



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년04월02일  
(11) 등록번호 10-2234919  
(24) 등록일자 2021년03월26일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C09C 3/10 (2006.01) C08J 5/18 (2006.01)  
C08K 3/22 (2006.01) C08K 3/36 (2006.01)  
C08K 9/02 (2006.01) C08K 9/08 (2006.01)  
C09J 11/00 (2006.01) C09J 133/00 (2006.01)  
C09J 175/04 (2006.01) C09J 183/04 (2006.01)  
C09J 7/30 (2018.01)
- (52) CPC특허분류  
C09C 3/10 (2013.01)  
C08J 5/18 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-0054509
- (22) 출원일자 2019년05월09일  
심사청구일자 2019년05월09일
- (65) 공개번호 10-2020-0129707
- (43) 공개일자 2020년11월18일
- (56) 선행기술조사문헌  
JP2014211579 A\*  
KR1020160076977 A\*  
KR1020140127695 A  
KR1020180001422 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
명지대학교 산학협력단  
경기도 용인시 처인구 명지로 116 (남동, 명지대학교)
- (72) 발명자  
이준협  
경기도 성남시 분당구 백현로 234, 306동 1703호 (정자동, 한솔마을한일아파트)
- 손인태  
경기도 용인시 처인구 명지로 139-5, 107호 (남동)
- (74) 대리인  
특허법인 천지

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 이상원

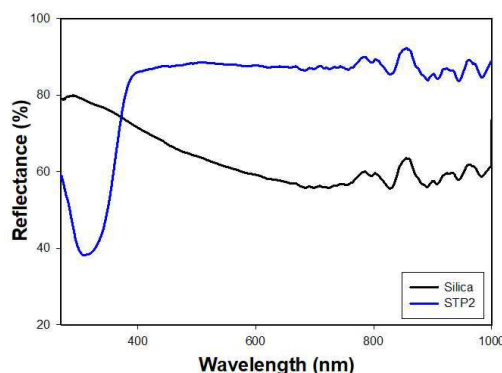
(54) 발명의 명칭 광학용 투명 접착 필름용 나노입자, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 광학용 투명 접착 필름용 조성물

(57) 요약

본 발명은 제1 무기화합물을 포함하는 제1 코어층, 상기 제1 코어층을 둘러싸고 제2 무기화합물을 포함하는 제2 코어층, 및 상기 제2 코어층을 둘러싸고 고분자 유기화합물을 포함하는 셸층으로 구성된 광학용 투명 접착 필름용 나노입자, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 광학용 투명 접착 필름용 조성물에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 본 발명에 따른 나노입자는 우수한 광산란성 및 높은 분산성을 나타내어 광학용 투명 접착 필름에 적용할 경우, 매트릭스 내에 투과된 빛의 굴절률을 증가시켜 측면의 휘도를 향상시킴으로써 다양한 시야각을 갖는 필름을 제조할 수 있다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

- C08K 3/22* (2013.01)
- C08K 3/36* (2013.01)
- C08K 9/02* (2013.01)
- C08K 9/08* (2013.01)
- C09J 11/00* (2013.01)
- C09J 133/00* (2013.01)
- C09J 175/04* (2013.01)
- C09J 183/04* (2013.01)
- C09J 7/30* (2018.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	NRF-2018R1A5A1024127
부처명	과기부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	선도연구센터지원사업
연구과제명	코팅기반 화학공정 연구센터
기 여 율	1/1
과제수행기관명	서울대학교
연구기간	2018.06.01 ~ 2025.02.28

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제1 무기화합물을 포함하는 제1 코어층;

상기 제1 코어층을 둘러싸고, 제2 무기화합물을 포함하는 제2 코어층; 및

상기 제2 코어층을 둘러싸고, 고분자유기화합물을 포함하는 셸층; 으로 구성되며,

상기 제2 코어층의 굴절률은 제1 코어층의 굴절률보다 크고, 상기 셸층의 굴절률은 제2 코어층의 굴절률보다 작은 것을 특징으로 하는 광학용 투명 접착 필름용 나노입자.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 나노입자의 크기는 2 내지 500nm인 것을 특징으로 하는 광학용 투명 접착 필름용 나노입자.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 무기화합물은 산화알루미늄, 산화마그네슘 및 산화규소로 구성된 군에서 선택된 하나 이상의 무기화합물인 것을 특징으로 하는 광학용 투명 접착 필름용 나노입자.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제2 무기화합물은 이산화티타늄, 이산화지르코늄 및 산화아연으로 구성된 군에서 선택되는 하나 이상의 무기화합물인 것을 특징으로 하는 광학용 투명 접착 필름용 나노입자.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 고분자 유기화합물은 2-에틸헥실아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate), 부틸아크릴레이트(butyl acrylate), 바이닐아세테이트(vinyl acetate), 메틸메타아크릴레이트(methyl methacrylate), 에틸아크릴레이트(ethyl acrylate), 메틸아크릴레이트(methyl acrylate), 벤질아크릴레이트(benzyl acrylate), 페녹시에틸아크릴레이트(phenoxyethyl acrylate), 아크릴산(acrylic acid), 하이드록시에틸메타아크릴레이트(hydroxyethyl methacrylate), 글리시딜메타아크릴레이트(glycidyl methacrylate), 아세토아세톡시에틸메타아크릴레이트(acetoacetoxyethyl methacrylate) 및 2-에틸헥실아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate)로 구성된 군에서 선택되는 하나 이상의 고분자 유기화합물인 것을 특징으로 하는 광학용 투명 접착 필름용 나노입자.

