



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0104384
(43) 공개일자 2018년09월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C12M 1/26 (2006.01) C12M 1/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C12M 33/14 (2013.01)
C12M 47/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0031046
(22) 출원일자 2017년03월13일
심사청구일자 2017년03월13일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
이철균
서울특별시 서초구 나루터로4길 49, 334동 601호 (잠원동, 신반포17차아파트)
임상민
인천광역시 부평구 부흥로 246, 21동 1103호 (부평동, 동아2단지아파트)
(74) 대리인
한윤호

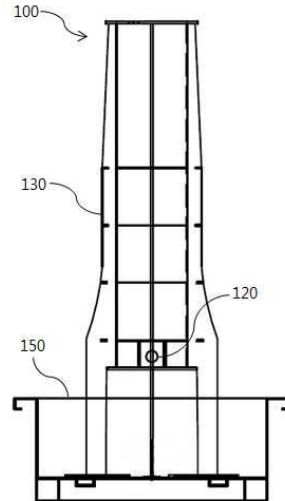
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 미세조류 수확장치

(57) 요약

본 발명은 상부가 개방되고 내부공간을 가진 몸체; 상기 내부공간의 형태에 맞게 설치되고 미세조류 세포의 150 내지 250% 크기의 망목을 갖는 메쉬 또는 직물 소재의 미세조류 여과용 여과막으로 구성되고 하부에 농축된 미세조류 배출을 위한 개폐가능한 배출구를 구비한 여과용기; 및 상기 몸체 하부에 형성되어 여과된 배양액을 수집하는 여과액 수집조를 포함하는 미세조류 수확장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

조용희

서울특별시 금천구 시흥대로84다길 28, A동 401호
(독산동, 렉스빌A)

신동우

충청북도 제천시 의림대로 173-1 (의림동)

박재훈

서울특별시 종로구 백석동길 253, B102호 (부암동,
가람빌라)

박한울

인천광역시 남구 인주대로252번길 25, 204호 (용현
동, 관후주택)

김기현

서울특별시 마포구 동교로50길 30 (연남동, 화랑빌
라)

김준호

서울특별시 동대문구 회기로29길 63-5 (회경동)

강성모

서울특별시 마포구 마포대로 195, 304동 1603호 (
아현동, 마포 래미안 푸르지오)

정인재

인천광역시 서구 가정로 136, D동 209호 (가좌동,
삼영아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 53942-1

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국해양과학기술진흥원

연구사업명 해양바이오에너지생산기술개발사업

연구과제명 해양미세조류 이용 바이오디젤 생산기술 개발(2016)

기 여 율 1/2

주관기관 인하대학교 산학협력

연구기간 2016.05.01 ~ 2017.03.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 53169-1

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국해양과학기술진흥원

연구사업명 해양에너지특성화대학원 지원사업

연구과제명 [해수부-RCMS]해양에너지 융복합 인력양성(정부출연금,기업부담금)(3차년도)

기 여 율 1/2

주관기관 인하대학교 산학협력단

연구기간 2016.03.01 ~ 2017.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

상부가 개방되고 내부공간을 가지며 여과액을 배출할 수 있도록 복수의 구멍이 형성된 기둥형의 몸체; 및 상기 내부공간의 형태에 맞게 설치되고 미세조류 세포의 150 내지 250% 크기의 망목을 갖는 메쉬 또는 직물 소재의 미세조류 여과용 여과막을 포함하며, 하부에 농축된 미세조류 배출을 위한 개폐가능한 배출구를 구비한 여과용기;를 포함하는 미세조류 수확장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 몸체 하부에 형성되어 여과된 배양액을 수집하는 여과액 수집조를 추가로 구비하는, 미세조류 수확장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 직물소재는 화섬직물, 면직물, 모직물, 견직물 또는 이들의 혼방직물인, 미세조류 수확장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 면직물은 거즈, 오간디, 머슬린, 광목, 홈스펀 또는 시폰인 미세조류 수확장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 몸체의 재질은 스테인레스(stainless), 스틸(steel), 유리 또는 수지제인 미세조류 수확장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 몸체 및 여과용기가 복수로 구비되는, 미세조류 수확장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

