



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0111015
(43) 공개일자 2017년10월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C12M 1/00 (2006.01) C12M 1/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C12M 21/02 (2013.01)
C12M 23/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0035676
(22) 출원일자 2016년03월25일
심사청구일자 2016년03월25일

(71) 출원인
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
권종희
경상남도 진주시 내동로348번길 10, 104동 302호
(가좌동, 가좌그린빌주공아파트)
(74) 대리인
황이남

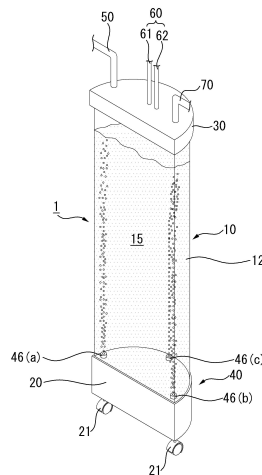
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 미세조류 배양용 반원통형 광생물반응기

(57) 요약

본 발명은 미세조류 배양용 반원통형 광생물반응기에 관한 것으로서, 반응기본체를 곡면부와 평면부를 갖는 반원통형으로 구성함으로써 곡면부와 평면부의 투과량의 차이를 이용해 광원을 향해 설치되는 반응기 본체의 설치 방향에 따라 투광을 조절할 수 있도록 하고 또한, 반응기 본체의 바닥을 관통하며 산기 노즐들을 설치하여 반응기 본체 내부의 미세 조류 배양액을 순환시키도록 함과 아울러 산기 노즐들을 평면상 상기 평면부와 상기 곡면부가 이루는 양측 코너 부분 및/또는 상기 곡면부의 중심 가장자리부에 설치하여 퇴적물의 발생을 방지할 수 있으며 또한, 반응기 본체 외측에 광량 조절기를 설치하되, 광량 조절기를 회전 가능하게 설치하여 이를 통한 인조 광의 조사 범위 및 조사 각도의 조절이 가능하게 설치함으로써 미세 조류의 배양시 필요한 광량을 좀더 쉽고 간편하게 조절할 수 있는 효과를 갖는다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

C12M 23/22 (2013.01)

C12M 29/06 (2013.01)

C12M 31/02 (2013.01)

C12M 41/06 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711031197

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 신진연구자지원

발 연구과제명 미세조류를 활용한 고기능성 생리활성물질 생산/전환기술 개발과 광합성 생물합성공장 개

기 여 율 1/1

주관기관 경상대학교

연구기간 2015.11.01 ~ 2016.10.31

명세서

청구범위

청구항 1

미세 조류 배양액을 담도록 내부 수용공간을 가지며 외부에서 광량을 공급하도록 투광성 재질로 이루어지는 반응기 본체를 포함하고,

상기 반응기 본체는,

일측 벽면이 기설정된 곡률을 가지는 곡면부로 이루어지고,

타측 벽면이 상기 곡면부에 비해 광투과율이 높도록 평면부로 이루어지는 미세조류 배양용 반원통형 광생물반응기.

청구항 2

제1항에서,

상기 반응기 본체 내에 이산화탄소 혼합 가스를 상기 미세 조류 배양액 내에 산기시키기 위한 산기 배관부를 더 포함하고,

상기 산기 배관부는,

상기 반응기 본체의 바닥면에 관통하며 산기 가능하게 설치되는 적어도 하나 이상의 산기노즐을 포함하는 미세조류 배양용 반원통형 광생물반응기.

청구항 3

제3항에서,

상기 산기 노즐은,

평면상 상기 평면부와 상기 곡면부가 이루는 양측 코너 부분에 각각 설치되는 코너 산기 노즐들, 및/또는

상기 곡면부의 중심 가장자리부에 설치되는 센터 산기 노즐을 포함하는 미세조류 배양용 반원통형 광생물반응기.

청구항 4

제1항에서,

상기 반응기 본체의 외부 일측에서 인조 광의 조사 범위 및 조사 각도의 조절이 가능하게 설치되는 광량 조절기를 더 포함하는 미세조류 배양용 반원통형 광생물반응기.

청구항 5

제1항에서,

상기 광량 조절기는,

상기 반응기 본체의 평면부쪽에 설치되는 미세조류 배양용 반원통형 광생물반응기.

청구항 6

제5항에서,

상기 광량 조절기는,

상기 반응기 본체의 평면부쪽 상, 하측 단부에 고정측 단부가 회동 가능하게 축 고정되는 회동축대, 및

상기 회전축대의 타일측 회전측 단부에서 회전 가능하게 상기 반응기 본체의 평면부의 높이 방향을 따라 고정 설치되는 인조 광원을 포함하는 미세조류 배양용 반원통형 광생물반응기.

청구항 7

제6항에서,

상기 회동축대는 상기 반응기 본체의 평면부의 폭 방향 중심부에서 회전 가능하게 축 고정되는 미세조류 배양용 반원통형 광생물반응기.

