



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년06월17일
(11) 등록번호 10-2821584
(24) 등록일자 2025년06월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C12M 1/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C12M 21/02 (2013.01)
C12M 31/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0162302
(22) 출원일자 2022년11월29일
심사청구일자 2022년11월29일
(65) 공개번호 10-2024-0079421
(43) 공개일자 2024년06월05일
(56) 선행기술조사문헌
KR101061579 B1*
KR2020000016224 U*
US05104803 A*
KR101202206 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 마이크로알지엑스
강원특별자치도 강릉시 사천면 하남길 30
(72) 발명자
변지원
강원도 정선군 여량면 노추산로 1161
이주영
강원도 강릉시 선수촌로 10, 609동 2003호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
신진만

전체 청구항 수 : 총 6 항

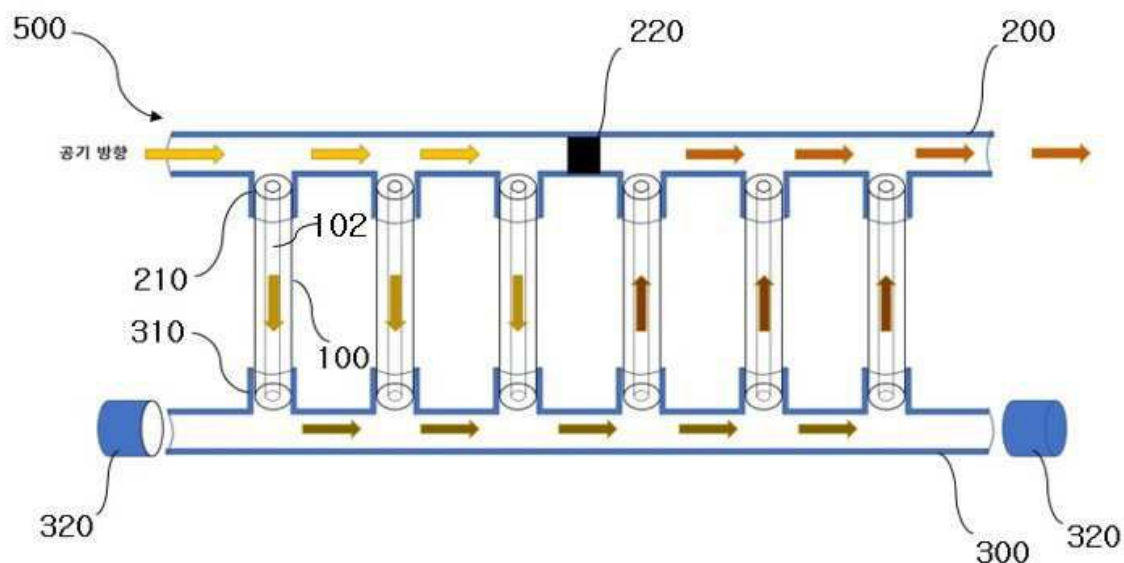
심사관 : 이진욱

(54) 발명의 명칭 냉각효율이 개선된 전력감소형 미세조류 배양용 광배양기

(57) 요약

본 발명은 양단이 개방되고 내부 중앙에 격벽을 갖으며 하방으로 돌출된 개구부를 갖는 제1연결파이프(210)가 일렬로 하면에 형성된 상부파이프(200), 양단은 캡(320)으로 밀폐되고 상방으로 돌출된 개구부를 갖는 제2연결파이프(310)가 일렬로 상면에 형성된 하부파이프(300), 및 상기 제1연결파이프(210)와 상기 제2연결파이프(310) 사이에 양단부가 삽입되고 내부에 길이방향의 중공(102)이 형성되어 상기 중공에 엘이디모듈(50)이 삽입된 광확산부(103)를 포함하는 내부광원봉(100)을 포함하는 사다리형 광원공급모듈(500); 및 상기 상부파이프(200)의 양단이 수직측벽 상단에 거치되고 상기 내부광원봉(100)이 내부로 삽입되는 수조(1)를 포함하는 냉각효율이 개선된 전력감소형 미세조류 배양용 광배양기를 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

엄재인

강원도 강릉시 강변로 114, 105동 204호(내곡동,
한라아파트)

한철호

강원도 강릉시 지변길 16 304호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415181659

