



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0113179
(43) 공개일자 2010년10월21일

(51) Int. Cl.

C12M 3/08 (2006.01) C12M 1/06 (2006.01)

C12M 1/24 (2006.01) C12M 1/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0031597

(22) 출원일자 2009년04월12일

심사청구일자 2009년04월12일

(71) 출원인

(주)카이로스

경기 성남시 수정구 양지동 212 을지관 603호

을지대학교 산학협력단

경기 성남시 수정구 양지동 212 을지대학교 내

김광호

충남 당진군 면천면 문봉리 87-1

(72) 발명자

강희규

서울 노원구 상계9동 주공아파트 13단지 1304동
1105호

김광호

충남 당진군 면천면 문봉리 87-1

(74) 대리인

이한영

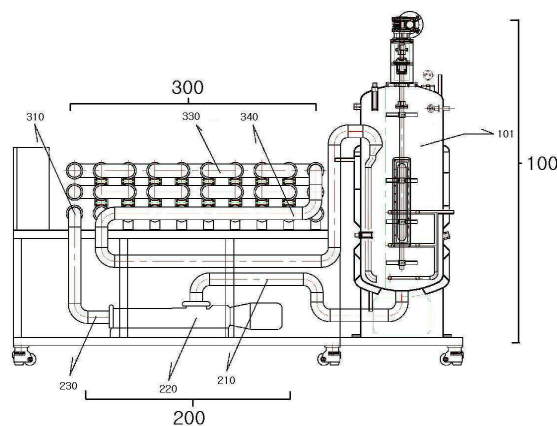
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 관형 스피루리나 배양장치

(57) 요약

본 발명은 종래의 스피루리나 배양장치에 배양배관 및 펌프를 구비하여 스피루리나를 순환식으로 배양할 수 있는, 관형 스피루리나 배양장치에 관한 것이다. 본 발명의 관형 스피루리나 배양장치는, (i) 원통형 배양탱크, 상기 배양탱크의 하부에 위치하는 가스 주입구, 다수의 센서장착 포트, 배양액 주입구, 배양액 배출구 및 배양액 방출구, 상기 배양탱크의 상부에 위치하는 압력조절밸브 및 스프레이볼, 상기 배양탱크의 내부에 위치하는 광원 및 교반기, 및 상기 배양탱크의 외부에 부착된 온도조절기가 구비되는 배양부; (ii) 상기 배양부의 배양액 배출구와 연통되는 배양액 유입구, 펌프 및 배양액 유출구가 구비되는 펌프부; 및 (iii) 상기 펌프부의 배양액 유출구와 연통되는 배양액 유입구, 길이방향으로 광원이 부착된 배양배관 및 상기 배양부의 배양액 주입구와 연통되는 배양액 유출구가 구비되는 배관부를 포함한다. 본 발명의 관형 스피루리나 배양장치를 사용하면, 배양장치의 표면에 스피루리나의 고착을 방지하여, 스피루리나의 배양효율을 증대시킬 수 있으므로, 보다 경제적인 스피루리나의 생산에 널리 활용될 수 있을 것이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

(i) 원통형 배양탱크(101), 상기 배양탱크의 하부에 위치하는 가스 주입구(111), 다수의 센서장착 포트(120), 배양액 주입구(131), 배양액 배출구(132) 및 배양액 방출구(133), 상기 배양탱크의 상부에 위치하는 압력조절밸브(112) 및 스프레이볼(134), 상기 배양탱크의 내부에 위치하는 광원(140) 및 교반기(150), 및 상기 배양탱크의 외부에 부착된 온도조절기(160)가 구비되는 배양부(100);

(ii) 상기 배양부의 배양액 배출구(132)와 연통되는 배양액 유입구(210), 펌프(220) 및 배양액 유출구(230)가 구비되는 펌프부(200); 및,

(iii) 상기 펌프부의 배양액 유출구(230)와 연통되는 배양액 유입구(310), 길이방향으로 광원(320)이 부착된 배양배관(330) 및 상기 배양부의 배양액 주입구(131)와 연통되는 배양액 유출구(340)가 구비되는 배관부(300)를 포함하는, 관형 스피루리나(spirulina) 배양장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 센서장착 포트(120)는 pH 센서, 이산화탄소 농도센서, 용존산소 농도센서 및 온도센서가 장착되는 것을 특징으로 하는

관형 스피루리나 배양장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 압력조절밸브(112)는 스피루리나 배양시 발생하는 산소의 압력에 의하여 개폐되는 일방향(one-way) 밸브인 것을 특징으로 하는

관형 스피루리나 배양장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 스프레이볼(134)은 말단이 구형인 막대모양의 관(tube)으로서, 상기 구형 말단의 표면에는 다수의 세공이 존재하는 형태인 것을

