



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년05월08일

(11) 등록번호 10-2108564

(24) 등록일자 2020년04월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B32B 5/16 (2006.01) B32B 15/02 (2006.01)

B32B 15/16 (2006.01) B32B 15/20 (2006.01)

H01B 1/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B32B 5/16 (2013.01)

B32B 15/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0149212

(22) 출원일자 2016년11월10일

심사청구일자 2018년08월29일

(65) 공개번호 10-2018-0052191

(43) 공개일자 2018년05월18일

(56) 선행기술조사문헌

JP2004004770 A*

KR1020110085299 A*

KR1020150078169 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 엘지화학

서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

(72) 발명자

권태균

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원

윤영식

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원

박문수

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원

(74) 대리인

특허법인다나

전체 청구항 수 : 총 22 항

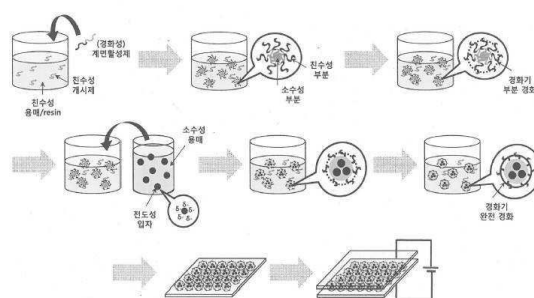
심사관 : 이인철

(54) 발명의 명칭 전도성 필름 및 그 제조방법

(57) 요약

본 출원은 전도성 필름 및 그 제조방법에 관한 것이다. 본 출원은, 간단한 공정만으로도 구동성 입자를 가둘 수 있기 때문에, 제조 공정을 단순화 시키고, 제조비용을 절감할 수 있다. 또한, 전도성 입자를 함유하는 마이셀의 장시간 정성을 높일 수 있기 때문에, 제품의 내구 신뢰성을 개선할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B32B 15/16 (2013.01)

B32B 15/20 (2013.01)

H01B 1/02 (2013.01)

B32B 2250/40 (2013.01)

B32B 2305/72 (2013.01)

B32B 2307/202 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

하부 전도성 기재; 및 상기 하부 전도성 기재 상에 마련되어 하나의 층을 형성하고, 액정 또는 전도성 입자를 함유하는 복수의 마이셀;을 포함하며,

상기 마이셀에 포함된 양친매성 화합물의 헤드는 경화성 관능기를 갖고 서로 화학적으로 결합되어 경화막을 형성하는 전도성 필름.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 마이셀에 의해 형성되는 마이셀층을 갖는 전도성 필름

청구항 3

제2항에 있어서, 하부 전도성 기재와 대향하도록 마련되는 상부 전도성 기재를 더 포함하는 전도성 필름.

청구항 4

제3항에 있어서, 상부 및 하부 전도성 기재는 투명 전도성 금속 산화물을 포함하고, 상기 투명 전도성 금속 산화물은 ITO(Indium Tin Oxide), In_2O_3 (indium oxide), IGO(indium gallium oxide), FTO(Fluor doped Tin Oxide), AZO(Aluminium doped Zinc Oxide), GZO(Gallium doped Zinc Oxide), ATO(Antimony doped Tin Oxide), IZO(Indium doped Zinc Oxide), NTO(Niobium doped Titanium Oxide), ZnO (zink oxide), 또는 CTO (Cesium Tungsten Oxide) 중 어느 하나인 전도성 필름.

청구항 5

제3항에 있어서, 상부 및 하부 전도성 기재는 은(Ag), 구리(Cu), 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 금(Au), 백금(Pt), 텅스텐(W), 몰리브덴(Mo), 티탄(Ti), 니켈(Ni) 또는 이들의 합금 중에서 선택된 금속성분을 포함하는 메탈메쉬인 전도성 필름.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 상부 및 하부 전도성 기재는 2개의 금속 산화물층 사이에 금속층이 개재된 OMO(oxide/metal/oxide) 전극인 전도성 필름.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 금속산화물층은 Sb, Ba, Ga, Ge, Hf, In, La, Ma, Se, Si, Ta, Se, Ti, V, Y, Zn 및 Zr 로 이루어진 군에서 선택되는 1 이상의 금속 산화물을 포함하는 전도성 필름.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 금속층을 이루는 금속은 은(Ag), 구리(Cu), 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 금(Au), 백금(Pt), 텅스텐(W), 몰리브덴(Mo), 티탄(Ti), 또는 니켈(Ni)을 포함하는 전도성 필름.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 전도성 입자는 (-) 또는 (+) 전하를 띠는 하전 입자이고, 상기 하전 입자는 카본 블랙(carbon black), 산화철(ferric oxides), 크롬구리(CrCu), 또는 아닐린 블랙(aniline black)인 전도성 필름.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 마이셀은 구동 용액을 더 포함하고, 상기 전도성 입자는 마이셀 내에서 이동 가능한 전도성 필름.

