



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0108735
(43) 공개일자 2013년10월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C12M 3/02 (2006.01) *C12N 1/12* (2006.01)

C12R 1/89 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0030391

(22) 출원일자 2012년03월26일

심사청구일자 2012년03월26일

(71) 출원인

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

한국표준과학연구원

대전 유성구 도룡동 1

(72) 발명자

박연일

대전광역시 유성구 지족동 열매마을7단지 705동 401호

정세채

대전광역시 유성구 신성동 대림두레아파트 106-704호

(74) 대리인

김종관, 권오식, 박창희

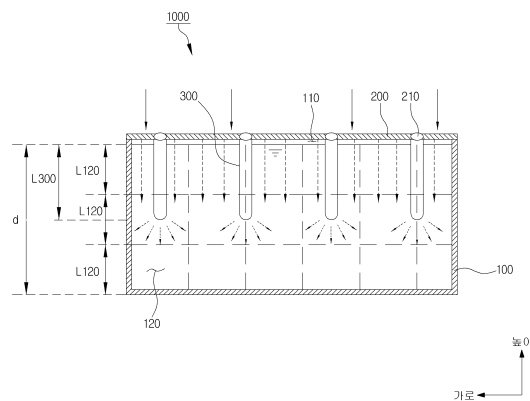
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 미세조류 배양장치

(57) 요약

본 발명은 광합성 반응이 일어나는 미세조류 배양장치에 있어서, 일측면이 개구된 개구부(110)가 형성되어 상기 개구부(110)를 통해 미세조류를 함유한 배양액이 내부에 주입되는 배양기(100); 일면 상에 광원을 집광하는 다수 개의 집광부(210)가 각각 배열되어 형성되며 상기 배양기(100)의 개구부(110)를 덮는 커버(200); 및 상기 배양기(100) 내부에 구비되어 상기 다수개의 집광부(210)로부터 방출되는 광원을 상기 배양기(100) 내부의 특정 공간으로 이송하고 이송한 광원을 상기 특정 공간에서 방출하는 광이송기(300);를 포함하여 형성된다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2011-0031343

부처명 교육과학기술부

연구사업명 글로벌프론티어 사업

연구과제명 에너지 미세조류 광합성 특성 분석을 통한 광합성 기구 개량

주관기관 차세대바이오매스 연구사업단

연구기간 2011.08.22 ~ 2012.08.31

특허청구의 범위

청구항 1

광합성 반응이 일어나는 미세조류 배양장치에 있어서,

일측면이 개구된 개구부(110)가 형성되어 상기 개구부(110)를 통해 미세조류를 함유한 배양액이 내부에 주입되는 배양기(100);

일면 상에 광원을 집광하는 다수개의 집광부(210)가 각각 배열되어 형성되며 상기 배양기(100)의 개구부(110)를 덮는 커버(200); 및

상기 배양기(100) 내부에 구비되어 상기 다수개의 집광부(210)로부터 방출되는 광원을 상기 배양기(100) 내부의 특정 공간으로 이송하고 이송한 광원을 상기 특정 공간에서 방출하는 광이송기(300);를 포함하는 미세조류 배양장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 집광부(210)는

볼록렌즈인 미세조류 배양장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 배양기(100)는

미세조류의 생산량이 최대가 되는 배양액의 단위 부피를 최대생산부피(120)라고 할 때,

상기 배양액의 수심(d)이 상기 최대생산부피(120) 높이방향 길이(L120)의 2.5~3.5배가 되는 미세조류 배양장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 최대생산부피(120)의 높이방향 길이(L120)는

1cm~30cm인 미세조류 배양장치.

청구항 5

제3항 또는 제4항에 있어서, 상기 다수개의 집광부(210)는

각각 상기 커버(200)의 일면 상에 가로방향과 세로방향으로 배열되어 형성되며, 각각의 가로 방향 중심 간격(L210a) 및 세로 방향 중심 간격(L210b)이 상기 최대생산부피(120)의 높이방향 길이(L120)의 1.5~2.0배로 형성되는 미세조류 배양장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 광이송기(300)는

신축성 있는 파이프 형태로 형성되는 미세조류 배양장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 광이송기(300)는
일단이 상기 집광부(210)를 둘러싸면서 결합되고,
타단이 상기 집광부(210)와 높이방향으로 동일선상에 배치되는 미세조류 배양장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 광이송기(300)는
상기 배양액에 삽입되는 높이방향의 길이(L300)가 상기 최대생산부피(120) 높이방향 길이(L120)의 1.5~2.0배로 형성되는 미세조류 배양장치.

청구항 9

제6항 내지 8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 광이송기(300)는
상기 집광부(210)에 집광된 광원이 중심부를 통과하면서 전반사될 수 있도록 내주면(300a)의 굴절률이 외주면(300b)의 굴절률보다 더 크게 형성되는 미세조류 배양장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 광이송기(300)는
상기 광이송기(300)의 타단을 둘러싸되, 내부에 굴절률 정합물질이 주입되는 제1캡(310)을 더 포함하는 미세조류 배양장치.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 광이송기(300)는
상기 광이송기(300)의 타단을 둘러싸되, 표면이 울퉁불퉁한 형태로 형성되는 제2캡(320)을 더 포함하는 미세조류 배양장치.