**청구항 7**

제1 무기화합물을 포함하는 용액에 제2 무기화합물을 포함하는 용액을 가한 후, 건조하여 제1 코어층 및 상기 제1 코어층의 굴절률 보다 굴절률이 큰 제2 코어층이 형성된 입자를 제조하는 제1 단계;

상기 제1 단계에서 제조된 입자를 포함하는 용액에 고분자 유기화합물을 포함하는 용액을 혼합하여 상기 제1 단계의 입자에 유기화합물로 구성된, 상기 제2 코어층의 굴절률보다 굴절률이 작은 쉘층이 형성된 입자를 포함하는 혼합액을 제조하는 제2 단계; 및

상기 제2 단계의 혼합액을 용매로 세척한 후 건조하여 제1 코어층, 제2 코어층 및 쉘층이 순차적으로 적층되어 둘러싸고 있는 구조를 갖는 광학용 투명 접착 필름용 나노입자의 제조방법.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 제1 무기화합물 : 제2 무기화합물의 혼합비는 1 : 0.3 내지 0.7인 것을 특징으로 하는 광학용 투명 접착(OCA) 필름용 나노입자의 제조방법.

**청구항 9**

제7항에 있어서,

상기 제1 단계에서 제1 무기화합물은 산화알루미늄, 산화마그네슘 및 산화규소로 구성된 군에서 선택된 하나 이상의 무기화합물인 것을 특징으로 하는 광학용 투명 접착필름용 나노입자의 제조방법.

**청구항 10**

제7항에 있어서,

상기 제1 단계에서 제2 무기화합물은 이산화티타늄, 이산화지르코늄 및 산화아연으로 구성된 군에서 선택되는 하나 이상의 무기화합물인 것을 특징으로 하는 광학용 투명 접착 필름용 나노입자의 제조방법.

**청구항 11**

제7항에 있어서,

상기 제2 단계에서 고분자 유기화합물은 2-에틸헥실아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate), 부틸아크릴레이트(butyl acrylate), 바이닐아세테이트(vinyl acetate), 메틸메타아크릴레이트(methyl methacrylate), 에틸아크릴레이트(ethyl acrylate), 메틸아크릴레이트(methyl acrylate), 벤질아크릴레이트(benzyl acrylate), 페녹시에틸아크릴레이트(phenoxyethyl acrylate), 아크릴산(acrylic acid), 하이드록시에틸메타아크릴레이트(hydroxyethyl methacrylate), 글리시딜메타아크릴레이트(glycidyl methacrylate), 아세토아세톡시에틸메타아크릴레이트(acetoacetoxyethyl methacrylate) 및 2-에틸헥실아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate)로 구성된 군에서 선택되는 하나 이상의 고분자 유기화합물인 것을 특징으로 하는 광학용 투명 접착(OCA) 필름용 나노입자의 제조방법.

**청구항 12**

제1 무기화합물을 포함하는 제1 코어층; 상기 제1 코어층을 둘러싸고, 제2 무기화합물을 포함하며, 상기 제1 코어층의 굴절률보다 굴절률이 큰 제2 코어층; 및 상기 제2 코어층을 둘러싸고, 고분자 유기화합물을 포함하며, 상기 제2 코어층의 굴절률보다 굴절률이 작은 쉘층; 으로 구성된 나노입자를 포함하는 광학용 투명 접착 필름용

조성물.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 나노입자는 광학용 투명 접착 수지 대비 0.005 내지 5wt% 농도로 포함되는 것을 특징으로 하는 광학용 투명 접착 필름용 조성물.