관형 스피루리나 배양장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 온도조절기(160)는 워터자켓인 것을 특징으로 하는

관형 스피루리나 배양장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 배관부(300)에 산소배출기를 추가로 구비되는 것을 특징으로 하는
관형 스피루리나 배양장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 산소배출기는 접지센서(351), 상기 접지센서(351)와 전기적으로 연결된 체적이동조절기(MFC, mass flow controller)(352) 및 상기 체적이동조절기(352)와 결합된 밸브(353)를 포함하는 것을 특징으로 하는
관형 스피루리나 배양장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 관형의 스피루리나 배양장치에 관한 것이다. 좀 더 구체적으로, 본 발명은 종래의 스피루리나 배양 장치에 배양배관 및 펌프를 구비하여 스피루리나를 순환식으로 배양할 수 있는, 관형 스피루리나 배양장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 현재, 전세계적으로 경작되고 있는 농작물류는 인류의 주요한 식량공급원으로 사용되어 왔으나, 농지 면적당 수확량이 많지 않고 태양 에너지의 이용률이 극히 낮다. 이에 비해서, 수중에서 태양 에너지와 이산화탄소, 소량 함유된 무기염류로 생육할 수 있는 미세 광합성 조류는 농작물의 생육이 불가능한 지역에서도 생육이 가능하고, 농작물과 비교하여 단위 경작면적당 20배 이상의 단백질을 얻을 수 있을 뿐만 아니라, 다양한 종류의 유용물질과 미생물 혹은 동 식물 세포로부터 생산이 불가능한 천연의 희귀물질의 생산이 가능하다. 특히, 세포의 크기가 큰 조류는 쉽게 침전되어 다양한 방법에 의하여 추출 및 분리하는 것이 가능하고, 주에너지원으로 태양 에너지를 사용함으로써 지구상에 조사되는 태양에너지의 효율적이 이용이 가능하며, 탄소원으로 이산화탄소를 사용하고 부산물로 산소를 방출하는 광합성 과정을 갖고 있어 대기오염을 낮추는 기능도 가지고 있다.

[0003] 이에 따라, 주로 클로렐라(Chlorella) 속, 두날리엘라(Dunaliella) 속, 스피루리나(Spirulina) 속, 이중에서도, 스피루리나 속(Spirulina sp.)의 미세 광합성 조류(이하, 편의상 '스피루리나'라 함)는 다른 미세 광합성 조류에 비해 세포의 크기가 크고, 알칼리 오염성 환경에서도 쉽게 성장할 수 있는 조류로서, 식품, 의약, 공업용 제품 등의 다양한 제품에 응용되고 있어, 연구가 활발히 진행되고 있다. 한편, 우리나라는 사계절이 뚜렷하고 계절에 따른 온도 변화 및 일조량의 차이가 심한 기후적인 특성 때문에, 스피루리나의 야외배양보다는 실내배양과 관련된 기술이 개발되어 있다.

[0004] 예를 들어, 특허등록 제 235182호에는 자동조절 가열기 및 통기장치가 구비된 배양조, 상기 배양조를 지지하기 위한 장비가 구비된 지지틀, 상기 지지틀의 측면에 부착된 배양수 공급용 배관, 배양수를 순환시키는 고무관 및 배양수를 순환시키는 물펌프를 포함하는 연쇄배양장치가 개시되어 있고, 특허등록 제 609736호에는 배양용기를 가로배치된 내부통과 외부통으로 이루어지는 이중원통상으로 성형함과 아울러, 적어도 외부통을 가시광선을 투과하는 투명재료로 구성하고, 가스주입구를 배양용기 내 하부에 개구시킨 미세조류 배양장치가 개시되어 있고, 특허등록 제 679989호에는 접종물이 배양되는 접종물 배양조가 미세조류 배양을 위한 대량배양조의 내부에 일체로 설치된 수로식 미세조류 옥외배양조가 개시되어 있다. 그러나, 이들 배양장치를 사용하여 스피루리나를 배양할 경우, 배양장치의 표면에 증식된 스피루리나가 과다하게 고착되어, 시간의 경과에 따라 배양효율이 저하되고, 잡균의 오염으로 인하여, 의도한 배양산물을 얻지 못한다는 단점이 있었다.