청구항 8

제6항에서,

상기 광량 조절기는,

상기 인조 광원과 함께 상기 회동축대에 회전 가능하게 설치되어 상기 인조 광원으로부터 상기 반응기 본체의 평면부에 조사되는 인조광의 조사 범위를 제한하는 반사갓을 더 포함하는 미세조류 배양용 반원통형 광생물반응기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광생물반응기에 관한 것으로서, 좀더 상세하게는 미세조류 배양시에 필요한 광량 조절을 좀더 쉽고 간편하게 수행할 수 있는 반원통형 광생물반응기에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 주지된 바와 같이, 미세조류는 고부가가치 산물이자 바이오디젤 생산 목적으로 각광받는 바이오 에너지원으로, 식물처럼 광합성을 통하여 성장 및 물질 대사를 하는 특성을 가지고 있다.

[0004] 미세조류는 박테리아(Bacteria)와 같은 여타 미생물과 비교해 균주의 농도, 빛, pH, 영양분 공급, 그리고 혼합 가스의 공급 등의 각 배양요소들이 서로 다른 배양요소들에 영향을 미치는 등 복잡하고 더 까다로운 배양조건을 제공해 주어야 한다.

[0005] 미세조류는 대부분 그 성장에 있어서 적합한 빛 에너지의 공급을 필요로 하고 필요한 대사 에너지보다 높은 빛 에너지가 공급될 시 광 억제 기작에 의해서 그 성장이 억제되고 사멸할 수 있다.

[0006] 이처럼, 미세조류가 성장하고 농도가 높아지게 되면 광생물반응기를 투과할 수 있는 광량이 달라짐에 따라, 성장과 관련된 최적의 광량을 광생물반응기 안으로 공급하기 위해서는 미세조류의 농도를 일정하게 유지할 필요가 있으나 이를 정확하게 반영할 수 있는 시스템이 부족한 실정이다.

[0007] 그리고, 광생물반응기를 설계함에 있어 가장 중요하게 고려해야 할 요소로 반응기 내부의 물질 전달을 우선시한다. 미세조류는 그 종류에 따라 편모, 섬모가 달려 스스로 움직일 수 있는 종이 있는 반면 혼자 움직일 수 있는 능력이 제한되어 있는 종도 많이 존재한다.

[0008] 따라서 광생물반응기 내에서 미세조류 셀(cell)들은 적합한 교반을 유도하는 혼합 장치가 없을 경우 아래로 가

라앉는 경향을 보이는데, 이는 불균일한 성장과 공간 활용 및 영양분 사용의 비효율성을 초래하게 된다.