배양액 공급관을 추가로 구비하는 미세조류 수확장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 몸체는 원기둥 또는 다각기둥의 형상을 갖는, 미세조류 수확장치.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 미세조류 수확장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0001]

[0002] 화석연료의 다량사용으로 인한 이산화탄소의 발생은 지구온난화의 원인이 되고 있으며, 화석연료가 고갈된 시대를 대비한 지속가능한 친환경연료로 바이오연료의 개발이 필요하다. 바이오연료 중에 바이오디젤은 내연기관인 디젤기관의 원료로서 널리 사용되고 있으며, 친환경연료로서 각광 받고 있는 연료이다. 그러나 제조원료로서 지방산 글리세롤 에스터(glycerol ester), 지방산 또는 식물과 동물유래의 지질이 사용되고 있지만, 그 지질은 대부분 식량자원이기 때문에 바이오디젤의 대량생산이 식량의 고갈문제를 유발시킬 위험성이 있다. 따라서, 식량문제를 야기시키지 않으면서 바이오디젤 생산을 위한 지질의 생산자원의 개발이 필요하다. 지질 생산자원 중에 미세조류는 태양광과 이산화탄소 및 물을 사용하여 광합성을 하여 유기물, 특히 지질을 생산하는 능력이 우수하기 때문에 미래 바이오디젤의 생산원으로 기대되고 있어 많은 연구가 진행되고 있다. 일반적인 미세조류의 광독립영양 배양에서는 배양 후 미세조류 농도가 건조 중량 기준으로 1 g/L 수준, 즉 배양액 중 미세조류가 차지하는 부피가 0.1%이고 나머지는 물이다. 또한, 세포의 크기가 20 μm 미만으로 매우 작아 여과하려면 망목이 매우 작은 여과지를 사용하여야 한다. 하지만, 망목이 작은 여과지는 투수도가 낮고, 망목이 빨리 막히기 때문에 처리 속도가 떨어져 진공을 걸어주는 등 에너지와 비용이 많이 소모되는 방법이 사용되고 있다. 이와 관련하여 대한민국 공개특허 제2015-0085244호는 식물 또는 부직포 재질의 필터를 사용하여 미세조류를 수확하는 수확장치를 개시하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 그러나, 상기 선행기술의 경우, 미세조류의 크기보다 작은 망목의 필터를 사용하여 투수도 감소에 따른 회수시간 지연의 문제점이 있다.

[0004] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 종래의 수확장치와 비교하여 배양액의 투수도가 높아 농축된 미세조류를 신속하게 회수할 수 있는 미세조류 수확장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 관점에 따르면, 상부가 개방되고 내부공간을 가지며 여과액을 배출할 수 있도록 복수의 구멍이 형성된 기둥형의 몸체; 및 상기 내부공간의 형태에 맞게 설치되고 미세조류 세포의 150 내지 250% 크기의 망목을 갖는 메쉬 또는 직물 소재의 미세조류 여과용 여과막을 포함하며, 하부에 농축된 미세조류 배출을 위한 개폐가 가능한 배출구를 구비한 여과용기를 포함하는 미세조류 수확장치가 제공된다.