청구항 11

경화성 관능기를 헤드에 포함하는 양친매성 화합물(a1)로부터 형성된 마이셀(a2)의 헤드를 부분 경화한 후, 액정 또는 전도성 입자(b)를 마이셀 내부로 도입하고, 상기 마이셀의 헤드를 완전 경화하는 단계;

를 포함하는 전도성 필름의 제조방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 마이셀(a2)은,

친수성 또는 소수성의 분산매(c), 개시제(d), 및 경화성 관능기를 갖는 양친매성 화합물(a1)을 포함하는 제1 조성물을 혼합하여 마련되는 전도성 필름의 제조방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 제1 조성물은, 상기 친수성 또는 소수성의 분산매(c) 100 중량부 대비, 개시제(d) 0.01 내지 5 중량부, 및 경화성 관능기를 갖는 양친매성 화합물(a1) 0.5 내지 25 중량부를 포함하는 전도성 필름의 제조방법.

청구항 14

제12항에 있어서, 마이셀 내부로의 전도성 입자(b) 도입은,

액정 또는 전도성 입자(b), 및 상기 친수성 또는 소수성의 분산매(c)와 불혼화성(immiscible)인 구동 용매(e)를 포함하는 제2 조성물을, 상기 제1 조성물과 혼합하여 이루어지는 전도성 필름의 제조방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 제2 조성물은, 상기 구동 용매(e) 100 중량부 대비 상기 액정 또는 전도성 입자(b) 0.1 내지 15 중량부를 포함하는 전도성 필름의 제조방법.

청구항 16

제14항에 있어서, 상기 제1 조성물 100 중량부 대비 상기 제2 조성물 1 내지 50 중량부를 혼합하는 전도성 필름

의 제조방법.

청구항 17

제11항에 있어서, 상기 양친매성 화합물(a1)은 경화성 관능기로서 아크릴레이트기 또는 에폭시기를 갖는 전도성 필름의 제조방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 부분 경화는 교반, 열 조사 또는 광 조사 중 어느 하나에 의해 이루어지는 전도성 필름의 제조방법.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 완전 경화는 교반, 열 조사 또는 광 조사 중 어느 하나에 의해 이루어지는 전도성 필름의 제조방법.

청구항 20

제14항에 있어서, 마이셀의 헤드를 완전 경화한 후, 서로 혼합된 상기 제1 및 제2 조성물을 하부 전도성 기재 상에 도포하여 헤드가 완전 경화된 마이셀을 하부 전도성 기재 상에 위치시키는 단계;

를 더 포함하는 전도성 필름의 제조방법.

청구항 21

제20항에 있어서, 하부 전도성 기재 상에 마이셀을 위치시킨 후, 건조를 수행하는 전도성 필름의 제조방법.

청구항 22

제20항에 있어서, 하부 전도성 기재와 대향하도록, 상부 전도성 기재를 마이셀이 형성하는 층 상에 마련하는 단계;

를 더 포함하는 전도성 필름의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 전도성 필름 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 전기적으로 구동되는 셀이 하전 입자나 액정 등을 포함하는 경우, 하전된 입자나 액정을 셀 내부의 일정 공간에 가두기 위해 격벽이 사용되고 있다. 이러한 격벽은 기판 상에 마련된 고분자층을 패터닝함으로써 형성되며, 상기 패터닝에는 포토리소그래피(photolithography), 포토리지스트(photoresist) 또는 몰드 프린팅(mold printing) 등이 사용되는 것이 일반적이다. 그러나 상기와 같은 격벽 형성 공정은 제조공정을 복잡하게 하고, 제조비용을 증가시킬뿐 아니라, 공정 중 전극의 손상을 가져오는 문제가 있다.

