

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0063038 (43) 공개일자 2014년05월27일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) B01D 71/16 (2006.01) B01D 71/74 (2006.01) B01D 69/02 (2006.01) B01D 61/00 (2006.01) (21) 출원번호 10-2012-0129896 (22) 출원일자 2012년11월16일 심사청구일자 2012년11월16일	(71) 출원인 인하대학교 산학협력단 인천광역시 남구 인화로 100, 인하대학교 (용현동) (72) 발명자 권용구 서울특별시 동작구 알마타길 37, 대림e편한세상아파트 104-2002 (대방동) 안행희 전라북도 군산시 미룡로 12 주공아파트1단지 103동 704호 (74) 대리인 김홍균	

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막의 제조 및 방법**

(57) 요약

본 발명은 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 해양 배양에 적합한 생분해성 광생물 반응기 투과막을 설계하고 미세조류 배양용 광투과/염투과 반투과막을 개발하고자 하는 것으로, 가장 중요한 인자인 미세조류 생장에 필수적인 음이온들의 염투과도, 빛의 효율적인 전달을 위한 광투과도 및 해양에서 조류에 쉽게 파손되지 않는 인장강도를 갖는 생분해성 반투과막을 만들기 위한 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막 및 그의 제조방법을 제공하기 위한 것으로서, 본 발명의 또 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 셀룰로오스 트리아세테이트와 키토산을 용매하에서 중합체를 제조하는 단계; 중합체에 존재하는 미세기포를 제거하고 상온에서 안정화하는 단계; 및 중합체에 독터 블레이드(Docotor blade)를 이용하여 생분해성 반투과막을 제조하는 단계; 를 포함한다.

대 표 도 - 도3



9 : 1



8 : 2



7 : 3

특허청구의 범위

청구항 1

생분해성 반투과막의 성분인 셀룰로오스 트리아세테이트와 키토산의 혼합비가 중량비로 7:3 내지 9:1인 것을 특징으로 하는 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 생분해성 반투과막의 염투과도는 20.52 내지 44.28 mg인 것을 특징으로 하는 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 생분해성 반투과막의 인장강도는 37.58 내지 52.40 MPa인 것을 특징으로 하는 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 생분해성 반투과막의 광투과도는 92.38 내지 92.7 %인 것을 특징으로 하는 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막.

청구항 5

셀룰로오스 트리아세테이트와 키토산을 용매하에서 중합체를 제조하는 단계;

상기 중합체에 존재하는 미세기포를 제거하고 상온에서 안정화하는 단계; 및

상기 중합체에 독터 블레이드(Doctor blade)를 이용하여 생분해성 반투과막을 제조하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막의 제조방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 생분해성 반투과막의 성분인 셀룰로오스 트리아세테이트와 키토산의 혼합비가 중량비로 7:3 내지 9:1인 것을 특징으로 하는 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막의 제조방법.

명세서

기술 분야

본 발명은 생분해성 반투과막의 제조 및 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 셀룰로오스 트리아세테이트와

[0001]