발명의 효과

[0006] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, 세포유출은 최소화하고 배양액의 투수도는 향상된 미세조류 수확장치를 사용하여 보다 효율적인 미세조류 회수효과를 구현할 수 있다. 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 미세조류 수확장치(100)의 구조를 개략적으로 나타내는 구성도이다.
 도 2는 본 발명의 미세조류 수확장치(100)를 이용한 농축된 미세조류의 회수공정을 나타내는 사진이다.
 도 3은 본 발명의 미세조류 수확장치(100)의 배출구로부터 미세조류를 회수하는 모습을 나타내는 사진이다.
 도 4는 복수로 구성된 본 발명의 미세조류 수확장치(100)의 형태를 개략적으로 나타내고 있는 구성도이다.
 도 5는 복수로 구성된 본 발명의 미세조류 수확장치(100)의 형태를 개략적으로 나타내고 있는 구성도이다.
 도 6은 미세조류 배양액의 투수도 분석을 위해 여과막에 사용된 10 μm 내지 30 μm 인 폴리에스테르 직물 소재의 형태를 나타내는 사진이다.
 도 7은 미세조류 배양액의 투수도 분석을 위해 여과막에 사용된 면직물인 광목의 형태를 나타내는 사진이다.
 도 8은 여과막의 소재에 따라 미세조류 배양액의 투수도를 분석한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 용어의 정의:

[0009] 본 문서에서 사용되는 용어 "미세조류(microalgae)"는 바다에 서식하는 식물성 플랑크톤으로, 흔히 적조를 일으키는 코클로디니움 같은 플랑크톤 역시 미세조류에 속한다. 해양 바이오에너지 연구가 주목하는 미세조류는 특히 지질, 즉 기름 성분이 풍부한 미세조류 종(種)이다. 크기는 10 μ m(미크론, 1m의 100만분의 1)정도, 머리카락 굵기의 10분의 1 안팎이다.

[0010] 본 문서에서 사용되는 용어 "광목(cotton cloth)"은 평직으로 제직된 표백되지 않은 광폭(廣幅)의 면직물로 한국 재래의 무명(너비 28~29cm)보다 너비를 훨씬 넓게 하였으며 방직기계로 짠 피륙이다.

[0011] 발명의 상세한 설명:

[0012] 본 발명의 일 관점에 따르면, 상부가 개방되고 내부공간을 가지며 여과액을 배출할 수 있도록 복수의 구멍이 형성된 기둥형의 몸체; 및 상기 내부공간의 형태에 맞게 설치되고 미세조류 세포의 150 내지 250% 크기의 망목을 갖는 메쉬 또는 직물 소재의 미세조류 여과용 여과막을 포함하며, 하부에 농축된 미세조류 배출을 위한 개폐가능한 배출구를 구비한 여과용기를 포함하는 미세조류 수확장치가 제공된다.

[0013] 상기 미세조류 수확장치에 있어서, 상기 몸체 하부에 형성되어 여과된 배양액을 수집하는 여과액 수집조를 추가로 구비할 수 있고 상기 직물소재는 화섬직물, 면직물, 모직물, 견직물 또는 이들의 혼방직물일 수 있으며 상기 면직물은 거즈, 오간디, 머슬린, 광목, 홈스펀 또는 시폰일 수 있다.

[0014] 상기 미세조류 수확장치에 있어서, 상기 몸체의 재질은 스테인레스(stainless), 스틸(steel), 유리 또는 수지제일 수 있다.

[0015] 상기 미세조류 수확장치에 있어서, 상기 몸체 및 여과용기가 복수로 구비될 수 있고 배양액 공급관을 추가로 구비할 수 있으며 상기 몸체는 원기둥 또는 다각기둥의 형상을 가질 수 있다.

[0016] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 여러 실시예들을 상세히 설명하기로 한다.

[0017] 본 발명의 실시예들은 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위하여 제공되는 것이며, 하기 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다. 오히려 이들 실시예들은 본 개시를 더욱 충실하고 완전하게 하고, 당업자에게 본 발명의 사상을 완전하게 전달하기 위하여 제공되는 것이다. 또한, 도면에서 각 층의 두께나 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장된 것이다.