청구항 12

광합성 반응이 일어나는 미세조류 배양장치의 내부에 구비되는 광이송기에 있어서,
외부로부터 공급되는 광원을 이송하여 특정한 곳에서 방출하되, 상기 광원이 중심부를 통과하면서 전반사될 수 있도록 내주면(300a)의 굴절률이 외주면(300b)의 굴절률보다 더 크게 형성되는 광이송기.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 광이송기(300)는
양단이 개구된 파이프 형태로 형성되는 광이송기.

청구항 14

제12항 또는 제13항에 있어서, 상기 광이송기(300)는
상기 광이송기(300)의 일단을 둘러싸되, 내부에 굴절률 정합 물질이 주입되는 제1캡(310)을 더 포함하는 광이

송기.

청구항 15

제12항 또는 제13항에 있어서, 상기 광이송기(300)는

상기 광이송기(300)의 일단을 둘러싸되, 표면이 울퉁불퉁한 형태로 형성되는 제2캡(320)을 더 포함하는 광이송기.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 미생물 중 광합성을 하는 미세조류를 배양하기 위한 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 지구 온난화 현상은 지구의 평균기온을 상승시켜 해수면 상승을 초래하고, 엘니뇨 현상과 같은 이상 기후의 발생을 증가시키며, 이러한 현상의 주된 원인이 되는 온실 가스는 화석 연료의 연소에서 대량으로 발생하는 이산화탄소이다.

[0003] 산업활동에 피해를 일으키지 않고 이산화탄소를 제어하는 방법은 물리·화학적 제어방법, 생물학적 고정화방법, 해양 저장법 등이 사용되고 있는데, 이 중 생물학적 고정화 방법은 자연계의 탄소 순환을 이용하는 것으로, 이는 상온·상압에서 반응이 진행되는 장점을 가진 가장 환경 친화적인 방법으로 알려져 있다. 미세조류는 생물학적 고정을 하는 대표적인 생물로서 광합성 효율이 고등 식물에 비해 우수한 장점을 가지고 있다.

[0004] 또한, 미세조류는 의약품 물질, 기능성식품, 수산양식용 및 동물사료 등의 고부가 유용물질 생산 분야에 활용되고 있으며, 그 활용범위가 점점 넓어지고 있다.

[0005] 미세조류의 생체 중량 및 유용생산물 증가에 영향을 미치는 것으로써 배지의 조성, 온도, pH, 광도, 광량 등의 많은 요인들이 존재하지만, 그중에서도 광합성을 하는 미세조류의 특성상 빛이 차지하는 비중이 가장 크다.

[0006] 일반적으로 이산화탄소 고정화를 목적으로 광합성 미세조류를 배양하는 장치는 크게 옥외에서 대량 배양을 하는 것(open system)과 미세조류 배양용 광생물 반응기를 이용하는 것(closed system)으로 나눌 수 있다.

[0007] 도 1은 종래 기술의 필터링된 태양광에너지를 이용한 미세조류 배양용 장치의 사시도이다.

[0008] 도 1에 도시된 바와 같이, 한국공개특허 2011-0100747 필터링된 태양광에너지를 이용한 미세조류 배양용 장치는 내부에 미세조류를 배양하는 미세조류배양기(20); 및 상기 미세조류 배양기(20)가 수용되며, 상기 미세조류 배양기(20)가 받는 태양광에너지를 조절하는 덮개(41)를 구비하는 수용부재(40);를 포함한다.

[0009] 종래 기술은 수용된 미세조류 배양기가 받는 태양광에너지를 조절하기 위해, 태양광에너지 중 일부 파장 또는 영역만이 투과 또는 차단되도록, 도색, 코팅, 또는 색소혼합된 덮개를 구비함에 따라 미세조류의 특징을 이용하여 원하는 산물을 효율적으로 생산할 수 있는 효과가 있다.

[0010] 그러나 종래 기술은 태양광이 배양기의 바닥면까지 도달할 수 없는 문제점이 있다.

[0011] 즉, 미세조류가 배양되는 동안 배양기에 가해지는 빛은 미세조류가 성장하면서 부피와, 단위부피당 미세조류수, 즉 밀도가 커지게 되어 이로 인하여 반응기 표면에 있는 미세조류는 빛을 계속 공급 받을 수 있으나 반응기 내부에 있는 미세조류는 표면의 미세조류로 인하여 그림자 효과가 생기므로 성장하는데 필요한 빛의 양을 충분히 공급받을 수 없게 되는 것이다.

[0012] 따라서 상기한 바와 같은 문제를 해결하기 위한 다양한 미세조류 배양장치의 개발이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0013] (특허문헌 0001) 한국공개특허 2011-0100747 (2011.09.15)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 광원조사효율을 극대화하여 미세조류의 생산성을 높일 수 있는 미세조류 배양장치를 제공하려는 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 본 발명의 미세조류 배양장치는 광합성 반응이 일어나는 미세조류 배양장치에 있어서, 일측면이 개구된 개구부(110)가 형성되어 상기 개구부(110)를 통해 미세조류를 함유한 배양액이 내부에 주입되는 배양기(100); 일면 상에 광원을 집광하는 다수개의 집광부(210)가 각각 배열되어 형성되며 상기 배양기(100)의 개구부(110)를 덮는 커버(200); 및 상기 배양기(100) 내부에 구비되어 상기 다수개의 집광부(210)로부터 방출되는 광원을 상기 배양기(100) 내부의 특정 공간으로 이송하고 이송한 광원을 상기 특정 공간에서 방출하는 광이송기(300);를 포함한다.