키토산을 중합하여 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막의 제조 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 해양에서 미세조류를 배양하는 기술은 이제 세계적으로도 그 중요성이 인지되고 있어 미국, 싱가포르, 일본, 중국 등에서 유사연구를 시작하고 있다. 미세조류를 이용하여 바이오디젤을 생산하는 것이 현재로서는 가장 경쟁력있게 액체연료를 생산하는 방법 중의 하나임엔 틀림없지만, 육상에서 배양하게 되면 토지비용이나 환경과괴 등이 유지 가능한 경제력 생산이 가능하지 않을 것이라는 우려가 매우 크기 때문에, 상대적으로 그 비용이 적게 들뿐만 아니라 여러 면에서 친환경적인 해양배양에 관해서 더 많은 연구가 시도되고 있다.
- [0003] 해양에서 미세조류를 배양하게 되면 광합성에 의한 이산화탄소의 저감효과와 매년 발생하는 부영양화 물질에 의한 녹조 및 적조 발생이 억제되고, 그로 인하여 어민/수산업의 피해를 최소화할 수 있다. 또한, 상대적으로 낙후된 도서지방의 소득증대, 비료에 의한 수질오염 방지 및 산림의 파괴방지 등의 다양한 장점이 있어 해양 바이오 에너지 생산기술이 개발되면 그 활용가능성은 무궁무진하다고 할 수 있다. 특히, 비좁은 국토를 다른 차세대 신성장 동력의 개발에 활용하고 상대적으로 국토보다 넓은 영해를 이용하기 때문에 효율적인 자원 관리가 가능하다.
- [0004] 이와 같이, 바이오 에너지를 포함하는 유용한 산물을 생산하거나 이산화탄소를 제거하기 위해 미세조류가 활용되는 것을 더욱 활성화할 수 있는 배양기술의 개발이 필요한 실정이라 하겠다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명에서는, 해양 배양에 적합한 생분해성 광생물 반응기 투과막을 설계하고 미세조류 배양용 광투과/염투과 반투과막을 개발하고자 하는 것으로, 가장 중요한 인자인 미세조류 생장에 필수적인 음이온들의 염투과도, 빛의 효율적인 전달을 위한 광투과도 및 해양에서 조류에 쉽게 파손되지 않는 인장강도를 갖는 생분해성 반투과막을 만들기 위한 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막 및 그의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명에서는 상기 과제를 해결하기 위하여, 셀룰로오스 트리아세테이트와 키토산을 중합하여 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막을 제조한다.
- [0007] 본 발명의 적절한 실시 형태에 따르면, 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막의 성분인 셀룰로오스 트리아세테이트와 키토산의 혼합비가 중량비로 7:3 내지 9:1인 것을 특징으로 한다.
- [0008] 본 발명의 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막의 염투과도는 20.52 내지 44.28 mg인 것을 특징으로 한다.
- [0009] 본 발명의 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막의 인장강도는 37.58 내지 52.40 MPa인 것을 특징으로 한다.
- [0010] 본 발명의 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막의 광투과도는 92.38 내지 92.7 %인 것을 특징으로 한다.
- [0011] 본 발명의 또 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 셀룰로오스 트리아세테이트와 키토산을 용매하에서 중합체를 제조하는 단계; 중합체에 존재하는 미세기포를 제거하고 상온에서 안정화하는 단계; 및 중합체에 독터 블레이드(Ductor blade)를 이용하여 생분해성 반투과막을 제조하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 본 실시예의 적절한 실시 형태에 따르면, 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막의 성분인 셀룰로오스 트리

아세테이트와 키토산의 혼합비가 중량비로 7:3 내지 9:1인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 따르면, 생분해성 광생물 반응기 반투과막을 부착한 반응기에 미세조류를 배양한다면 다른 광합성 생물체에 비하여 이산화탄소를 포집하는 속도가 빨라 지구 온난화의 주범이 되는 이산화탄소 농도를 줄일 수 있으며, 세포의 성장 속도가 빨라 인공적인 배양이 손쉽기 때문에 대규모 생물공정을 통하여 대량으로 생산될 수 있어 바이오 연료의 자원 뿐만 아니라 다른 유용한 물질들을 생산할 수 있는 바이오 공장으로 여겨지기 때문에 그 상용화 가능성을 탐색할 가치가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명에 의한 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막의 염투과도를 측정한 결과를 나타낸다.
 도 2는 본 발명에 의한 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막의 인장강도를 측정한 결과를 나타낸다.
 도 3은 본 발명에 의한 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막의 광투과도를 측정한 결과를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 본 발명에 의한 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하면서 상세하게 설명한다. 또한, 본 실시예에서는 본 발명의 권리범위를 한정하는 것은 아니고, 단지 예시로 제시한 것이며, 그 기술적인 요지를 이탈하지 않는 범위 내에서 다양한 변경이 가능하다.
- [0016] 본 발명의 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막은 셀룰로오스 트리아세테이트와 키토산을 중합하여 제조되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명의 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막은 셀룰로오스 트리아세테이트와 키토산의 혼합비가 중량비로 7:3 내지 9:1인 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명의 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막의 염투과도는 20.52 내지 44.28 mg인 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막의 인장강도는 37.58 내지 52.40 MPa인 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명의 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막의 광투과도는 92.38 내지 92.72 %인 것을 특징으로 한다.
- [0021] 본 발명의 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막의 제조방법은 셀룰로오스 트리아세테이트와 키토산을 용매하에서 중합체를 제조하는 단계; 중합체에 존재하는 미세기포를 제거하고 상온에서 안정화하는 단계; 및 중합체에 독터 블레이드(Doctor blade)를 이용하여 생분해성 반투과막을 제조하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 본 발명의 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막의 성분인 셀룰로오스 트리아세테이트와 키토산의 혼합비가 중량비로 7:3 내지 9:1인 것을 특징으로 한다.