[0004] 한편, 에멀전(emulsion)은 다양한 분야에서 활용되고 있으나, 분산상인 액적의 분산 안정성을 장시간 유지하는 것이 어렵다는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 출원의 일 목적은 격벽을 형성하지 않고도, 액정이나 하전 입자를 포함하는 전도성 필름을 제공하는 것이다.
- [0007] 본 출원의 다른 목적은, 제조 공정이 단순화되고, 제조비용이 절감된 전도성 필름의 제조방법을 제공하는 것이다.
- [0008] 본 출원의 상기 및 기타 그 밖의 목적은 하기 상세히 설명되는 본 출원에 의해 모두 해결될 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 출원에 관한 일례에서, 본 출원은 전도성 필름에 관한 것이다. 상기 전도성 필름은, 전도성 기재 및 상기 전도성 기재 상에 마련되어 하나의 층을 형성하는 복수의 마이셀을 포함할 수 있다. 상기 전도성 기재는 전극 기재일 수 있으며, 상기 마이셀은 전도성 입자를 포함할 수 있다.
- [0011] 하나의 예시에서, 상기 전도성 기재는 투명 전도성 금속 산화물을 포함하는 전극일 수 있다. 상기 투명 전도성 금속산화물로는 예를 들어, ITO(Indium Tin Oxide), In_2O_3 (indium oxide), IGO(indium gallium oxide), FTO(Fluor doped Tin Oxide), AZO(Aluminium doped Zinc Oxide), GZO(Gallium doped Zinc Oxide), ATO(Antimony doped Tin Oxide), IZO(Indium doped Zinc Oxide), NTO(Niobium doped Titanium Oxide), ZnO(zink oxide), 또는 CTO (Cesium Tungsten Oxide)가 사용될 수 있다.
- [0012] 또 하나의 예시에서, 상기 전도성 기재는 메탈 메쉬 전극일 수 있다. 메탈 메쉬를 형성하기 위한 금속 재료로는, 예를 들어, 은(Ag), 구리(Cu), 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 금(Au), 백금(Pt), 텅스텐(W), 몰리브덴(Mo), 티탄(Ti), 니켈(Ni) 또는 이들의 합금이 사용될 수 있다.
- [0013] 또 하나의 예시에서, 상기 전도성 기재는 OMO(oxide/metal/oxide) 전극일 수 있다. 상기 OMO(oxide/metal/oxide) 전극은 2개의 금속 산화물층 사이에 금속층이 개재된 형태를 가질 수 있다. 상기 OMO(oxide/metal/oxide) 전극에 포함되는 금속산화물층에는, 예를 들어, Sb, Ba, Ga, Ge, Hf, In, La, Ma, Se, Si, Ta, Se, Ti, V, Y, Zn 및 Zr로 이루어진 군에서 선택되는 1 이상의 금속 산화물이 사용될 수 있다. 또한, 상기 금속산화물층 사이에 개재되는 금속층의 형성 성분으로는 은(Ag), 구리(Cu), 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 금(Au), 백금(Pt), 텅스텐(W), 몰리브덴(Mo), 티탄(Ti), 또는 니켈(Ni)이 사용될 수 있으나, 특별히 제한되는 것은 아니다.
- [0014] 하나의 예시에서, 상기 전도성 필름은 복수의 전도성 기재를 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 복수의 마이셀은 어느 2개의 전도성 기재 사이에 마련되며, 복수의 마이셀이 형성하는 하나의 층을 매개로 전도성 기재 중 적어도 2개의 전도성 기재가 서로 대향하도록 전도성 필름이 구성될 수 있다. 마이셀이 형성하는 층과의 위치 관계에 따라, 서로 대향하는 2개의 전도성 기재는 상부 전도성 기재 또는 하부 전도성 기재로 호칭될 수 있다.
- [0015] 상기 전도성 기재는 상기 언급된 전극 재료 중 어느 하나와, 가시광에 대한 투과율이 약 50 % 내지 90 % 범위인 투광성 기재의 적층체일 수 있다. 상기 투광성 기재의 종류는 특별히 제한되지 않으며, 예를 들어 투명한 유리 또는 고분자 수지가 투광성 기재로서 사용될 수 있다. 보다 구체적으로, PC(Polycarbonate), PEN(poly(ethylene naphthalate)) 또는 PET(poly(ethylene terephthalate))와 같은 폴리에스테르 필름, PMMA(poly(methyl methacrylate))와 같은 아크릴 필름, 또는 PE(polyethylene) 또는 PP(polypropylene)와 같은 폴리올레핀 필름 등이 사용될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0016] 상기 마이셀은 양친매성 화합물에 의해 규정될 수 있다. 구체적으로, 상기 마이셀은, 하나의 마이셀을 구성하는 양친매성 화합물의 헤드가 서로 화학적으로 결합되어 있는 형태를 가질 수 있다. 즉, 하기 언급되는 것과 같이, 본 출원의 마이셀은 경화성 관능기를 헤드에 포함하는 양친매성 화합물로부터 형성될 수 있고, 상기 양친매성 화합물의 헤드는 부분 경화 및 완전 경화를 거쳐 서로 화학적으로 결합된 경화물 또는 경화막을 형성할 수 있기 때문에, 상기 마이셀은 최종 제품 내에서도 그 형태를 잃지 않고, 상기 경화물 또는 경화막에 의해 둘러싸인 상태로 정의될 수 있다.
- [0017] 하나의 예시에서, 마이셀을 형성하는 양친매성 화합물은 아크릴레이트기나 에폭시기와 같은 경화성 관능기를 헤드부분에 포함할 수 있다. 사용 가능한 양친매성 화합물의 종류는 특별히 제한되지 않으며, 하기 언급되는 본 출원의 제조방법 상 특징을 고려하여, 그에 적합한 화합물이 선택 사용될 수 있다.

