230)는 상기 유로부(100)와 상기 지지 부재(50)가 결합할 때 상기 유로부(100)의 오픈 영역을 통해 삽입될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 및 제 3 격벽부(210, 230)는 상기 하부 지지 부재(51) 및 상기 유로부(100) 결합 시 상기 유로부(100)의 하부 오픈 영역을 통해 삽입될 수 있고, 상기 제 2 격벽부(220)는 상기 상부 지지 부재(52) 및 상기 유로부(100) 결합 시 상기 유로부(100)의 상부 오픈 영역을 통해 삽입될 수 있다.
- [0075] 상기 제 1 내지 제 3 격벽부(210, 220, 230) 각각은 중공을 포함하는 원통 형상 또는 다각 기둥 형상을 가질 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 내지 제 3 격벽부(210, 220, 230)는 상기 유로부(100)와 대응되는 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 내지 제 3 격벽부(210, 220, 230)는 상기 유로부(100)와 동일한 원통 형상으로 제 공될 수 있다.
- [0076] 상기 제 1 격벽부(210)는 상기 유로부(100)와 마주하는 상기 하부 지지 부재(51)의 일면 상에서 수직 방향으로 연장할 수 있다. 상기 제 1 격벽부(210)의 수평 방향 너비는 상기 유로부(100)의 수평 방향 너비보다 작을 수 있다. 또한, 상기 제 1 격벽부(210)의 수직 방향 높이는 상기 유로부(100)의 수직 방향 높이보다 작을 수 있다. 이에 따라, 상기 제 1 격벽부(210)는 상기 상부 지지 부재(52)와 이격할 수 있다.
- [0077] 상기 제 1 격벽부(210)는 제 1 외측면(211) 및 제 1 내측면(212)을 포함할 수 있다. 상기 제 1 외측면(211)은 상기 제 1 격벽부(210)의 외측면으로 상기 유로부(100)의 내측면(101)과 마주하는 면일 수 있다. 상기 제 1 내측면(212)은 상기 제 1 격벽부(210)의 중공을 구성하는 상기 제 1 격벽부(210)의 내측면으로 상기 제 1 외측면(211)과 반대되는 면일 수 있다. 상기 제 1 내측면(212)은 후술할 상기 제 2 격벽부(220)의 외측면과 마주할 수 있다.
- [0078] 상기 제 2 격벽부(220)는 상기 유로부(100)와 상기 유로부(100)와 마주하는 상기 상부 지지 부재(52)의 일면 상

에서 수직 방향으로 연장할 수 있다. 상기 제 2 격벽부(220)는 상기 제 1 격벽부(210)보다 상기 유로부(100)의 중심과 인접하게 배치될 수 있다. 상기 제 2 격벽부(220)의 수평 방향 너비는 상기 제 1 격벽부(210)의 수평 방향 너비보다 작을 수 있다. 또한, 상기 제 2 격벽부(220)의 수직 방향 높이는 상기 유로부(100)의 수직 방향 높이보다 작을 수 있고, 상기 제 1 격벽부(210)의 수직 방향 높이와 같을 수 있다. 이에 따라, 상기 제 2 격벽부(220)는 상기 하부 지지 부재(51)와 이격할 수 있다.

[0079] 상기 제 2 격벽부(220)는 제 2 외측면(221) 및 제 2 내측면(222)을 포함할 수 있다. 상기 제 2 외측면(221)은 상기 제 2 격벽부(220)의 외측면으로 상기 제 1 격벽부(210)의 제 1 내측면(212)과 마주하는 면일 수 있다. 상기 제 2 내측면(222)은 상기 제 2 격벽부(220)의 중공을 구성하는 상기 제 2 격벽부(220)의 내측면으로 상기 제 2 외측면(221)과 반대되는 면일 수 있다. 상기 제 2 내측면(222)은 후술할 상기 제 3 격벽부(230)의 외측면과 마주할 수 있다.

[0080] 상기 제 3 격벽부(230)는 상기 하부 지지 부재(51)의 일면 상에서 수직 방향으로 연장할 수 있다. 상기 제 3 격벽부(230)는 상기 제 2 격벽부(220)보다 상기 유로부(100)의 중심과 인접하게 배치될 수 있다. 상기 제 3 격벽부(230)의 수평 방향 너비는 상기 제 2 격벽부(220)의 수평 방향 너비보다 작을 수 있다. 또한, 상기 제 3 격벽부(230)의 수직 방향 높이는 상기 유로부(100)의 수직 방향 높이보다 작을 수 있고, 상기 제 1 및 제 2 격벽부(210, 220)의 수직 방향 높이와 같을 수 있다. 이에 따라, 상기 제 3 격벽부(230)는 상기 상부 지지 부재(52)와 이격할 수 있다.

[0081] 상기 제 3 격벽부(230)는 제 3 외측면(231) 및 제 3 내측면(232)을 포함할 수 있다. 상기 제 3 외측면(231)은 상기 제 3 격벽부(230)의 외측면으로 상기 제 2 격벽부(220)의 제 2 내측면(222)과 마주하는 면일 수 있다. 상기 제 3 내측면(232)은 상기 제 3 격벽부(230)의 중공을 구성하는 상기 제 3 격벽부(230)의 내측면으로 상기 제 3 외측면(231)과 반대되는 면일 수 있다. 상기 제 3 내측면(232)은 상기 유출부(320)의 외측면(321)과 마주할 수 있다.

[0082] 상기 살균 유닛(1000)은 복수의 개구부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 살균 유닛(1000)은 상기 복수의 격벽부(210, 220, 230) 각각과 상기 지지 부재(50) 사이에 각각 위치한 복수의 개구부를 포함할 수 있다.

[0083] 자세하게, 상기 제 1 격벽부(210) 및 상기 상부 지지 부재(52) 사이에는 제 1 개구부(215)로 정의되는 개구부가 형성될 수 있다. 상기 제 1 개구부(215)는 상기 유로부(100)의 상부 영역에 위치할 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 개구부(215)는 상기 유로부(100) 내에서 상기 하부 지지 부재(51)보다 상기 상부 지지 부재(52)와 인접할 수 있다.

[0084] 상기 제 2 격벽부(220) 및 상기 하부 지지 부재(51) 사이에는 제 2 개구부(225)로 정의되는 개구부가 형성될 수 있다. 상기 제 2 개구부(225)는 상기 유로부(100)의 하부 영역에 위치할 수 있다. 자세하게, 상기 제 2 개구부(225)는 상기 유로부(100) 내에서 상기 상부 지지 부재(52)보다 상기 하부 지지 부재(51)와 인접할 수 있다.

[0085] 상기 제 3 격벽부(230) 및 상기 상부 지지 부재(52) 사이에는 제 3 개구부(235)로 정의되는 개구부가 형성될 수 있다. 상기 제 3 개구부(235)는 상기 유로부(100)의 상부 영역에 위치할 수 있다. 자세하게, 상기 제 3 개구부(235)는 상기 유로부(100) 내에서 상기 하부 지지 부재(51)보다 상기 상부 지지 부재(52)와 인접할 수 있다.

[0086] 상기 복수의 개구부(215, 225, 235)는 상기 유로부(100) 내에서 유체가 유동할 수 있는 경로를 제공할 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 개구부(215)는 상기 제 1 격벽부(210) 및 상기 상부 지지 부재(52) 사이에 유체가 유동할 수 있는 경로를 제공할 수 있고, 상기 제 2 개구부(225)는 상기 제 2 격벽부(220) 및 상기 하부 지지 부재(51) 사이에 유체가 유동할 수 있는 경로를 제공할 수 있다. 또한, 상기 제 3 개구부(235)는 상기 제 3 격벽부(230) 및 상기 상부 지지 부재(52) 사이에 유체가 유동할 수 있는 경로를 제공할 수 있다. 이때, 상기 복수의 개구부(215, 225, 235) 각각의 수직 방향 높이는 서로 동일할 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 격벽부(210) 및 상기 상부 지지 부재(52) 사이의 간격은 상기 제 2 격벽부(220) 및 상기 하부 지지 부재(51) 사이의 간격과 동일할 수 있다. 또한, 상기 제 2 격벽부(220) 및 상기 하부 지지 부재(51) 사이의 간격은 상기 제 3 격벽부(230) 및 상기 상부 지지 부재(52) 사이 간격과 동일할 수 있다. 이에 따라, 상기 유로부(100)를 유동하는 유체는 일정한 유동 속도를 가질 수 있고, 난류가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0087] 상기 유로부(100)는 복수의 격벽부들(210, 220, 230)에 의해 구분되는 복수의 유로를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 유로부(100)는 복수의 격벽부들(210, 220, 230)에 의해 구분되는 제 1 내지 제 4 유로(110, 120, 130, 140)를 포함할 수 있다.