[0005] 이들 문제점을 극복하기 위하여, 배양조를 밀봉하고, 유입되는 공기에 필터를 구비하여 잡균의 오염을 방지하는 기술이 개발되었다. 예를 들어, 특허공개 제 2002-0057882호에는 공기여과 및 자외선 살균 장치, 에어펌프, 여과장치, 안내관, 필터, 니들밸브 및 배양기를 포함하는 미세조류 옥외대량 배양장치가 개시되어 있고, 특허등록

제 420492호에는 상부에 뚜껑을 구비하고 내부에 pH 센서와 분산기가 설치된 배양수조, 형광등이 구비된 배양수조틀, pH 조절기, 에어펌프 및 이산화탄소 배양탱크를 포함하는 미세조류용 고밀도 배양장치가 개시되어 있다. 그러나, 상술한 장치를 사용하여 잡균의 오염을 방지할 수는 있었으나, 배양장치의 표면에 증식된 스피루리나가 과다하게 고착되어, 시간의 경과에 따라 배양효율이 저하되는 문제점은 여전히 해결되지 않고 있는 실정이다.

[0006] 만일, 배양장치의 표면에 증식된 스피루리나가 과다하게 고착되는 문제점을 해결할 수 있다면, 스피루리나의 배양효율이 현저히 증대되어, 보다 경제적으로 스피루리나를 생산할 것으로 기대되고 있으나, 아직까지는 별다른 성과가 보고되지 않고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 이에, 본 발명자들은 배양장치의 표면에 증식된 스피루리나가 과다하게 고착되는 문제점을 해결하고자 예의 연구 노력한 결과, 종래의 스피루리나 배양장치에 배양배관 및 펌프를 구비한 관형 스피루리나 배양장치를 고안하고, 이를 이용하여 스피루리나를 순환식으로 배양할 경우, 스피루리나의 배양액이 빛에 노출되는 면적이 극대화되고, 상기 배양액이 순환되어, 배양장치의 표면에 증식된 스피루리나가 과다하게 고착되지 않음을 확인하고, 본 발명을 완성하게 되었다.

과제 해결수단

[0008] 결국, 본 발명의 주된 목적은 배양배관 및 펌프를 포함하는 관형 스피루리나 배양장치를 제공하는 것이다.

효 과

[0009] 본 발명의 관형 스피루리나 배양장치를 사용하면, 배양장치의 표면에 스피루리나의 고착을 방지하여, 스피루리나의 배양효율을 증대시킬 수 있으므로, 보다 경제적인 스피루리나의 생산에 널리 활용될 수 있을 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0010] 본 발명자들은 스피루리나를 배양함에 있어, 배양장치의 표면에 스피루리나가 과다하게 고착되는 원인을 파악하고자 다양한 연구를 수행하였다. 그 결과, 스피루리나가 과다하게 고착되는 원인은 두 가지로 파악되었는데, 하나는 스피루리나를 배양함에 있어, 명조건과 암조건을 규칙적으로 부여함으로써, 스피루리나의 성장 뿐만 아니라 스피루리나 개체수의 증식이 함께 수반되는 것이고, 다른 하나는 스피루리나의 배양시 배양액의 유동이 제한되어 배양액의 유동정도가 적은 부위에서 스피루리나의 고착이 시작되고, 이로부터 고착된 영역이 확장되는 것이다.

[0011] 본 발명자들은 상기 원인을 제거하기 위하여, 스피루리나의 배양시 명조건만을 부여함으로써 스피루리나 개체수의 증식속도를 저하시키고, 배양액을 충분히 유동시킬 수 있는 배양장치를 고안하고자 하였으나, 교반기가 구비된 배양탱크 형태의 스피루리나 배양기를 사용할 경우, 교반기의 교반속도를 증가시키더라도 배양액을 충분히 유동시킬 수 없음을 확인할 수 있었다.

[0012] 이에 따라, 교반기를 사용하는 방식이 아닌 다른 방식으로 스피루리나를 포함하는 배양액을 유동시키고자 하였는 바, 배양액 자체를 순환시키는 방식을 이용할 경우 교반기를 사용하는 방식보다도 배양액을 충분히 유동시킬 수 있음을 확인하고, 이를 구현하기 위하여 종래의 스피루리나 배양기에 광원이 부착된 배양배관 및 펌프를 구비한 관형의 스피루리나 배양장치를 고안하기에 이르렀다. 상기 관형의 스피루리나 배양장치는, 종래의 스피루리나 배양장치와는 달리, 배양배관 및 펌프를 이용하여 배양액을 일정속도로 순환시키는 방식으로 배양액을 유

동시시킬 수 있고, 상기 배양배관을 따라 길이방향으로 부착된 광원을 이용함으로써, 상기 배양액에 용이하게 명 조건을 부여함과 동시에 스피루리나의 배양시 충분한 일조량을 공급하도록 할 수 있었다.