- [0018] 상기 마이셀은 적어도 하나의 기재 상에서, 하나의 층을 형성할 수 있다. 본 출원에서, 마이셀에 의해 형성되는 층은 마이셀층(micelle layer)이라고 호칭될 수 있다. 하기 언급되는 제조방법에 따라 제조된 본 출원의 마이셀은, 양친매성 화합물의 헤드에 대한 부분 경화 및 완전 경화 과정을 거쳐 제공되기 때문에 형태 안정성이 우수할 뿐 아니라, 별도의 매트릭스(matrix) 구성 없이도 마이셀만으로 전도성 기재 상에 하나의 층을 형성할 수 있다.
- [0019] 상기 마이셀은 액정 또는 전도성 입자를 포함할 수 있다. 하나의 예시에서, 상기 마이셀에 포함되는 전도성 입자는 (-) 또는 (+) 전하를 띠는 하전 입자일 수 있다. 구체적인 전도성 입자의 종류는 특별히 제한되지 않으나, 예를 들어, 카본 블랙(carbon black), 산화철(ferric oxides), 크롬구리(CrCu), 또는 아닐린 블랙(aniline black) 등이 전도성 입자로 사용될 수 있다.
- [0020] 하나의 예시에서, 상기 마이셀은 구동 용매를 더 포함할 수 있다. 상기 구동 용매는, 액정 또는 전도성 입자가 독립상 내에서 이동성을 가질 수 있도록 한다. 구체적으로, 상기 구동 용매는 경화성 관능기를 갖지 않는 용매로서, 하기 언급되는 바와 같이 양친매성 화합물의 헤드에 대한 경화가 이루어지더라도 경화되지 않기 때문에, 최종 제품 내에서 전도성 입자의 이동성을 보장할 수 있다. 구동 용매의 종류는 특별히 제한되지 않으며, 하기 언급되는 본 출원의 제조방법을 고려하여 적절히 선택될 수 있다.
- [0021] 하나의 예시에서, 상기 전도성 필름은 전원을 추가로 포함할 수 있다. 상기 전원은 전도성 필름에 대하여 적절한 수준의 전압을 인가하도록 구성될 수 있다. 전원에 의해 인가되는 전압의 크기나, 전도성 필름과 전원 간 전기적 연결방식은 본 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 적절히 선택되어 적용될 수 있다.
- [0023] 본 출원에 관한 다른 일례에서, 본 출원은 전도성 필름의 제조방법에 관한 것이다. 상기 전도성 필름의 제조방법은, 양친매성 화합물로부터 형성된 마이셀을 형성하고, 상기 마이셀을 둘러싸는 연속상과 마이셀의 계면, 즉 양친매성 화합물의 헤드를 경화한 뒤, 마이셀 내부로 구동 용매와 액정 또는 전도성 입자를 주입하여 이루어질 수 있다. 상기와 같은 본 출원의 방법은 부분 또는 완전 경화를 통해, 마이셀의 분산 안정성을 보정하므로, 공정 신뢰성과 최종 제품의 내구성을 개선할 수 있다.