[0023] 생분해성 반투과막의 제조

[0024] 실시예

[0025] 셀룰로오스 트리아세테이트와 키토산을 포름산에 상온에서 100 rpm의 속도로 24시간 동안 교반하면서 용해시킨다. 이때, 셀룰로오스 트리아세테이트와 키토산의 무게비는 9:1, 8:2, 7:3 으로 한다. 고분자가 완전히 용해된 후, 고분자에 유연성을 부여하기 위해 아세톤을 첨가하고 3시간 동안 더 교반시킨다. 용해된 고분자 용액을 30 분간 초음파를 이용하여 용액 내에 존재하는 미세 기포를 제거하고 1시간 동안 상온에서 용액을 안정화시킨다. 유리기관에 용액을 도포하고 독터 블레이드(Doctor blade)를 이용하여 1 cm 두께로 반투과막을 제작한 후 상온에서 이를 동안 건조시킨다. 반투과막을 얻기 위해 증류수에 1시간 동안 침지시킨 후 반투과막을 유리판으로부터 떼어낸다.

[0026] 제조된 생분해성 반투과막은 다음 [표 1]과 같은 배합비로 블랜드 하였다.

표 1

[0027]	셀룰로오스 트리아세테이트	키토산	포름산	아세톤	셀룰로오스 트리아세테이트/ 키토산의 배합비
1	6.3	0.7	77.5	15.5	9:1
2	5.6	1.4	77.5	15.5	8:2
3	4.9	2.1	77.5	15.5	7:3

[0028] 생분해성 반투과막의 물성평가

[0029] 1. 염투과도

[0030] 제조된 생분해성 반투과막의 염투과도는 다음 [표 2]와 같이 나타냈다.

표 2

[0031]	셀룰로오스 트리아세테이트 : 키토산 배합비	7 : 3	8 : 2	9 : 1
반투과막의 길이(m)	0.080			
반투과막의 너비(m)	0.05			
반투과막의 두께(m)	0.00007			
반투과막의 면적(m ²)	0.004			

광생물반응기 내의 배양액의 부피	0.0001		
반투과막 투과계수	2.15E-09	1.75E-09	9.98E-10
막 내부와 외부의 NO ₃ ⁻ 농도가 1 mg/L에서 일일 질산염 투과량	44.28	36	20.52

$$Q_s = \frac{SK_s(C_2 - C_1)}{DV}$$

[0032]

[0033] * Q_s : 염 투과유량

[0034] * K_s : 염에 대한 반투과막투과계수

[0035] * C₂-C₁ : 막 내부와 외부의 염 농도차 (염이동 구동력, driving force)

[0036] * S : 반투과막 면적

[0037] * D : 반투과막 두께

[0038] * V : 광생물반응기내의 배양액의 부피

[0039] 도 1은 본 발명에 의한 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막의 염투과도를 측정한 결과를 나타낸다. 생분해성 반투과막의 염투과도는 셀룰로오스 트리아세테이트와 키토산의 함량에 따라 하루에 20.52 내지 44.28 mg (mg/m²/day)의 염을 투과하여 다른 조건과 비교하여 2배이상 높은 값을 얻을 수 있다.

[0040] 2. 인장강도

[0041] 도 2는 본 발명에 의한 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막의 인장강도를 측정한 결과를 나타낸다. 생분해성 반투과막의 인장강도는 범용 플라스틱 필름인 LDPE (13~28 MPa)의 인장강도보다 두배 이상의 높은 인장강도를 나타낸다. 특히, 셀룰로오스 아세테이트와 키토산의 배합 비율이 7:3일 경우에 50 MPa 이상으로 상당히 높은 인장강도 특성을 갖는 것으로 나타났다.

[0042] 제조된 생분해성 반투과막의 염투과도는 다음 [표 3]와 같이 나타났다.

표 3

[0043]

셀룰로오스 트리아세테이트 : 키토산	9 : 1	8 : 2	7 : 3
인장강도 (MPa)	52.4	38.13	37.58

[0044] 3. 광투과도

[0045] [표 4]와 도 3은 본 발명에 의한 바이오디젤 생산을 위한 생분해성 반투과막의 광투과도를 측정한 결과를 나타낸다. 제작된 생분해성 반투과막은 모든조건에서 90% 이상의 높은 광투과도 값을 얻으며, 이 값은 미세조류 성장에 필요한 빛을 효율적으로 전달함을 나타낸다.

[0046] 제조된 생분해성 반투과막의 염투과도는 다음 [표 4]와 같이 나타냈다.