[0013] 결국, 본 발명의 관형 스피루리나 배양장치는, (i) 원통형 배양탱크, 상기 배양탱크의 하부에 위치하는 가스 주입구, 다수의 센서장착 포트, 배양액 주입구, 배양액 배출구 및 배양액 방출구, 상기 배양탱크의 상부에 위치하는 압력조절밸브 및 스프레이볼, 상기 배양탱크의 내부에 위치하는 광원 및 교반기, 및 상기 배양탱크의 외부에 부착된 온도조절기가 구비되는 배양부; (ii) 상기 배양부의 배양액 배출구와 연통되는 배양액 유입구, 펌프 및 배양액 유출구가 구비되는 펌프부; 및, (iii) 상기 펌프부의 배양액 유출구와 연통되는 배양액 유입구, 길이방향으로 광원이 부착된 배양배관 및 상기 배양부의 배양액 주입구와 연통되는 배양액 유출구가 구비되는 배관부를 포함한다.

[0014] 이하에서는, 본 발명의 관형 스피루리나 배양장치의 구성을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.

[0015] 도 1은 본 발명의 관형 스피루리나 배양장치의 일 실시태양을 나타내는 개략도이다. 도 1에서 보듯이, 상기 관형 스피루리나 배양장치는 배양부(100), 펌프부(200) 및 배관부(300)를 포함한다. 상기 배양부(100), 펌프부(200) 및 배관부(300)는 서로 연통되어 있어, 배양액이 배양부(100) → 펌프부(200) → 배관부(300) → 배양부(100)의 순서로 순환하면서 스피루리나를 배양할 수 있게 한다.

[0016] 상기 펌프부(200)는 배양부(100)와 배관부(300)의 사이에 존재하고, 상기 배양부(100)의 배양액 배출구(132)와 연통되는 배양액 유입구(210), 펌프(220) 및 배관부(300)의 배양액 유입구(310)와 연통하는 배양액 유출구(230)를 구비하여, 배양부(100)로부터 유입된 배양액을 배관부(300)로 전달하여, 상기 배양액이 배양부(100) → 펌프부(200) → 배관부(300) → 배양부(100)의 순서로 순환하게 하는 역할을 한다.

[0017] 도 2는 본 발명의 관형 스피루리나 배양장치에 포함된 배양부(100)의 일 실시태양을 나타내는 단면도이다. 도 2에서 보듯이, 상기 배양부(100)에는 원통형 배양탱크(101), 상기 배양탱크의 하부에 위치하는 가스 주입구(111), 다수의 센서장착 포트(120), 배양액 주입구(131), 배양액 배출구(132) 및 배양액 방출구(133), 상기 배양탱크의 상부에 위치하는 압력조절밸브(112) 및 스프레이볼(134), 상기 배양탱크의 내부에 위치하는 광원(140) 및 교반기(150), 및 상기 배양탱크의 외부에 부착된 온도조절기(160)가 구비된다.

[0018] 상기 가스 주입구(111)는 질소와 이산화탄소의 혼합가스를 상기 배양부로 주입하며, 스피루리나의 배양 중에 외부로부터 유래된 잡균의 오염을 방지하기 위하여, 배양부의 내부압력이 외부보다 높은 양압을 유지하게 한다. 이때, 양압의 범위는 특별히 이에 제한되지 않으나, 통상적인 미세조류의 배양시 사용되는 0.1 내지 1.0Kg/cm²f 임이 바람직하다. 상기 센서장착 포트(120)에는 배양 중인 배양물의 배양상태를 확인하기 위하여, pH 센서, 이산화탄소 농도센서, 용존산소 농도센서 및 온도센서를 장착된다. 한편, 상기 배양액 주입구(131)를 통해서 상기 배관부(300)로부터 이동한 배양액이 배양부(100)로 유입되고, 배양액 배출구(132)를 통해서 배양부(100)로부터 펌프부(200)로 배양액이 유출되며, 배양액 방출구(133)를 통해서 최종적으로 배양이 종료된 배양물을 배양부(100)의 외부로 방출한다. 또한, 상기 압력조절밸브(112)는 스피루리나 배양시 발생하는 산소의 압력에 의하여 개폐되는 일방향(one-way) 밸브로서, 상기 배양부의 내부압력이 외부압력에 비하여 양압으로 유지될 경우에는 밸브가 개방되어 가스를 외부로 배출하지만, 내부압력이 저하될 경우에는 밸브가 폐쇄되어 가스의 배출이 정지되도록 구성된다. 상기 스프레이볼(134)은 말단이 구형인 막대모양의 관(tube)으로서, 구형 말단의 표면에는 다수의 세공이 존재하여, 이를 통하여 배양액을 미세한 물줄기로 배양부(100)에 분산공급하므로, 배양부의 내부에서 발생된 거품을 제거하는 역할을 할 수도 있으며, 배양이 완전히 종료되어 배양물을 방출한 다음, 배양부(100), 펌프부(200) 및 배관부(300)의 내부를 세척하기 위한 세척제를 공급하는 용도로도 사용될 수 있다. 상기 광원(140)은 스피루리나의 배양시 광합성을 수행할 수 있는 빛을 발광하는 장치로서, 자연광과 흡사한 삼파장 또는 오파장의 빛을 발산하는데, 이때 광원의 조도 및 명암주기는 배양조건에 따라 자동 변동되게 함이 바람직하다. 상기 교반기(150)는 상기 배양탱크의 내부 하단에 구비되며, 스피루리나의 초도배양시 배양액을 혼합하는 역할을 하고, 본 배양시에도 배양부에 잔류하는 배양물과 배양액 유입구로부터 유입된 배양물을 혼합하는 역할을 수행한다. 상기 온도조절기(160)는 배양부의 외부에 부착되어, 배양부의 온도를 조절하는 역할을 수행