[0016] 또한, 상기 집광부(210)는 볼록렌즈이다.

[0017] 또한, 상기 배양기(100)는 미세조류의 생산량이 최대가 되는 배양액의 단위 부피를 최대생산부피(120)라고 할 때, 상기 배양액의 수심(d)이 상기 최대생산부피(120) 높이방향 길이(L120)의 2.5~3.5배가 된다.

[0018] 또한, 상기 최대생산부피(120)의 높이방향 길이(L120)는 1cm~30cm이다.

[0019] 또한, 상기 다수개의 집광부(210)는 각각 상기 커버(200)의 일면 상에 가로방향과 세로방향으로 배열되어 형성되며, 각각의 가로 방향 중심 간격(L210a) 및 세로 방향 중심 간격(L210b)이 상기 최대생산부피(120)의 높이방향 길이(L120)의 1.5~2.0배로 형성된다.

[0020] 또한, 상기 광이송기(300)는 신축성 있는 파이프 형태로 형성된다.

[0021] 또한, 상기 광이송기(300)는 일단이 상기 집광부(210)를 둘러싸면서 결합되고, 타단이 상기 집광부(210)와 높이방향으로 동일선상에 배치된다.

[0022] 또한, 상기 광이송기(300)는 상기 배양액에 삽입되는 높이방향의 길이(L300)가 상기 최대생산부피(120)의 높이방향 길이(L120)의 1.5~2.0배로 형성된다.

[0023] 또한, 상기 광이송기(300)는 상기 집광부(210)에 집광된 광원이 중심부를 통과하면서 전반사될 수 있도록 내주면(300a)의 굴절률이 외주면(300b)의 굴절률보다 더 크게 형성된다.

[0024] 또한, 상기 광이송기(300)는 상기 광이송기(300)의 타단을 둘러싸되, 내부에 굴절률 정합물질이 주입되는 제1캡(310)을 더 포함한다.

[0025] 또한, 상기 광이송기(300)는 상기 광이송기(300)의 타단을 둘러싸되, 표면이 울퉁불퉁한 형태로 형성되는 제2캡(320)을 더 포함한다.

[0026] 본 발명의 광이송기는 광합성 반응이 일어나는 미세조류 배양장치의 내부에 구비되는 광이송기에 있어서, 외부로부터 공급되는 광원을 이송하여 특정한 곳에서 방출하되, 상기 광원이 중심부를 통과하면서 전반사될 수 있도록 내주면(300a)의 굴절률이 외주면(300b)의 굴절률보다 더 크게 형성된다.

[0027] 또한, 상기 광이송기(300)는 양단이 개구된 파이프 형태로 형성된다.

[0028] 또한, 상기 광이송기(300)는 상기 광이송기(300)의 일단을 둘러싸되, 내부에 굴절률 정합 물질이 주입되는 제1캡(310)을 더 포함한다.

[0029] 또한, 상기 광이송기(300)는 상기 광이송기(300)의 일단을 둘러싸되, 표면이 울퉁불퉁한 형태로 형성되는 제2캡

(320)을 더 포함한다.

발명의 효과

- [0030] 본 발명의 미세조류 배양장치는 커버에 광원을 집광하는 집광부가 형성됨으로서, 광원을 효율적으로 모을 수 있는 장점이 있다.
- [0031] 본 발명의 미세조류 배양장치는 집광부로부터 방출되는 광원을 배양기 내부의 특정 공간으로 이송하고, 이송한 광원을 배양기 내부의 특정 공간에서 방출하는 광이송기가 구성됨으로서, 광원을 배양기 내부의 특정 공간에서 손실 없이 방출할 수 있는 장점이 있다.
- [0032] 특히, 본 발명의 미세조류 배양장치는 배양기에 주입되는 배양액의 수심, 집광부들 간의 중심 간격, 광이송기가 배양액에 삽입되는 높이방향의 길이가 정확하게 지정됨으로서, 미세조류를 고농도로 생산할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 종래 기술의 필터링된 태양광에너지를 이용한 미세조류 배양용 장치의 사시도
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 미세조류 배양장치의 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 커버에 구성되는 집광부들의 배열 실시예
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 커버에 구성되는 집광부들의 다른 배열 실시예
- 도 5는 배양액의 수면에 광원이 입사되었을 때, 배양액의 수심에 따른 광원의 광도 변화를 나타낸 그래프
- 도 6은 본 발명에 따른 배양기에 주입되는 배양액의 수면에 광원이 입사되었을 때, 배양액의 수심에 따른 광원의 광도 변화를 나타낸 그래프
- 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 광이송기의 타단을 둘러싸는 제1캡이 도시된 단면도
- 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 광이송기의 타단을 둘러싸는 제2캡이 도시된 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 이하, 본 발명의 기술적 사상을 첨부된 도면을 사용하여 더욱 구체적으로 설명한다.
- [0035] 첨부된 도면은 본 발명의 기술적 사상을 더욱 구체적으로 설명하기 위하여 도시한 일예에 불과하므로 본 발명의 기술적 사상이 첨부된 도면의 형태에 한정되는 것은 아니다.
- [0036] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 미세조류 배양장치의 단면도이다.
- [0037] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 미세조류 배양장치(1000)는 광합성 반응이 일어나는 미세조류를 배양하기 위한 장치로서, 배양기(100), 커버(200), 광이송기(300)를 포함하여 형성된다.
- [0038] 배양기(100)는 본 발명의 기본 본체로서, 일측면이 개구된 개구부(110)를 포함하는 직육면체 형태로 형성되며

미세조류를 함유한 배양액이 개구부(110)를 통해 내부로 주입된다.