[0088] 상기 제 1 유로(110)는 상기 유로부(100)의 내측면(101) 및 상기 제 1 격벽부(210)의 제 1 외측면(211) 사이의

공간일 수 있다. 상기 제 1 유로(110)는 상기 유입부(310)와 연결될 수 있다. 상기 제 1 유로(110)는 상기 유입부(310)와 수직 방향(z축 방향)으로 중첩될 수 있다.

[0089] 상기 제 2 유로(120)는 상기 제 1 격벽부(210)의 제 1 내측면(212) 및 상기 제 2 격벽부(220)의 제 2 외측면(221) 사이의 공간일 수 있다. 상기 제 2 유로(120)는 수직 방향을 기준으로 상기 유입부(310)와 중첩되지 않으며 상기 제 1 유로(110)보다 상기 유로부(100)의 중심과 인접할 수 있다. 상기 제 2 유로(120) 외측에는 상기 제 1 유로(110)가 배치될 수 있다. 상기 제 1 유로(110)는 상기 제 2 유로(120)의 둘레를 감싸며 배치될 수 있다.

[0090] 상기 제 3 유로(130)는 상기 제 2 격벽부(220)의 제 2 내측면(222) 및 상기 제 3 격벽부(230)의 제 3 외측면(231) 사이의 공간일 수 있다. 상기 제 3 유로(130)는 수직 방향을 기준으로 상기 유입부(310)와 중첩되지 않으며 상기 제 2 유로(120)보다 상기 유로부(100)의 중심과 인접할 수 있다. 상기 제 3 유로(130)의 외측에는 상기 제 2 유로(120)가 배치될 수 있다. 상기 제 2 유로(120)는 상기 제 3 유로(130)의 둘레를 감싸며 배치될 수 있다.

[0091] 상기 제 4 유로(140)는 상기 제 3 격벽부(230)의 제 3 내측면(232) 및 상기 유출부(320)의 외측면(321) 사이의 공간일 수 있다. 상기 제 4 유로(140)는 수직 방향을 기준으로 상기 유입부(310)와 중첩되지 않으며 상기 제 3 유로(130)보다 상기 유로부(100)의 중심과 인접할 수 있다. 상기 제 4 유로(140)의 외측에는 상기 제 3 유로(130)가 배치될 수 있다. 상기 제 3 유로(130)는 상기 제 4 유로(140)의 둘레를 감싸며 배치될 수 있다. 상기 제 4 유로(140)는 상기 유출부(320)와 연결될 수 있다.

[0092] 또한, 상기 유출부(320)는 수직 방향을 기준으로 상기 유입부(310)와 중첩되지 않으며, 상기 제 4 유로(140)보다 상기 유로부(100)의 중심과 인접할 수 있다. 자세하게, 상기 유출부(320)는 수직 방향을 기준으로 상기 유로부(100)의 중심과 중첩될 수 있다. 상기 유출부(320)의 외측에는 상기 제 4 유로(140)가 배치될 수 있다. 상기 제 4 유로(140)는 상기 제 4 유로(140)의 둘레를 감싸며 배치될 수 있다.

[0093] 상기 제 1 개구부(215)는 상기 제 1 및 제 2 유로(110, 120) 사이에서 상기 제 1 및 제 2 유로(110, 120)를 연결할 수 있다. 상기 제 2 개구부(225)는 상기 제 2 및 제 3 유로(120, 130) 사이에서 상기 제 2 및 제 3 유로(120, 130)를 연결할 수 있다. 상기 제 3 개구부(235)는 상기 제 3 및 제 4 유로(130, 140) 사이에서 상기 제 3 및 제 4 유로(130, 140)를 연결할 수 있다. 이에 따라, 상기 유입부(310)를 통해 상기 유로부(100)에 공급된 유체는 도 7 과 같이 상기 제 1 유로(110), 상기 제 1 개구부(215), 상기 제 2 유로(120), 상기 제 2 개구부(225), 상기 제 3 유로(130), 상기 제 3 개구부(235) 순서로 유동할 수 있고, 상기 유출부(320)를 통해 상기 살균 유닛(1000)의 상부 방향으로 배출될 수 있다. 즉, 상기 유로부(100)에 공급된 유체는 복수의 격벽부(210, 220, 230)에 의해 상기 유로부(100) 내에서 상부 및 하부 방향을 반복하며 유동할 수 있고 증가된 유동 경로를 가질 수 있다. 따라서, 상기 유로부(100)에 유입된 유체의 체류 시간은 증가할 수 있다.

[0094] 또한, 상기 제 1 유로(110)는 수평 방향 너비로 정의되는 제 1 너비(d1)를 가질 수 있다. 상기 제 1 너비(d1)는 상기 유로부(100)의 내측면(101) 및 상기 제 1 격벽부(210)의 제 1 외측면(211) 사이의 수평 방향 간격을 의미할 수 있다. 상기 제 2 유로(120)는 수평 방향 너비로 정의되는 제 2 너비(d2)를 가질 수 있다. 상기 제 2 너비(d2)는 상기 제 1 격벽부(210)의 제 1 내측면(212) 및 상기 제 2 격벽부(220)의 제 2 외측면(221) 사이의 수평 방향 간격을 의미할 수 있다. 상기 제 3 유로(130)는 수평 방향 너비로 정의되는 제 3 너비(d3)를 가질 수 있다. 상기 제 3 너비(d3)는 상기 제 2 격벽부(220)의 제 2 내측면(222) 및 상기 제 3 격벽부(230)의 제 3 외측면(231) 사이의 수평 방향 간격을 의미할 수 있다. 상기 제 4 유로(140)는 수평 방향 너비로 정의되는 제 4 너비(d4)를 가질 수 있다. 상기 제 4 너비(d4)는 상기 제 3 격벽부(230)의 제 3 내측면(232) 및 상기 유출부(320)의 외측면(321) 사이의 수평 방향 간격을 의미할 수 있다.

[0095] 상기 제 1 내지 제 4 너비(d1, d2, d3, d4) 각각은 상기 유로부(100) 내에서 일정한 수평 방향 너비를 가질 수 있다. 또한, 평면에서 보았을 때 상기 제 1 내지 제 4 유로(110, 120, 130, 140) 각각은 링(ring) 형상을 가질 수 있다. 이때, 상기 제 1 내지 제 4 너비(d1, d2, d3, d4)는 서로 상이할 수 있다. 자세하게, 상대적으로 상기 유로부(100)의 중심과 가까운 유로의 너비는 상기 유로부(100)의 중심과 먼 유로의 너비보다 클 수 있다. 따라서, 상기 제 1 내지 제 4 유로(110, 120, 130, 140)의 너비는 제 1 너비(d1), 제 2 너비(d2), 제 3 너비(d3) 및 제 4 너비(d4) 순서로 진행할수록 클 수 있다. 또한, 상기 제 1 내지 제 4 유로(110, 120, 130, 140) 각각의 면적은 동일할 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 내지 제 4 유로(110, 120, 130, 140) 각각의 수평 방향 단면적은 서로 동일할 수 있다. 이에 따라, 상기 유로부(100)에 공급된 유체는 도 8과 같이 일정한 속도로 유동하는 것을 알 수 있다. 여기서, 도 8은 실시예에 따른 살균 유닛(1000)을 해석 소프트웨어(S/W) FloEFD를 이용하여

유동 해석한 데이터로, 상기 데이터에서 적색(Red)에 가까울수록 상기 살균 유닛(1000) 내부를 유동하는 유체의 유동 속도가 빠른 것을 의미하며 청색(Blue)에 가까울수록 유체의 유동 속도가 느린 것을 의미한다. 즉, 도 8을 참조하면, 상기 유로부(100)에 공급된 유체는 층류(laminar flow)를 형성하는 것을 알 수 있고, 상기 유로부(100) 내부 예컨대 상기 제 1 내지 제 4 유로(110, 120, 130, 140) 내에서 균일한 속도로 유동하는 것을 알 수 있다.

[0096] 도 5 내지 도 8에 대한 설명에서는 상기 격벽 부재(200)가 제 1 내지 제 3 격벽부(210, 220, 230)를 포함하고, 상기 유로부(100)가 제 1 내지 제 4 유로(110, 120, 130, 140)를 포함하는 것에 대해 설명하였으나, 상기 격벽부 및 상기 유로의 수는 이에 제한되지 않으며, 상기 유로부(100)에 입사되는 조도 값, 상기 유로부(100)를 유동하는 유체의 유동 속도 등을 고려하여 상기 격벽부 및 상기 유로의 수는 변화할 수 있다. 일례로, 상기 유로부(100) 내에서 상기 유체의 유동 속도가 상대적으로 느리거나 상기 발광소자(420)의 개수가 상대적으로 많거나, 고출력의 발광소자(420)가 배치될 경우, 요구되는 유동 경로의 길이는 감소할 수 있고 이에 따라 상기 격벽부 및 상기 유로의 수는 감소할 수 있다. 또한, 상기의 경우와 반대일 경우 요구되는 유동 경로의 길이는 증가할 수 있고 이에 따라 상기 격벽부 및 상기 유로의 수는 보다 증가할 수 있다.