[0018] 명세서 전체에 걸쳐서, 막, 영역 또는 기판과 같은 하나의 구성요소가 다른 구성요소 "상에", "연결되어", "적층되어" 또는 "커플링되어" 위치한다고 언급할 때는, 상기 하나의 구성요소가 직접적으로 다른 구성요소 "상에", "연결되어", "적층되어" 또는 "커플링되어" 접촉하거나, 그 사이에 개재되는 또 다른 구성요소들이 존재할 수 있다고 해석될 수 있다. 반면에, 하나의 구성요소가 다른 구성요소 "직접적으로 상에", "직접 연결되어", 또는 "직접 커플링되어" 위치한다고 언급할 때는, 그 사이에 개재되는 다른 구성요소들이 존재하지 않는다고 해석된다. 균일한 부호는 균일한 요소를 지칭한다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "및/또는"은 해당 열거된 항목 중 어느 하나 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.

[0019] 본 명세서에서 제 1, 제 2 등의 용어가 다양한 부재, 부품, 영역, 층들 및/또는 부분들을 설명하기 위하여 사용되지만, 이들 부재, 부품, 영역, 층들 및/또는 부분들은 이들 용어에 의해 한정되어서는 안됨은 자명하다. 이들 용어는 하나의 부재, 부품, 영역, 층 또는 부분을 다른 영역, 층 또는 부분과 구별하기 위하여만 사용된다. 따라서, 이하 상술할 제 1 부재, 부품, 영역, 층 또는 부분은 본 발명의 가르침으로부터 벗어나지 않고서도 제 2 부재, 부품, 영역, 층 또는 부분을 지칭할 수 있다.

[0020] 또한, "상의" 또는 "위의" 및 "하의" 또는 "아래의"와 같은 상대적인 용어들은 도면들에서 도해되는 것처럼 다른 요소들에 대한 어떤 요소들의 관계를 기술하기 위해 여기에서 사용될 수 있다. 상대적 용어들은 도면들에서 묘사되는 방향에 무게추가하여 소자의 다른 방향들을 포함하는 것을 의도한다고 이해될 수 있다. 예를 들어, 도면들에서 소자가 뒤집어 진다면(turned over), 다른 요소들의 상부의 면 상에 존재하는 것으로 묘사되는 요소들은 상기 다른 요소들의 하부의 면 상에 방향을 가지게 된다. 그러므로, 예로써 든 "상의"라는 용어는, 도면의 특정한 방향에 의존하여 "하의" 및 "상의" 방향 모두를 포함할 수 있다. 소자가 다른 방향으로 향한다면(다른 방향에 대하여 90도 회전), 본 명세서에 사용되는 상대적인 설명들은 이에 따라 해석될 수 있다.

[0021] 본 명세서에서 사용된 용어는 특정 실시예를 설명하기 위하여 사용되며, 본 발명을 제한하기 위한 것이 아니다.

본 명세서에서 사용된 바와 같이, 단수 형태는 문맥상 다른 경우를 분명히 지적하는 것이 아니라면, 복수의 형태를 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 경우 "포함한다(comprise)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급한 형상들, 숫자, 단계, 동작, 부재, 요소 및/또는 이들 그룹의 존재를 특정하는 것이며, 하나 이상의 다른 형상, 숫자, 동작, 부재, 요소 및/또는 그룹들의 존재 또는 부가를 배제하는 것이 아니다.

[0022] 이하, 본 발명의 실시예들은 본 발명의 이상적인 실시예들을 개략적으로 도시하는 도면들을 참조하여 설명한다. 도면들에 있어서, 예를 들면, 제조 기술 및/또는 공차(tolerance)에 따라, 도시된 형상의 변형들이 예상될 수 있다. 따라서, 본 발명 사상의 실시예는 본 명세서에 도시된 영역의 특정 형상에 제한된 것으로 해석되어서는 아니 되며, 예를 들면 제조상 초래되는 형상의 변화를 포함하여야 한다.