과제번호 20020268

부처명 산업통상자원부

과제관리(전문)기관명 한국산업기술평가관리원

연구사업명 소재부품기술개발

연구과제명 Tisochrysis lutea와 Phaeodactylum tricornutum을 이용한 고부가가치 건강기능식품
소재 및 복합제형개발을 통한 산업화 기반 구축

기 여 율 1/1

과제수행기관명 주식회사 마이크로알지엑스

연구기간 2022.08.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

양단이 개방되고 내부 중앙에 격벽을 갖으며 하방으로 돌출된 개구부를 갖는 제1연결파이프(210)가 일렬로 하면에 형성된 상부파이프(200), 양단은 캡(320)으로 밀폐되고 상방으로 돌출된 개구부를 갖는 제2연결파이프(310)가 일렬로 상면에 형성된 하부파이프(300), 및 상기 제1연결파이프(210)와 상기 제2연결파이프(310) 사이에 양단부가 삽입되고 내부에 길이방향의 중공(102)이 형성되어 상기 중공에 엘이디모듈(50)이 삽입된 광확산부(103)를 포함하는 내부광원봉(100)을 포함하는 사다리형 광원공급모듈(500); 및

상기 상부파이프(200)의 양단이 수직측벽 상단에 거치되고 상기 내부광원봉(100)이 내부로 삽입되는 수조(1)를 포함하되,

하부파이프의 양단을 밀폐한 캡(320)은 무게추인 것을 특징으로 하는 냉각효율이 개선된 전력감소형 미세조류 배양용 광배양기.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,

내부광원봉의 상단에 중공이 개방된 결합캡(110)이 장착되고, 상기 결합캡의 일측 표면에 전극(111)이 형성되고, 상기 제1연결파이프(210)의 내면에 대응전극(211)이 형성된 것을 특징으로 하는 냉각효율이 개선된 전력감소형 미세조류 배양용 광배양기.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 광확산부(103)의 중공 내면에 길이방향의 요철 또는 스크래치가 형성된 것을 특징으로 하는 냉각효율이 개선된 전력감소형 미세조류 배양용 광배양기.

청구항 5

제 1항에 있어서,

엘이디모듈(50)은 중심에 직각봉상의 무게추(10), 상기 무게추(10)의 양측면에 부착되는 한쌍의 엘이디스트립(20,21)을 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각효율이 개선된 전력감소형 미세조류 배양용 광배양기.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 무게추(10)는 광확산부(103)의 상단 위로 돌출된 연장부(11)를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각효율이 개선된 전력감소형 미세조류 배양용 광배양기.

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 무게추는 각 표면에 요철면을 갖는 것을 특징으로 하는 냉각효율이 개선된 전력감소형 미세조류 배양용 광배양기.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 광배양기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 내부온도 감소로 광원의 수명을 향상시키고 이와 함께 배양액의 냉각에 소요되는 전력을 감소시키는 것이 가능한 냉각효율이 개선된 전력감소형 미세조류 배양용 광배양기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 최근 해조류에 포함된 성분이 인체 건강에 유익하다는 연구 결과가 보고되고 있다. 특히, 푸코잔틴 성분은 갈조류에서 풍부하게 발견되는 특유의 카로티노이드로, 항-비만 효과를 갖는 것으로 보고되고 있다 (K. Miyashita, Lipid Technology, August/September 2009, Vol. 21, No. 8/9).

[0003] 푸코잔틴의 항-비만 메커니즘은 백색 체지방(white adipose tissue: WAT) 미토콘드리아에서 탈 결합 단백질(uncoupling protein 1: UCP 1)의 발현을 유도하여 WAT에서 지방산 산화 및 열 생성을 일으킴으로써 지방 세포의 아포토시스(apoptosis) 작용을 일으키는 것을 특징으로 한다.

[0004] UCP 1은 항-비만 효과에 있어 핵심 분자이다. UCP 1의 발현은 신체 에너지 소모의 중요 요소로 알려져 있고, UCP 1이 기능 장애를 일으킬 경우에 비만이 발생하기 쉽다.

[0005] 푸코잔틴과 UCP 1 발현의 관련성을 나타내는 실험 및 그 실험 결과가 상기 문헌에 개시되어 있다. 동 문헌에 의하면 푸코잔틴이 WAT에서 UCP 1의 단백질 및 mRNA 발현을 유도한다는 것을 알 수 있다. 이는 푸코잔틴의 구조적 특징, 즉, 푸코잔틴 대사물질인 푸코잔틴을 및 아마로우시아잔틴 A의 측쇄기 위에 있는 부가적인 하이드록시 치환기 및 알렌 결합에 기인한 것으로 보인다.(H. Maeda, Molecular Medicine Reports 2: 897-902, 2009; 및 K. Miyashita, 상동).