[0098] 도 9는 실시예에 따른 살균 유닛의 다른 단면도이고, 도 10은 도 9의 단면도에서의 유체의 흐름을 도시한 도면이다. 도 9 및 도 10을 참조하여 유입부 및 유출부가 동일한 지지 부재 상에 형성된 예를 설명한다. 이에 대한 설명에서는 도 1 내지 도 8의 살균 유닛과 동일 유사한 구성에 대해서는 설명을 생략하고 동일 유사한 구성에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여한다.

[0099] 도 9 및 도 10을 참조하면, 실시예에 따른 살균 유닛(1000)은 상기 유로부(100)와 연결되는 유입부(310) 및 유출부(320)를 포함할 수 있다.

[0100] 상기 유입부(310)는 상기 하부 지지 부재(51) 및 상기 상부 지지 부재(52) 중 선택되는 하나의 지지 부재(50) 상에 배치될 수 있다. 일례로, 상기 유입부(310)는 상기 하부 지지 부재(51) 상에 배치되어 상기 유로부(100)의 하부 영역과 연결될 수 있다. 상기 유입부(310)는 평면에서 보았을 때 상기 하부 지지 부재(51)의 가장자리 영역에 배치되어 상기 유로부(100) 하부 가장자리 영역에 유체를 공급할 수 있다.

[0101] 상기 유입부(310)는 상기 하부 지지 부재(51) 상에 하나 또는 복수 개가 제공될 수 있다. 예를 들어, 상기 유입부(310)가 상기 하부 지지 부재(51) 상에 복수 개가 제공될 경우 상기 유입부(310)들은 서로 이격될 수 있다. 자세하게, 상기 복수의 유입부(310)들은 상기 하부 지지 부재(51)의 중심으로부터 동심원 형상의 원주를 따라 등간격으로 배치될 수 있다.

[0102] 상기 유출부(320)는 상기 유입부(310)와 동일한 지지 부재(50) 상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 유입부(310)가 상기 하부 지지 부재(51) 상에 배치될 경우, 상기 유출부(320)는 상기 하부 지지 부재(51) 상에 제공될 수 있다. 평면에서 보았을 때, 상기 유출부(320)는 상기 하부 지지 부재(51)의 중심 영역에 배치될 수 있다. 상기 유출부(320)는 상기 유로부(100)의 내부에서 상기 유로부(100)의 외부로 연장할 수 있다. 예를 들어, 상기 유출부(320)는 상기 상부 지지 부재(52)와 인접한 상기 유로부(100)의 내부의 상부 영역으로부터 상기 하부 지지 부재(51) 방향으로 연장할 수 있고, 상기 유로부(100)의 외측에 노출될 수 있다. 상기 유출부(320)는 상기 유로부(100)의 상부 영역의 유체를 상기 유로부(100)의 외부로 배출할 수 있는 경로를 제공할 수 있다.

[0103] 이에 따라, 상기 유입부(310)를 통해 상기 유로부(100)의 하부 영역에 공급된 유체는 도 8과 같이 상기 제 1 유로(110), 상기 제 1 개구부(215), 상기 제 2 유로(120), 상기 제 2 개구부(225) 및 제 3 유로(130) 순서로 유동할 수 있고, 상기 유출부(320)를 통해 상기 살균 유닛(1000)의 하부 방향으로 배출될 수 있다. 즉, 실시예는 상기 유입부(310) 및 상기 유출부(320)를 동일한 지지 부재(50) 상에 배치하여 상기 살균 유닛(1000)의 설계 자유도를 향상시킬 수 있고, 상기 유로부(100)에 공급된 유체의 유동 경로 및 체류 시간을 증가시킬 수 있다. 따라서, 상기 살균 유닛(1000)에 공급된 유체를 효과적으로 살균할 수 있다.

[0105] 도 1 내지 도 9의 살균 유닛(1000)이 동작할 때, 상기 광원부(400)의 발광소자(420)는 발광하여 자외선을 방출할 수 있고, 상기 자외선은 상기 유로부(100)에 입사될 수 있다. 이 과정에서 상기 유로부(100) 및 상기 유로부(100) 내부를 유동하는 유체에 자외선 에너지가 인가될 수 있고, 인가되는 자외선 에너지는 하기 [수학식 1]을 만족할 수 있다.

[0107] [수학식 1]

[0108] $E = mW * T$

[0109] (E= 에너지(dose, mJ/cm^2), mW = 조사 대상에 입사되는 조도(mW/cm^2), T: 발광소자의 발광 시간(s))

[0111] 즉, 상기 [수학식 1]을 참조하면, 유로부(100) 및 상기 유체 등과 같은 조사 대상에 입사되는 자외선 에너지는 입사되는 조도 값과 자외선에 노출되는 시간에 비례할 수 있다.

[0112] 또한, 하기 표 1은 입사된 자외선 에너지 값에 대한 미생물의 살균력을 평가한 데이터이다.

표 1

미생물	UV Dose (mJ/cm^2)				
	0 (0 min)	0.332 (0.5 min)	0.63 (1 min)	1.89 (3 min)	3.15 (5 min)
E. coli O 157:H7 (대장균)	0%	97.64%	99.97%	> 99.99%	> 99.99%
S. Typhimurium(살모넬라)	0%	97.81%	99.78%	> 99.99%	> 99.99%
L. monocytogenes(리스테리아)	0%	59.57%	88.25%	99.97%	> 99.99%

[0116] 표 1을 참조하면, 상기 미생물에 약 $0.63\text{mJ}/\text{cm}^2$ 의 자외선 에너지를 가할 경우, 대장균(E. coli O 157:H7) 및 살모넬라(S. Typhimurium)는 약 99% 이상 살균되는 것을 알 수 있고, 리스테리아(L. monocytogenes)는 약 88% 이상 살균되는 것을 알 수 있다. 또한, 상기 미생물에 약 $1.89\text{mJ}/\text{cm}^2$ 의 자외선 에너지를 가할 경우, 대장균, 살모넬라 및 리스테리아가 약 99% 이상 살균되는 것을 알 수 있다. 또한, 상기 미생물에 약 $3.15\text{mJ}/\text{cm}^2$ 의 자외선 에너지를 가할 경우, 대장균, 살모넬라 및 리스테리아가 약 99.99% 이상 살균되는 것을 알 수 있다.

[0117] 실시예에 따른 살균 유닛(1000)은 상기 유로부(100)를 유동하는 유체에 약 1.89 dose(mJ/cm^2) 이상의 자외선 에너지를 인가할 수 있고, 상기 유로부(100)에 존재하거나 상기 유체에 포함된 대장균, 살모넬라 및 리스테리아를 약 99% 이상 살균할 수 있다.

[0118] 즉, 실시예에 따른 살균 유닛은 상기 유로부(100) 내에 배치되는 격벽 부재(200)에 의해 상기 유로부(100)에 공급된 유체의 유동 경로를 증가시킬 수 있다. 이에 따라, 상기 유로부(100)를 유동하는 유체는 증가된 유동 경로를 가지며 상기 유로부(100) 내에서 자외선에 노출되는 시간이 증가될 수 있다.

[0119] 따라서, 상기 유로부(100) 및/또는 유체에 설정된 자외선 에너지를 인가할 경우 요구되는 발광소자(420)의 전체 개수는 감소할 수 있고, 상대적으로 낮은 출력의 발광소자(420)를 이용하여 상기 유로부(100)를 유동하는 유체를 효과적으로 살균할 수 있다. 또한, 상기 광원부(400)의 방수, 방습 및 방열 특성을 개선할 수 있어 상기 광원부(400)는 향상된 신뢰성을 가질 수 있다.

[0121] 실시예에 따른 살균 유닛(1000)은 정수기(미도시) 등과 같이 유로를 포함하는 장치에 배치될 수 있다. 일례로, 상기 정수기는 내부에 소정의 수용 공간을 가지는 본체를 포함할 수 있고, 상기 본체 내부에는 상기 정수기에 공급된 물을 정화하기 위한 필터부가 배치될 수 있다. 또한, 상기 정수기는 상기 필터부로부터 정화된 물을 외부로 출수하는 취출부를 포함할 수 있다.