**청구항 14**

제12항에 있어서,

상기 광학용 투명 접착 필름용 조성물은 아크릴계 수지, 실리콘계 수지 및 우레탄계 수지로 구성된 군에서 선택되는 하나 이상의 수지를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광학용 투명 접착 필름용 조성물.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 광학용 투명 접착 필름용 나노입자 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 더욱 구체적으로 제1 무기화합물을 포함하는 제1 코어층, 상기 제1 코어층을 둘러싸고 제2 무기화합물을 포함하는 제2 코어층, 및 상기 제2 코어층을 둘러싸고 고분자 유기화합물을 포함하는 셸층으로 구성된 광학용 투명 접착 필름용 나노입자, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 광학용 투명 접착 필름용 조성물에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 현재 다양한 분야에서 입사된 빛을 투과 및 확산시키는 광확산 필름이 사용되고 있다. 예를 들어, 멀티미디어 기술이 발달함에 따라 액정표시장치(Liquid Crystal Display; LCD), 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diodes; OLED)와 같은 평판 디스플레이의 용도가 노트북 컴퓨터 모니터에서 데스크탑 컴퓨터 모니터, 티브이(TV)뿐만 아니라 스마트폰(smart phone), 태블릿 PC(tablet PC), 냉장고, 세탁기 등 백색 가전 등으로 확대되고 있다. 이러한 평판 디스플레이에는 광확산 필름을 구비한 백라이트 유닛이 채용된다. 또한, LED(Light-Emitting Diode) 램프와 같이 실내의 조명 및 옥외 간판에 사용되는 조명기기에도 전구가 보이지 않으면서 빛을 잘 투과시키는 광확산 필름이 사용된다. 하지만 이러한 경우 추가적인 필름층의 사용으로 인해 전체적인 휘도가 떨어지고 필름 형성을 위한 추가공정이 요구되는 문제점이 있다. 또한, 에어 갭을 가진 구조일 경우, 백라이트 유닛의 빛이 공기층과 필름층 사이의 굴절률 차이에 의해 반사되어 일부 손실이 일어나게 되며 이러한 손실은 흐릿한 이미지를 표현하게 되므로, 이미지 품질의 저하를 유발한다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 에어 갭을 광학용 접착소재로 채워 필름층과 접착소재간의 굴절률 차이를 감소시켜 백라이트 유닛으로부터의 빛 손실을 줄임으로써 선명한 이미지를 표현하도록 할 수 있다. 상기 사용되는 광학용 접착소재는 투명한 양면 테이프 타입의 optically clear adhesive(OCA)와 투명한 액체 타입의 optically clear resin(OCR)으로 크게 나눌수 있다. 여기서 용어 optically clear는 소재 자체의 투과도가 90% 이상이 됨을 의미하는 것으로, 매우 투명한 상태를 가리킨다. 상기 광학용 접착소재는 단순히 각 구성층을 서로 접착시키는 기능뿐만 아니라 화질을 개선하는 기능도 가진다.

[0004] 최근들어 폴더블폰(foldable phone)의 시장 규모가 커짐에 따라 폴더블폰에 이용가능한 광학접착필름에 대한 개발도 가속화되고 있다. 2 내지 3화면으로 접히는 폴더블폰의 기능에 의해 보는 각도에 따라 휘도가 달라지는데, 이는 이미지를 전체적으로 선명하게 보기 어려우며 특히 측면의 경우에는 빛이 가장 약하기 때문에 이미지가 어둡게 보인다는 문제점이 있다.

[0005] 이에, 본 발명자들은 상기 종래기술들의 문제점들을 극복하기 위하여 예의 연구노력한 결과, 제1 무기화합물을 포함하는 제1 코어층, 상기 제1 코어층을 둘러싸고 제2 무기화합물을 포함하는 제2 코어층, 및 상기 제2 코어층을 둘러싸고 고분자 유기화합물을 포함하는 셸층으로 구성된 광학용 투명 접착 필름용 나노입자의 경우, 우수한 광산란성 및 높은 분산성을 나타내어 매트릭스 내에 투과된 빛의 굴절률을 증가시켜 측면의 휘도를 향상시킬 수 있음을 확인하고, 본 발명을 완성하게 되었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) KR 10-1622071 B

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 주된 목적은 우수한 광산란성 및 높은 분산성을 나타내어 매트릭스 내에 투과된 빛의 굴절률을 증가시켜 측면의 휘도를 향상시킬 수 있는 광학용 투명 접착 필름용 나노입자 및 이의 제조방법을 제공하는 데 있다.

[0009] 본 발명의 다른 목적은 상기 광학용 투명 접착 필름용 나노입자를 포함하는 광학용 투명 접착 필름용 조성물을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 한 양태에 따르면, 본 발명은,

[0012] 제1 무기화합물을 포함하는 제1 코어층;

[0013] 상기 제1 코어층을 둘러싸고, 제2 무기화합물을 포함하는 제2 코어층; 및

[0014] 상기 제2 코어층을 둘러싸고, 고분자 유기화합물을 포함하는 셸층; 으로 구성된 광학용 투명 접착(OCA) 필름용 나노입자를 제공한다.

[0015] 액정표시장치(Liquid Crystal Display; LCD)의 액정에 사용되는 확산필름은 광을 광을 확산시켜 휘도를 균일하게 하고 시야각을 넓혀 주는 기능을 한다. 그러나, 확산필름을 통과한 광은 정면, 특히 측면의 출사 휘도가 떨어지는 문제점이 있다. 이에, 본 발명자들은 측면의 휘도를 향상시켜 다양한 시야각을 구현하기 위하여 우수한 광산란성 및 높은 분산성을 나타내는 나노입자를 제조하고, 이를 광학용 투명 접착제(OCA)에 적용함으로써 매트릭스 내에 투과된 빛의 굴절률을 증가시켜 측면의 휘도를 향상시켜 다양한 시야각을 구현하고자 하였다.