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 미세조류 수확장치(100)의 구조를 개략적으로 나타내는 구성도이다. 도시한 바와 같이, 미세조류 수확장치(100)는 크게 외부로부터 이송된 다량의 미세조류가 포함된 배양액을 공급할 수 있게 상부가 개방된 세로 원통형의 내부 공간을 가진 몸체가 구성되어 있고 상기 몸체 내부에는 공급된 미세조류 배양액을 여과하여 여과된 배양액은 하부로 배출하고 미세조류는 내부에 축적되어 농축시키는 여과막(미도시)과 상기 농축된 미세조류만을 수득하기 위해 개폐가 가능한 배출구를 구비한 여과용기(130) 및 상기 여과막으로부터 배출된 일부 미세조류가 포함된 배양액을 저장하는 여과액 수집조(150)로 구성되어 있다.

[0024] 일반적으로 배양기를 통해 미세조류를 배양 후 배양액 내의 미세조류만을 따로 분리하고 농축하고 이를 바이오매스(biomass) 생산에 이용하게 되는데 경제성을 고려하여 대부분 대량 배양 시스템을 통해 배양하게 되므로 미세조류만을 수득하기 위한 여과공정을 위해서는 펌프(pump)와 같은 동력을 제공하여 분리해야 하므로 이에 따른 많은 전력이 소모되고 이는 생산비용 증가를 초래하여 결국은 바이오매스 생산에 대한 경제성이 감소하는 결과를 낳게 된다. 본 발명자들은 상기와 같은 문제점에 주목하고 예의노력하여 미세조류의 여과공정에 있어서 동력을 제공하지 않아 생산비용을 대폭 감소시키면서 신속하고 효율적으로 미세조류만을 분리할 수 있는 미세조류 수확장치(100)를 개발하였다. 본 발명의 미세조류 수확장치(100)는 상술한 바와 같이 상부에 배양액을 공급하여 낙차에 의해 미세조류와 배양액이 분리되는 자연중력 여과방식을 채택하였다. 종래에 개발된 중력을 이용한 여과방식을 채택한 수확장치는 분리를 위한 필터의 망목이 미세조류의 크기보다 작게 형성되어 다량의 농축된 미세조류의 수득이 가능함에 미세조류에 의해 필터의 망목이 막혀 투수도(permeability)가 감소하여 여과공정이 지연되고 이는 결과적으로 전체적인 생산수율을 감소키는 결과를 초래하였다. 그러나 본 발명의 미세조류 수확장치(100)는 미세조류 분리를 위한 여과막(미도시)의 망목의 크기를 미세조류보다 다소 크게 제조하여 투수성 증가에 따른 여과공정의 처리속도를 향상시켜 미세조류 생산수율이 대폭 증가하는 기술적 특징을 가지고 있다. 망목의 크기를 미세조류 보다 크게 제조하면 왕성하게 성장하는 단일 세포들은 상대적으로 쉽게 통과하는 반면, 지질 등 2차 대사산물을 축적하여 지름이 커졌거나 뭉쳐있는 세포들은 망목을 통과하지 못하고 수집된다. 한편 망목을 통과한 일부 단일세포(약 10%)들은 하부로 배출되어 여과액 수집조(150)로 저장된 후 다음 배양에 왕성하게 성장하고 있는 종균(seed culture)으로 공급할 수 있다. 이때 상기 여과막의 망목의 크기는 예컨대 테트라셀미스(*Tetraselmis*) 종일 경우 크기(8 ~ 20 μm)를 고려하여 미세조류 세포의 150 내지 250 % 크기를 가질 수 있고 상기 여과막은 메쉬(mesh) 또는 직물 소재로 제조될 수 있다. 또한 상기 직물소재는 화섬직물, 면직물, 모직물, 견직물 또는 이들의 혼방직물일 수 있고 상기 면직물은 거즈, 오간디, 머슬린, 광목, 홈스펀 또는 시폰일 수 있다.