- [0009] 이처럼, 혼합 장치의 부재로 인한 내부의 물질전달이 고르지 않을 경우 미세조류가 양분을 충분히 섭취할 수 없어 잘 성장하지 못하고 죽는다. 반응기 내에 균일한 물질 이동을 보장하기 위한 순환 장치의 설치에 광생물반응기에 있어 또 하나의 중요한 요소로 여겨진다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2016-0000206호(공개일자 2016년01월04일)
(특허문헌 0002) 대한민국 공개특허공보 제10-1998-0025294호(공개일자 1998년07월06일)
(특허문헌 0003) 대한민국 공개특허공보 제10-2000-0046481호(공개일자 2000년07월25일)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 상기한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 미세조류 배양시에 필요한 광량 조절을 좀더 쉽고 간편하게 수행할 수 있도록 함과 아울러 내부 순환을 통한 물질 전달 효율을 향상시킬 수 있도록 하는 순환 장치기 구비된 미세조류 배양용 반원통형 광생물반응기를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 미세조류 배양용 반원통형 광생물반응기는 미세 조류 배양액을 담아 수용하도록 내부 수용공간을 가지며 외부에서 광량을 공급하도록 투광성 재질로 이루어지는 반응기 본체를 포함하고, 상기 반응기 본체는 일측 벽면이 기설정된 곡률을 가지는 곡면부로 이루어지고, 타측 벽면이 상기 곡면부에 비해 광투과율이 높도록 평면부로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 반응기 본체 내에 이산화탄소 혼합 가스를 상기 미세 조류 배양액 내에 산기시키기 위한 산기 배관부를 더 포함하고, 상기 산기 배관부는 상기 반응기 본체의 바닥면에 관통하며 산기 가능하게 설치되는 적어도 하나 이상의 산기노즐을 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 산기 노즐은 평면상 상기 평면부와 상기 곡면부가 이루는 양측 코너 부분에 각각 설치되는 코너 산기 노즐들 및/또는 상기 곡면부의 중심 가장자리부에 설치되는 코너 산기 노즐을 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 반응기 본체의 외부 일측에서 인조 광의 조사 범위 및 조사 각도의 조절이 가능하게 설치되는 광량 조절기를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 광량 조절기는 상기 반응기 본체의 평면부쪽에 설치되는 것이 보자 바람직하다.
- [0019] 또한, 상기 광량 조절기는 상기 반응기 본체의 평면부쪽 상, 하측 단부에 고정측 단부가 회동 가능하게 축 고정되는 회동축대 및 상기 회전축대의 타일측 회전측 단부에서 회전 가능하게 상기 반응기 본체의 평면부의 높이 방향을 따라 고정 설치되는 인조 광원을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 회동축대는 상기 반응기 본체의 평면부의 폭 방향 중심부에서 회전 가능하게 축 고정되거나, 상기 반응기 본체의 평면부의 폭 방향 중심부로부터 편심되며 회전 가능하게 축 고정되게 설치될 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 광량 조절기는 상기 인조 광원과 함께 상기 회동축대에 회전 가능하게 설치되어 상기 인조 광원으로 부터 상기 반응기 본체의 평면부에 조사되는 인조광의 조사 범위를 제한하는 반사갓을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 상기한 본 발명의 미세조류 배양용 반원통형 광생물반응기에 따르면, 반응기본체를 곡면부와 평면부를 갖는 반원통형으로 구성함으로써, 곡면부와 평면부의 투과량의 차이를 이용해 광원을 향해 설치되는 반응기 본체의 설치 방향에 따라 입사 광량을 조절할 수 있도록 하는 효과를 갖는다.
- [0024] 또한, 반응기 본체의 바닥을 관통하며 산기 노즐들을 설치하여 반응기 본체 내부의 미세 조류 배양액을 순환시키도록 함과 아울러 산기 노즐들을 평면상 상기 평면부와 상기 곡면부가 이루는 양측 코너 부분 및/또는 상기 곡면부의 중심 가장자리부에 설치하여 퇴적물의 발생을 방지할 수 있도록 하는 효과를 갖는다.
- [0025] 또한, 반응기 본체 외측에 광량 조절기를 설치하되, 광량 조절기를 회전 가능하게 설치하여 이를 통한 인조 광의 조사 범위 및 조사 각도의 조절이 가능하게 설치함으로써, 미세 조류의 배양에 필요한 광량을 좀더 쉽고 간편하게 조절할 수 있는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 미세조류 배양용 광생물반응기를 도시한 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 II-II선을 따라 잘라서 본 미세조류 배양용 광생물반응기의 평단면도이다.
- 도 3은 도 1의 미세조류 배양용 광생물반응기의 미세조류 배양액 순환 상태를 도시한 정면도이다.
- 도 4는 도 1의 미세조류 배양용 광생물반응기의 미세조류 배양액 순환 상태를 도시한 측면도이다.
- 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 미세조류 배양용 광생물반응기를 도시한 사시도이다.
- 도 6는 도 1의 VI-VI선을 따라 잘라서 본 미세조류 배양용 광생물반응기의 평단면도이다.
- 도 7은 도 6의 광량 조절기의 설치 상태에 따른 변형예를 도시한 미세조류 배양용 광생물반응기의 평단면도이다.
- 도 8은 도 6의 광량 조절기를 통한 인조 광의 조사 각도 및 조사 범위의 조절 상태를 도시한 평단면 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 미세조류 배양용 광생물반응기를 도시한 사시도이고, 도 2는 도 1의 II-II선을 따라 잘라서 본 미세조류 배양용 광생물반응기의 평단면도이다.
- [0030] 도 1 및 도 2를 참조하여 설명하며, 본 실시예의 미세조류 배양용 광생물반응기(1)는 반응기 본체(10), 하부 이동 받침대(20), 상부 덮개(30) 및 산기 배관부(40)를 포함하여 구성되는 것을 예시한다.
- [0031] 반응기 본체(10)는 미세 조류 배양액을 담아 수용하도록 내부 수용공간(15)을 가지며 외부에서 광량을 공급 받도록 투광성 재질로 이루어진다.
- [0032] 특히, 본 실시예에서 반응기 본체(10)는 일측 벽면이 기설정된 곡률을 가지는 곡면부(12)로 형성되고, 타측 벽면이 상기 곡면부(12)에 비해 광투과율이 높도록 평면부(11)로 형성되는 반원통형 형상으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 즉, 곡면부(12)로 이루어지는 일측 벽면부에서는 이를 통해 입사되는 광원들 중에서 곡면에 수직하는 방향으로 입사하는 광원들을 제외하고 나머지 경사지게 입사하는 대부분의 광원들이 반사 또는 굴절되어 상대적으로 내부로 입사되는 투광율이 낮다.
- [0034] 이에 반하여, 평면부(11)로 이루어지는 타일측 벽면부의 경우 상기한 곡면부(12)와 비교해 이를 통해 입사되는 수직 광량이 상대적으로 많을 뿐만 아니라 경사지게 입사하는 광들 중에서 입사각이 매우 작아 반사되는 경우를

제외하고 대부분 입사되기 때문에 상대적으로 높은 투광율을 가지게 된다.