- [0039] 이 때, 배양기(100)는 미세조류의 배양에 필요한 이산화탄소, 영양분이 내부로 더 주입될 수 있으며, 본 실시예에서 한정하는 것은 아니다.
- [0040] 배양기(100)는 일측면이 개구된 직육면체 형태로 형성되는 것이 바람직하나, 본 실시예에서 그 형태를 한정하는 것은 아니다.
- [0041] 또한, 배양기(100)는 투광성과 기계적 강도가 뛰어난 강화유리, 폴리카보네이트 또는 아크릴 계열의 재질로 이루어지는 것이 바람직하며, 본 실시예에서 그 재질을 한정하는 것은 아니다.
- [0042] 커버(200)는 본체의 개구부(110)를 덮는 구성으로서, 패넬형태로 형성되며 패넬형태의 일면 상에 다수개의 배열 집광부(210)가 각각 배열되어 형성된다.
- [0043] 커버(200)는 광성과 기계적 강도가 뛰어난 강화유리, 폴리카보네이트 또는 아크릴 계열의 재질로 이루어지는 것이 바람직하며, 본 실시예에서 그 재질을 한정하는 것은 아니다.
- [0044] 집광부(210)는 태양광 또는 인공조명을 포함하는 광원을 집광하는 구성으로서, 외부로부터 공급되는 광원을 집광하는 볼록렌즈로 형성된다.
- [0045] 이에 따라, 본 발명의 미세조류 배양장치는 커버(200)에 광원을 집광하는 집광부(210)가 형성됨으로서, 광원을 효율적으로 모을 수 있는 장점이 있다.
- [0046] 광이송기(300)는 신축성 있는 재질로 이루어지는 파이프 형태로 형성되며, 집광부(210)로부터 방출되는 광원을 전달받아서 배양기(100) 내부의 특정 공간으로 이송하고, 배양기(100) 내부의 특정 공간으로 이송된 광원을 배양기(100) 내부의 특정 공간에서 방출한다.
- [0047] 또한, 광이송기(300)는 집광부(210)로부터 집광된 광원이 광이송기(300)의 중심부를 통과하면서 전반사 될 수 있도록 내주면(300a)의 굴절률이 외주면(300b)의 굴절률보다 더 높게 형성된다.
- [0048] 이에 따라, 본 발명의 미세조류 배양장치는 집광부(210)로부터 방출되는 광원을 배양기(100) 내부의 특정 공간으로 이송하고, 이송한 광원을 배양기(100) 내부의 특정 공간에서 방출하는 광이송기(300)가 구성됨으로서, 광원을 배양기(100) 내부의 특정 공간에서 손실 없이 방출할 수 있는 장점이 있다.
- [0049] 한편, 본 발명의 미세조류 배양장치는 배양기(100) 내부로 주입되는 배양액의 수심(d), 집광부(210)들 간의 간격(L210), 광이송기(300)가 배양액에 삽입되는 높이방향의 길이(L300)가 구체적으로 지정되는데, 이에 대해 좀 더 상세히 설명하기로 한다.
- [0050] 먼저, 배양기(100) 내부로 주입되는 배양액의 수심(d)에 대해 설명하기로 한다.
- [0051] 미세조류의 생산량이 최대가 되는 배양기(100) 내부에 주입된 배양액의 단위 부피를 최대생산부피(120)라고 할 때, 최대생산부피(120)의 높이방향 길이(L120)는 1cm~30cm로 구성되며, 배양기(100) 내부로 주입되는 배양액의 수심(d)은 최대생산부피(120) 높이방향 길이(L120)의 2.5~3배가 되며, 도 2에는 배양액의 수심(d)이 3배로 된 실시예가 도시되었다.
- [0052] 다음으로, 다수개의 집광부(210) 간의 간격에 대해 설명하기로 한다.
- [0053] 다수개의 집광부(210)는 커버(200)의 일면 상에 가로방향과 세로방향으로 배열되어 형성되며, 각각의 가로방향 중심 간격 및 세로방향 중심 간격이 각각 최대생산부피(120) 높이방향 길이(L120)의 1.5~2.0배로 형성되며, 다수개의 집광부(210)가 커버(200)의 일면 상에 배열되는 형태에 대해 실시예를 들어 좀 더 상세히 설명한다.
- [0054] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 커버에 구성되는 다수개의 집광부의 배열 실시예를 도시한 평면도이고, 도 4

는 본 발명의 일실시예에 따른 커버에 구성되는 다수개의 집광부의 다른 배열 실시예를 도시한 평면도이다.

[0055] 도 3에 도시된 바와 같이, 다수개의 집광부(210)는 커버(200)의 일면 상에 격자 형태로 배열되어 형성되며, 각각의 가로방향 중심 간격(L210a) 및 세로방향 중심 간격(L210b)이 각각 최대생산부피(120)의 높이방향 길이(L120)의 1.5~2.0배로 형성될 수 있다.