[0006] 이러한 푸코잔틴은 종래 갈조류로부터 분리정제하여 왔으나, 그 농도가 크지 않고 분리 정제에 있어 시간과 비용이 많이 드는 문제가 있어, 미세조류로부터 푸코잔틴을 분리하고자 하는 시도가 있어 왔다.

[0007] 하지만, 미세조류는 배지 및 배양기술의 한계로 인해 충분한 양의 푸코잔틴을 분리할 수 있는 만큼의 생산량을 확보하기에 많은 시간과 비용이 투입되고 있다.

[0008] 일부 실험실 수준에서 합성배지를 이용하여 미세조류를 배양하려는 시도가 있어왔으나, 이는 산업적인 스케일로 확장하기에는 무리가 따르고, 고가의 합성배지를 구입하여야 하므로 비용적인 면에서도 불리한 한계가 있다.

[0009] 미세조류는 빛을 이용해 광합성을 하는 미생물로 빛 의존성이 매우 크며, 빛 제한조건에서 배양 시 배양밀도가 급격히 낮아지는 문제점이 있음이 알려져 있다. 이로 인해 미세조류를 광배양하기 위해서는 많은 인공조명이 사용되고, 이로 인해 전기 소모량이 큰 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 그 목적은 내부온도 감소로 광원의 수명을 향상시키고 이와 함께 배양액의 냉각에 소요되는 전력을 감소시키는 것이 가능한 에너지 절감 및 배양효율이 개선된 미세조류 배양용 광배양기를 제공함에 있다.

[0011] 본 발명의 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 것으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 해결하고자 하는 과제는 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기한 바와 같은 본 발명의 기술적 과제는 다음과 같은 수단에 의해 달성되어진다.

[0013] (1) 양단이 개방되고 내부 중앙에 격벽을 갖고 하방으로 돌출된 개구부를 갖는 제1연결파이프(210)가 일렬로 하면에 형성된 상부파이프(200), 양단은 캡(320)으로 밀폐되고 상방으로 돌출된 개구부를 갖는 제2연결파이프(310)가 일렬로 상면에 형성된 하부파이프(300), 및 상기 제1연결파이프(210)와 상기 제2연결파이프(310) 사이에 양단부가 삽입되고 내부에 길이방향의 중공(102)이 형성되어 상기 중공에 엘이디모듈(50)이 삽입된 광확산부

(103)를 포함하는 내부광원봉(100)을 포함하는 사다리형 광원공급모듈(500); 및

[0014] 상기 상부파이프(200)의 양단이 수직측벽 상단에 거치되고 상기 내부광원봉(100)이 내부로 삽입되는 수조(1)를 포함하는 냉각효율이 개선된 전력감소형 미세조류 배양용 광배양기.

[0015] (2) 상기 (1)에 있어서,

[0016] 하부파이프의 양단을 밀폐한 캡(320)은 무게추인 것을 특징으로 하는 냉각효율이 개선된 전력감소형 미세조류 배양용 광배양기.

[0017] (3) 상기 (1)에 있어서,

[0018] 내부광원봉의 상단에 중공이 개방된 결합캡(110)이 장착되고, 상기 결합캡의 일측 표면에 전극(111)이 형성되고, 상기 제1연결과이프(210)의 내면에 대응전극(211)이 형성된 것을 특징으로 하는 냉각효율이 개선된 전력감소형 미세조류 배양용 광배양기.

[0019] (4) 상기 (1)에 있어서,

[0020] 상기 광확산부(103)의 중공 내면에 길이방향의 요철 또는 스크래치가 형성된 것을 특징으로 하는 냉각효율이 개선된 전력감소형 미세조류 배양용 광배양기.

[0021] (5) 상기 (1)에 있어서,

[0022] 엘이디모듈(50)은 중심에 직각봉상의 무게추(10), 상기 무게추(10)의 양측면에 부착되는 한쌍의 엘이디스트립(20,21)을 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각효율이 개선된 전력감소형 미세조류 배양용 광배양기.