- [0035] 이처럼, 반응기 본체(10)의 구조를 단순히 곡면부(12)와 평면부(11)를 가지는 반원통형으로 형성함으로써, 광원의 위치에 따라 설치되는 반응기 본체(10)의 설치 방향을 변화시키는 것만으로도 미세조류의 배양시 요구되는 필요 광량의 조절할 수 있도록 한다.
- [0036] 상기 하부 이동 받침대(20)는 상측에 상기 반원통형의 반응기 본체(10)를 받쳐 지지하도록 구성됨과 아울러 하부에 설치되는 이동 바퀴들(21)을 통해 좀더 쉽게 이동할 수 있도록 함과 아울러 전수한 바와 같이 광원의 위치에 따른 반응기 본체(10)의 설치 방향을 좀더 쉽게 조절할 수 있도록 한다.
- [0037] 한편, 하부 이동 받침대(20) 내부에는 후술하는 반응기 본체(10) 내부에 미세 조류 배양에 필요한 이산화탄소 가스를 공급하기 위한 산기 배관 들을 설치할 수 있는 별도의 내부 공간을 제공하도록 구성할 수 있다.
- [0038] 그리고, 상부 덮개(30)는 반응기 본체(10)의 상측 개방부를 덮어 폐쇄하도록 구성됨과 아울러 이를 관통하여 미세 조류 배양에 필요한 배지 공급 배관(50), 성장한 미세 조류를 수확하기 위한 미세조류 배출 배관(70) 및 배양액의 산도 조절을 위한 산도 조절 배관(60) 등이 반응기 본체(10) 내부로 연결하도록 설치될 수 있다.
- [0039] 배지 공급 배관(50)은 상기 상부 덮개(30)를 관통하며 배지 저장 탱크(미도시)를 연결하도록 연장 설치되어, 배지 저장 탱크(미도시) 내에 저장된 배양액 반응기 본체(10) 내부로 공급하도록 한다.
- [0040] 한편, 배지 공급 배관(50) 상에는 배지 공급 펌프(미도시)와 같은 추가적인 동력 장치를 사용하여 반응기 본체(10) 내로 공급되는 배지 공급량을 제어하여 반응기 본체(10) 내에서 미세 조류를 회분식 또는 연속식으로 배양할 수 있도록 한다.
- [0041] 미세조류 배출 배관(70)은 상기 상부 덮개(30)를 관통하며 미세조류 배양액 내부와 미세조류 수확 탱크(미도시)를 연결하도록 연장 설치되어, 반응기 본체(10) 내부에서 배양된 미세조류를 미세조류 수확 탱크(41) 내부에 담겨 자동으로 수확이 이루어지도록 한다.
- [0042] 그리고, 산도 조절 배관(60)은 상기 상부 덮개(30)를 관통하며 배양액 내의 산도 조절을 위해 배양액 내에 산(HCl)을 공급하도록 연결되는 산 주입 배관(61) 및 배양액 내에 염기(NaOH)를 공급하도록 하는 염 주입 배관(62) 등으로 구성될 수 있다.
- [0043] 또한, 산기 배관부(40)는 상기 반응기 본체(10) 내에 이산화탄소 혼합 가스를 상기 미세 조류 배양액 내에 산기 시키도록 한다.
- [0044] 여기서, 산기 배관부(40)는 상기 반응기 본체(10)의 바닥면에 관통하며 산기 가능하게 설치되는 적어도 하나 이상의 산기노즐들(46)을 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0045] 본 실시예에서 산기 노즐들(46)은 평면상 상기 평면부(11)와 상기 곡면부(12)가 이루는 양측 코너 부분에 각각 설치되는 코너 산기 노즐들(46(a), 46(b)) 및 상기 곡면부(12)의 중심 가장자리부에 설치되는 센터 산기 노즐(46(c))을 모두 포함하여 구성되는 것을 예시한다.
- [0046] 그러나 본 발명이 이에 반드시 한정되는 것은 아니며 코너 산기 노즐들(46(a), 46(b)) 또는 센터 산기 노즐(46(a), 46(b))을 필요에 따라 가감하여 선택적으로 구성할 수 있음은 당연하다.
- [0047] 도 3은 도 1의 미세조류 배양용 광생물반응기의 미세조류 배양액 순환 상태를 도시한 정면도이고, 도 4는 도 1의 미세조류 배양용 광생물반응기의 미세조류 배양액 순환 상태를 도시한 측면도이다.
- [0048] 도 3에 도시한 바와 같이, 상기 코너 산기 노즐들(46(a), 46(b))을 통해 반응기 본체(10)의 양측 코너 부분의 바닥을 통해 이산화탄소 가스를 배양액 내에 산기시킴으로써, 발생된 미세 기포들에 의해 양측 코너 부분에서 상향 흐름을 유도하게 되면 폭 방향 중심부에서 자연스럽게 하향 흐름이 이루어지며 내부 순환이 발생하게 된다.
- [0049] 이와 동시에, 도 4에 도시한 바와 같이, 상기 센터 산기 노즐(46(c))을 통해 상기 곡면부(12)의 중심 가장자리부 부분의 바닥을 통해 이산화탄소 가스를 배양액 내에 산기시킴으로써, 미세 기포들에 의해 곡면부의 중심 가장자리부 부분에서 상향 흐름을 유도하게 되면 그 전방으로 자연스럽게 하향 흐름이 이루어져 내부 순환이 이루어지게 된다.
- [0050] 이처럼, 코너 산기 노즐들(46(a), 46(b)) 및 센터 산기 노즐(46(c))을 통해 반응기 본체(10) 내부에 채워진 배양액의 선순환 구조를 갖도록 함으로써, 미세조류 배양에 필요한 배양액이 좀더 잘 혼합될 수 있도록 하고, 이