[0025] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 미세조류 수확장치(100)를 이용한 농축된 미세조류의 회수공정을 나타내는 사진이다. 도 2에서는 단일구성의 미세조류 수확장치(100)가 아닌 복수 구성의 미세조류 수확장치(100)의 모습을 나타내고 있는데 이는 도 4에서 상세히 설명하기로 한다. 도시한 바와 같이 여과막을 통과한 일부 미세조류가 포함된 여과액은 미세조류 수확장치(100) 하부의 여과액 수집조(150)로 배출되고 주머니 형태로 몸체의 내부 공간에 맞게 형성된 여과막에 축적된 미세조류는 상기 여과막 하부에 형성되어 있는 튜브(미도시)가 배출구(120)와 연결되어 이를 개방 후 외부로 배출되는 농축된 미세조류를 신속하게 회수할 수 있다(도 3).

[0026] 상술한 바와 같이, 종래의 수확장치를 이용한 미세조류의 광독립영양 배양에서는 배양 후 미세조류 농도가 건조중량 기준으로 1 g/L 수준으로 배양액 중 미세조류가 차지하는 부피가 0.1%이고 나머지는 물(99.9%)로 생산비용 대비 수율이 현저히 낮았으나 본 발명의 미세조류 수확장치(100)는 미세조류 보다 큰 망목을 가진 여과막을 통한 신속한 여과공정으로 인해 획기적인 생산수율을 나타낸다. 일반적으로 배양이 완료된 미세조류 배양액을 단일구성의 미세조류 수확장치(100)에 공급할 경우 장치 당 300 L의 배양액이 공급되고 이에 따른 여과공정 시간은 미세조류의 종에 따라 차이가 있으나 대략 3 내지 6 시간이 경과하면 완료된다.

[0027] 이후 미세조류 수확장치(100)로부터 회수한 미세조류 농축액은 이송되어 건조공정을 거치게 된다. 본 발명의 미

세조류 수확장치(100)의 몸체의 재질은 염분을 포함하는 미세조류 배양액의 특성을 고려하여 스테인리스강(stainless steel)으로 제조하였으나 사용자의 목적, 미세조류의 종류 또는 배양환경에 따라 스틸(steel), 유리 또는 수지재로 제조될 수 있다. 또한 본 발명의 미세조류 수확장치(100)는 몸체는 이해를 돕기 위하여 소정의 크기와 길이로 제조되었으나 이송되는 배양액의 용량 또는 사용자의 목적에 따라 크기와 길이의 제한 없이 증감하여 제조될 수 있다.

[0028] 도 4는 복수로 구성된 본 발명의 미세조류 수확장치(100)의 형태를 개략적으로 나타내고 있는 구성도이다. 복수 구성의 미세조류 수확장치(100)는 배양액 공급의 효율성과 생산수율 향상을 도모하기 위하여 배양액 공급관(170)이 형성되어 있다. 배양액의 공급과정을 살펴보면 배양이 완료되고 배양액 공급관(170)의 연결부(175)를 통해 미세조류 배양액을 공급하게 된다. 이때 배양액 공급관(170)의 밸브(173)를 개폐하여 선택적으로 배양액을 미세조류 수확장치(100)에 공급할 수 있고 이후 자연스럽게 여과공정이 개시된다. 도 4는 미세조류 수확장치(100)에 부가된 배양액 공급관(170)의 구성에 대한 이해를 돕기 위해 복수의 장치로 도시하였으나 이 또한 이송되는 배양액의 용량 또는 이용자의 목적에 따라 미세조류 수확장치(100)의 수를 제한 없이 증가시켜 제조할 수 있고 이는 도 5를 참조하면 용이하게 이해할 수 있다. 도시한 바와 같이, 증가된 미세조류 수확장치(100)의 수 만큼 배양액 공급관(170)의 수도 이에 맞게 부가되고 대용량의 여과공정도 신속하게 처리가능하다. 아울러, 여과공정 완료 후 미세조류 수확장치(100)의 몸체 하부에 형성된 여과액 수집조(150)에 단일세포와 같은 일부 미세조류가 포함된 여과된 배양액이 저장되고 이때 상기 미세조류는 차후 배양시 생산비용 절감효과를 위한 종균으로 사용된다.