[0122] 실시예에 따른 살균 유닛(1000)은 상기 필터부와 상기 취출부 사이에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 정수기는 상기 필터부를 통과하여 정수된 물이 유동하는 정수관을 포함할 수 있고, 상기 정수관은 상기 살균 유닛

(1000)의 유입부(310)와 연결될 수 있다. 또한, 상기 정수기의 취출부는 상기 정수기 내부를 유동하는 물을 외부로 출수하는 취출관을 포함할 수 있고, 상기 취출관은 상기 살균 유닛(1000)의 유출부(320)와 연결될 수 있다. 즉, 상기 필터부를 통해 정수된 물은 상기 살균 유닛(1000)을 통과하여 외부로 출수될 수 있고, 상기 살균 유닛(1000)을 통과하는 과정에 효과적으로 살균될 수 있다. 즉, 실시예에 따른 살균 유닛(1000)은 소형으로 구현하여 상기 정수기의 필터부로부터 공급된 물의 유동 경로를 증가시켜 살균 유닛(1000) 내에서의 체류 시간을 극대화할 수 있고, 이 과정에서 정수된 물을 효과적으로 살균할 수 있다. 또한, 상기 정수기의 필터부 및 취출부의 배치에 따라 상기 유입부(310) 및 상기 유출부(320)의 위치를 제어할 수 있어 상기 정수기 등과 같은 소형 장치 내부에서 설계의 자유도를 높일 수 있다.

[0124] 도 11은 실시예에 따른 광원부의 발광소자를 나타낸 측단면도이다.

[0125] 도 11을 참조하면, 상기 발광소자(420)는 리세스(481)를 포함하는 패키지 몸체(480), 상기 리세스(481)에 배치되는 복수의 전극(485, 486, 487), 상기 복수의 전극(485, 486, 487) 중 적어도 하나의 전극 상에 배치되는 발광 칩(470), 상기 리세스(481) 상에 배치되는 투명 윈도우(482)를 포함할 수 있다.

[0126] 상기 발광 칩(470)은 자외선 파장부터 가시광선 파장의 범위 내에서 선택적인 피크 파장을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 발광 칩(470)은 약 10nm 내지 400nm 영역대의 자외선 파장을 발광할 수 있다. 자세하게, 상기 발광 칩(470)은 UV-A, UV-B 및 UV-C 영역대의 자외선 파장을 발광할 수 있다.

[0127] 상기 발광 칩(470)은 II족과 VI족 원소의 화합물 반도체, 또는 III족과 V족 원소의 화합물 반도체로 형성될 수 있다. 예컨대 AlInGa_N, InGa_N, AlGa_N, Ga_N, GaAs, InGaP, AlInGaP, InP, InGaAs와 같은 계열의 화합물 반도체를 이용하여 제조된 반도체 발광 소자를 선택적으로 포함할 수 있다. 상기 발광 칩(470)의 n형 반도체층, p형 반도체층, 및 활성층을 포함할 수 있고, 상기 활성층은 InGa_N/Ga_N, InGa_N/AlGa_N, InGa_N/InGa_N, Ga_N/AlGa_N, InAlGa_N/InAlGa_N, AlGaAs/GaAs, InGaAs/GaAs, InGaP/GaP, AlInGaP/InGaP, InP/GaAs와 같은 페어로 구현될 수 있다.

[0128] 상기 패키지 몸체(480)는 절연 재질 예컨대, 세라믹 소재를 포함할 수 있다. 상기 세라믹 소재는 동시 소성되는 저온 소성 세라믹(LTCC: low temperature co-fired ceramic) 또는 고온 소성 세라믹(HTCC: high temperature co-fired ceramic)을 포함할 수 있다. 상기 패키지 몸체(480)의 재질은 예를 들면, AlN 일 수 있으며, 열 전도도가 140W/mK 이상인 금속 질화물을 포함할 수 있다.

[0129] 상기 패키지 몸체(480)는 단차 구조를 포함할 수 있다. 자세하게, 상기 패키지 몸체(480)의 상부 둘레는 단차 구조(480a)를 포함할 수 있다. 상기 단차 구조(480a)는 상기 패키지 몸체(480)의 상면보다 낮은 영역으로 상기 리세스(481)의 상부 둘레에 배치될 수 있다. 상기 단차 구조(480a)의 깊이는 상기 패키지 몸체(480)의 상면으로부터의 깊이로서, 상기 투명 윈도우(482)의 두께보다 깊게 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.

[0130] 상기 리세스(481)는 상기 패키지 몸체(480)의 상부 영역의 일부가 개방된 영역으로 상기 패키지 몸체(480)의 상면으로부터 소정 깊이로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 리세스(481)의 바닥은 상기 패키지 몸체(480)의 단차 구조(480a)보다 더 깊은 깊이로 형성될 수 있다. 상기 단차 구조(480a)의 위치는 상기 리세스(481)의 바닥 상에 배치된 발광 칩(470)에 연결되는 제 1 연결 부재의 높이를 고려하여 배치될 수 있다. 여기서, 상기 리세스(481)가 개방된 방향은 발광 칩(470)으로부터 발생된 광이 방출되는 방향이 될 수 있다.

[0131] 상기 리세스(481)는 탑뷰 형상이 다각형, 원 형상 또는 타원 형상을 포함할 수 있다. 상기 리세스(481)는 모서리 부분이 모따기 처리된 형상 예컨대, 곡면 형상으로 형성될 수 있다. 여기서, 상기 리세스(481)는 상기 패키지 몸체(480)의 단차 구조(480a)보다 내측에 위치될 수 있다.

[0132] 상기 리세스(481)의 하부 너비는 상기 리세스(481)의 상부 너비와 동일한 너비로 형성되거나 상부 너비가 더 넓게 형성될 수 있다. 또한, 상기 리세스(481)의 측벽(481a)은 상기 리세스(481)의 하면의 연장 선에 대해 수직하거나 경사지게 형성될 수 있다.

[0133] 상기 리세스(481) 내에는 서브 리세스(미도시)가 배치될 수 있다. 상기 서브 리세스(481)의 하면은 상기 리세스(481)의 하면보다 수직 방향으로 하부에 배치될 수 있다. 상기 서브 리세스에는 보호 소자(미도시)가 더 배치될 수 있다. 상기 서브 리세스(481)의 수직 방향 높이는 상기 보호 소자의 수직 방향 두께와 대응되거나 더 클 수 있다. 즉, 상기 보호 소자의 상면이 상기 리세스의 하면 위로 돌출되지 않도록 배치하여 상기 보호 소자에 의한 광 출력 저하를 방지할 수 있고, 지향각이 왜곡되는 것을 방지할 수 있다.