를 통한 배양액 내의 이산화탄소 가스의 공급율을 높일 수 있으며, 바닥 코너부에서 침전물 등이 퇴적되는 것을 방지할 있도록 한다.

- [0051] 이하, 본 발명의 미세조류 배양용 반원통형 광생물반응기에 대한 제2 실시예를 첨부한 도 5 내지 도 8을 참조하여 설명하되, 전술한 제1 실시예와 동일 및 유사한 구성에 대해서는 같은 도면부호를 사용하고 이에 대한 반복적인 설명은 생략한다.
- [0052] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 미세조류 배양용 광생물반응기를 도시한 사시도이고, 도 6는 도 1의 VI-VI 선을 따라 잘라서 본 미세조류 배양용 광생물반응기의 평단면도이다.
- [0053] 도 5 및 도 6을 참조하여 설명하면, 본 실시예의 미세조류 배양용 광생물반응기(100)는, 상기한 제1 실시예의 미세조류 배양용 광생물반응기(1)와 비교해, 상기 반응기 본체(10)의 외부 일측에서 인조 광의 조사 범위 및 조사 각도의 조절이 가능하게 설치되는 광량 조절기(110)를 더 포함하는 구성의 차이를 갖는다.
- [0054] 여기서, 광량 조절기(110)는 상기 반응기 본체(10)의 곡면부(12)보다는 투광률이 더 높은 평면부(11)쪽에 설치하여, 미세조류 배양에 필요한 광량의 조절이 좀더 쉽고 용이하게 이루어질 수 있도록 한다.
- [0055] 본 실시예에서 광량 조절기(110)는 회전축대(111), 인조 광원(115) 및 반사갓(116) 등을 포함하여 구성되는 것을 예시한다.
- [0056] 여기서, 회전축대(111)는 상기 반응기 본체(10)의 평면부(11)쪽 상, 하측 단부에 고정측 단부(111a)가 회동 가능하게 축 고정되고, 타일측 회전측 단부(111b)에서 인조 광원(115)이 회전 가능하게 상기 반응기 본체(10)의 평면부(11) 높이 방향을 따라 연장 형성된 상태로 고정 설치되도록 한다.
- [0057] 본 실시예에서 회전축대(111)의 고정측 단부(111a)가 상기 반응기 본체(10)의 평면부(11)의 폭 방향 중심부에 설치되어, 인조 광원(115)이 상기 반응기 본체(10)의 평면부(11)의 중심이나 편심된 위치에서 다양한 거리와 각도를 가지고 광량을 공급할 수 있도록 한다.
- [0058] 그러나, 도 7에 도시한 바와 같이, 회전축대(111)의 고정측 단부(111a)가 상기 반응기 본체(10)의 평면부(11)의 폭 방향 중심으로부터 편심되게 이격 설치하여, 이를 통해 자연광이 방해 받지 않은 상태로 인조 광원(115)의 위치를 자유롭게 조절할 수 있도록 하는 것도 가능하다.
- [0059] 한편, 인조 광원(115)은 미세 조류 배양에 필요한 광량을 반응기 본체(110) 내부로 공급하거나 보충할 수 있도록 본 실시예에서는 LED 발광체로 이루어지는 것을 예시하나, 반응기 본체(10)의 평면부(11)를 통해 내부로 인조광원을 조사하기 위한 다양한 발광 수단들이 모두 적용될 수 있음은 당연하다.
- [0060] 그리고, 반사갓(116)은 상기 인조 광원(115)과 함께 상기 회동축대(11)에 회전 가능하게 설치되어 상기 인조 광원(115)으로부터 상기 반응기 본체(10)의 평면부(11)에 조사되는 인조 광원(115)의 조사 범위를 조절하도록 한다.
- [0061] 도 8은 도 6의 광량 조절기를 통한 인조 광의 조사 각도 및 조사 범위의 조절 상태를 도시한 평단면 개략도이다.
- [0062] 도 8에 도시한 바와 같이, 본 실시예의 광량 조절기(110)는 회전축대(111)가 반응기 본체(10)의 평면부(11)와 이루는 각도의 변화를 통해 인조 광원(115)이 반응기 본체(10)의 평면부(11)으로부터의 이격 거리와 평면부(11)의 폭 방향 중심으로부터의 편심 거리를 조절하도록 하도록 한다.
- [0063] 그리고, 회전축대(111)의 회전측 단부에 설치된 인조 광원(115)을 반사갓(116)과 함께 회전시켜 인조 광원(115)으로부터 반응기 본체(10)의 평면부(11)로 조사되는 인조 광원(115)의 조사 각도 및 조사 범위의 좀더 자유롭게 조절할 수 있도록 한다.
- [0064] 이처럼, 본 실시예의 미세조류 배양용 반원통형 광생물반응기(100)는 반응기 본체(10)의 평면부(11)에 대한 회전축대(111)의 제1 회전 각도 및 회전축대(111)에 대한 인조 광원(115)과 반사갓(116)의 제2 회전 각도를 조절하여 인조 광원(115)으로부터 반응기 본체(10)의 평면부(11)로 조사되는 인조 광원의 조사 각도 및 조사 범위를 좀더 자유롭게 조절하도록 함으로써 미세조류 배양시 요구되는 입사 광량을 고르게 분포시키거나, 필요한 부분에 집중시키거나 또는 광원 일부가 반응기 본체로부터 벗어나게 하여 별도의 디머(Dimmer)를 사용하지 않고도 좀더 세밀하게 입사되는 광량을 조절할 수 있도록 한다.
- [0065] 한편, 본 실시예에서 광량 조절기(110)는 반응기 본체(10)의 평면부(11)에 대한 회전축대(111)의 제1 회전 각도 및 회전축대(111)에 대한 인조 광원(115)과 반사갓(116)의 제2 회전 각도의 조절이 모두 수동으로 이루어지도록