[0056] 도 4에 도시된 바와 같이, 집광부(210)들은 커버(200)의 일면 상에 가로방향과 세로방향으로 서로 어긋나게 배열되며, 각각의 가로방향 중심 간격(L210a) 및 세로방향 중심 간격(L210b)이 각각 최대생산부피(120) 높이방향 길이(L120)의 1.5~2.0배로 형성될 수 있다.

[0057] 다음으로, 광이송기(300)가 배양액에 삽입되는 높이방향의 길이(L300)에 대해 설명하기로 한다.

[0058] 광이송기(300)는 일단이 집광부(210)를 둘러싸면서 커버(200)에 결합되고 타단이 집광부(210)와 높이방향으로 동일선상에 배치되며, 배양액에 삽입되는 전체적인 높이방향의 길이가 최대생산부피(120) 높이방향 길이(L120)의 1.5~2.0배로 형성될 수 있다.

[0059] 한편, 도 2에는 광이송기(300)가 배양액에 삽입되는 높이방향의 길이(L300)가 최대생산부피(120) 높이방향 길이(L120)의 1.5 배인 것을 도시하였다.

[0060] 또한, 광이송기(300)는 다수개 형성되어 각각의 일단이 다수개의 집광부(210)를 각각 둘러싸면서 커버(200)에 결합될 수 있다.

[0061] 도 5는 배양액의 수면에 광원이 입사되었을 때, 배양액의 수심에 따른 광원의 광도 변화를 나타낸 그래프이다.

[0062] 도 5에 도시된 그래프의 X축은 광원의 광도이고, Y축은 배양액의 수심이다.

[0063] 도 5에 도시된 바와 같이, 배양액의 수면에 입사된 광원은 깊게 입사될수록 광도가 감소한다.

[0064] 최대생산부피(120)는 높이방향 길이(L120)를 고려하여 배양액의 수면에서 근접한 곳에 하나만 형성 할 수 있다.

[0065] 도 6은 본 발명에 따른 배양기에 주입되는 배양액의 수면에 광원이 입사되었을 때, 배양액의 수심에 따른 광원의 광도 변화를 나타낸 그래프이다.

[0066] 도 6에 도시된 그래프의 X축은 광원의 광도이고, Y축은 배양액의 수심이다.

[0067] 도 6에 도시된 바와 같이, 배양액의 수면에 입사된 광원은 깊게 입사될수록 광도가 감소하다가, 특정 지점에서 방출되는 또 다른 광원에 의해 광도가 다시 증가하다가 서서히 감소하며, 특정 지점에서 방출되는 또 다른 광원은 배양액의 특정 지점에서 방출되는 광이송기(300)의 광원이다.

[0068] 이 때, 광이송기(300)가 배양액에 삽입되는 높이방향 길이(L300)는 최대생산부피(120) 높이방향 길이(L120)의 1.5~2.0 배일 때, 최대생산부피(120)가 최대생산부피(120)의 높이방향 길이(L120)를 고려하여 배양액의 수면에 근접한 곳을 포함하여 높이방향으로 나란히 3개를 형성할 수 있으며, 배양기(100)에 주입되는 배양액의 수심(d)은 나란히 형성된 3개의 최대생산부피(120)의 높이방향 길이(L120)를 합하는 것과 동일한 길이로 정의할 수 있다.

[0069] 이에 따라, 배양기(100) 내부로 주입되는 배양액의 수심(d), 광이송기(300)가 배양액에 삽입되는 높이방향의 길이(L300)은 상술한 바와 같이 형성되는 것이 바람직하다.

[0070] 또한, 최대생산부피(120)는 직육면체 형태의 단위면적으로서, 다수개의 집광부(210) 간의 간격(L210)도 상술한 바와 같이 형성되는 것이 바람직하다.

[0071] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 광이송기의 타단을 둘러싸는 제1캡이 도시된 단면도, 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 광이송기의 타단을 둘러싸는 제2캡이 도시된 단면도이다.

- [0072] 도 7에 도시된 바와 같이, 광이송기(300)는 타단을 둘러싸는 제1캡(310)을 더 포함하여 형성되며, 제1캡(310)은 내부에 굴절을 정합 물질이 주입된다.

[0073] 여기에서, 굴절을 정합 물질이란, 광원의 굴절을 일치시키는 물질을 말하며, 글리세린, 브로모 벤젠, 브로모 나프탈렌 중 어느 하나로 이루어진다.

[0074] 즉, 제1캡(310)은 내부에 주입되는 굴절을 정합 물질에 의해 제1캡(310)을 통과하는 광원의 굴절을 일치시킨다.

[0075] 이 때, 광원에 있어서 굴절률이 일치된다는 것은 광도가 증가함에 따라, 투사율도 증가한다는 것을 의미한다.

[0076] 이에 따라, 제1캡(310)은 광이송기(300)를 통과하는 광원의 투사율을 극대화하는 효과가 있다.

[0077] 또한, 제1캡(310)은 광성과 기계적 강도가 뛰어난 강화유리, 폴리카보네이트 또는 아크릴 계열의 재질로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0078] 도 8에 도시된 바와 같이, 광이송기(300)는 타단을 둘러싸는 제2캡(320)을 더 포함하여 형성되며, 제2캡(320)은 표면이 울퉁불퉁한 형태로 형성된다.