- [0024] 구체적으로, 본 출원의 제조방법은, 경화성 관능기를 헤드에 포함하는 양친매성 화합물(a1)로부터 형성된 마이셀(a2)의 헤드를 부분 경화한 후, 액정 또는 전도성 입자(b)를 마이셀 내부로 도입하고, 상기 마이셀의 헤드를 완전 경화하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 마이셀은 경화된 표면을 갖기 때문에, 일반적으로 예측되는 마이셀의 분산 안정성 문제, 즉, 시간 경과나 스트로크(stroke) 등에 의한 마이셀 파괴와 같은 문제를 해소할 수 있다.
- [0025] 하나의 예시에서, 상기 마이셀(a2)은, 친수성 또는 소수성을 갖는 분산매와 양친매성 화합물을 혼합 및/또는 교반하여 마련될 수 있다. 보다 구체적으로, 분산매(c), 개시제(d), 및 경화성 관능기를 갖는 양친매성 화합물(a1)을 포함하는 제1 조성물을 혼합 및/또는 교반하여 상기 마이셀(a2)을 형성할 수 있다.
- [0026] 하나의 예시에서, 사용 가능한 분산매(c)의 종류는 특별히 제한되지 않으며, 하기 언급되는 바와 같이, 구동 용매와의 불혼화성 정도를 고려하여 선택될 수 있다. 구체적으로, 분산매의 소수성 또는 친수성 여부는 일률적으로 판단되지 않으며, 분산매에 포함되는 관능기의 극성 여부나 화합물 내 탄소 사슬의 길이 등을 종합적으로 고려해서 판단될 수 있다. 특히, 하기 언급되는 바와 같이, 함께 혼합되는 구동 용매(e)와의 관계에서, 분산매(c)의 친수성 또는 소수성 여부가 상대적으로 판단될 수 있다.
- [0027] 상기 개시제의 종류 역시 특별히 제한되지 않으며, 공지된 열 또는 광 개시제가 적절히 선택될 수 있다. 바람직하게는, 분산매와의 혼화성이 우수한 개시제가 사용될 수 있다.
- [0028] 하나의 예시에서, 상기 양친매성 화합물(a1)의 구체적인 종류는 분산매(c)의 성질을 고려하여 선택될 수 있다. 보다 구체적으로, 본 출원에서 상기 양친매성 화합물(a1)의 헤드는 경화성 관능기를 갖기 때문에, 상기 분산매(c)가 친수성을 갖는 경우에는 양친매성 화합물의 친수성 말단 끝에 경화성 관능기가 존재할 수 있고, 상기 분산매(c)가 소수성을 갖는 경우에는 양친매성 화합물의 소수성 말단 끝에 경화성 관능기가 존재할 수 있다.
- [0029] 상기 양친매성 화합물은 아크릴레이트기 또는 에폭시기를 경화성 관능기로서 포함하는 화합물일 수 있다. 예를 들어, 물, 또는 물과 혼화성이나 친화성이 우수한 물질이 분산매(c)로서 선택된 경우, 아크릴레이트기를 갖는 양친매성 화합물(a1)로는 트리메틸프로판 트리아크릴레이트(trimethylpropane triacrylate), 트리메틸올프로판트리아크릴레이트, 펜타에리트리톨트리아크릴레이트, 펜타에리트리톨테트라아크릴레이트, 디펜타에리트리톨노히드록시펜타아크릴레이트, 디펜타에리트리톨헥사아크릴레이트, 1,4-부틸렌글리콜디아크릴레이트, 1,6-헥산디

