



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0037376
(43) 공개일자 2018년04월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C08L 1/02 (2006.01) C08K 7/02 (2006.01)
C08L 1/26 (2006.01) C08L 101/12 (2006.01)
C08L 67/02 (2006.01) C08L 71/00 (2006.01)
G02B 7/28 (2006.01) G03B 13/32 (2006.01)

(52) CPC특허분류

C08L 1/02 (2013.01)
C08K 7/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0127437

(22) 출원일자 2016년10월04일

심사청구일자 2016년10월04일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)

(72) 발명자

김재환

인천광역시 남동구 예코중앙로 96, 902-1301

(74) 대리인

최병용

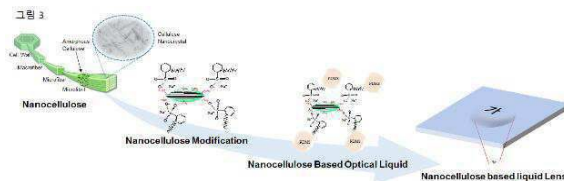
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 능동렌즈를 위한 나노셀룰로오스와 투명 고분자 기반 전기활성 고분자 제조방법

(57) 요약

본 발명은 능동 렌즈를 위한 나노셀룰로오스와 투명 고분자 기반 전기활성 고분자에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 나노셀룰로오스와 투명 고분자를 물리화학적 결합 및 분산시켜 투명하고 높은 굴절률을 가지는 한편 높은 가변 특성을 갖는 전기활성 고분자에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C08L 1/26 (2013.01)
C08L 101/12 (2013.01)
C08L 67/025 (2013.01)
C08L 71/00 (2013.01)
G02B 7/28 (2013.01)
G03B 13/32 (2013.01)
C08K 2201/003 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

능동렌즈를 위한 나노셀룰로오스와 투명 고분자 기반 전기활성 고분자 제조방법에 있어서,

나노셀룰로오스를 극성 유기 고분자와 결합하거나 개질 나노셀룰로오스를 소수성 고분자와 결합반응을 통하여 소정의 물성을 가진 전기활성 고분자를 얻는 것을 특징으로 하는 능동렌즈를 위한 나노셀룰로오스와 투명 고분자 기반 전기활성 고분자 제조방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 나노셀룰로오스는 나노 셀룰로오스 결정 및 나노 셀룰로오스 섬유를 포함하는 것으로 그 직경이 10 nm 내지 100 nm인 것을 특징으로 하는 능동렌즈를 위한 나노셀룰로오스와 투명 고분자 기반 전기활성 고분자 제조방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 개질 나노셀룰로오스는 나노셀룰로오스를 에테르화 시키거나 계면활성제를 통하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 능동렌즈를 위한 나노셀룰로오스와 투명 고분자 기반 전기활성 고분자 제조방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 계면활성제는 SDBS, SDS를 포함하는 것을 특징으로 하는 능동렌즈를 위한 나노셀룰로오스와 투명 고분자 기반 전기활성 고분자 제조방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 극성 유기 고분자는 Poly[di(ethylene Glycol) adipate](PDEGA), Poly(ethylene Glycol)(PEG)를 포함하는 것을 특징으로 하는 능동렌즈를 위한 나노셀룰로오스와 투명 고분자 기반 전기활성 고분자 제조방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 소정의 물성은 굴절률이 1.47 내지 1.6인 것을 특징으로 하는 능동렌즈를 위한 나노셀룰로오스와 투명 고분자 기반 전기활성 고분자 제조방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 소정의 물성은 투과율이 가시광선 영역에서 85 % 내지 90 %인 것을 특징으로 하는 능동렌즈를 위한 나노셀룰로오스와 투명 고분자 기반 전기활성 고분자 제조방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 소정의 물성은 유전상수가 1 kHz 주파수에서 10 내지 22인 것을 특징으로 하는 능동렌즈를 위한 나노셀룰로오스와 투명 고분자 기반 전기활성 고분자 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 능동 렌즈를 위한 나노셀룰로오스와 투명 고분자 기반 전기활성 고분자 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 나노셀룰로오스와 투명 고분자를 물리화학적 결합 및 분산시켜 투명하고 높은 굴절률을 가지는 한편 높은 가변 특성을 갖는 전기활성 고분자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 모바일 기기가 소형화되고 카메라의 중요성이 높아지고 있는바, 카메라 모듈의 소형화는 매우 중요한 기술이다. 극성 고분자 기반의 능동렌즈는 렌즈의 소형화 및 박막화를 가능하게 하여 소형화되는 모바일 기기에 활용도를 높일 수 있다.