하는데, 특별히 이에 제한되지 않으나, 적정 온도의 물을 자켓(jacket)으로 순환시킴으로써 원하는 배양온도를 조절할 수 있는 워터자켓(water jacket)이 바람직하다. 아울러, 상기 배양부(100)에는 배양부의 내부를 확인할 수 있는 시창이 추가로 구비될 수도 있다.

[0019] 도 3은 본 발명의 관형 스피루리나 배양장치에 포함된 배관부(300)의 일 실시태양을 나타내는 평면도이다. 도 3에서 보듯이, 상기 배관부(300)에는 상기 펌프부의 배양액 유출구(230)와 연통되는 배양액 유입구(310), 길이 방향으로 광원(320)이 부착된 배양배관(330) 및 상기 배양부의 배양액 주입구(131)와 연통되는 배양액 유출구(340)가 구비되어 있다.

[0020] 상기 광원(320)은 배관부(300)의 일부 또는 전체에 부착되어 구비될 수 있다. 상기 배관부(300)의 배양배관(330)은 내부에 스피루리나를 포함하는 배양액을 순환시키면서, 상기 광원으로부터 빛을 공급받아 상기 스피루리나가 광합성을 수행할 수 있는 환경을 제공하는 역할을 하므로, 상기 광원으로부터 발산된 빛이 투과할 수 있는 재질로 구성됨이 바람직하는데, 배양배관(330)의 전체가 빛이 투과할 수 있는 재질로 구성될 수도 있고, 광원이 구비된 부분만 빛이 투과할 수 있는 재질로 구성될 수도 있다. 또한, 배양시의 편의를 도모하기 위하여, 상기 배양배관(330)의 일측단에 pH 센서, 이산화탄소 농도센서, 용존산소 농도센서, 온도센서 등을 추가로 구비할 수도 있다. 아울러, 상기 배양배관(330)은 배양액이 빛에 노출되는 면적을 극대화하도록, 좁고 긴 관의 형태로 구성됨이 바람직하는데, 이처럼 좁고 긴 관의 형태로 구성될 경우, 배양배관(330)의 효율적인 배치를 위하여 다중으로 접혀진 형태로 구성함이 바람직하다. 본 발명의 일 실시태양에 의하면, 본 발명의 배관부(300)의 배양배관(330)은 하나의 프레임(frame) 위에 직선부와 굴곡부를 포함하는 평행하게 다중으로 접혀진 형태로 구성될 수 있고, 이처럼 접혀진 형태가 다단으로 중첩되도록 구성될 수도 있다. 또한, 상기 프레임은 상기 광원(320)과 배양배관(330)을 고정하기 위한 틀로서, 상기 광원(320)에 전력을 공급하기 위한 전원공급장치를 추가로 포함할 수도 있다. 아울러, 상기 배양배관(330)에 구비된 광원(320)은 스피루리나의 배양시 광합성을 수행할 수 있는 빛을 발산하는 역할을 수행하며, 상기 광원(320)으로부터 발산되는 빛의 과장은 특별히 이에 제한되지 않으나, 자연광과 흡사한 삼파장 또는 오파장이 바람직하고, 광원의 조도 및 명암주기는 배양조건에 따라 자동 변동될 수 있게 함이 바람직하다. 한편, 배양배관(330)은 직선부위와 굴곡부위를 포함하는 다중의 접혀진 형태로 구성되므로, 상기 굴곡부위에 스피루리나의 배양시 생산되는 산소가 배출되지 않고 누적될 수도 있다. 상기 누적된 산소를 강제로 배출하기 위하여, 상기 굴곡부위에 산소배출기를 추가로 구비함으로써, 일정수준이상으로 산소가 누적되면, 자동으로 산소배출기가 작동하여 누적된 산소를 외부로 배출함이 바람직하다.

