



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0057910
(43) 공개일자 2017년05월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1334 (2006.01) C09B 29/095 (2006.01)
C09B 57/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/1334 (2013.01)
C09B 29/095 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0161196
(22) 출원일자 2015년11월17일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
(72) 발명자
김기현
대전광역시 유성구 용산2로 30 107동 603호 (용산동, 경남아너스빌아파트)
김용해
대전광역시 유성구 은구비로 31 501동 1402호 (지족동, 열매마을5단지)
황치선
대전광역시 유성구 반석동 반석마을5단지아파트
(74) 대리인
특허법인 고려

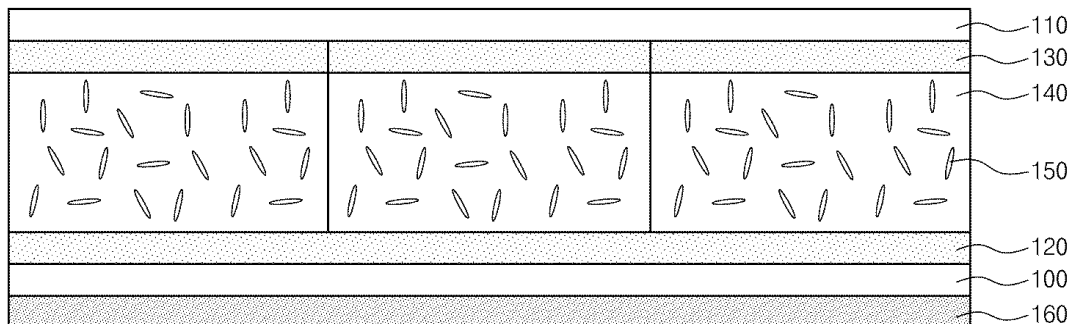
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 표시 장치 및 이를 구동하는 방법

(57) 요약

표시 장치 및 이를 구동하는 방법을 제공한다. 표시 장치는 이색성 색소들을 포함하는 고분자막과, 고분자막 내에 고분자막과는 혼합되거나 반응하지 않는 액정을 분산시킨다. 서로 다른 굴절률을 갖는 고분자막 및 액정을 이용하여 반사 및 투과가 가능한 표시 장치를 제공한다.

대표도



(52) CPC특허분류

C09B 57/10 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 B0101-15-0133

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 ETRI 연구개발지원사업

연구과제명 미래광고 서비스를 위한 에너지절감형 환경적응 I/O 플랫폼 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2012.03.01 ~ 2017.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

서로 마주하며 이격된 제1 및 제2 전극들;