[0079] 제2캡(320)의 표면이 울퉁불퉁한 형태로 형성됨에 따라, 제2캡(320)의 표면에 도달하는 광원은 산란된다.

[0080] 이 때, 광원은 산란되면서 방사방향으로 퍼져나가게 된다.

[0081] 이에 따라, 제2캡(320)은 광이송기(300)를 통과하는 광원이 퍼져나가는 범위를 극대화 할 수 있는 효과가 있다.

[0082] 또한, 제2캡(320)은 광성과 기계적 강도가 뛰어난 강화유리, 폴리카보네이트 또는 아크릴 계열의 재질로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0083] 본 발명의 일실시예에 따른 광이송기(300)는 광합성 반응이 일어나는 미세조류 배양장치의 내부에 구비되는 광이송기(300)에 있어서, 외부로부터 공급되는 태양광 또는 인공조명을 포함하는 광원을 내부로 주입받아서 이송하여 특정한 곳에서 방출하되, 광원이 중심부를 통과하면서 전반사될 수 있도록 내주면(300a)의 굴절률이 외주면(300b)의 굴절률보다 더 높게 형성된다.

[0084] 또한, 광이송기(300)는 신축성 있는 재질로 이루어지며 양단이 개구되는 파이프 형태로 형성된다

[0085] 또한, 광이송기(300)는 광이송기(300)의 일단을 둘러싸되, 내부에 굴절을 정합 물질이 주입되는 제1캡(310)을 더 포함하여 형성되거나 광이송기(300)의 일단을 둘러싸되, 표면이 울퉁불퉁한 형태로 형성되는 제2캡(320)을 더 포함하여 형성된다.

[0086] 또한, 제1캡(310) 및 제2캡(320)은 각각 기계적 강도가 뛰어난 강화유리, 폴리카보네이트 또는 아크릴 계열의 재질로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0087] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

부호의 설명

- [0088]
- | | |
|---|-----------|
| 1 : 종래 기술의 필터링된 태양광에너지를 이용한 미세조류 배양용 장치 | |
| 20 : 미세조류 배양기 | |
| 40 : 수용부재 | 41 : 덮개 |
| 1000 : 본 발명의 미세조류 배양장치 | |
| 100 : 배양기 | 110 : 개구부 |
| 120 : 최대생산부피 | |