[0016] 본 발명의 광학용 투명 접착 필름용 나노입자에 있어서, 상기 제2 코어층의 굴절률은 제1 코어층의 굴절률보다 큰 것을 특징으로 한다. 구체적으로, 상기 제1 코어층의 굴절률은 1.4 내지 1.8이고, 제2 코어층의 굴절률은 2.0 내지 2.6일 수 있으며, 더욱 바람직하게는 제 1코어층에 포함되는 산화알루미늄( $Al_2O_3$ ), 산화마그네슘(MgO) 및 이산화규소( $SiO_2$ )의 알려진 굴절률은 각각 1.62, 1.70, 1.46이고, 제 2코어층에 포함되는 이산화티타늄( $TiO_2$ ), 이산화지르코늄( $ZrO_2$ ) 및 산화아연(ZnO)의 알려진 굴절률은 각각 2.50, 2.16, 2.00인 것을 특징으로 한다. 상기 제2 코어층의 굴절률을 제1 코어층의 굴절률보다 크게 할 경우, 제1 코어층과 제2 코어층 사이의 전반사에 의한 산란률이 증가되어 휘도를 향상시킴으로써 다양한 시야각을 구현할 수 있다.

[0017] 본 발명의 광학용 투명 접착 필름용 나노입자에 있어서, 상기 셸층의 굴절률은 제2 코어층보다 작은 것을 특징으로 한다. 구체적으로, 상기 셸층의 굴절률은 1.4 내지 1.6일 수 있으며, 더욱 바람직하게는 셸 층에 포함되는 대표적인 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA)는 약 1.49의 굴절률을 갖는 것을 특징으로 한다.

[0018] 본 발명의 광학용 투명 접착 필름용 나노입자에 있어서, 상기 나노입자의 크기는 5 내지 500nm인 것을 특징으로 하며, 바람직하게는 10 내지 200nm인 것을 특징으로 한다. 나노입자의 크기가 500nm 이상이 될 경우, 큰 크기로 인해 투명 접착 필름 자체의 광투과율이 감소하는 문제점이 발생할 수 있다.

[0019] 본 발명의 광학용 투명 접착 필름용 나노입자에 있어서, 상기 제1 무기화합물은 산화알루미늄( $Al_2O_3$ ), 산화마그네슘(MgO) 및 이산화규소( $SiO_2$ )로 구성된 군에서 선택된 하나 이상일 수 있으며, 본 발명의 일 실시예에서는 제1 무기화합물로 이산화규소를 사용하였으나, 이에 제한되지 않는다.

[0020] 본 발명의 광학용 투명 접착 필름용 나노입자에 있어서, 상기 제2 무기화합물은 이산화티타늄( $TiO_2$ ), 이산화지르코늄( $ZrO_2$ ) 및 산화아연(ZnO)으로 구성된 군에서 선택되는 하나 이상일 수 있으며, 본 발명의 일 실시예에서는

제2 무기화합물로 이산화티타늄을 사용하였으나, 이에 제한되지 않는다.