[0029] 이하, 실험예를 통하여 본 발명을 더 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실험예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있는 것으로, 이하의 실험예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다.

[0030] 실험예 1: 소재에 따른 미세조류 배양액의 투수도 분석

[0031] 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 미세조류 수확장치(100)의 여과막의 소재에 따른 미세조류 배양액 투수도를 분석하였다. 구체적으로, 미세조류 수확장치(100)의 면적이 0.0048 m^2 이고 최대 부피가 200 mL인 소형 수확장치에 세포 농도가 1 g/L인 미세조류(테트라셀미스 종) 배양액을 여과시켜 배출되는 배양액 내 미세조류 세포 농도와 배양액 투수도를 측정하였고 여과막의 소재 1은 상기 미세조류의 크기보다 작은 5 μm 의 망목 크기를 갖는 폴리에스테르 소재 메쉬를 사용하였고, 소재 2는 평균 30 μm 의 망목 크기를 갖는 폴리에스테르 소재 메쉬를 사용하였으며, 소재 3은 미세조류의 평균크기보다 망목크기가 약 200% 정도인 광목을 사용하였다(도 6 및 7).

[0032] 그 결과, 소재 1은 99.5%의 세포를 수확하였지만 배양액 투수도가 322 mm/hr로 나타났고, 소재 2는 10%의 세포 유출과 695 mm/hr의 투수도를 나타내었으나 소재 3은 13%의 세포가 유출된데 반해 2,105 mm/hr의 현저히 높은 배양액 투수도를 나타내었다(도 8).

[0033] 결론적으로, 본 발명의 미세조류 수확장치(100)는 미세조류 보다 큰 크기의 망목을 가진 직물소재의 여과막을 채용하여 종래 수확장치보다 배양액의 투수도가 높아 농축된 미세조류를 신속하게 회수할 수 있고 여과된 배양액은 다음 배양을 위한 종균으로 공급할 수 있으므로 경제성과 생산수율 향상에 적합한 미세조류 수확장치로 활용가능하다.

[0034] 본 발명은 도면에 도시된 실시예 및 실험예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

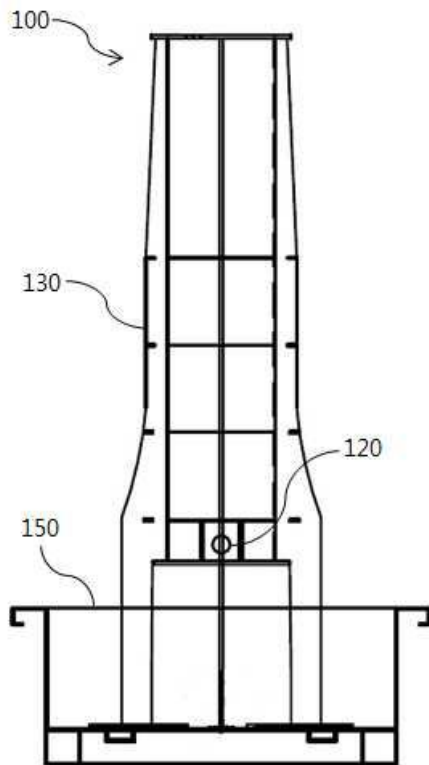
[0035] 100: 미세조류 수확장치
120: 배출구
130: 여과용기
150: 여과액 수집조
170: 배양액 공급관