200 : 커버

210 : 집광부

300 : 광이송기

300a: 광이송기의 내주면

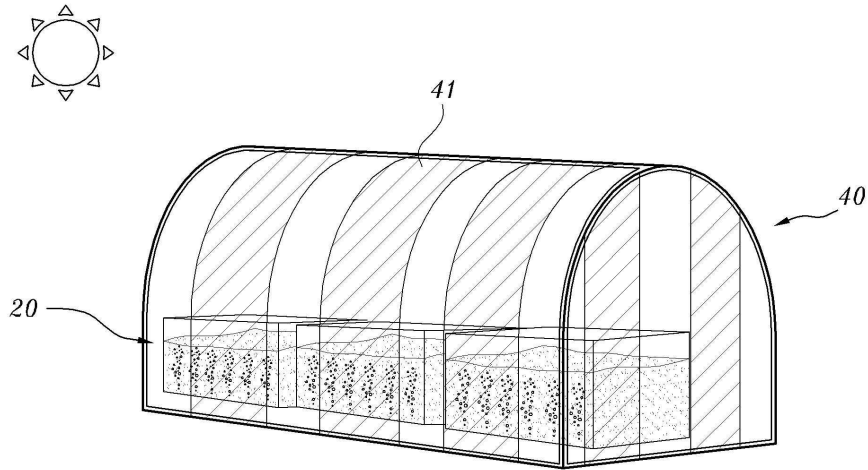
300b: 광이송기의 외주면

310 : 제1캡

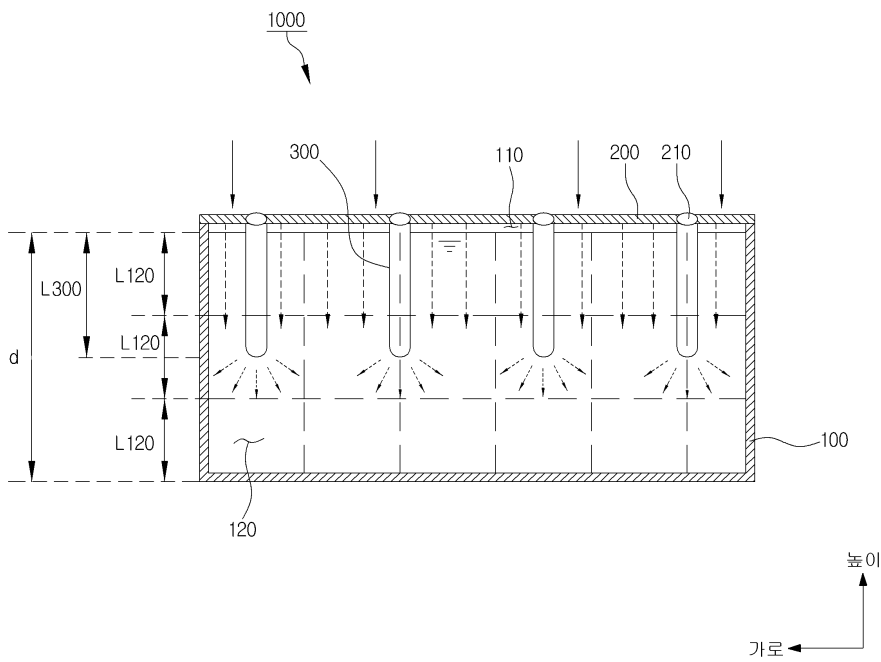
320 : 제2캡

도면

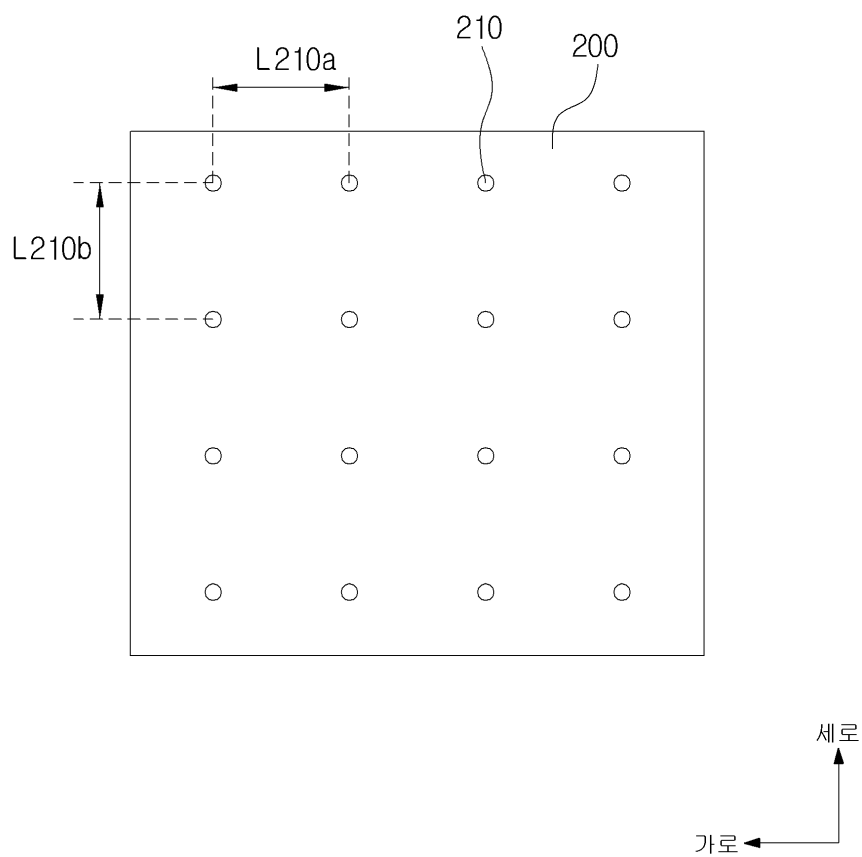