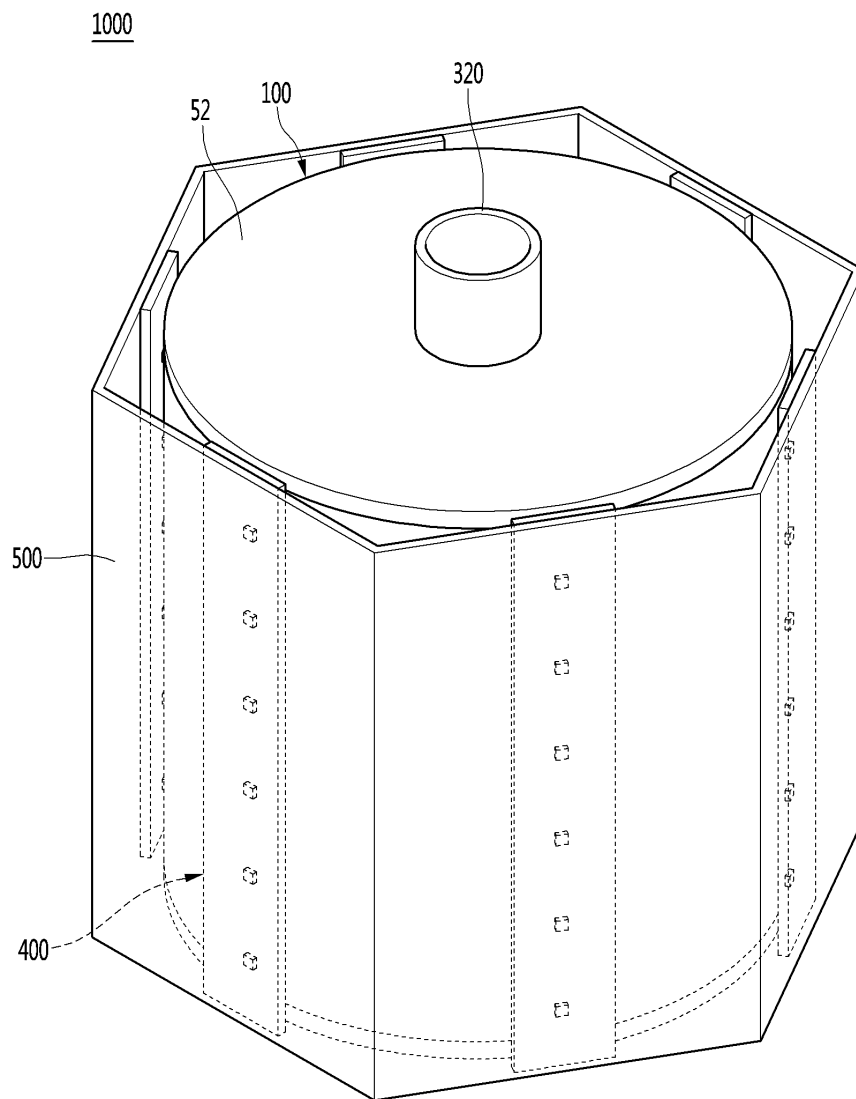
- [0134] 상기 리세스(481)에는 복수 개의 전극(485, 486, 487)이 배치되며, 상기 복수 개의 전극(485, 486, 487)은 상기 발광 칩(470)에 선택적으로 전원을 공급할 수 있다. 상기 복수 개의 전극(485, 486, 487)은 금속을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 전극(485, 486, 487)은 백금(Pt), 티타늄(Ti), 구리(Cu), 니켈(Ni), 금(Au), 탄탈륨(Ta) 및 알루미늄(Al) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 복수 개의 전극(485, 486, 487) 중 적어도 하나는 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 전극(485, 486, 487)이 다층으로 형성될 경우, 최상층에는 본딩 특성이 좋은 금(Au)이 배치될 수 있고, 최하층에는 상기 패키지 몸체(480)와의 접착성이 좋은 티타늄(Ti), 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta)의 재질이 배치될 수 있다. 또한, 최상층과 최하층 사이의 중간층에는 백금(Pt), 니켈(Ni), 구리(Cu) 등이 배치될 수 있다.
- [0135] 상기 전극(485, 486, 487)은 상기 발광 칩(470)이 배치되는 제 1 전극(485), 상기 제 1 전극(485)과 이격되는 제 2 전극(486) 및 제 3 전극(487), 상기 서브 리세스 내에 배치되는 제 4 전극(미도시)을 포함할 수 있다. 상기 제 1 전극(485)은 상기 리세스(481)의 바닥 중심에 배치되며 상기 제 2 전극(486) 및 상기 제 3 전극(487)은 상기 제 1 전극(485)의 양측에 배치될 수 있다. 또한, 제 1 전극(485) 및 제 2 전극(486) 중 어느 하나는 제거될 수 있으며, 이에 대해 한정하지 않는다. 상기 발광 칩(470)은 제 1 내지 제 3 전극(485, 486, 487) 중 복수의 전극 상에 배치될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0136] 상기 제 1 전극(485) 및 상기 제 4 전극은 제 1 극성의 전원이 공급될 수 있다. 또한, 상기 제 2 전극(486) 및 상기 제 3 전극(487)은 제 2 극성의 전원이 공급될 수 있다. 상기 전극의 극성은 전극 패턴이나 각 소자와의 연결 방식에 따라 달라질 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0137] 상기 발광 칩(470)은 상기 리세스(481) 내에 배치될 수 있다. 상기 발광 칩(470)은 상기 제 1 전극(485)과 전도성 접착제로 본딩될 수 있고, 제 와이어 등을 포함하는 1 연결부재로 상기 제 2 전극(486)에 연결될 수 있다. 상기 발광 칩(470)은 상기 제 1 전극 및 제 2 전극(486) 또는 제 3 전극(487)과 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 발광 칩(470)의 연결 방식은 와이어 본딩, 다이 본딩, 플립 본딩 방식을 선택적으로 이용하여 연결될 수 있고, 본딩 방식에 따라 칩 종류 및 칩의 전극 위치는 변화할 수 있다. 상기 보호소자는 상기 제 4 전극에 본딩될 수 있고 와이어 등을 포함하는 제 2 연결 부재로 상기 제 3 전극(487)에 연결될 수 있다. 그러나 실시예는 이에 제한되지 않고 상기 보호 소자는 상기 리세스(481) 내에서 제거되어 상술한 회로기판(420) 상에 배치될 수 있다.
- [0138] 상기 패키지 몸체(480)의 하면에는 복수의 패드(491, 492)가 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 패키지 몸체(480)의 하면에는 서로 이격되어 배치되는 제 1 패드(491) 및 제 2 패드(492)가 배치될 수 있다. 상기 제 1 및 제 2 패드(491, 492) 중 적어도 하나는 복수로 배치되어 전류 경로를 분산시켜 줄 수 있다.
- [0139] 상기 패키지 몸체(480) 내에는 연결 패턴(489)이 배치될 수 있다. 상기 연결 패턴(489)은 상기 리세스(481)와 상기 패키지 몸체(480)의 하면 사이의 전기적인 연결 경로를 제공할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 전극(485)의 일부는 상기 패키지 몸체(480)의 내부로 연장되어 상기 연결 패턴(489)과 연결될 수 있고, 상기 연결 패턴(489)을 통해 다른 전극과 연결될 수 있다. 상기 연결 패턴(489)은 상기 제 1 전극(485), 상기 제 4 전극 및 상기 제 1 패드(491)를 전기적으로 연결시켜줄 수 있고, 상기 제 2 전극(486), 상기 제 3 전극(487) 및 상기 제 2 패드(492)를 전기적으로 연결시켜줄 수 있다.
- [0140] 상기 리세스(481) 상에는 투명 윈도우(482)가 배치될 수 있다. 상기 투명 윈도우(482)는 글래스(glass) 재질 예컨대, 석영 글래스를 포함할 수 있다. 이에 따라, 상기 투명 윈도우(482)는 상기 발광 칩(470)으로부터 방출된 광 예컨대, 자외선 파장에 의해 분자 간의 결합 파괴와 같은 손해 없이 투과시켜 줄 수 있는 재질로 정의할 수 있다.
- [0141] 상기 투명 윈도우(482)는 외측 둘레가 상기 패키지 몸체(480)의 단차 구조(480a) 상에 결합될 수 있다. 상기 투명 윈도우(482)와 상기 패키지 몸체(480)의 단차 구조(480a) 사이에는 접착층(483)이 배치되며, 상기 접착층(483)은 실리콘 또는 에폭시와 같은 수지 재질을 포함한다. 상기 투명 윈도우(482)는 상기 리세스(481)의 바닥 너비보다 넓은 너비로 형성될 수 있다. 상기 투명 윈도우(482)의 하면 면적은 상기 리세스(481)의 바닥 면적보다 넓은 면적으로 형성될 수 있다. 이에 따라 투명 윈도우(482)은 상기 패키지 몸체(480)의 단차 구조(480a)에 용이하게 결합될 수 있다.
- [0142] 상기 투명 윈도우(482)는 상기 발광 칩(470)으로부터 이격될 수 있다. 상기 투명 윈도우(482)가 상기 발광 칩(470)으로부터 이격됨에 따라, 상기 발광 칩(470)에 의해 발생된 열에 의해 팽창되는 것을 방지할 수 있다. 상기 투명 윈도우(482) 아래의 공간은 빈 공간이거나 비금속 또는 금속 화학 원소가 채워질 수 있으며, 이에 대해

한정하지는 않는다.