- [0021] 본 발명의 광학용 투명 접착 필름용 나노입자에 있어서, 상기 고분자 유기화합물은 아크릴레이트계 고분자 유기화합물인 것을 특징으로 한다.
- [0022] 본 발명의 광학용 투명 접착 필름용 나노입자에 있어서, 상기 고분자 유기화합물은 2-에틸헥실아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate), 부틸아크릴레이트(butyl acrylate), 바이닐아세테이트(vinyl acetate), 메틸메타아크릴레이트(methyl methacrylate), 에틸아크릴레이트(ethyl acrylate), 메틸아크릴레이트(methyl acrylate), 벤질아크릴레이트(benzyl acrylate), 페녹시에틸아크릴레이트(phenoxyethyl acrylate), 아크릴산(acrylic acid), 하이드록시에틸메타아크릴레이트(hydroxyethyl methacrylate), 글리시딜메타아크릴레이트(glycidyl methacrylate), 아세토아세톡시에틸메타아크릴레이트(acetoacetoxyethyl methacrylate) 및 2-에틸헥실아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate)로 구성된 군에서 선택되는 하나 이상일 수 있으며, 본 발명의 일 실시예에서는 고분자 유기화합물로 메타아크릴레이트를 사용하였으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0023] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 본 발명은,
- [0024] 제1 무기화합물을 포함하는 용액에 제2 무기화합물을 포함하는 용액을 가한 후, 건조하여 제1 코어층 및 제2 코어층이 형성된 입자를 제조하는 제1 단계;
- [0025] 상기 제1 단계에서 제조된 입자를 포함하는 용액에 고분자 유기화합물을 포함하는 용액을 혼합하여 상기 제1 단계의 입자에 유기화합물로 구성된 셀층이 형성된 입자를 포함하는 혼합액을 제조하는 제2 단계; 및
- [0026] 상기 제2 단계의 혼합액을 세척한 후 건조하여 제1 코어층, 제2 코어층 및 셀층이 순차적으로 적층되어 둘러싸고 있는 구조를 갖는 광학용 투명 접착(OCA) 필름용 나노입자의 제조방법을 제공한다.
- [0027] 본 발명의 광학용 투명 접착 필름용 나노입자의 제조방법에 있어서, 상기 제1 단계에서 제1 무기화합물을 포함하는 용액은 무기화합물을 분산 및 혼합시킬 수 있는 어떠한 용매도 이용가능하며, 바람직하게는 친수성 용매, 더욱 바람직하게는 에탄올, 암모니아수 및 정제수를 포함한 용매에 제1 무기화합물을 혼합하여 제조된 것을 특징으로 한다.
- [0028] 본 발명의 광학용 투명 접착 필름용 나노입자의 제조방법에 있어서, 상기 제1 단계에서 제2 무기화합물을 포함하는 용액은 무기화합물을 분산 및 혼합시킬 수 있는 어떠한 용매도 이용가능하며, 바람직하게는 극성 용매, 더욱 바람직하게는 에탄올 및 아세토나이트릴을 포함하는 용매에 제2 무기화합물을 혼합하여 제조된 것을 특징으로 한다.
- [0029] 본 발명의 광학용 투명 접착 필름용 나노입자의 제조방법에 있어서, 상기 제2 단계에서 고분자 유기화합물을 포함하는 용액은 고분자 유기화합물을 분산 및 혼합시킬 수 있는 어떠한 용매도 이용가능하며, 바람직하게는 메탄올에 고분자 유기화합물을 혼합하여 제조된 것을 특징으로 한다.
- [0030] 본 발명의 광학용 투명 접착 필름용 나노입자의 제조방법에 있어서, 상기 제1 무기화합물 : 제2 무기화합물의 혼합비는 1 : 0.3 내지 0.7인 것을 특징으로 한다.
- [0031] 본 발명의 광학용 투명 접착 필름용 나노입자의 제조방법에 있어서, 상기 제1 단계에서 제1 무기화합물은 산화알루미늄( $Al_2O_3$ ), 산화마그네슘(MgO) 및 산화규소( $SiO$ )로 구성된 군에서 선택된 하나 이상의 무기화합물인 것을 특징으로 한다.
- [0032] 본 발명의 광학용 투명 접착 필름용 나노입자의 제조방법에 있어서, 상기 제1 단계에서 제2 무기화합물은 이산화티타늄( $TiO_2$ ), 이산화지르코늄( $ZrO_2$ ) 및 산화아연( $ZnO$ )으로 구성된 군에서 선택되는 하나 이상의 무기화합물인 것을 특징으로 한다.
- [0033] 본 발명의 광학용 투명 접착 필름용 나노입자의 제조방법에 있어서, 상기 제2 단계에서 고분자 유기화합물은 아크릴레이트계 고분자 유기화합물인 것을 특징으로 한다.
- [0034] 본 발명의 광학용 투명 접착 필름용 나노입자의 제조방법에 있어서, 상기 제2 단계에서 고분자 유기화합물은 2-에틸헥실아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate), 부틸아크릴레이트(butyl acrylate), 바이닐아세테이트(vinyl acetate), 메틸메타아크릴레이트(methyl methacrylate), 에틸아크릴레이트(ethyl acrylate), 메틸아크릴레이트(methyl acrylate), 벤질아크릴레이트(benzyl acrylate), 페녹시에틸아크릴레이트(phenoxyethyl acrylate), 아크릴산(acrylic acid), 하이드록시에틸메타아크릴레이트(hydroxyethyl methacrylate), 글리시딜메타아크릴레이

트(glycidyl methacrylate), 아세토아세톡시에틸메타아크릴레이트(acetoacetoxyethyl methacrylate) 및 2-에틸헥실아크릴레이트(2-ethylhexyl acrylate)로 구성된 군에서 선택되는 하나 이상의 고분자 유기화합물인 것을 특징으로 한다.