도면1



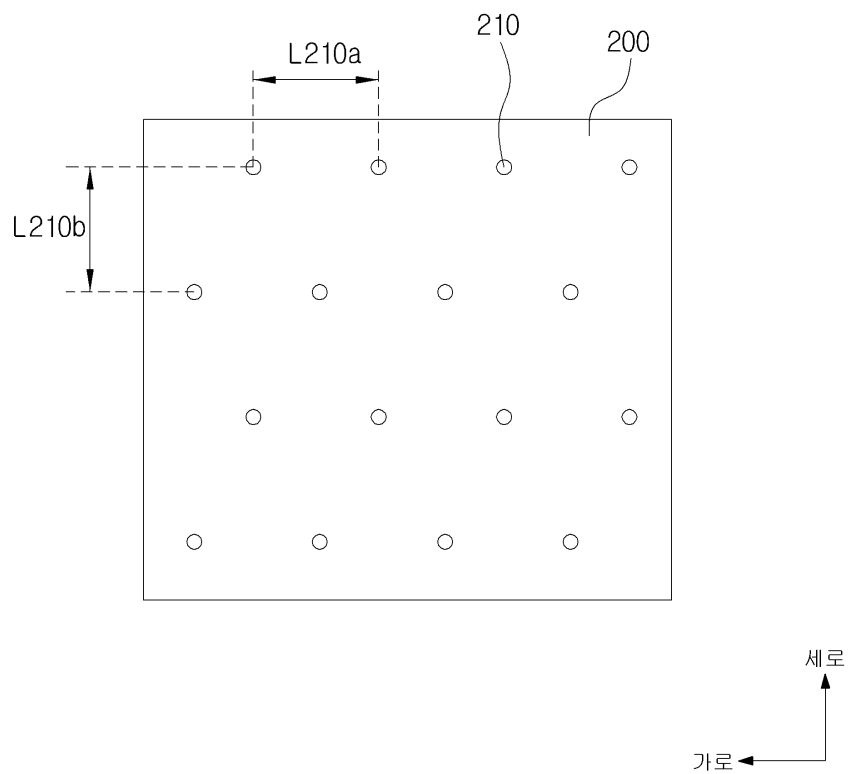
도면2



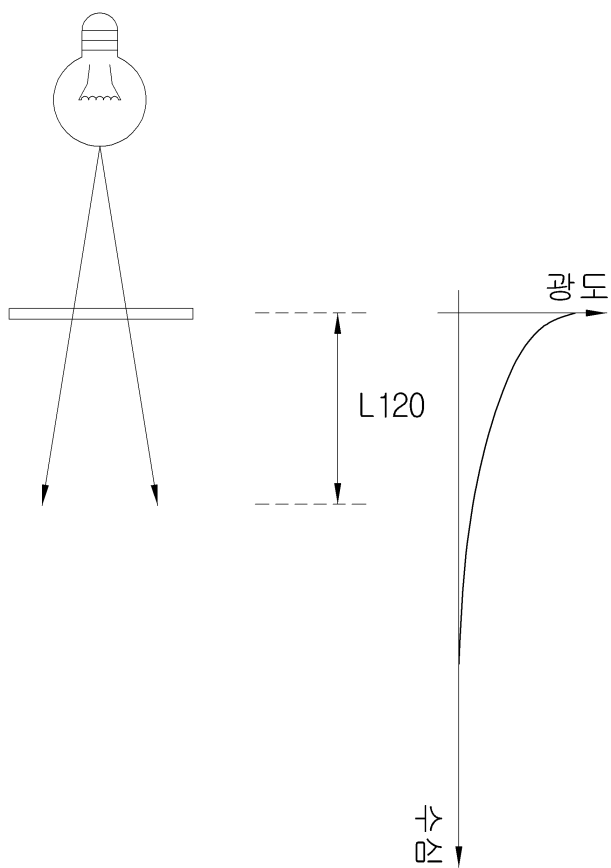
도면3



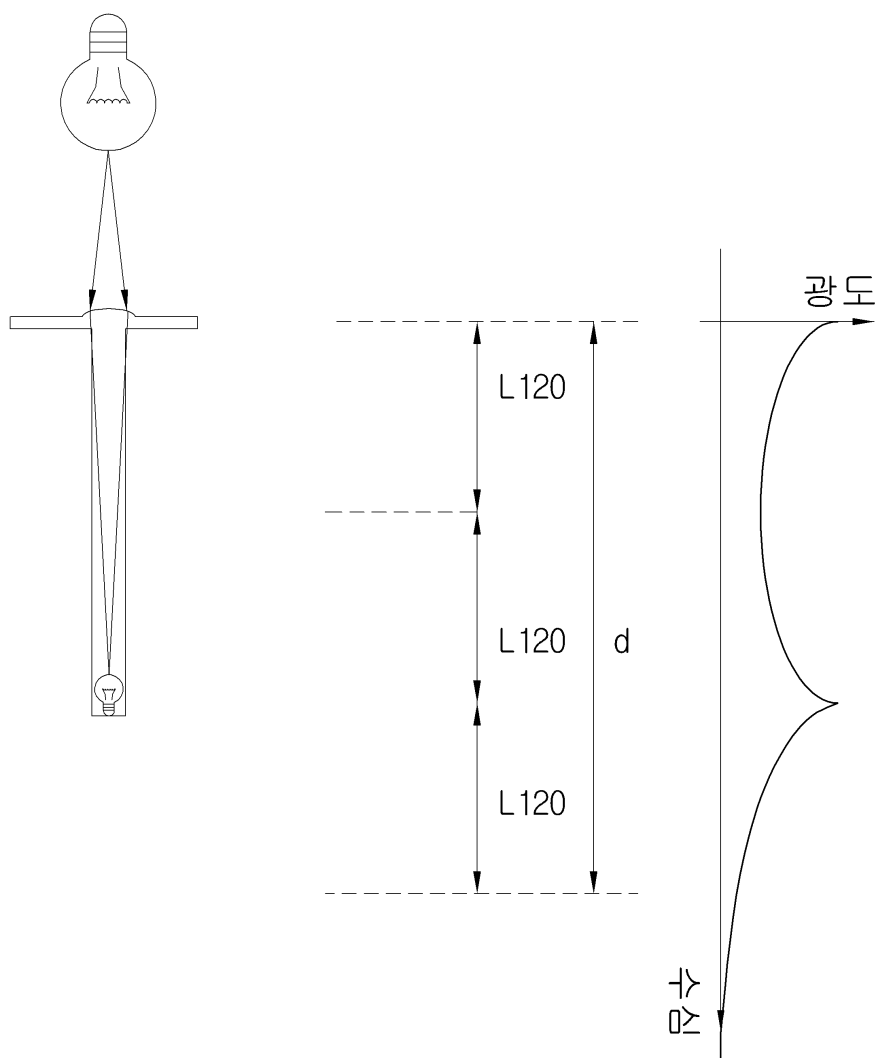
도면4



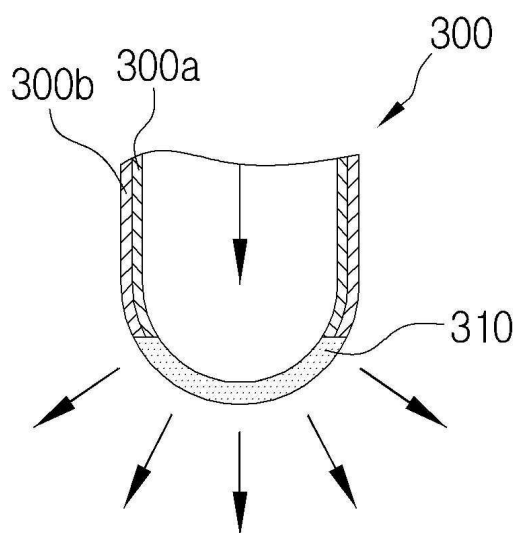
도면5



도면6



도면7



도면8