[0021] 도 4는 본 발명의 관형 스피루리나 배양장치의 배양배관(330)에 구비된 산소배출기의 일 실시태양을 나타내는 모식도이다. 도 4에서 보듯이, 산소배출기는 접지센서(351), 상기 접지센서와 전기적으로 연결된 체적이동조절기(MFC, mass flow controller)(352) 및 상기 체적이동조절기와 연결된 밸브(353)로 구성되는데, 상기 접지센서(351)의 한쪽 말단 배양액에 침지시켜 통전하게 한다.

[0022] 상기 배양배관(330)의 굴곡부위에 산소가 누적되어 가스층을 형성하면, 상기 접지센서(351)가 배양액으로부터 밖으로 밀려나고, 상기 접지센서가 배양액 밖으로 밀려나면 통전이 유지되지 않고 단전되며, 이처럼 단전된 경우에는 체적이동조절기(352)와 연결된 밸브(353)가 작동되어 일정량의 산소를 배출하게 한다. 일정량의 산소가 배출되어 접지센서(351)가 다시 배양액에 침지되면 통전되어, 체적이동조절기(352)와 연결된 밸브(353)의 작동이 중지된다.

[0023] 한편, 본 발명의 다른 실시태양에 의하면, 본 발명의 관형 스피루리나 배양장치는 하나의 배양부와, 둘 이상의 펌프부 및 배관부를 포함할 수도 있다.

[0024] 도 5는 두 개의 펌프부로 배양물을 공급하는 두개의 배양액 배출구(132), 두 개의 배양배관(330)으로부터 배양물이 유입되는 두 개의 배양액 주입구(131) 및 하나의 배양액 방출구(133)가 구비된 배양부의 다른 실시태양을 나타내는 평면도이다. 도 5에서 보듯이, 하나의 배양부와, 둘 이상의 펌프부 및 배관부를 포함하는 관형 스피루리나 배양장치를 사용하면, 하나의 배양부가 둘 이상의 배관부로 배양물을 공급하므로, 보다 효율적으로 배양할 수 있다.