상기 제1 및 제2 전극들 사이를 매립하며, 이색성 색소들을 포함하는 고분자막; 및

상기 고분자막 내에서 상기 고분자막 내 물질들과 혼화되지 않는 액정을 포함하는 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 표시 장치로 입사된 광에 대하여, 상기 고분자막의 굴절률과 상기 액정의 굴절률이 상이한 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 고분자막은, 반응성 단량체 또는 올리고머, 및 라디칼 개시제를 포함하는 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 반응성 단량체 또는 올리고머는, 트리에티로프로판 트리아크릴레이트 (triethylopropane triacrylate, TMPTA), 트라이프로필렌 글라이콜 다이아크릴레이트 (tri(propylene glycol) diacrylate, TPGDA), 펜타리시톨 트리아크릴레이트 (pentaerithritol triacrylate, PETA), 트라이메티올프로판 에톡시레이트 트리아크릴레이트 (trimethylolpropane ethoxylate triacrylate, TMPEOTA), 메틸메스아크릴레이트 (methyl methacrylate, MMA), 메스아크릴레이트 (methacrylate, MA), 트라이프로필렌 글라이콜 글리세로레이트 다이아크릴레이트 (tri(propylene glycol) glycerolate diacrylate, TPGDA), 비닐 아크릴레이트 (vinylacrylate, VA), 에틸렌 글라이콜 디메스아크릴레이트 (ethylene glycol dimethacrylate, EGDA), 에폭시 아크릴레이트 모노머 혹은 올리고머 (epoxy acrylate monomer or oligomer), 헥산다이올 다이아크릴레이트 (1,6-hexandiol diacrylate, HAD), 스타이렌 (styrene, ST), 다이비닐 벤젠 (divinyl benzene, DVB), 아크릴로 나이트릴 (acrylonitrile, AN), 비닐리덴 클로라이드 (vinylidene chloride, VDC), 비닐벤질 클로라이드 (vinylbenzyl chloride, VBC), 상기 반응성 단량체는, 비닐스테아레이트 (vinyl stearate, VS) 및 비닐프로피오네이트 (vinyl propionate, VP)으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함하는 표시 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 라디칼 개시제는, 광 개시제, 열 개시제 및 산화환원을 이용하는 개시제 중 적어도 하나를 포함하는 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 광 개시제는, 1-하이드록시-사이클로헥실-펜틸-키톤(1-hydroxy-cyclohexyl-phenyl-ketone, Irgacure 907), 2-메틸-1[4-(메틸티오)페닐]-2-모폴리노프로판-1-원(2-methyl-1[4-(methylthio)phenyl]-2-morpholinopropane-1-one, Irgacure 184C), 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐-프로판-1-원(1-hydroxy-2-methyl-1-phenyl-propane-1-one, Darocur 1173), 이라가큐어 184(Irgacure 184C) 50 wt%와 벤조페논 (benzophenone) 50 wt%가 혼합된 개시제 (Irgacure 500), 이라가큐어 184가 20 wt%와 이라가큐어 1173이 80 wt% 혼합된 개시제 (Irgacure 1000), 2-하이드록시-1-[4-(2-하이드록시에톡시)페닐]-2-메틸-1-프로판(2-hydroxy-1-[4-(2-hydroxyethoxy)phenyl]-2-methyl-1propanone, Irgacure 2959), 메틸벤조일포메이트(methylbenzoylformate,

Darocur MBF), 알파, 알파-다이메톡시-알파-페닐아세토펜논(alpha, alpha-dimethoxy-alpha-phenylacetophenone, Irgacure 651), 2-벤질-2-(디메틸아미노)-1-[4-(4-모포리닐) 페닐]-1-부타논 (2-benzyl-2-(dimethylamino)-1-[4-(morpholinyl) phenyl]-1-butanone, Irgacure 369), 이라가큐어 369가 30 wt%와 이라가큐어 651이 70 wt% 혼합된 개시제 (Irgacure 1300), 다이페닐 (2,4,6-트리메틸벤조일)-포스핀 옥사이드(diphenyl (2,4,6-trimethylbenzoyl)-phosphine oxide, Darocur TPO), 다로큐어 TPO 50 wt%와 다로큐어 1173이 50 wt% 혼합된 개시제 (Darocur 4265), 포스핀 옥사이드, 페닐 비스(2,4,6-트리메틸 벤조일)(phosphine oxide, phenyl bis(2,4,6-trimethyl benzoyl, Irgacure 819), 이라가큐어 819가 5 wt%와 다로큐어 1173이 95 wt% 혼합된 개시제 (Irgacure 2005), 이라가큐어 819가 10 wt%와 다로큐어 1173이 90 wt% 혼합된 개시제 (Irgacure 2010), 이라가큐어 819가 20 wt%와 다로큐어 1173이 80 wt% 혼합된 개시제 (Irgacure 2020), 비스(에타5-2,4,-사이크로펜타디엔-1-일) 비스[2,6-다이프로우르-3-(1H-피롤-1-일)페닐] 티타늄 (bis(.eta.5-2,4-cyclopentadien-1-yl) bis[2,6-difluoro-3-(1h-pyrrol-1-yl)phenyl]titanium, Irgacure 784), 벤조페논이 함유된 혼합 개시제(HSP 188) 및 1-hydroxy-cyclohexylphenyl-ketone(CPA)으로 이루어진 군으로부터 선택된 적으로 하나를 포함하는 표시 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 열 개시제는, 벤조일 퍼옥사이드(benzoyl peroxide, BP), 아세틸 퍼옥사이드(acetyl peroxide, AP), 다이아우릴 퍼옥사이드(diauryl peroxide, DP), 다이-터셔리-부틸 퍼옥사이드(di-tert-butyl peroxide, t-BTP), 큐밀 하이드로퍼옥사이드(cumyl hydroperoxide, CHP), 하이드로전 퍼옥사이드(hydrogen peroxide, HP), 포타슘 퍼옥사이드(potassium peroxide, PP), 2,2'-아조비스아이소부틸로나이트릴(2,2'-azobisisobutyronitrile, AIBN), 아조화합물 개시제(Azocompound) 및 알킬은(Silver alkyls)으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함하는 표시 장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 산화환원 반응을 이용한 개시제는, 퍼셀레이트($K_2S_2O_8$), 레독스개시제(Redox initiator)를 포함하는 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