구성되는 것을 예시하나, 본 발명이 이에 반드시 한정되는 것은 아니며 반응기 본체(10) 내의 다수 지점에 조도계를 설치하고 이를 통해 미세 조류 배양에 요구되는 광량에 따라 따라 회전축대(111)의 구동축 단부(111a)와 회전축 단부(111b)에 연결되게 설치된 각각의 구동 모터들(미도시)을 통해 회전축대(111)의 제1 회전 각도 및 회전축대(111)에 대한 인조 광원(115)과 반사갓(116)의 제2 회전 각도를 자동으로 조절하도록 구성할 수 있음은 당연하다.

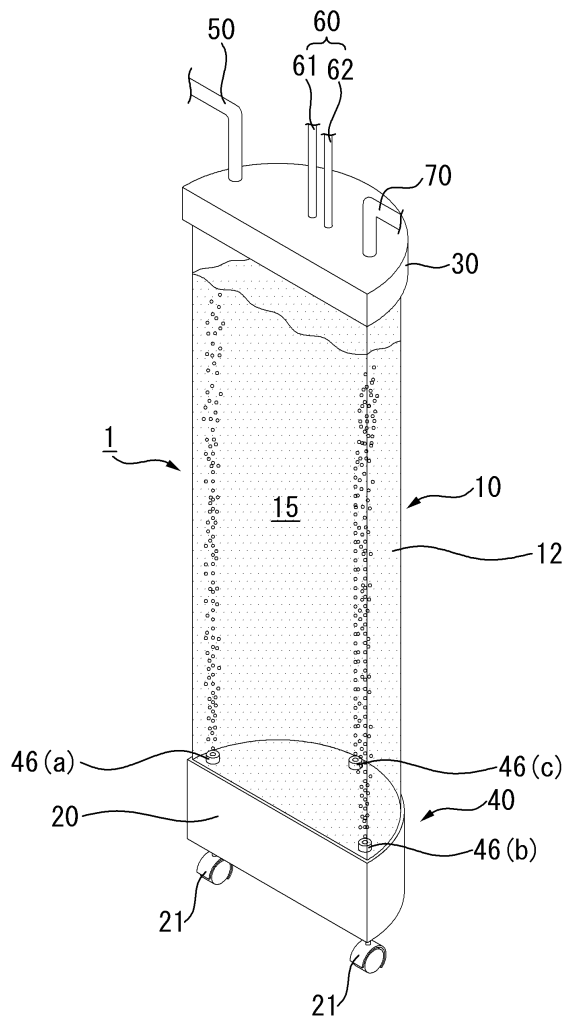
[0066] 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형 또는 변경하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