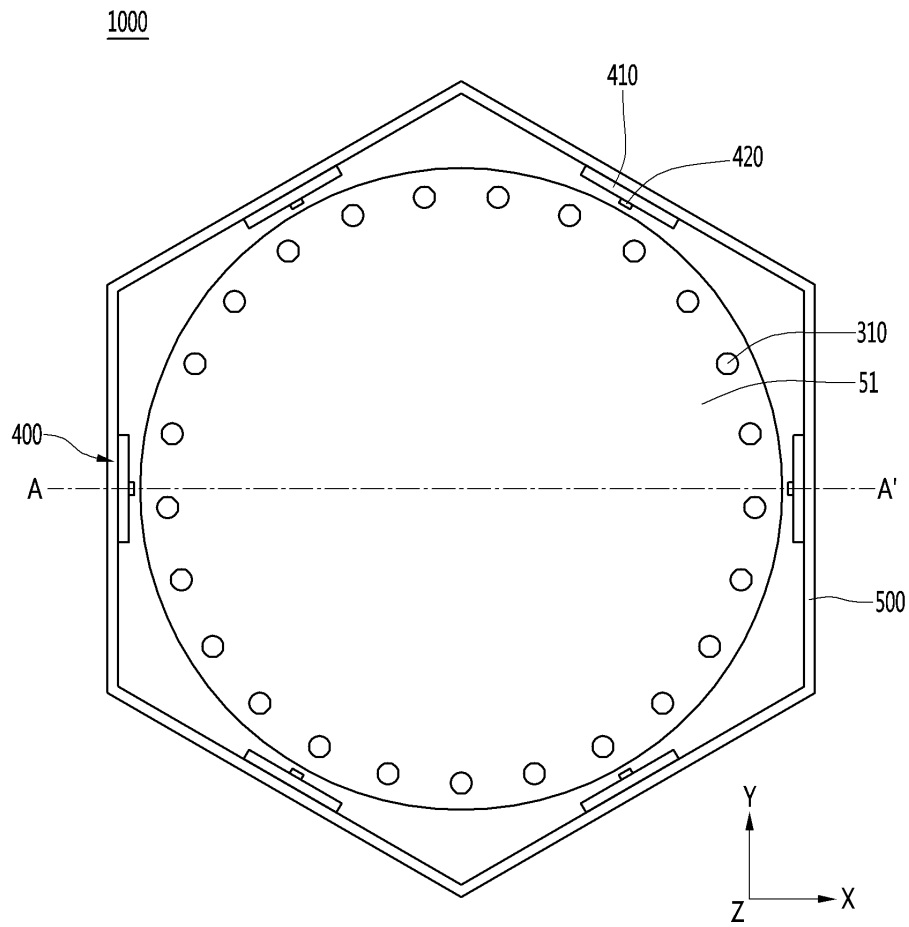
- [0143] 상기 투명 윈도우(482) 상에는 렌즈가 결합될 수 있다. 예를 들어, 상기 투명 윈도우(482) 상에는 별도의 렌즈를 결합하여 지향각을 조절할 수 있다.
- [0144] 상기 패키지 몸체(480)의 측면에는 몰딩 부재가 더 배치될 수 있다. 즉, 상기 발광소자(420)의 측면에는 몰딩 부재가 더 배치될 수 있다. 이에 따라, 상기 발광소자(420)의 신뢰성 및 방습력을 향상시킬 수 있다.
- [0146] 이상에서 실시예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [0147] 또한, 이상에서 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