[0023] (6) 상기 (5)에 있어서,

[0024] 상기 무게추(10)는 광확산부(103)의 상단 위로 돌출된 연장부(11)를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각효율이 개선된 전력감소형 미세조류 배양용 광배양기.

[0025] (7) 상기 (5)에 있어서,

[0026] 상기 무게추는 각 표면에 요철면을 갖는 것을 특징으로 하는 냉각효율이 개선된 전력감소형 미세조류 배양용 광배양기.

발명의 효과

[0028] 상술한 바와 같이 본 발명은 내부온도 감소로 광원의 수명을 향상시키고 이와 함께 배양액의 냉각에 소요되는 전력을 감소시키는 것이 가능한 냉각효율이 개선된 전력감소형 미세조류 배양용 광배양기를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명에 따른 사다리형 광원공급모듈의 기본 구성도이다.

도 2는 본 발명 실시예에 따른 광원공급모듈의 세부 구성도이다.

도 3은 본 발명 실시예에 따른 내부광원봉의 단면도의 구성도이다.

도 4 내지 도 6은 본 발명 다른 실시예에 따른 내부광원봉의 단면도의 구성도이다.

도 7은 본 발명 다른 실시예에 따른 광원공급모듈의 세부 구성도이다.

도 8은 본 발명에 따른 광원공급모듈이 수조상단에 거치된 상태의 광배양기의 정면도이다.

도 9는 본 발명에 따른 광원공급모듈이 복수개 설치된 상태에서 정렬전 후의 상태 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명

은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

- [0031] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0032] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 살펴보기로 한다
- [0033] 본 발명에 따른 미세조류 배양기는 사다리형 내부광원모듈과 수조를 포함한다.
- [0034] 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 사다리형 광원공급모듈(500)은 상부파이프(200)와 하부파이프(300)가 나란하게 수평방향으로 배치되고, 수직으로 복수개의 내부광원봉(100)으로 연결되어 전체적으로 사다리 형태를 갖는다.
- [0035] 본 발명에서 상기 상부파이프(200)는 양단이 개방되고 내부 중앙에는 격벽(220)에 의해 밀폐된다. 또한, 상기 상부파이프(200)는 하방으로 돌출된 제1연결파이프(210)가 하면에 일렬로 형성되고, 상기 제1연결파이프(210)의 단부는 개방되어 있고, 상기 내부광원봉(100)의 상단이 결합된다.
- [0036] 본 발명에서 상기 하부파이프(300)는 양단이 캡(320)으로 밀폐되어진다. 이때, 바람직하게는 상기 캡(320)은 무게추로 구성하여 수직방향으로 사다리형 내부광원모듈(500)이 수직하게 정렬될 수 있도록 한다.
- [0037] 또한, 상기 하부파이프(300)는 상방으로 돌출된 개구부를 갖는 제2연결파이프(310)가 상면에 일렬로 형성되고, 상기 제2연결파이프(310)의 단부는 개방되어 있고, 상기 내부광원봉(100)의 하단이 결합된다.
- [0038] 상기와 같은 구성에 의하면, 외기(실내 공기, 자연풍 혹은 송풍기에 의한 바람을 포함한다)는 도 1의 화살표로 표시된 바와 같이, 상부파이프(200)의 일측 단부로 유입되어, 격벽(220)에 의해 막혀, 격벽을 기준으로 좌측영역의 내부광원봉(100)의 중공(102)을 통해 하방으로 이동하고, 하부파이프(300)으로 유입되어 다시 우측영역의 내부광원봉(100)의 중공을 통해 상방으로 이동한 후, 상부파이프(200)의 타측 단부를 통해 빠져나간다. 이 과정에서 중공(102)에 장착된 엘이디모듈(50)에서 발생하는 열은 외기에 의해 냉각되어진다.
- [0039] 바람직하게는 내부광원봉(100)의 상단에 중공이 개방된 결합캡(110)이 장착된다. 바람직하게는 도 2에 도시한 바와 같이 상기 결합캡(110)의 일측 표면에 전극(111)이 형성되고, 상기 제1연결파이프(210)의 내면에 대응전극(211)이 형성되어 엘이디모듈로 전원을 공급하는 것이 가능해진다.
- [0040] 도 3은 본 발명의 광확산부(103)의 중앙에 형성된 중공(102)의 내주면의 실시예를 보여준다.
- [0041] 내부광원봉(100)은 광확산부(103) 중앙에 형성된 중공(102)과, 중공(102) 내에 장착된 엘이디모듈(50)을 포함한다.
- [0042] 상기 엘이디모듈(50)은 바람직하게는 중심에 수직지지대(20), 상기 수직지지대(20)의 양측면에는 길이방향으로 한쌍의 엘이디스트립이 부착된다.
- [0043] 상기 엘이디스트립은 일정간격으로 부착된 엘이디(LED)(21)와 상기 엘이디를 구동제어하기 위한 기판(22)을 포함한다.
- [0044] 바람직하게는 도 4에 도시한 바와 같이, 엘이디모듈(50)은 중심에 직각봉상의 무게추(10), 상기 무게추(10)의 양측면에는 길이방향으로 한쌍의 엘이디스트립이 부착된다. 바람직하게는 상기 무게추(10)는 금속, 예로 철펜으로 이루어진다.
- [0045] 상기 엘이디스트립은 일정간격으로 부착된 엘이디(LED)(21)와 상기 엘이디를 구동하기 위한 기판(22)을 포함한다.
- [0046] 도 5는 본 발명의 광확산부(103)의 중앙에 형성된 중공(102)의 내주면의 실시예를 보여준다. 바람직하게는 도면에 도시한 바와 같이, 상기 중공 내주면(105)에 길이방향의 요철(104)(a) 또는 스크래치(106)(b)가 형성된다. 보다 바람직하게는 상기 요철(104)은 경사 요철면을 이루며, 경사면의 일면에는 도 6에 도시한 바와 같이 반사스트립(107)이 부착되어진다. 상기 반사스트립은 도시한 바와 같이 암부(D)에 많은 양의 반사광을 제공하게 되어 수조 전 영역에 걸쳐 밀도가 균일한 광을 공급할 수 있다.
- [0047] 도 7은 본 발명 다른 실시예에 따른 광원공급모듈의 구성도이다.
- [0048] 상기 도 7에 도시된 광원공급모듈(500)에 장착된 무게추(10)는 광확산부(103)의 상단 위로 돌출된 연장부(11)를