올디아크릴레이트 또는 폴리에틸렌글리콜디아크릴레이트 등이 사용될 수 있다.

- [0030] 하나의 예시에서, 제1 조성물은, 분산매(c) 100 중량부 대비, 개시제(d) 0.01 내지 5 중량부, 및 경화성 관능기를 포함하는 양친매성 화합물(a1) 0.5 내지 25 중량부를 포함할 수 있다.
- [0031] 마이셀(a2) 형성 후, 분산매와 마이셀의 계면, 즉 경화성 관능기를 갖는 양친매성 화합물(a1)의 헤드에 대한 부분 경화가 이루어질 수 있다. 상기 부분 경화는, 마이셀의 형상을 유지시킴과 동시에, 하기 언급되는 바와 같이 전도성 입자가 마이셀 내부로 도입될 수 있도록 준비하는 단계이다. 본 출원에서, 마이셀의 헤드에 대한 부분 경화 및 완전 경화는, 분산매와 불용성 또는 불혼화성인 용매에 대하여 마이셀이 가용성(soluble)을 갖는 지에 따라 구별될 수 있다. 구체적으로, 헤드가 경화된 마이셀을, 마이셀에 대하여 연속상인 분산매와 불용성인 용매에 혼합하였을 때, 마이셀이 전혀 녹지 않는 경우에는 그 헤드가 완전 경화된 것으로 판단할 수 있다. 반대로, 마이셀이 어느 정도 녹는 경우에는 그 헤드가 부분 경화된 것으로 판단할 수 있다.
- [0032] 하나의 예시에서, 부분경화는 교반, 열 조사 또는 광 조사 중 어느 하나에 의해 이루어질 수 있다.
- [0033] 교반에 의한 부분 경화 방식은 특별히 제한되지 않으나, 예를 들어 80 °C 이하의 온도에서 3 시간 이하, 바람직하게는 1시간 이하의 시간 동안 교반을 통해 이루어질 수 있다. 상기 부분 경화는, 양친매성 화합물 간의 수소결합을 통해 이루어질 수 있다. 이 경우, 제1 조성물은 물 또는 DMSO(dimethyl sulfoxide) 등을 더 포함할 수 있다.
- [0034] 열 조사에 의한 부분 경화 방식은 특별히 제한되지 않으나, 예를 들어, 80 °C 내지 160 °C 범위, 바람직하게는 110 °C 이하의 온도에서 이루어질 수 있다. 열 경화는 양친매성 화합물이 예폭시기를 갖는 경우 적용될 수 있다.
- [0035] 광 조사에 의한 부분 경화 방식은 특별히 제한되지 않으나, 예를 들어, 550 mJ/m^2 이하, 또는 500 mJ/m^2 이하의 UV 광을 조사하여 이루어질 수 있다. 광 경화는 양친매성 화합물이 아크릴레이트기를 갖는 경우 적용될 수 있다..
- [0036] 하나의 예시에서, 마이셀 내부로의 액정 또는 전도성 입자(b) 도입은, 불혼화성인 2개의 조성물을 혼합하여 이루어질 수 있다. 구체적으로, 액정 또는 전도성 입자(b), 및 상기 분산매(c)와 불혼화성(immiscible)인 구동 용매(e)를 포함하는 제2 조성물을, 상기 제1 조성물과 혼합 및/또는 교반하는 방법을 통해, 마이셀 내부로 액정 또는 전도성 입자(b)를 도입할 수 있다.
- [0037] 전도성 입자(b)의 경우, 상기 설명된 내용의 전도성 입자와 그 구성이나 특징이 동일하다.
- [0038] 마이셀 내부에서, 액정 또는 전도성 입자(b)의 이동성을 보장하는 구동 용매(e)의 경우, 상기 경화성 관능기를 갖는 분산매(c)와 불혼화성(immiscible)을 가질 수 있다. 본 출원에서 「불혼화성(immiscible)」이란 통상의 에멀전(emulsion) 방식이나 마이셀 형성 방식에서 사용되는 것과 같이, 혼합된 물질 간의 상대적인 성질을 의미하는 것으로 이해될 수 있다. 예를 들어, 2 이상의 용매를 단순 혼합하는 경우, 서로 섞이지 않고 상분리가 일어난다면 이들 용매는 불혼화성이라고 할 수 있다. 특별히 제한되지 않으나, 예를 들어, 상기 분산매(c)가 물이거나 또는 에틸아세테이트 등과 같은 친수성 용매와 상분리되지 않고 혼합되는 성질을 갖는 경우, 상기 구동 용매(e)는 메틸렌 클로라이드(methylene chloride, MC), 노말헥산(n-hexane), 이소파라핀(isoparaffin) 또는 톨루엔(toluene) 등과 같은 소수성 용매 중에서 선택될 수 있다. 반대로, 상기 분산매(c)가 소수성 용매와 상분리되지 않고 혼합되는 성질을 갖는 경우에는, 상기 구동 용매(e)로는 친수성을 갖는 용매가 선택될 수 있다.
- [0039] 하나의 예시에서, 상기 제2 조성물은 상기 경화성 관능기를 갖는 분산매(c)와 불혼화성(immiscible)인 구동 용매(e) 100 중량부 대비, 전도성 입자(b) 0.1 내지 15 중량부를 포함할 수 있다.
- [0040] 하나의 예시에서, 상기 제1 조성물 100 중량부 대비 상기 제2 조성물 1 내지 50 중량부가 혼합될 수 있다. 상기 제1 및 제2 조성물을 교반 및/또는 혼합하기 위한 방식은 특별히 제한되지 않으며, 예를 들어 공지된 균질기(homogenizer)를 사용하여 이루어질 수 있다.
- [0041] 액정 또는 전도성 입자를 마이셀 내부로 도입한 이후, 경화성 관능기를 갖는 양친매성 화합물(a1)의 헤드에 대한 완전 경화가 이루어질 수 있다. 상기 완전 경화는, 마이셀의 형상을 최종적으로 확정하여, 독립상인 마이셀을 규정하는 단계이다. 완전 경화를 통해 전도성 입자가 마이셀 내부에 갇히기 때문에, 상기 전도성 입자가 전압 극성에 따라 이동하는 경우에도 전극에 흡착되지 않을 수 있게 한다. 따라서, 본 출원은 전도성 입자의 전극 흡착에 따른 제품의 내구성 저하를 방지할 수 있다.