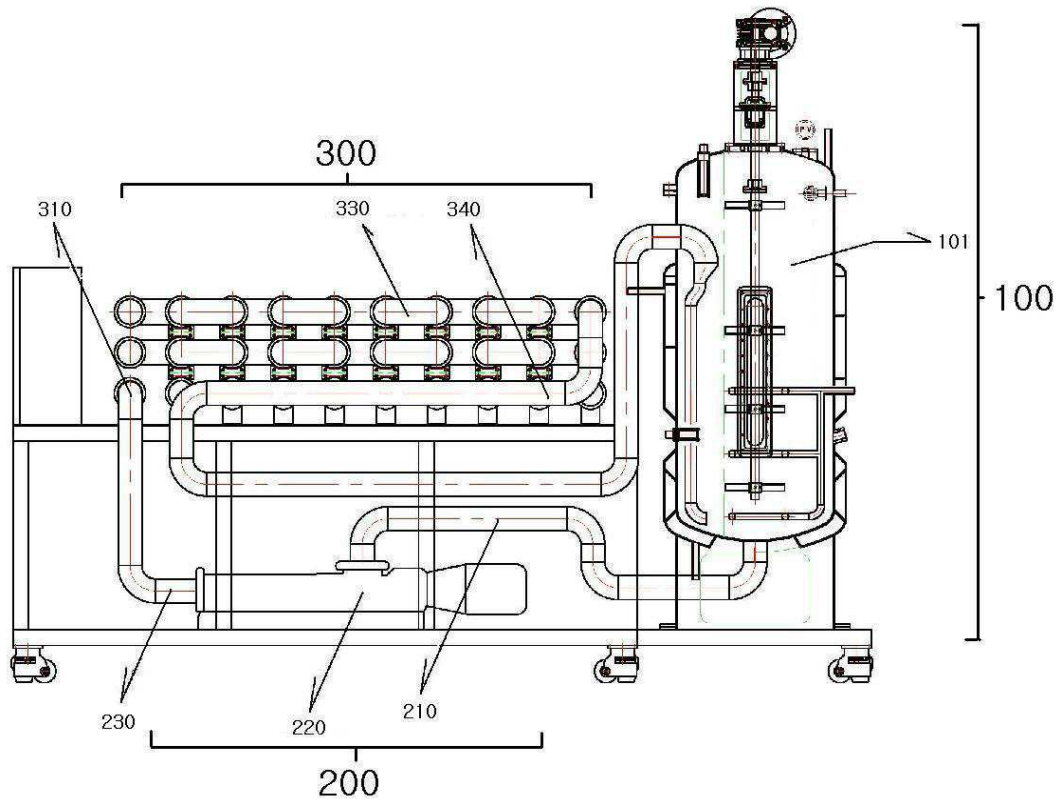
- [0025] 이하에서는, 본 발명의 관형 스피루리나 배양장치의 작용 및 효과를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.
- [0026] 우선, 배양부(100)의 배양액 주입구(131), 배양액 배출구(132) 및 배양액 방출구(133)를 폐쇄한 다음, 스프레이 불(134)를 통하여, 배양탱크(101)에 스피루리나 종균이 접종된 배양액을 주입하고, 광원(140)으로 빛을 공급하고, 온도조절기(160)를 통하여 적정온도를 유지하면서 교반기(150)를 구동시켜, 스피루리나의 초도배양을 실시한다. 상기 배양부(100)의 센서장착 포트(120)에 장착된 각종 센서를 이용하여, 배양상태를 점검하면서 적절한 시기에 초도배양을 종료한다.
- [0027] 그런 다음, 스프레이불(134)를 통하여, 초도배양이 종료된 배양탱크(101)에 배양액을 주입하면서, 교반기(150)를 계속적으로 구동시켜, 초도배양이 종료된 배양액과 상기 배양액을 혼합하고, 초도배양물과 동일한 부피의 상기 배양액이 주입된 시점에서 배양액 주입구(131)와 배양액 배출구(132)를 개방하여, 상기 혼합된 배양액을 펌프부(200)의 배양액 유입구(210)으로 전달한다. 상기 펌프부(200)의 배양액 유입구(210)에 혼합된 배양액이 전달되면, 펌프부(200)의 펌프(220)를 구동하여, 상기 배양액을 배양액 유출구(230)를 통하여 배관부(300)의 배양액 유입구(310)로 전달하고, 배관부(300)의 배양액 유입구(310)로 전달된 상기 배양액은 펌프(220)에 의하여, 배양배관(330), 배양액 유출구(340) 및 배양부(100)의 배양액 주입구(131)로 순차적으로 전달되어, 배양탱크(101)로 전달됨으로써, 배양액이 순환되기 시작한다. 이처럼 배양액의 순환이 시작되면, 배양배관(330)에 부착된 광원(320)으로부터 빛을 배양배관(330)에 공급하여, 배양액에 포함된 스피루리나가 광합성을 시작하게 한다.
- [0028] 이러한 순환식 스피루리나의 배양을 수행하면서, 배양부(100)의 가스주입구(111)를 통해, 이산화탄소 및 질소의 혼합가스를 지속적으로 주입하여, 배양부(100)의 배양탱크(101)에 약 0.1 내지 1.0Kg/cm²의 양압이 걸리도록 하여, 외부로부터 유래된 잡균의 오염을 방지하고, 상기 혼합가스에 포함된 이산화탄소의 분압을 조절하여 배양액의 pH를 조절한다.
- [0029] 아울러, 스피루리나의 배양시 광합성에 의하여 발생하는 산소는 배양부(100)의 배양탱크(101)에서 배지와 분리되어 배양탱크의 상부로 이동하며, 압력조절밸브(112)를 통하여 외부로 배출된다. 이때, 본 발명의 배관부(300)의 배양배관(330)이 하나의 프레임(frame) 위에 직선부와 굴곡부를 포함하는 평행하게 다중으로 접혀진 형태로 구성될 경우, 상기 배양배관(330)의 굴곡부위에 산소가 누적되어, 배양부(100)의 배양탱크(101)로 전달되지 않을 수도 있으므로, 상기 굴곡부위에 산소배출기를 장착하여, 배양배관(330)내에 누적된 산소를 제거함이 바람직하다.
- [0030] 상술한 순환식 스피루리나의 배양이 종료되면, 배양부(100)의 배양액 방출구(133)을 개방하여, 최종 배양된 스피루리나를 수득한다. 이처럼 순환식 스피루리나의 배양이 종료된 후, 배양배관(330)의 전체 표면면적에 대한, 스피루리나가 고착된 배양배관(330)의 표면면적의 비율을 산출한 결과, 5% 미만임을 알 수 있었는데, 본 발명의 관형 스피루리나 배양장치를 사용할 경우, 배양배관을 따라 구비된 광원으로 명조건만을 지속적으로 유지하여, 스피루리나 개체수의 증식속도를 저하시키고, 배양액이 배양부, 순환펌프 및 배관부를 순환시켜 배양액의 유동이 극대화됨으로써, 스피루리나가 배양장치의 표면에 고착되어 배양수율이 저하되는 문제점을 해결할 수 있었다.