갖는다. 상기 연장부(11)는 바람직하게는 광확산부(103)의 상단을 관통하여 외부까지 돌출되는 것이 바람직하며, 하부의 엘이디 광원으로부터 발생된 열은 무게추(10)의 상기 연장부(11)를 통해 외기로 배출되어 효과적인 방열을 이루게 한다.

[0049] 도 8은 본 발명에 따른 사다리형 광원공급모듈이 수조 상단에 거치된 상태의 광배양기의 정면도이다.

[0050] 상기 실시예에서 사다리형 광원공급모듈의 상부파이프(200)의 양단 하면에는 수조(1)의 측벽 상단면을 이동할 수 있는 레일바퀴(230)가 장착된다. 이를 위해 상기 수조(1)의 측벽 상단면에는 길이방향의 가이드레일(2)이 형성된다.

[0051] 도 9에서와 같이, 광원공급모듈(500)은 복수개가 수조의 측벽상단에 이동가능하게 거치되며, 예로 소조의 청소 등을 위해 혹은 수조내 특정 영역으로 광 밀도를 높이거나 낮추기 위해 상기 각 광원공급모듈(500)을 특정한 방향으로 정렬시키는 것이 가능하다.

[0052] 이와 같이 본 발명에 의하면, 수조내 잠긴 내부광원을 이용하여 별도의 방수관리, 전선관리, 세척, 오염 등의 문제가 발생하지 않고, 내부온도 감소로 광원의 수명을 향상시키고 이와 함께 배양액의 냉각에 소요되는 전력을 감소시키는 것이 가능하고, 배양밀도를 높여 생산성을 극대화할 수 있는 효과를 제공하여 특히 미세조류 관련산업(식품, 사료, 화장품 산업 등)의 발전에 크게 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

[0053] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다.