- [0042] 완전 경화의 방식은 특별히 제한되지 않으나, 예를 들어, 상기 부분 경화가 이루어지는 조건 보다 더 장시간의 교반이나, 더 강한 열 또는 광의 조사에 의해 이루어질 수 있다. 예를 들어, 교반에 의한 완전 경화의 경우 교반 시간이 2시간 내지 6시간 동안 이루어지거나, 열 조사에 의한 완전 경화의 경우 140 °C 이상의 열이 가해질 수 있고, 광 조사에 의한 완전 경화의 경우에는 550 mJ/m² 내지 2500 mJ/m² 범위의 UV광을 조사하여 이루어질 수 있다.
- [0043] 상기와 같이 마이셀의 헤드를 완전 경화한 후, 본 출원의 방법은 상기 제1 조성물과 제2 조성물의 혼합물을 하부 전도성 기재 상에 도포하여, 헤드가 완전 경화된 복수의 마이셀을 하부 전도성 기재 상에 위치시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0044] 전도성 기재의 구성이나 특징은 상기 언급한 바와 동일하며, 상기 전도성 기재는 마이셀층과의 상대적인 위치 관계에 따라 상부 또는 하부 전도성 기재로 호칭될 수 있다.
- [0045] 하나의 예시에서, 본 출원의 제조방법은, 하부 전도성 기재 상에 마이셀을 위치시킨 후, 건조를 수행할 수 있다. 상기 건조는, 헤드가 완전 경화된 복수의 마이셀이 전도성 기재 상에서 밀집(dense) 또는 패킹(packing)되어 균일한 하나의 층을 형성할 수 있게 한다. 건조의 조건은 특별히 제한되지 않으며, 예를 들어, 18 °C 내지 28 °C 사이의 상온에서 일정시간 보관하거나, 30 °C 내지 100 °C 범위의 가온 또는 열풍 조건에서 이루어질 수 있다.
- [0046] 하나의 예시에서, 본 출원의 제조방법은, 2개의 전도성 기재 사이에 마이셀층이 위치되도록, 또 하나의 전도성 기재를 마이셀층의 일면에 마련할 수 있다. 상기 전도성 기재와 마이셀층이 접합하는 방식은 특별히 제한되지 않으며, 예를 들어 별도의 점착층을 사용하거나, 통상의 라미네이션 방법을 사용하여 이루어질 수 있다.
- [0048] 상기와 같은 전도성 필름은 투과도 가변소자 또는 전자종이 등에 사용될 수 있다. 예를 들어, 상기 전도성 필름은, 인가되는 전압의 극성에 따라 이동가능한 전도성 입자, 또는 배열이 바뀌는 액정을 포함하기 때문에 소정의 투과도 변화를 갖거나, 전도성 입자의 움직임에 의해 소정의 형상을 구현할 수 있다.