- [0035] 본 발명의 다른 한 양태에 따르면, 본 발명은,
- [0036] 제1 무기화합물을 포함하는 제1 코어층; 상기 제1 코어층을 둘러싸고, 제2 무기화합물을 포함하는 제2 코어층; 및 상기 제2 코어층을 둘러싸고, 고분자 유기화합물을 포함하는 셸층; 으로 구성된 나노입자를 포함하는 광학용 투명 접착(OCA) 필름용 조성물을 제공한다.
- [0037] 본 발명의 광학용 투명 접착 필름용 조성물에 있어서, 상기 나노입자는 광학용 투명 접착 수지 대비 0.005 wt% 내지 5 wt%로 포함될 수 있으며, 바람직하게는 0.01 내지 3wt% 농도로 포함되는 것을 특징으로 한다.
- [0038] 본 발명의 광학용 투명 접착 필름용 조성물에 있어서, 상기 광학용 투명 접착 필름용 조성물은 종래에 광학용 투명 접착 필름용 조성물에 이용된 어떠한 수지(resin)도 포함할 수 있으며, 바람직하게는 아크릴(acryl)계 수지, 실리콘(silicone)계 수지 및 우레탄(urethane)계 수지로 구성된 군에서 선택되는 하나 이상의 수지인 것을 특징으로 한다.
- [0039] 본 발명의 다른 한 양태에 따르면, 본 발명은,
- [0040] 제1 무기화합물을 포함하는 제1 코어층; 상기 제1 코어층을 둘러싸고, 제2 무기화합물을 포함하는 제2 코어층; 및 상기 제2 코어층을 둘러싸고 고분자 유기화합물을 포함하는 셸층; 으로 구성된 나노입자가 포함된 광학용 투명 접착(OCA) 필름을 제공한다.
- [0041] 본 발명의 일 실험예에 따르면, 본 발명에 따른 나노입자를 포함하는 광학용 투명 접착제를 이용하여 광학용 투명 접착 필름을 제조하고, 상기 필름의 측면 방향에서 굴절되는 빛을 측정하여 측면빛의 투과율을 확인하였다. 그 결과, 본 발명에 따른 나노입자의 경우 가시광영역 (600nm 기준)에서 측면의 투과율(reflectance)이 약 88%로 순수한 SiO<sub>2</sub> 입자의 투과율(reflectance)인 60%보다 현저히 높은 것을 확인하였다. 이러한 결과는, 본 발명에 따른 나노입자가 광산란 효과를 나타내어 매트릭스 내에 투과된 빛의 굴절률을 증가시켜 측면의 휘도를 향상시킴으로써 다양한 시야각을 구현할 수 있음을 시사한다.

**발명의 효과**

- [0043] 전술한 바와 같이, 본 발명에 따른 나노입자는 우수한 광산란성 및 높은 분산성을 나타내어 광학용 투명 접착 필름에 적용할 경우, 매트릭스 내에 투과된 빛의 굴절률을 증가시켜 측면의 휘도를 향상시킴으로써 다양한 시야각을 갖는 필름을 제조할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0045] 도 1은 본 발명의 실시예 1에 따라 제조된 나노입자의 형태 및 크기를 측정한 FE-SEM 이미지이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예 1에 따라 제조된 나노입자의 크기를 제타사이저(zeta-sizer)로 측정한 결과이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예 2에 따라 제조된 나노입자의 형태 및 크기를 측정한 FE-SEM 이미지이다.
- 도 4는 도 2는 본 발명의 실시예 2에 따라 제조된 나노입자의 크기를 제타사이저(zeta-sizer)로 측정한 결과이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예 1의 나노입자를 포함하는 투명 접착 필름의 측면빛의 투과율을 측정한 결과이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예 2의 나노입자를 포함하는 투명 접착 필름의 측면빛의 투과율을 측정한 결과이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0046] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하기로 한다. 이들 실시예는 단지 본 발명을 예시하기 위한 것이므로, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되는 것으로 해석되지는 않는다.

**[0048] 실시예 1: 광학용 투명 접착제(OCA) 필름용 나노입자의 제조 (1)**

- [0049] 첫 번째 단계로 제1 무기화합물 : 제2 무기화합물의 혼합비가 1: 03인 SiO<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub> 나노입자를 제조한다. 구체적으



로, 79ml 에탄올에 SiO<sub>2</sub> 1g(d15~20nm), 3.9ml 암모니아수(ammonia solution), 1.4ml 정제수(water)를 첨가한 후 30분 교반한다. 위 용액에 28ml 아세토나이트릴 (Acetonitrile)을 4℃에서 첨가한 후 교반한다. 36ml의 에탄올에 12ml 아세토나이트릴(acetonitrile), 1ml 티타늄 이소프로폭사이드(titanium isopropoxide)를 첨가하여 충분히 교반한 후, 앞의 SiO<sub>2</sub> 용액에 드롭와이즈(dropwise)한다. 그 후 12시간 동안 반응시킨 후 110℃에서 건조를 overnight하고, 600℃에서 6시간 동안 소성건조를 진행한다.

[0050] 두 번째 단계로 고분산성을 부여하기 위해 SiO<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub>/PMMA 입자를 제조한다. 먼저, 6.7ml HCl 수용액에 상기에서 제조한 SiO<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub> 1g을 첨가한 후 30분 교반하여 SiO<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub> 혼합액을 준비한다. 그 다음, 100ml 메탄올 (Methanol)에 1g의 PVP(polyvinylpyrrolidone) 및 0.33g MAA(Methacrylic Acid)를 첨가한 후 30분 교반하여 혼합액을 준비한다. 상기 두 혼합액을 섞은 후 30분 동안 교반한다. 그 후 상기 혼합용액에 AIBN(Azobisisobutyronitrile) 0.1g과 MMA(Methacrylic Acid) 4g을 첨가한 후 60도에서 12시간동안 반응시킨다. 최종 물질은 메탄올(methanol)로 세척하고 2500rpm에서 30분간 원심분리를 진행한다. 그 후 2일 동안 건조하여 SiO<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub>/PMMA 나노입자를 수득한다.