부호의 설명

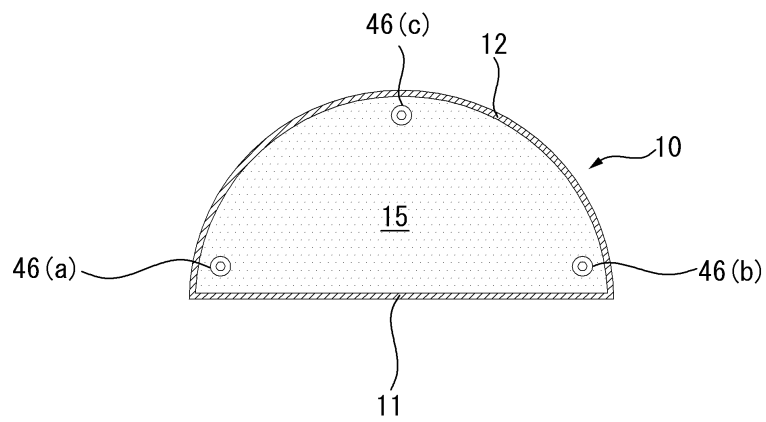
[0068]	1, 100: 광생물 반응기	10: 반응기 본체
	11: 평면부	12: 곡면부
	20: 하부 이동 받침대	21: 이동 바퀴
	30: 상부 덮개	40: 산기 배관
	46: 산기 노즐	46(a), 46(b): 코너 산기 노즐
	46(c): 센터 산기 노즐	50: 배지 공급 배관
	60: 산도 조절 배관	61: 산 주입 배관
	62: 염 주입 배관	70: 미세조류 배출 배관
	110: 광량 조절부	111: 회전축대
	111a: 고정축 단부	111b: 회전축 단부
	115: 인조 광원	116: 반사갓