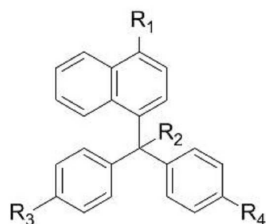
상기 이색성 색소는 블루 색소, 레드 색소 및 그린 색소를 포함하는 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 블루 색소는 하기의 화학식 1의 구조를 갖는 표시 장치.

[화학식 1]



이때, R_1 , R_2 , R_3 및 R_4 는 동일하거나 상이하며, R_1 , R_2 , R_3 및 R_4 각각은 $-NC_4H_{10}$, $-NC_2H_6$, $-NHCH_3$, $-NH_2$, $-N(C_3$ 이상의 알킬 사슬), $-H$, $-OH$, $-CH_3$, $-C_2H_5$, 혹은 C_3 이상의 선형 알킬(alkyl) 그룹, C_3 이상의 branch 알킬(alkyl) 그룹, C_3 이상의 선형 알켄(alkene), C_3 이상의 branch 알켄(alkene), 하나 이상의 아로마틱기로 이루어진 군으로

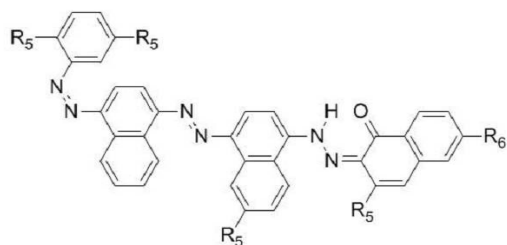
부터 선택된 적어도 하나를 포함한다.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 블루 색소는 하기의 화학식 2의 구조를 갖는 표시 장치.

[화학식 2]



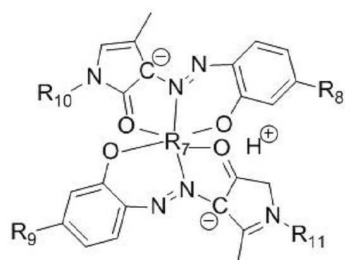
이때, R₅는 -SO₃Na, -SO₃H으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함하고, R₆은 -NH₂, -NHCH₃, -NHC₆H₅으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함한다.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 레드 색소는 하기의 화학식 3의 구조를 갖는 표시 장치.

[화학식 3]



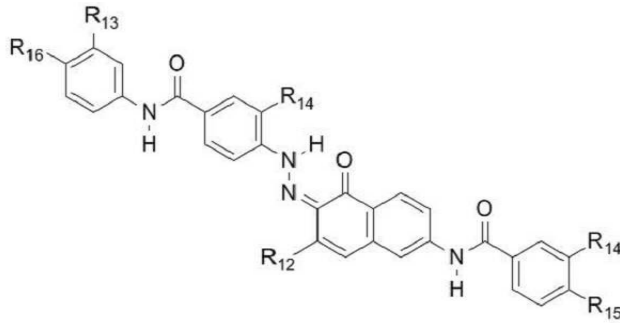
이때, R₇은 Cr, Mo, W, Mn, V, Nb 및 Ta으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함하고, R₈, R₉, R₁₀, 및 R₁₁은 동일하거나 상이하며, R₈, R₉, R₁₀, 및 R₁₁은 -NO₂, -NH₃, -NHCH₃, -NC₄H₁₀, -NC₂H₅, -N(C₃이상의 알킬 사슬), 하나 이상의 아로마틱기로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함한다.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 레드 색소는 하기의 화학식 4의 구조를 갖는 표시 장치.