[0003] 전통적인 카메라 렌즈의 초점 조절 및 줌 방법은 기계적 렌즈 이동 방식 (Zoom Lens)이다. 기계적인 렌즈 이동 방식은 다수의 렌즈를 동일 선상에 배열 여러 렌즈의 조합 및 작동기를 통한 렌즈 간의 거리 변화를 통하여 렌즈의 초점과 줌을 조절하는 방식이다. 그러나 렌즈 간의 거리를 조절하는 방식은 렌즈 사이의 공간과 구동기 배치를 위한 공간이 필요하여 소형화가 힘들다.

[0004] 능동렌즈는 형상을 바꾸거나 특성을 바꾸어 렌즈의 초점과 줌을 조절할 수 있는 렌즈이다. 일반적으로 렌즈 내 유체의 부피를 변화시켜 렌즈의 형상을 바꾸는 방법이 많이 사용된다. 이러한 방법은 단일 렌즈로 복수의 렌즈와 동일한 기능을 할 수 있어 기계적인 초점 및 줌 방식에 비하여 렌즈의 소형화에 유리하다. 그러나 유체의 부피를 변화시키는데 있어서 유체를 이동시키기 위한 별도의 작동기가 필요하여 렌즈의 소형화에 제한을 갖는다.

[0005] 국내공개특허제2013-0021879호는 조정부가 챔버에 가해지는 압력에 기초하여 챔버와 마이크로 유체렌즈 사이에 이동하는 유체 양을 조정하여 초점을 조정하는 가변 초점 마이크로 유체 렌즈에 관하여 기술하고 있으며, 국내공개특허제2011-0082781호는 전자석코일에 유도되는 자기력을 이용하여, 영구자석의 코일 수직방향으로의 운동에 의해 만들어지는 투명 탄성필름 및 유동성 굴절액의 부피 변화에 의한 전기가변형 유동성 렌즈를 기술하고 있으며, 국내공개특허제2015-0034845호는 투명 관재와, 투명 관재의 일면에 부착되고 전원 인가에 따라 신축적으로 변형되어 투명 관재가 소정 방향으로 휘어지도록 하는 압전체, 상부전극, 하부전극으로 이루어진 환형 고리 모양의 압전 소자를 구비한 가변 렌즈를 개시하고 있다.

[0006] 전기활성 능동렌즈는 전기장에 의하여 형상을 변화시켜 렌즈의 초점을 변화시키는 렌즈이다. 이러한 재료의 일례로 전기활성 고분자 또는 액정이 있는데, 이러한 재료를 사용하면 전기장을 가하여 렌즈의 형상 및 특성을 변화시키므로 작동기의 크기가 매우 작아져 소형화에 유리하다. 전기활성 고분자는 일반적으로 극성 특성을 갖는 고분자를 이용하거나 고분자를 극성을 갖도록 개질하여 사용한다. 그러나 극성을 갖는 고분자는 투명도가 낮거나 극성이 비교적 약한 문제가 있다.

[0007] 전기 활성 고분자 (EAP)는 전하력 (Coulomb force)에 의해 움직이는 전자 활성 고분자 (Electronic polymer)와 이온의 움직임에 의해 움직임을 만들어 내는 이온 활성 고분자 (Ionic polymer)로 나뉜다. 전자 활성 고분자는 빠른 응답성과 공기 중에서 움직일 수 있다는 장점이 있으나 구동 전압이 매우 높다는 단점을 가지며 정전효과,