[0054] 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0055] 1: 수조

50: 엘이디모듈

100: 내부광원봉

200: 상부파이프

210: 제1연결파이프

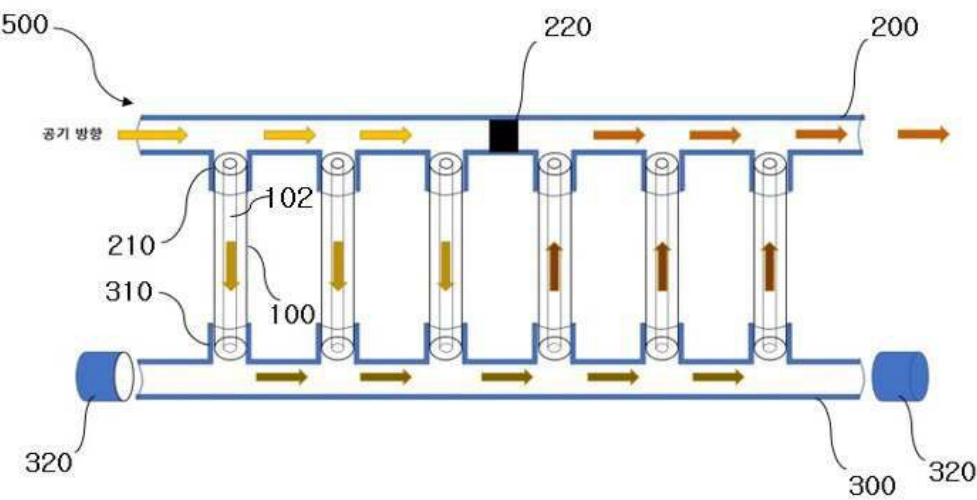
300: 하부파이프

310: 제2연결파이프

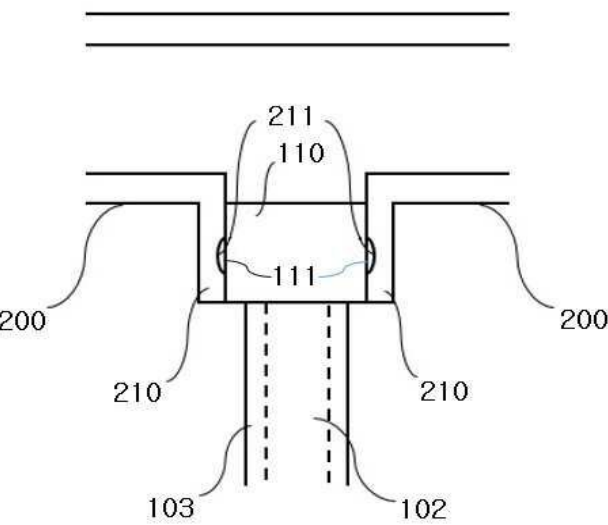
500: 사다리형 광원공급모듈

도면

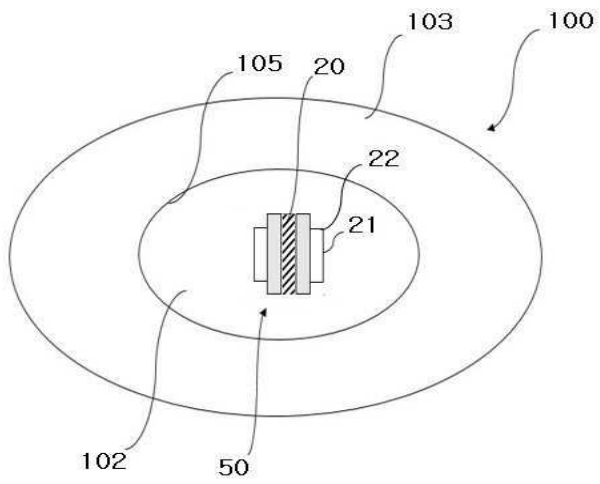