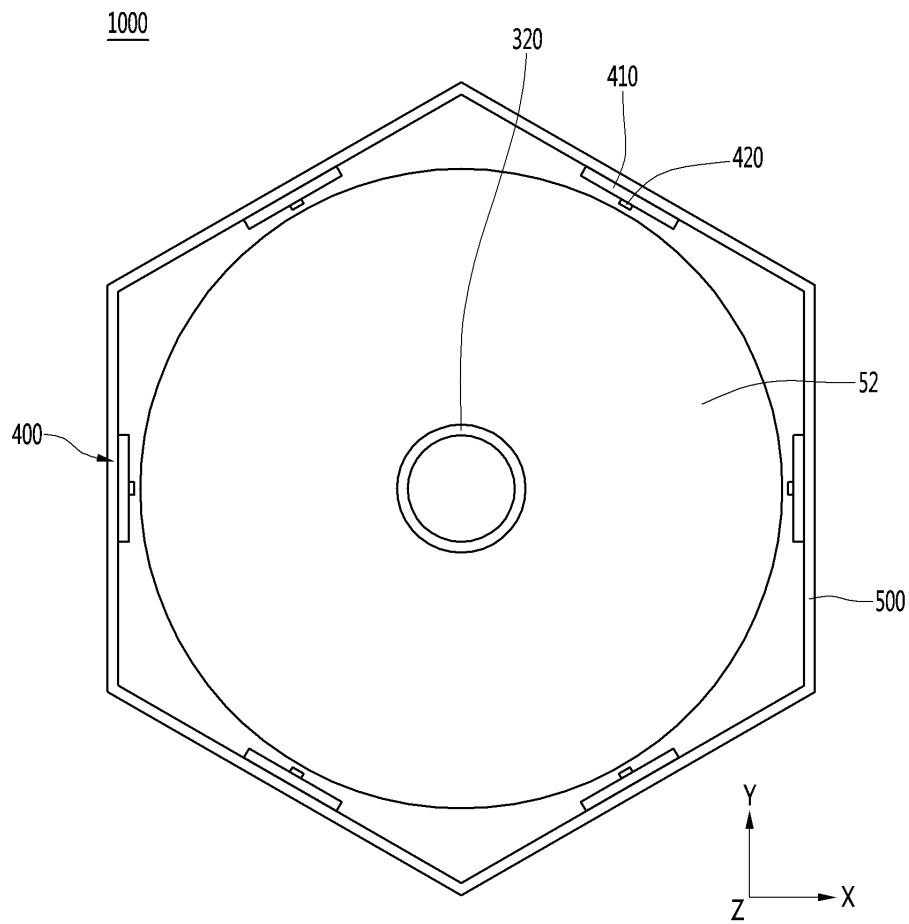
도면1



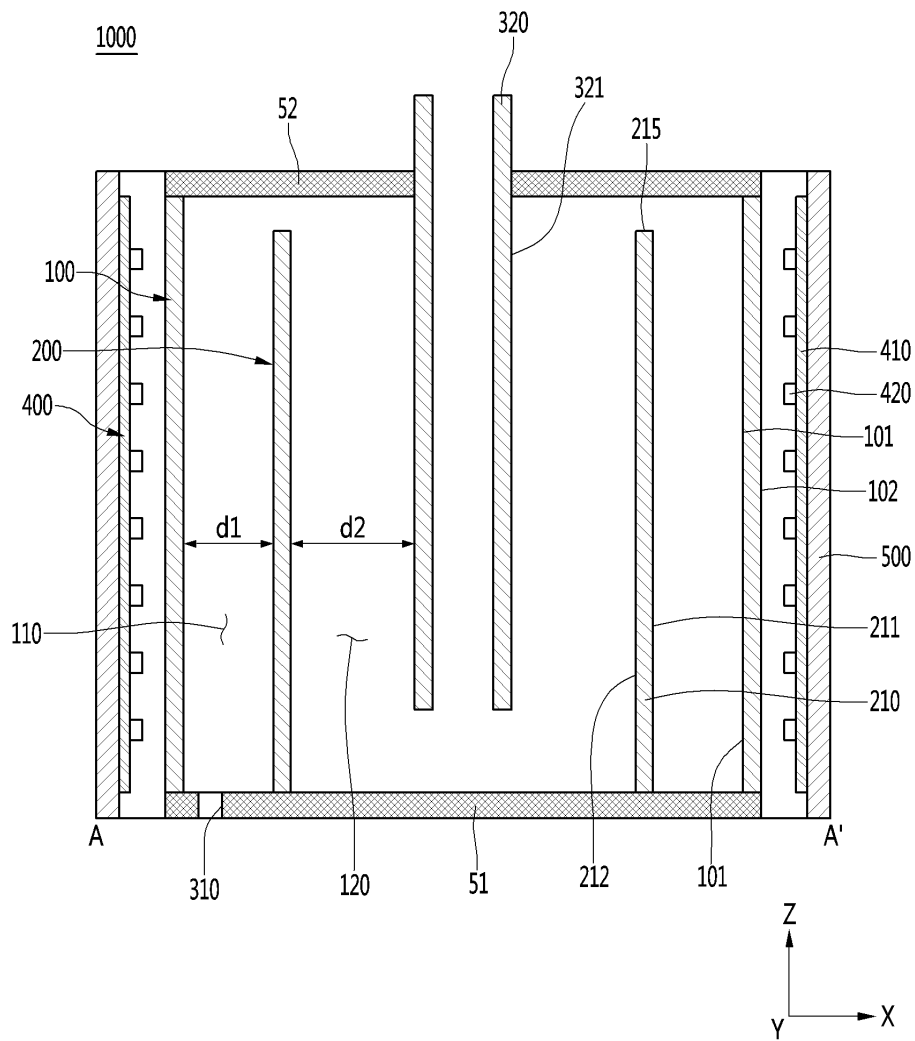
도면2



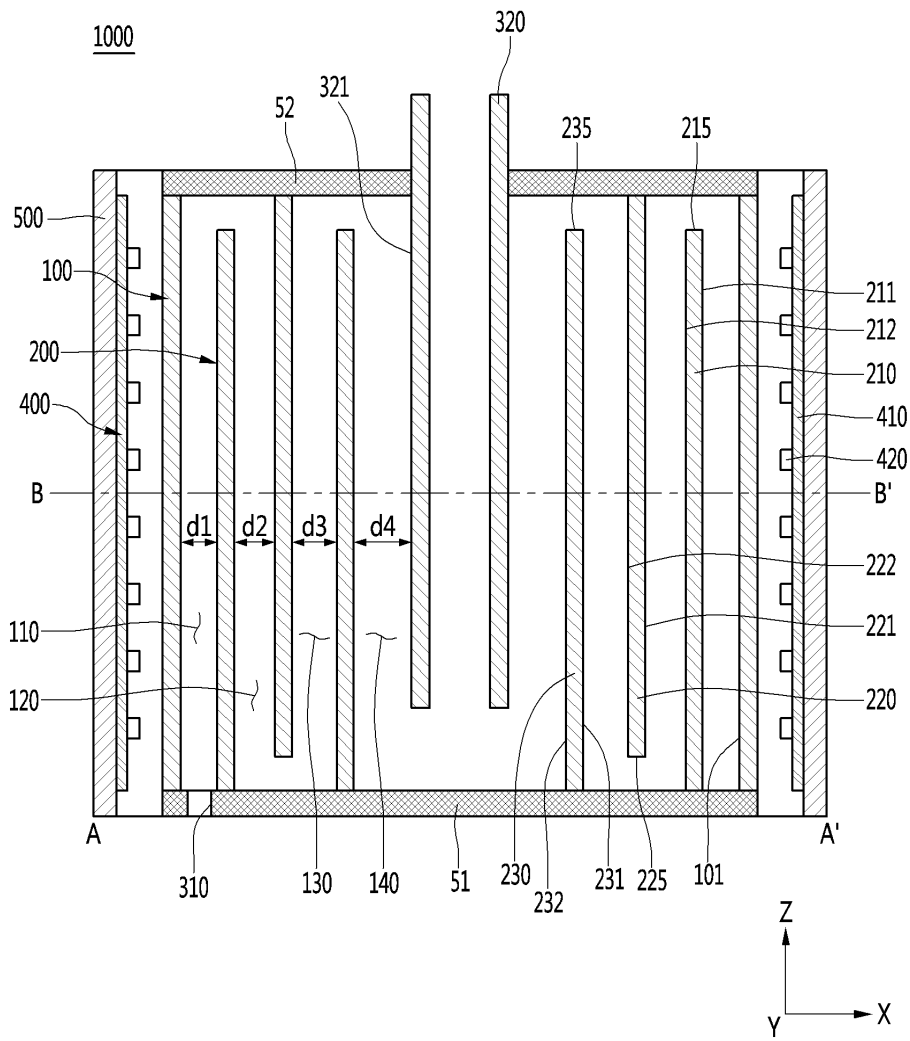
도면3



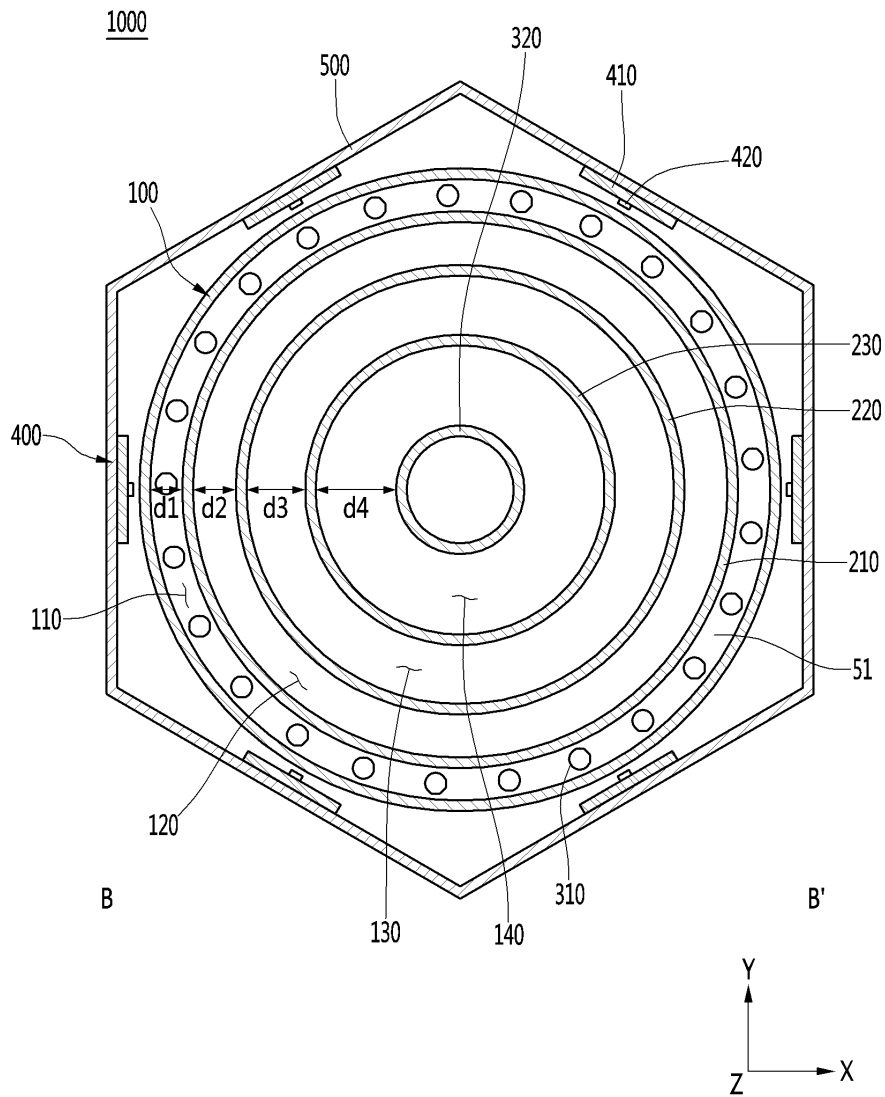
도면4