발명의 효과

- [0050] 본 출원은, 격벽 형성 없이 전도성 입자나 액정을 포함하는 구동성 용액을 셀 내에 가둘 수 있기 때문에, 제조 공정을 단순화시키고, 제조비용을 절감하는 발명의 효과를 갖는다. 또한, 본 출원의 제조방법은 마이셀의 표면을 부분 경화 및 완전 경화시키는 공정을 취하기 때문에, 전도성 입자를 포함하는 마이셀의 장시간 분산 안정성에 대한 우려를 해소할 수 있고, 별도의 매트릭스 없이도 복수의 마이셀이 밀집 또는 패킹되어 형성한 하나의 층을 제공할 수 있다. 나아가, 전도성 입자가 마이셀 내부에 포함되기 때문에, 액정이나 전도성 입자가 전극에 흡착되면서 나타나는 내구성 저하 문제도 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0052] 도 1은, 본 출원의 제조방법을 개략적으로 도시한 것이다.
- 도 2는, 본 출원의 제조방법에 따라, 마이셀 내부로 전도성 입자가 침투한 것을 촬영한 이미지이다.
- 도 3은, 본 출원의 제조방법에 따라 제조된 전도성 필름을 촬영한 이미지이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0053] 이하, 실시예를 통해 본 출원을 상세히 설명한다. 그러나, 본 출원의 보호범위가 하기 설명되는 실시예에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [0055] 실시예
- [0056] 물, TMPTA(trimethylolpropane triacrylate, Sigma-Aldrich), 및 친수성 개시제(Irgacure 2959)가 10 : 2 : 0.05 의 함량(중량)비로 혼합된 제1 조성물을 교반하여 마이셀을 형성하였다. 상기 마이셀 함유 조성물에 약 500 mJ/m²의 UV를 조사하여, TMPTA의 마이셀 표면을 부분 경화시켰다.
- [0057] 이후, 표면이 (-)로 하전된 카본블랙 입자와 소수성 용매(isoparaffin G)가 0.1 : 10의 함량(중량)비로 혼합된 제2 조성물을, 상기 제1 조성물과 혼합하여, 상기 카본 블랙 입자를 그 표면이 부분 경화된 마이셀의 내부로 주입되도록 하였다. 2시간 동안 교반하면서 부분 경화된 마이셀 내부로 입자 용액이 침투한 것을 현미경을 통해

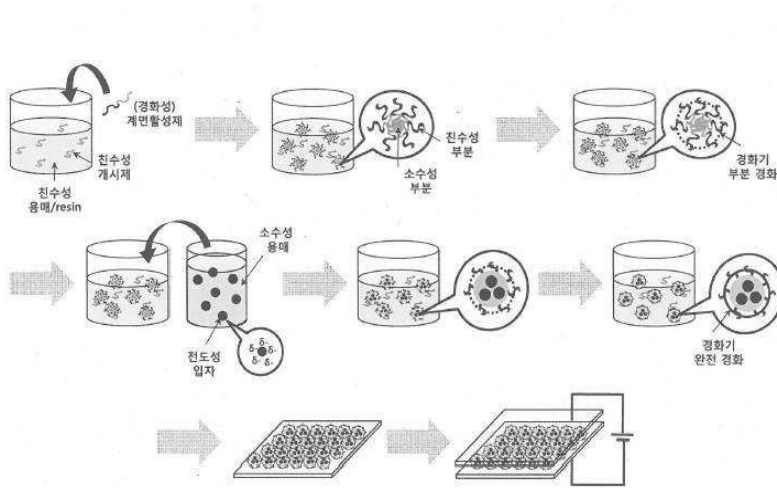
확인하고(도 2), 추가적으로 $2,000 \text{ mJ/m}^2$ 의 UV를 조사하여 마이셀의 표면을 완전 경화시켰다.

[0058] 마이셀 표면에 대한 완전 경화 이후, 상기 제1 및 제2 조성물의 혼합물을 바코팅 방식으로 PET/ITO 기재 상에 도포하고, 70°C 오븐 내에서 10분간 건조하여 전도성 기재 상에, 복수의 마이셀을 포함하는 층을 형성하였다.

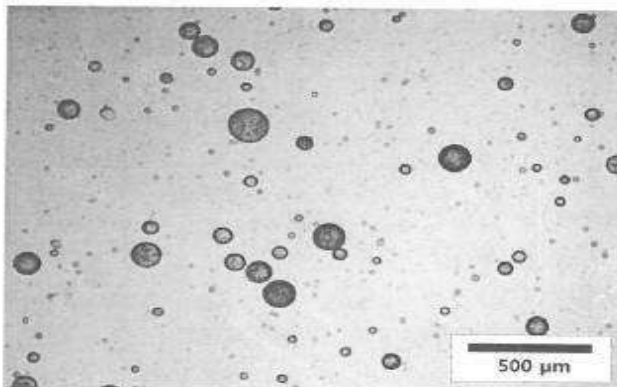
[0059] 이후 상기 마이셀 포함 층 상에 메탈메쉬를 합착하여 전도성 필름을 제조하였다. 최종 전도성 필름의 모습은 도 3과 같다.

도면

도면1



도면2



도면3