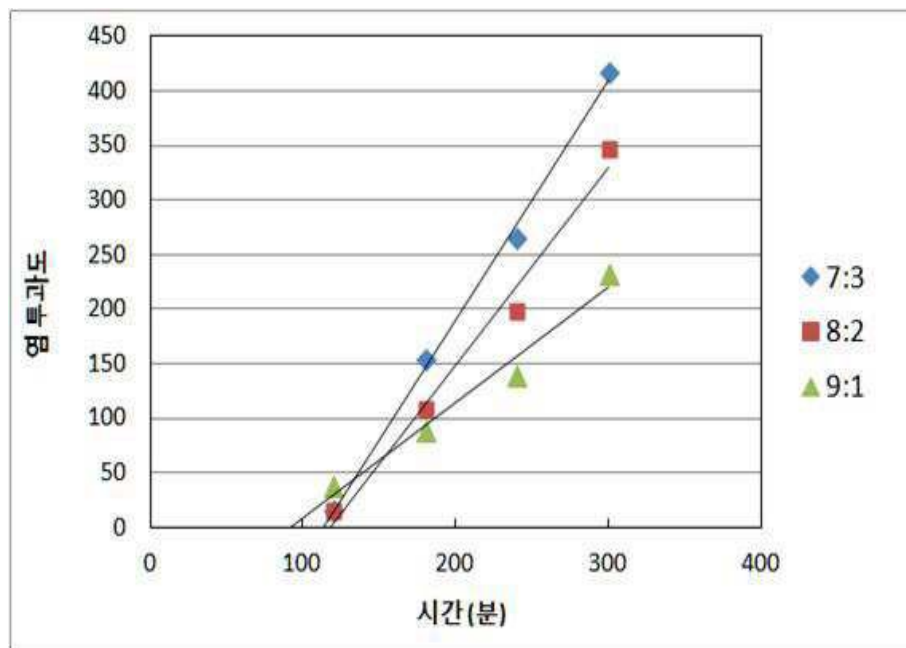
표 4

셀룰로오스 트리아세테이트 : 키토산	9 : 1	8 : 2	7 : 3
광투과도	92.38 %	92.48 %	92.72 %

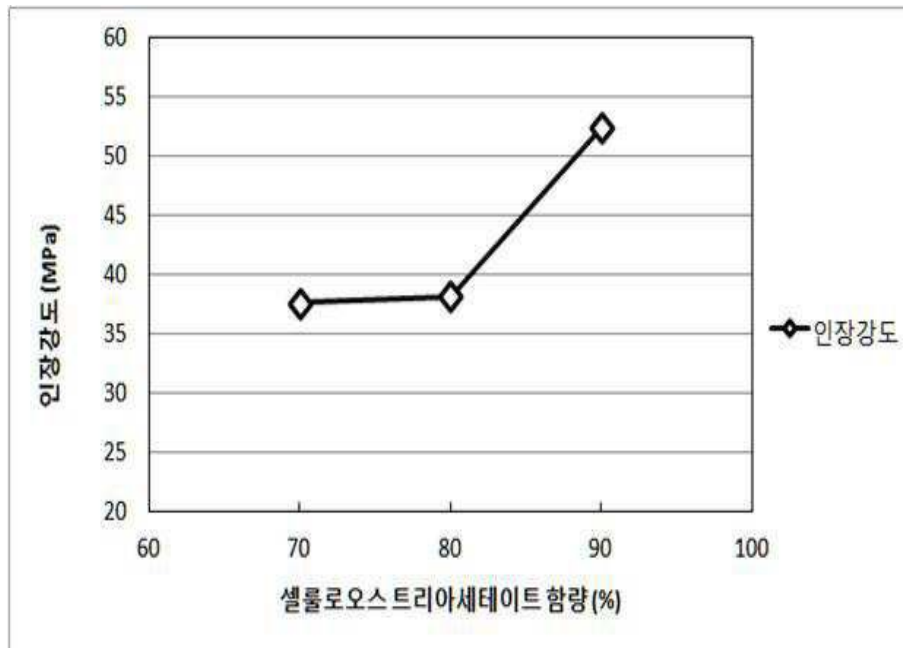
[0048] 이상 본 발명의 기술사상을 첨부된 도면과 함께 설명하였지만, 이는 바람직한 실시형태의 일례로서 설명한 것으로서 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 또한 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구나 본 발명의 기술사상의 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변형이 가능한 것은 말할 것도 없다.

도면

도면1



도면2



도면3



9 : 1



8 : 2



7 : 3