[0052] **실시예 2: 광학용 투명 접착제(OCA) 필름용 나노입자의 제조 (2)**

[0053] 첫 번째 단계로 제1 무기화합물 : 제2 무기화합물의 혼합비가 1: 05인 SiO<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub> 나노입자를 제조한다. 구체적으로, 79ml 에탄올에 SiO<sub>2</sub> 1g(d15~20nm), 3.9ml 암모니아수(ammonia solution), 1.4ml 정제수(water)를 첨가한 후 30분 교반한다. 위 용액에 28ml 아세토나이트릴 (acetonitrile)을 4° C에서 첨가한 후 교반한다. 36ml의 에탄올에 12ml 아세토나이트릴(acetonitrile), 2ml 티타늄 이소프로폭사이드(titanium isopropoxide)를 첨가하여 충분히 교반한 후, 앞의 SiO<sub>2</sub> 용액에 드롭와이즈(dropwise)한다. 그 후 12시간 동안 반응시킨 후 110℃에서 건조를 overnight하고, 600℃에서 6시간 동안 소성건조를 진행한다.

[0054] 두 번째 단계로 고분산성을 부여하기 위해 SiO<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub>/PMMA 입자를 제조한다. 먼저, 6.7ml HCl 수용액에 상기에서 제조한 SiO<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub> 1g을 첨가한 후 30분 교반하여 SiO<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub> 혼합액을 준비한다. 그 다음, 100ml 메탄올 (Methanol)에 1g의 PVP(polyvinylpyrrolidone) 및 0.33g MAA(Methacrylic Acid)를 첨가한 후 30분 교반하여 혼합액을 준비한다. 상기 두 혼합액을 섞은 후 30분 동안 교반한다. 그 후 상기 혼합용액에 AIBN(Azobisisobutyronitrile) 0.1g과 MMA(Methacrylic Acid) 4g을 첨가한 후 60도에서 12시간동안 반응시킨다. 최종 물질은 메탄올(methanol)로 세척하고 2500rpm에서 30분간 원심분리를 진행한다. 그 후 2일 동안 건조하여 SiO<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub>/PMMA 나노입자를 수득한다.

[0056] **실시예 3: 광학용 투명 접착제(OCA)의 제조**

[0057] 상기 실시예 1 및 2에서 제조한 나노입자를 이용하여 광산란성 광학용 투명 접착제(OCA)를 각각 제조하였다. 구체적으로, 실시예 1 또는 실시예 2의 나노입자를 OCA 수지에 첨가한 후, 페이스트 믹서(paste mixer)를 이용하여 약 30분간 교반하여 나노캡슐이 OCA 수지에 완전히 혼합되도록 하여 광학용 투명 접착제를 제조하였다. 상기 혼합 방법에서 OCA 수지 내 나노입자의 농도는 0.1 wt%로 한다.

[0059] **실험예 1: 나노입자의 형태 및 크기 측정**

[0060] 실시예 1 및 실시예 2에 따라 제조된 나노입자의 형태 및 크기를 FE-SEM 및 zeta-sizer를 이용하여 측정하였으며, 그 결과를 도 1 내지 도 4에 나타내었다.

[0061] 그 결과, 실시예 1의 경우 합성전 SiO<sub>2</sub>의 크기 (d15~20 nm)와 유사한 30 nm의 크기를 나타내었으며(도 1 및 도 2), 실시예 2의 경우도 합성전 SiO<sub>2</sub>의 크기 (d30~39 nm)와 유사한 39 nm의 크기를 나타내었으며(도 1 및 도 2), 실시예 1 및 실시예 2의 나노입자 모두 구형의 입자형태를 잘 나타냄을 확인하였다.

[0063] **실험예 2: 측면빛의 투과율 측정**

[0064] 실시예 1 및 실시예 2에서 제조한 나노입자의 광산란특성을 확인하기 위해서 본 발명에 따른 나노입자를 포함하는 광학용 투명 접착제를 이용하여 제조된 광학용 투명 접착 필름의 측면빛의 투과율을 확산 반사율 자외선력 분광법(Diffuse reflectance UV-vis spectroscopy)을 통해 측정하였다.

[0065] DR UV-vis spectrum을 측정한 결과, 하기 표 1, 도 3 및 도 4에서 확인할 수 있듯이, 광산란성 나노입자의 경우

가시광영역 (600nm 기준)에서 측면의 투과율(reflectance)이 약 82%(실시예 1) 및 88%(실시예 2)로 순수한 SiO<sub>2</sub> 입자의 투과율(reflectance)인 60%보다 현저히 높은 것을 확인하였다.