175: 연결부

173: 밸브

도면

도면1



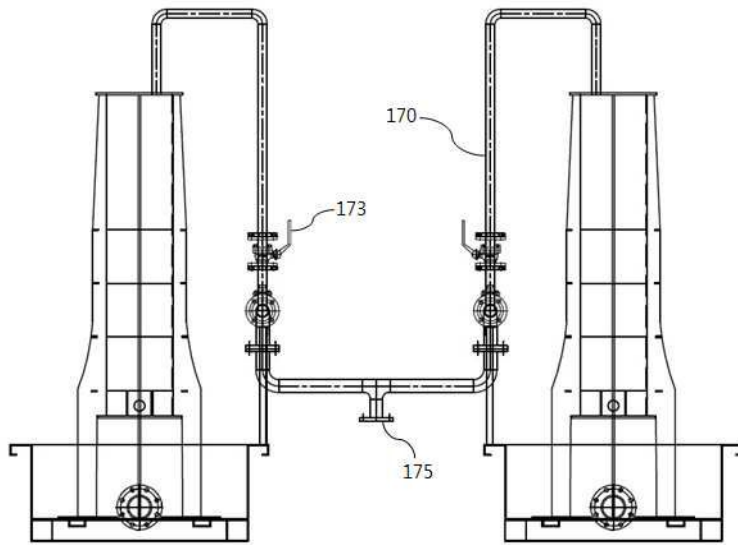
도면2



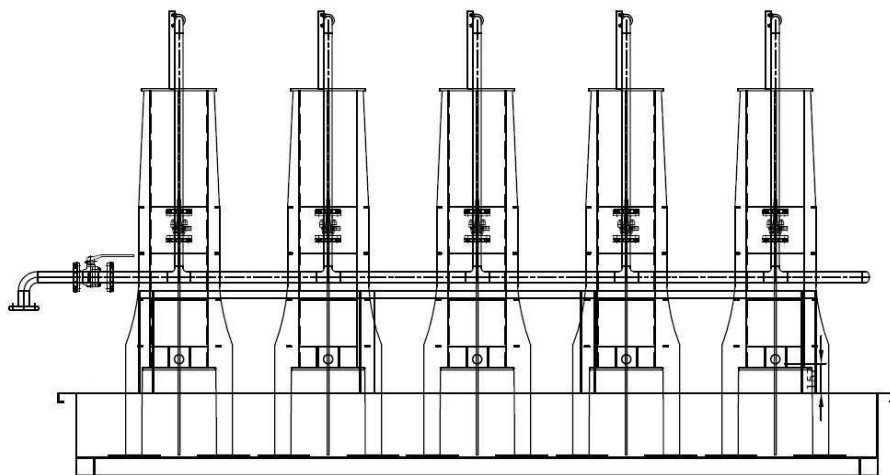
도면3



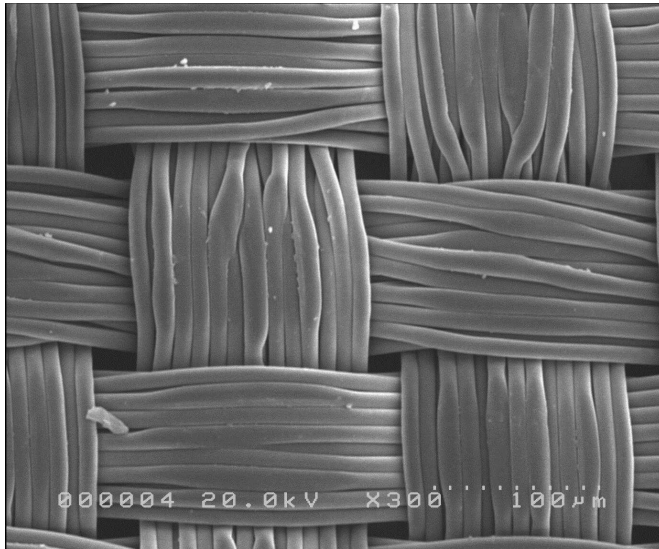
도면4



도면5



도면6



도면7



도면8