도면1



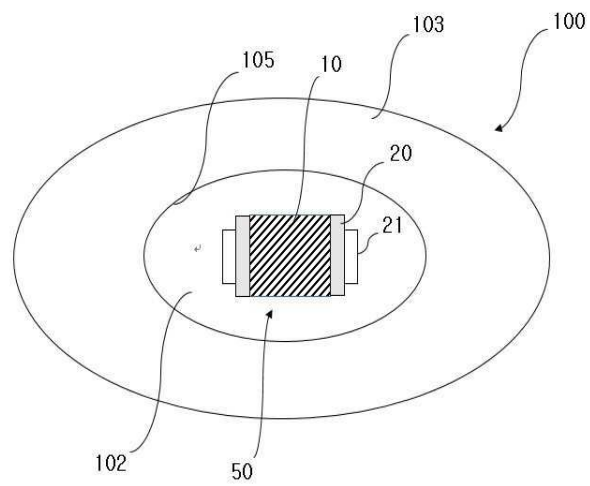
도면2



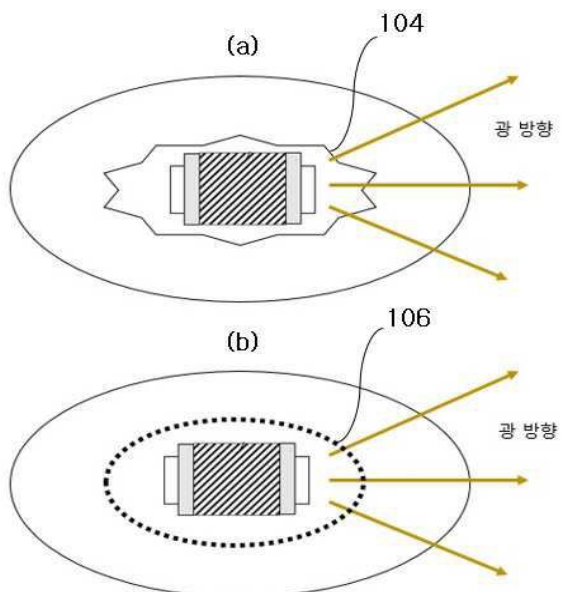
도면3



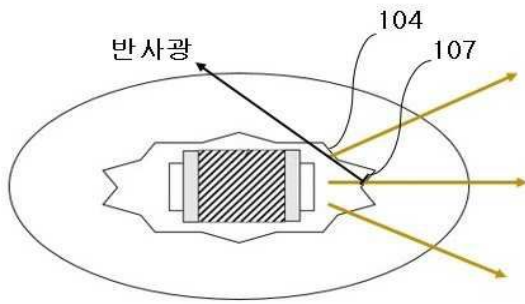
도면4



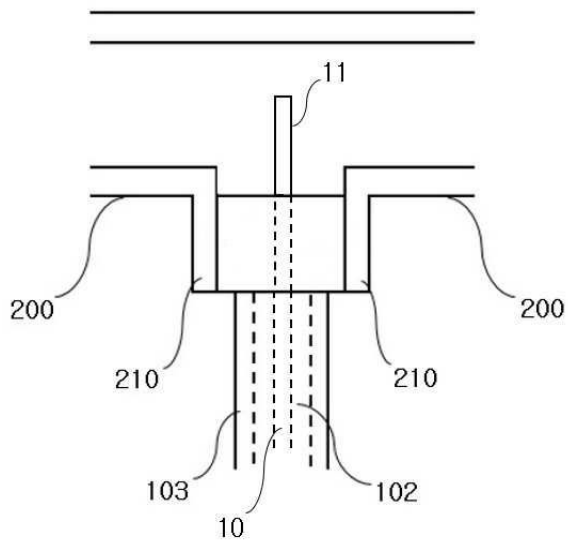
도면5



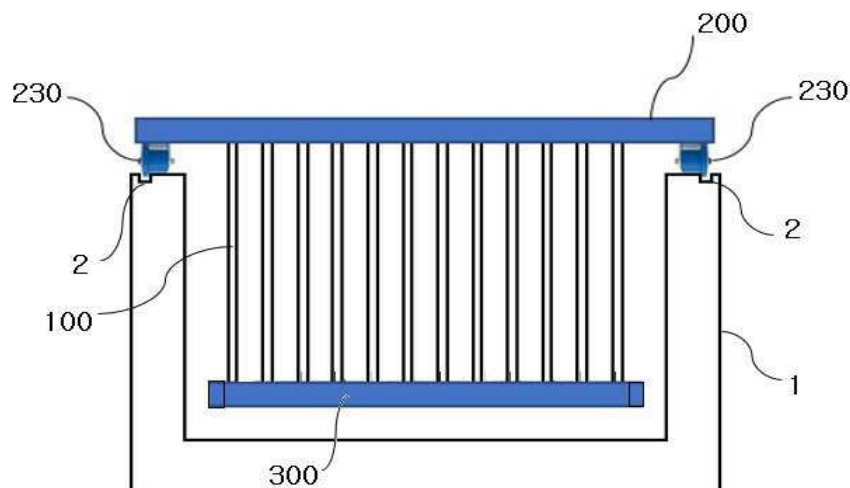
도면6



도면7



도면8



도면9