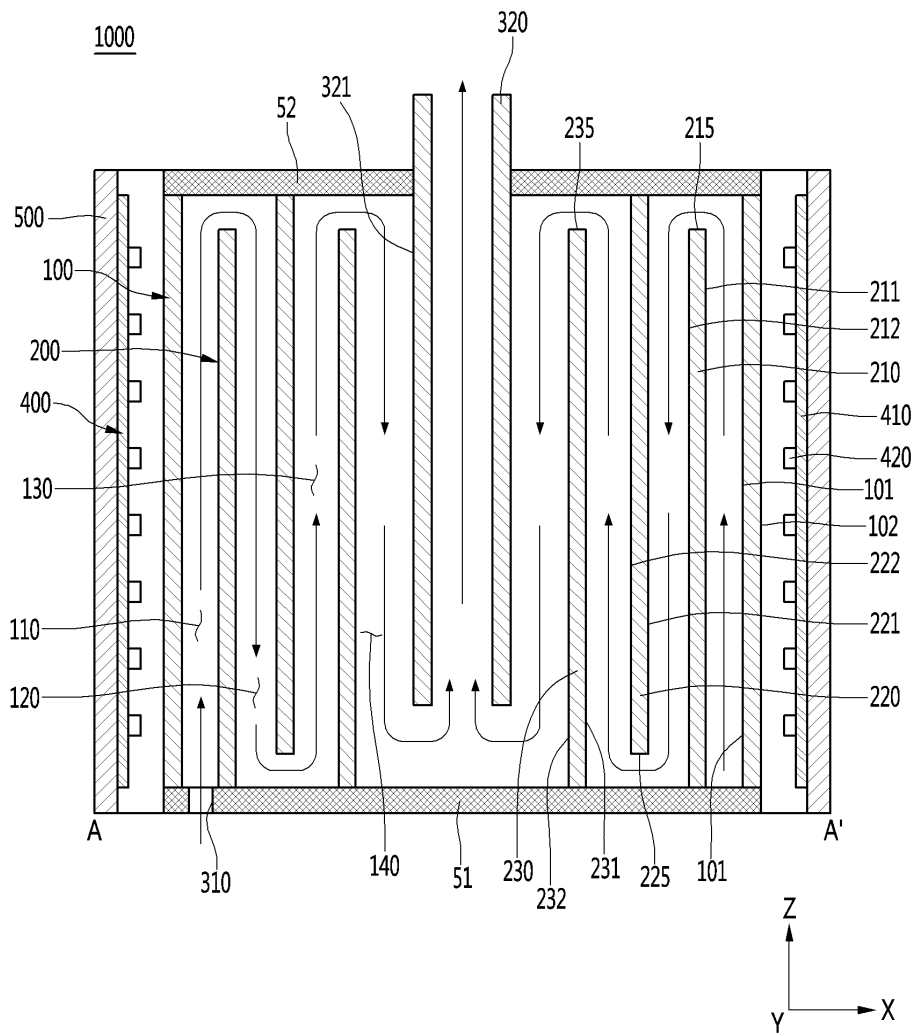
도면5



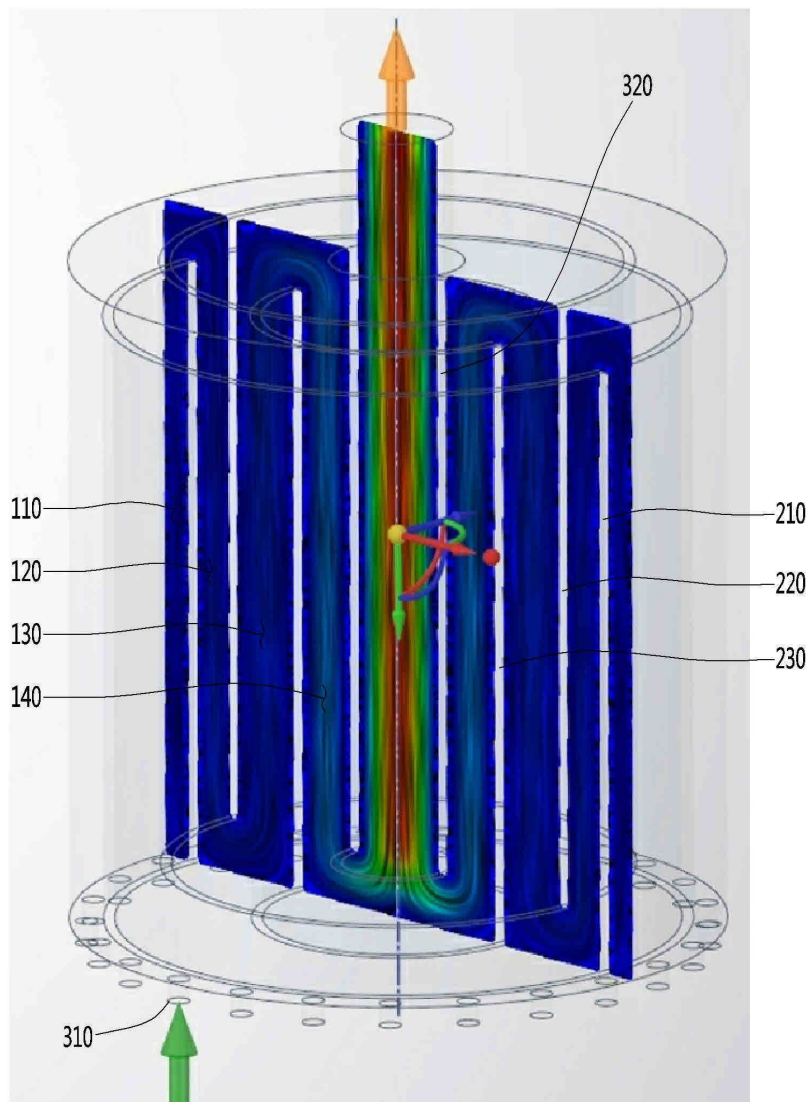
도면6



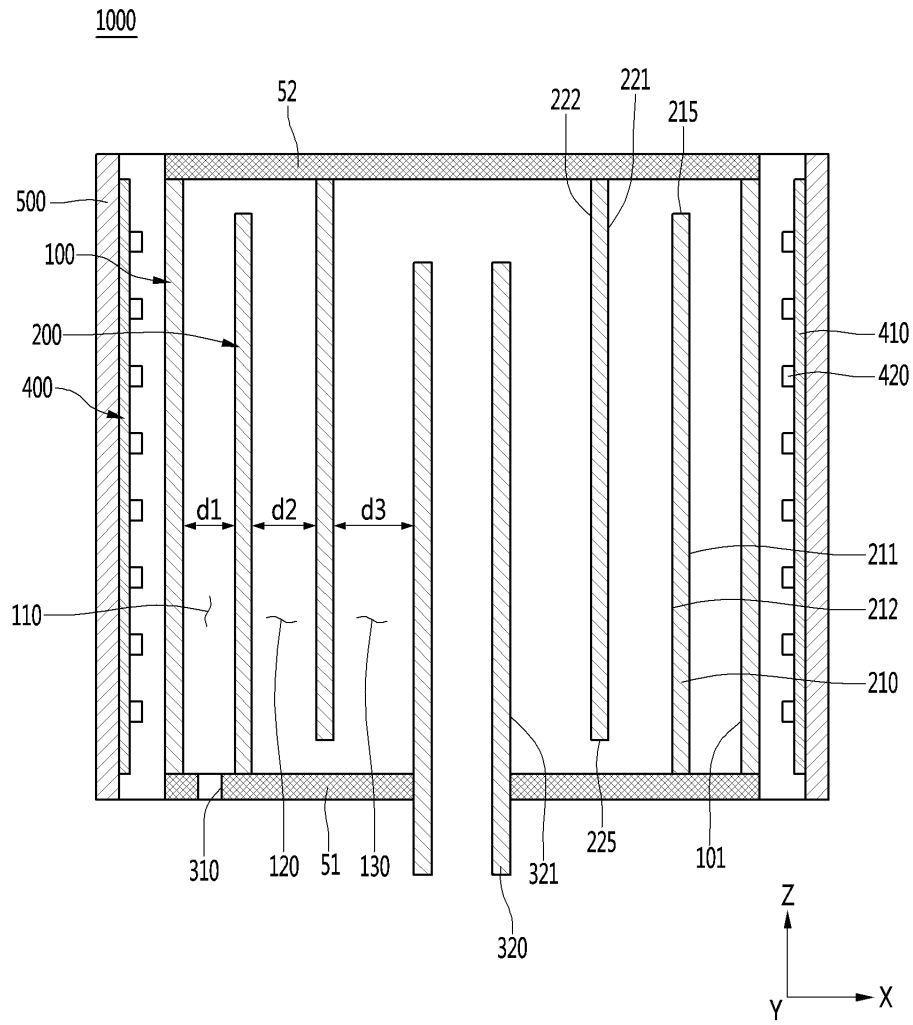
도면7



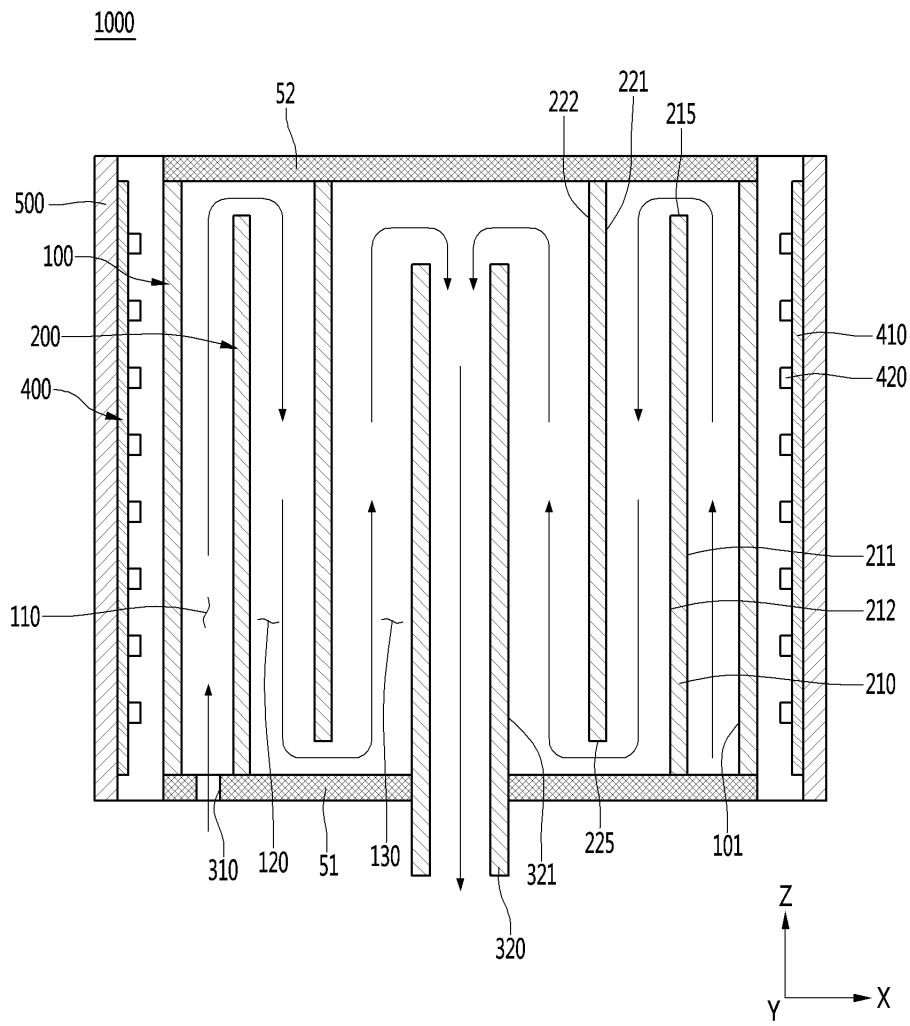
도면8



도면9



도면10



도면11