[화학식 4]



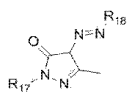
이때, R₁₂은 -SO₃Na, -SO₃H으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함하고, R₁₃은 -COOH, -COONa으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함하며, R₁₄, 및 R₁₅은 동일하거나 상이하며, R₁₄, 및 R₁₅은 -H, -CH₃, -C₂H₅, 혹은 C₃이상의 선형 알킬(alkyl) 그룹, C₃이상의 branch 알킬(alkyl) 그룹, C₃이상의 선형 알켄(alkene), C₃이상의 branch 알켄(alkene), -NC₄H₁₀, -NC₂H₆, -NHCH₃, -NH₂, -N(C₃이상의 알킬 사슬), 하나 이상의 아로마틱기로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함하며, R₁₆은 -H, -OH, -SO₃H, -COOH으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함한다.

청구항 14

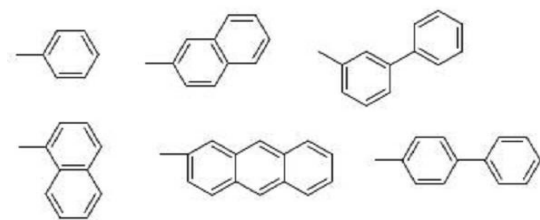
제9항에 있어서,

상기 그린 색소는 하기의 화학식 5의 구조를 갖는 표시 장치.

[화학식 5]



이때, R₁₇, R₁₈은 동일하거나 상이하며, R₁₇, R₁₈은 하기의 구조로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함한다.



청구항 15

이색성 색소들을 포함하는 고분자막 내에 분산된 액정을 포함하는 표시 장치로 광이 입사되는 단계;

상기 고분자막 및 액정 사이에 전위차가 없는 경우, 상기 입사된 광은 상기 고분자막의 굴절률과 상기 액정의 굴절률 차이로 굴절하고 상기 고분자막 내 이색성 색소들에 의해 산란되어, 색을 구현하는 단계; 및

상기 고분자막 및 액정 사이에 전위차가 발생하는 경우, 상기 액정의 액정분자들이 일 방향으로 배향되어, 상기 액정은 상기 고분자막의 굴절률과 동일한 굴절률을 가져, 상기 입사된 광은 투과되어, 블랙으로 구현되는 단계를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

어두운 환경에서,

상기 표시 장치 아래에 발광 소자들을 더 구비하며, 상기 발광 소자로부터 광을 발생시키는 단계를 더 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치 및 이를 구동하는 방법에 관련된 것으로, 더욱 상세하게는 액정을 포함하는 표시 장치 및 이를 구동하는 방법에 관련된 것이다.

배경 기술

[0002] 현대 사회가 고도의 정보화 시대로 발전함에 따라서 디스플레이 산업의 중요성이 증대하고 있다. 최근에는 화면의 크기가 커지고 슬림화 됨에 따라서 액정표시장치(LCD, liquid crystal display), 플라스마 디스플레이 패널(PDP, plasma display panel), 유기전계발광디스플레이(OLED, organic light-emitting display) 등과 같은 평판디스플레이(FPD, flat panel display)가 사용되고 있다. 액정표시장치에서는 백라이트에서 나온 백색광이 편광판, 액정층을 통과하면서 변조되고 변조된 광이 컬러필터를 통과하면서 색상을 구현한다.

[0003] 이러한 액정표시장치는 저전압 구동이 가능해 소비전력이 적다는 장점으로 인해 모바일 휴대기기, 노트북, 컴퓨터 모니터, TV 등에 폭넓게 사용되고 있다.

[0004] 그러나 액정표시장치는 편광판과 컬러필터의 사용으로 인해서 백라이트 유닛으로 나온 광의 일부만 사용함으로써 광의 손실이 크고 백라이트 유닛을 구동하기 위해서 소비전력의 많은 부분을 소비하는 문제점 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 이루고자 하는 일 기술적 과제는 편광판, 컬러필터 및 백라이트 유닛이 없는 표시 장치를 제공하는데 있다.

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 상기 표시 장치를 구동하는 방법을 제공하는데 있다.

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 표시 장치는: 서로 마주하며 이격된 제1 및 제2 전극들; 상기 제1 및 제2 전극들 사이를 매립하며, 이색성 색소들을 포함하는 고분자막; 및 상기 고분자막 내에서 상기 고분자막 내 물질들과 혼화되지 않는 액정을 포함한다.