도면

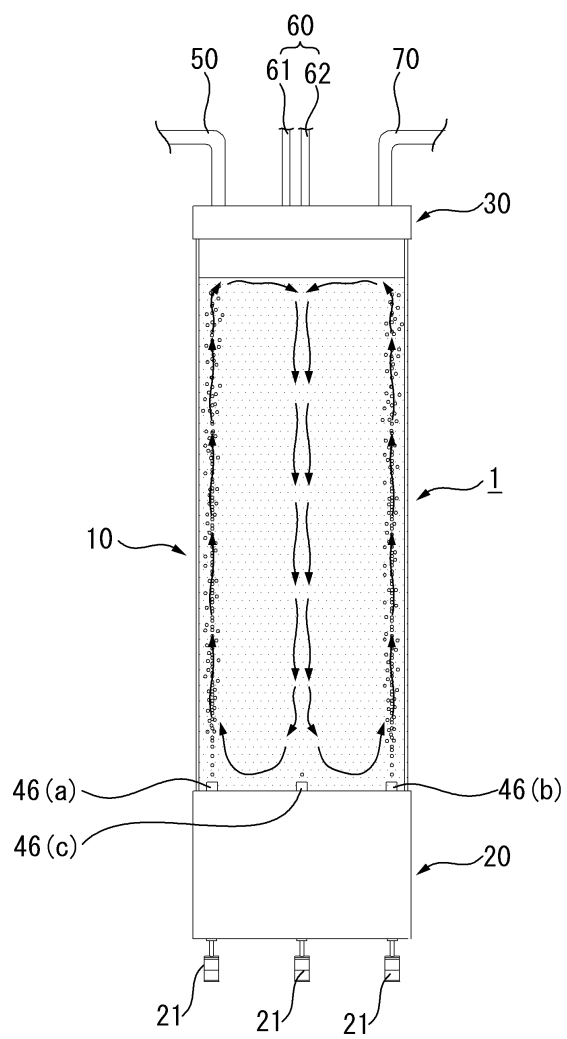
도면1



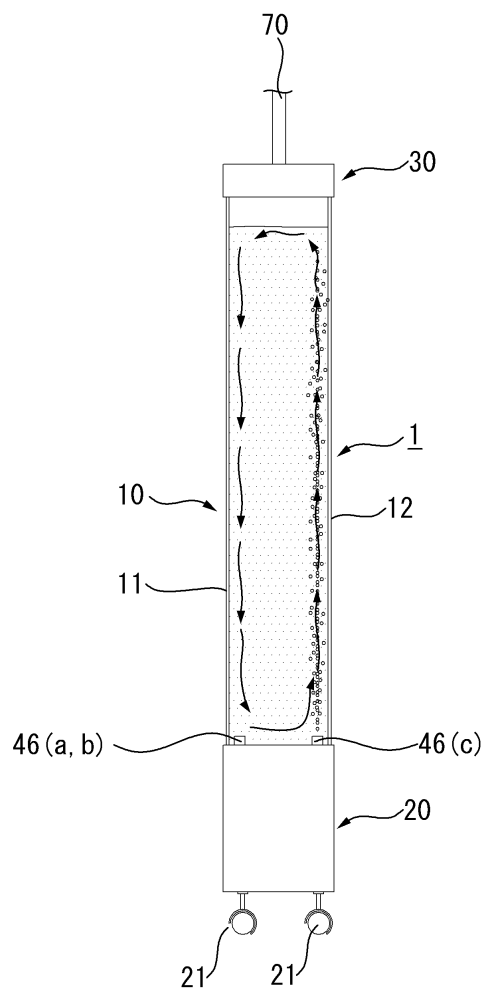
도면2



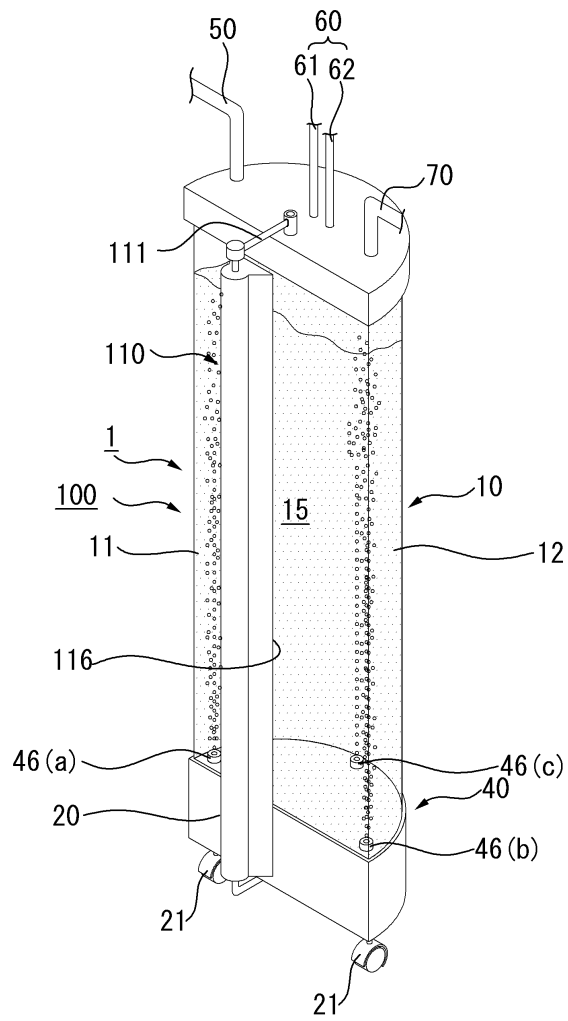
도면3



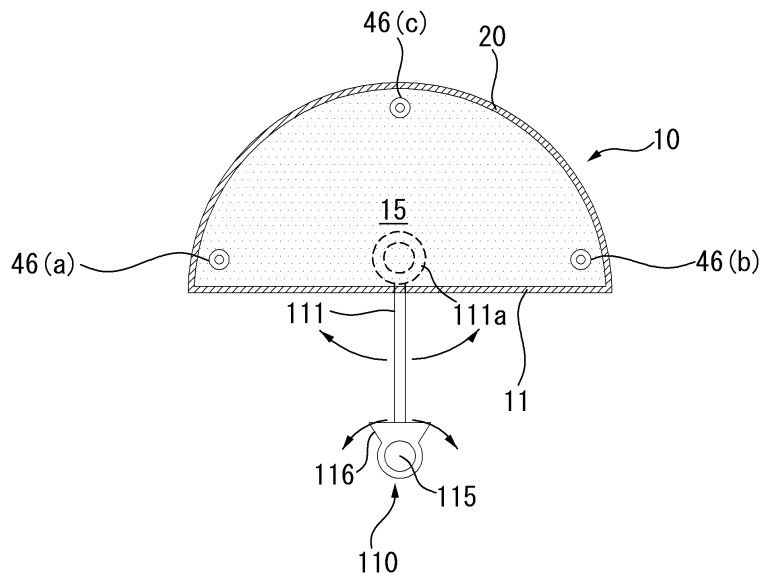
도면4



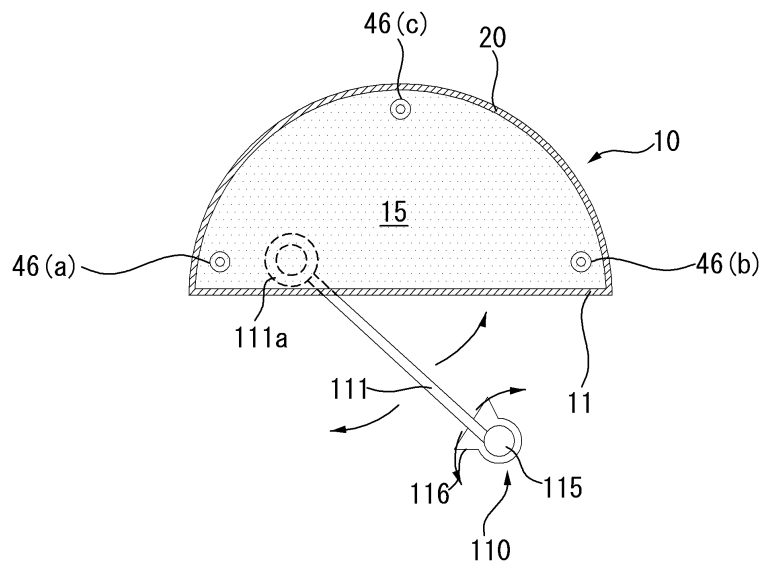
도면5



도면6



도면7



도면8