압전효과, 강유전성과 같은 특징을 가진다. 이에 반해 전도성 고분자 이온 고분자 금속 복합재(IPMC)와 같은 이온 활성 고분자는 구동전압이 낮으나 이온에 의해 작동하므로 온도, 습도 등의 환경적인 제약 조건이 따르는 단점을 가진다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 국내공개특허제2013-0021879호
(특허문헌 0002) 국내공개특허제2011-0082781호
(특허문헌 0003) 국내공개특허제2015-0034845호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 도 1에 개략적으로 나타낸 바와 같이, 극성을 갖는 나노셀룰로오스와 투명 고분자를 사용하여 능동렌즈에 사용할 수 있는 전기활성 고분자를 제조하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명은 상기한 목적을 이루기 위한 수단으로서, 나노셀룰로오스 및 투명 고분자를 물리적 또는 화학적으로 결합하여 유전상수를 향상시킨 나노셀룰로오스 및 투명 고분자 기반 전기활성 고분자를 개발한다. 나노셀룰로오스와 고분자의 물리적/화학적 결합 및 분산이 용이하도록 하기 위하여 나노셀룰로오스의 표면에 기능화 또는 계면활성제를 이용한 표면 처리 방법을 포함한다. 본 발명에 사용되는 투명 고분자는 나노셀룰로오스와 물리적 화학적 결합이 용이한 Poly[di(ethylene Glycol) adipate](PDEGA), Poly(ethylene Glycol)(PEG) 등의 수산기를 가진 고분자와 개질된 나노셀룰로오스와 혼합이 가능한 소수성 고분자를 포함한다.

발명의 효과

- [0011] 일반적으로 고분자는 기존에 광학 유체로 사용되는 물기반의 액체에 비하여 굴절률이 높다. 그리고 유전상수와 극성도가 낮아 가변특성이 현저하게 낮다. 본 발명에서는 투명 고분자에 극성을 갖는 나노셀룰로오스를 물리적 또는 화학적으로 결합시켜 투명 고분자 내에 균일하게 분포시키고, 투명 고분자에 극성을 향상시켜 고분자의 투명도와 굴절률은 유지시키는 한편 전기적 활성 특성을 향상시켜 낮은 전압에서도 구동이 가능한 능동 렌즈의 전기활성 고분자로 활용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 나노셀룰로오스의 구성과 이를 개질하여 전기활성 고분자를 만들어서 능동 렌즈에 활용하는 순서를 설명한 개념도,
도 2는 본 발명에 따른 나노셀룰로오스 표면 개질을 설명한 개요도,
도 3은 나노셀룰로오스와 PDEGA 결합 개요도,
도 4은 나노셀룰로오스와 PDEGA 결합에 의한 FTIR 결과를 나타낸 그래프,
도 5는 나노셀룰로오스-PDEGA의 투명도 평가 결과를 나타낸 그래프, 및

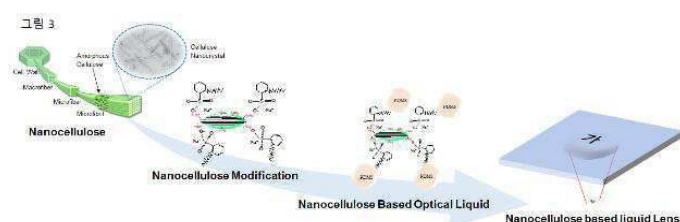
도 6은 나노셀룰로오스-PDEGA의 유전성수를 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