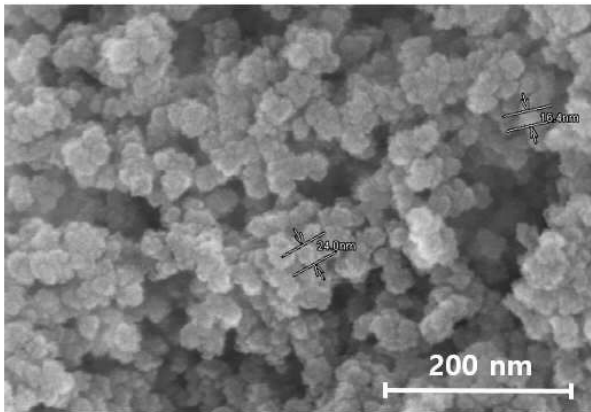
표 1

[0067]

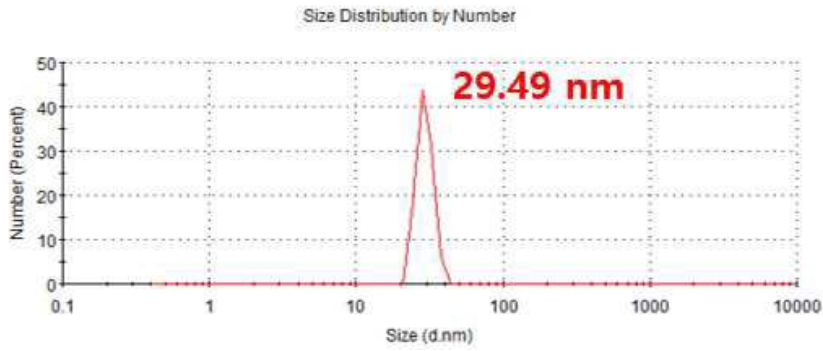
측면빛의 투과율 (at 600nm)	
비교예 (순수 silica)	59.19
실시예1	81.99
실시예2	87.78

도면

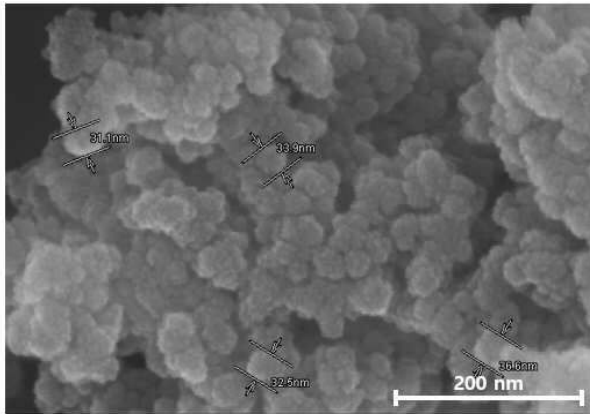
도면1



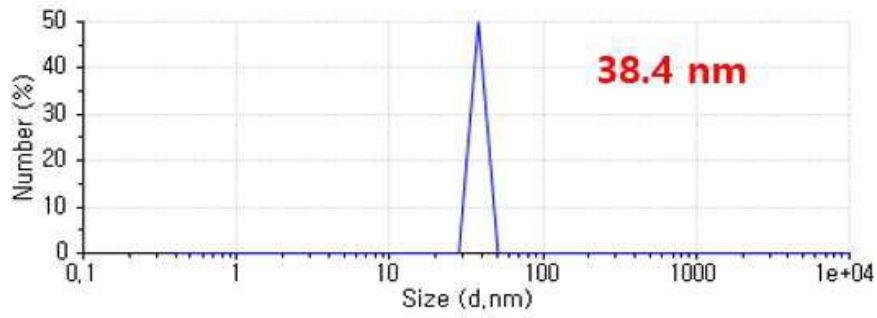
도면2



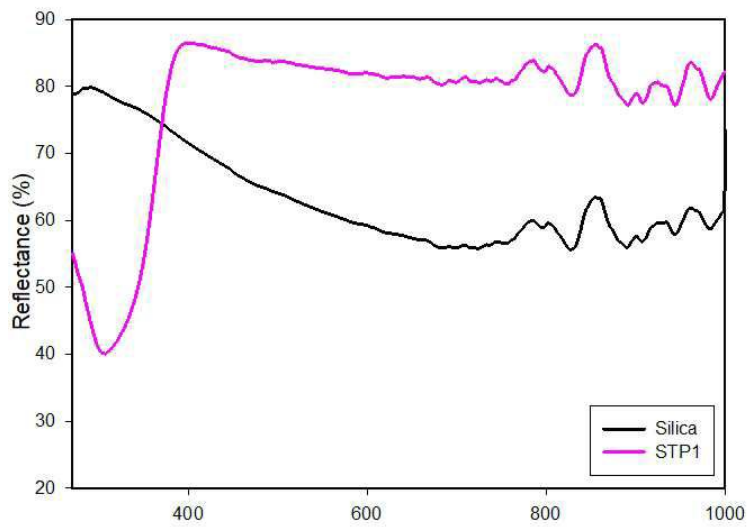
도면3



도면4



도면5



도면6