도면의 간단한 설명

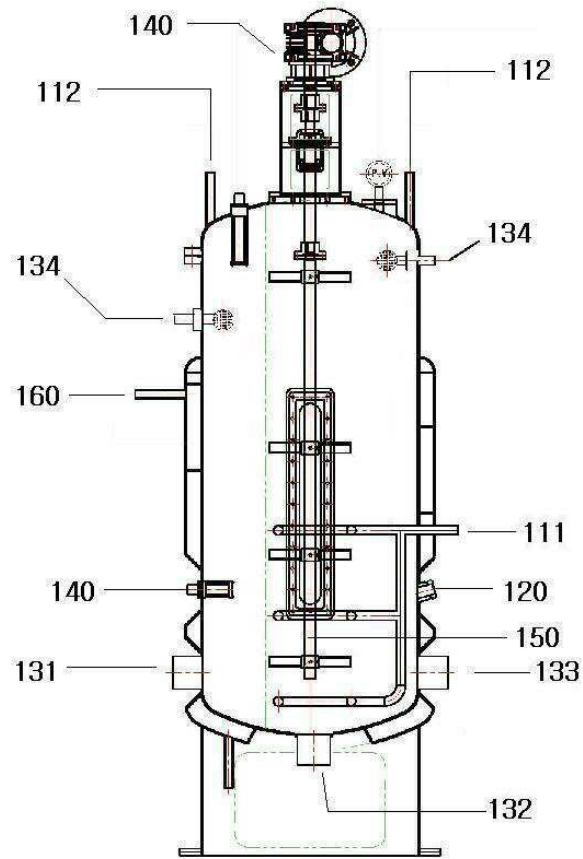
- [0031] 도 1은 본 발명의 관형 스피루리나 배양장치의 일 실시태양을 나타내는 개략도이다.
- [0032] 도 2는 본 발명의 관형 스피루리나 배양장치에 포함된 배양부의 일 실시태양을 나타내는 단면도이다.
- [0033] 도 3은 본 발명의 관형 스피루리나 배양장치에 포함된 배관부의 일 실시태양을 나타내는 평면도이다.
- [0034] 도 4는 본 발명의 관형 스피루리나 배양장치의 배양배관에 구비된 산소배출기의 일 실시태양을 나타내는 모식도이다.
- [0035] 도 5는 두 개의 펌프부로 배양물을 공급하는 두개의 배양액 유출구와 두 개의 배양배관으로부터 배양물이 유입되는 두 개의 배양액 유입구가 구비된 배양부의 다른 실시태양을 나타내는 평면도이다.

도면

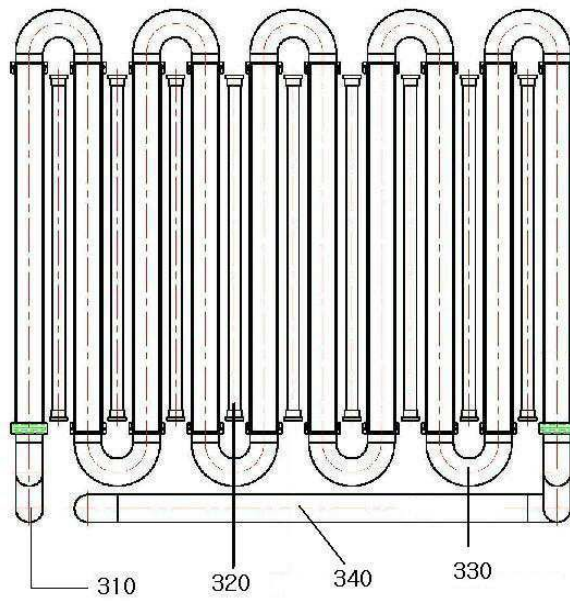
도면1



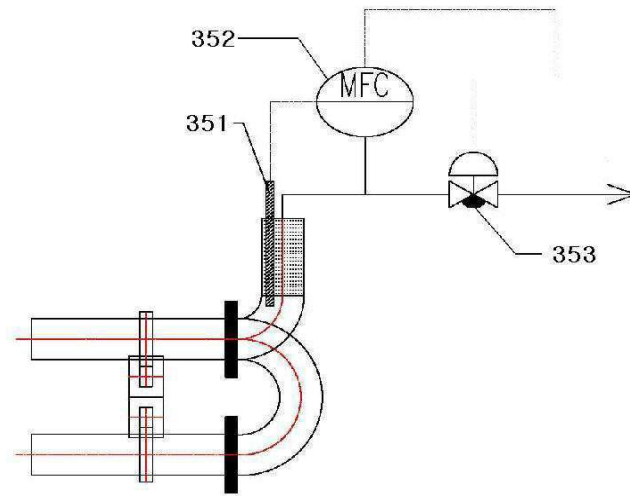
도면2



도면3



도면4



도면5