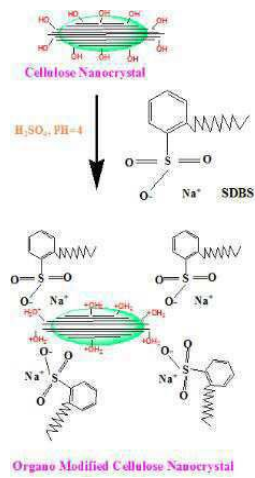
- [0013] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하기로 한다.
- [0014] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 나노셀룰로오스-투명 고분자 제조 및 능동 렌즈 제작에 대한 개요도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명은 나노셀룰로오스의 개질 및 투명 고분자에 나노셀룰로오스를 결합 및 분산시키는 과정을 포함한다.
- [0015] 본 발명에서 제안하는 나노셀룰로오스 기반 전기활성 액체고분자는 나노셀룰로오스를 투명 고분자에 물리화학적 결합(수소결합)하거나 또는 물리적 상호작용(반데르발스 힘작용)을 통하여 제조된다.
- [0016] 나노셀룰로오스는 셀룰로오스 나노결정(nanocrystal)과 셀룰로오스 나노섬유(microfibril)의 형태를 포함한다. 나노셀룰로오스의 직경은 5 nm 내지 300 nm 이 바람직하며, 더 바람직하게는 10 nm 내지 100 nm로 할 수 있다.
- [0017] 나노셀룰로오스는 소수성 고분자에 물리적 결합하거나 분산되기 위해서 표면을 개질할 수 있다. 표면 개질 방법은 나노셀룰로오스의 에테르화 같은 화학적 처리 방법과 계면 활성제를 이용한 표면처리 방법을 사용할 수 있다.
- [0018] 나노셀룰로오스는 무기산 또는 유기산을 이용하여 나노셀룰로오스의 아세틸기를 치환시켜 에테르화 할 수 있다. 에테르화한 나노셀룰로오스는 에테르기에 의하여 소수성 고분자와 물리적 상호 작용 및 분산할 수 있다.
- [0019] 도 2는 계면활성제를 이용한 나노셀룰로오스의 표면 개질의 모식도이다. 도 2에서 도시한 바와 같이 계면활성제를 부착시켜 나노셀룰로오스의 표면을 개질할 수 있다. 더 바람직하게는 SDBS, SDS와 같이 전기영동이 가능한 계면활성제를 사용한다.
- [0020] 도 3은 나노셀룰로오스와 PDEGA의 수소결합을 보여준다. 도 3에서 도시한 바와 같이 나노셀룰로오스는 표면에 다수의 수산기를 가지고 있어 사슬의 끝단에 수산기를 갖는 PEG, PDEGA와 같은 투명 고분자와 수소결합을 하여 균일한 분산이 가능하며 높은 투명도를 가질 수 있다. 도 4는 나노셀룰로오스와 수산기를 갖는 능동렌즈용 고분자의 FTIR 결과이다. 도 3에서 도시한 바와 같이 나노셀룰로오스는 능동렌즈용 고분자의 수산기와 수소결합을 형성한다.
- [0021] 도 5는 개질된 나노셀룰로오스와 수산기를 갖지 않는 고분자 사이의 물리적 상호작용을 보여주는 모식도이다. 도 5에 도시한 바와 같이 개질한 나노셀룰로오스를 이용하여 수산기를 갖지 않는 고분자도 물리적 상호작용하여 균일하게 분산할 수 있다.
- [0022] 여기서 나노셀룰로오스는 상기 투명 고분자의 총 중량을 기준으로 하여 0.3 중량 % 이상에서는 액체 상태에서 젤 형태로 변화한다. 따라서, 나노셀룰로오스는 상기 광학 고분자의 총중량을 기준으로 0.3 중량% 이하의 양으로 하는 것이 바람직하다. 더욱 바람직하게는 0.1 중량% 내지 0.15 중량%의 양으로 하는 것이 바람직하다.
- [0023] 본 발명의 나노셀룰로오스 기반 전기활성 고분자는 굴절률이 1.47 내지 1.6이다.
- [0024] 본 발명의 나노셀룰로오스 기반 전기활성 고분자는 투과율이 가시광선 영역에서 85 % 내지 90 %이다.
- [0025] 본 발명의 나노셀룰로오스 기반 전기활성 고분자는 유전상수는 1 kHz 주파수에서 10 내지 22이다.

도면

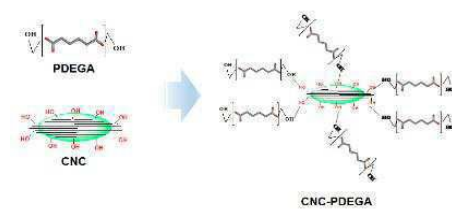
도면1



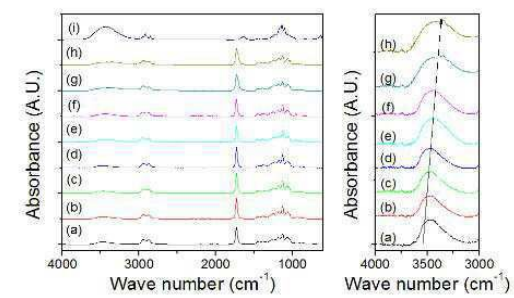
도면2



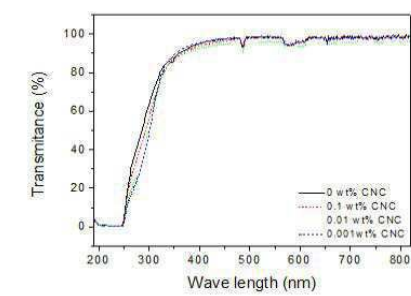
도면3



도면4



도면5



도면6