[0009] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 표시 장치의 구동 방법은: 이색성 색소들을 포함하는 고분자막 내에 분산된 액정을 포함하는 표시 장치로 광이 입사되는 단계; 상기 고분자막 및 액정 사이에 전위차가 없는 경우, 상기 입사된 광은 상기 고분자막의 굴절률과 상기 액정의 굴절률 차이로 굴절하고 상기 고분자막 내 이색성 색소들에 의해 산란되어, 색을 구현하는 단계; 및 상기 고분자막 및 액정 사이에 전위차가 발생하는 경우, 상기 액정의 액정분자들이 일 방향으로 배향되어, 상기 액정은 상기 고분자막의 굴절률과 동일한 굴절률을 가져, 상기 입사된 광은 투과되어, 블랙으로 구현되는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명의 개념에 따른 실시예들에 의하면, 이색성 색소들을 포함하는 고분자막과, 상기 고분자막과 혼화되지 않는 액정을 이용함으로써, 백라이트 유닛, 편광판 및 컬러 필터 없이, 컬러 이미지가 구현 가능한 투과-반사형 표시 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1 내지 도 3은 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치를 설명하기 위한 단면도들이다.
- 도 4 및 도 5는 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- 도 6 내지 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이상의 본 발명의 목적들, 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 첨부된 도면과 관련된 이하의 바람직한 실시예들을 통해서 쉽게 이해될 것이다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.
- [0013] 본 명세서에서, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소 상에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 구성요소가 개재될 수도 있다는 것을 의미한다. 또한, 도면들에 있어서, 구성요소들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다.
- [0014] 본 명세서에서 기술하는 실시예들은 본 발명의 이상적인 예시도인 단면도 및/또는 평면도들을 참고하여 설명될 것이다. 도면들에 있어서, 막 및 영역들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다. 따라서, 제조 기술 및/또는 허용 오차 등에 의해 예시도의 형태가 변형될 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예들은 도시된 특정 형태로 제한되는 것이 아니라 제조 공정에 따라 생성되는 형태의 변화도 포함하는 것이다. 예를 들면, 직각으로 도시된 식각 영역은 라운드지거나 소정 곡률을 가지는 형태일 수 있다. 따라서, 도면에서 예시된 영역들은 속성을 가지며, 도면에서 예시된 영역들의 모양은 소자의 영역의 특정 형태를 예시하기 위한 것이며 발명의 범주를 제한하기 위한 것이 아니다. 본 명세서의 다양한 실시예들에서 제1, 제2 등의 용어가 다양한 구성요소들을 기술하기 위해서 사용되었지만, 이들 구성요소들이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안 된다. 이들 용어들은 단지 어느 구성요소를 다른 구성요소와 구별시키기 위해서 사용되었을 뿐이다. 여기에 설명되고 예시되는 실시예들은 그것의 상보적인 실시예들도 포함한다.
- [0015] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 '포함한다(comprises)' 및/또는 '포함하는(comprising)'은 언급된 구성요소는 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0016] 이하, 도면들을 참조하여, 본 발명의 실시예들에 대해 상세히 설명하기로 한다.
- [0018] 도 1 내지 도 3은 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치를 설명하기 위한 단면도들이다.
- [0019] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 표시 장치는, 서로 마주하는 제1 기판(100) 및 제2 기판(110)과 서로 마주하는 제1 전극(120) 및 제2 전극(130)과, 상기 제1 및 제2 전극들(120, 130) 사이를 채우는 고분자막(140)과, 상기 고분자막(140) 내에 배치되는 액정(150)을 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 제1 기판(100)의 일 면은 상기 제2 기판(110)의 일 면과 마주하며, 서로 이격될 수 있다. 상기 제1 기판(100) 및 제2 기판(110)은 투명하며, 예컨대, 유리 또는 플라스틱을 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 제1 기판(100) 상에는 다수의 서브 픽셀들을 포함할 수 있다. 예컨대, 3개의 서브 픽셀들은 하나의 픽셀을 구성하며, 3개의 서브 픽셀들 각각은 서로 다른 색을 발색할 수 있다. 도 1 내지 도 3에서는 상기 제1 기판(100) 상에 3개의 서브 픽셀들이 구비된 것을 예시적으로 설명하기로 한다.
- [0022] 상기 제1 전극(120)은 상기 제1 기판(100)의 일 면 상에 배치되고, 상기 제2 전극(130)은 상기 제2 기판(110)의 일 면 상에 배치될 수 있다. 상기 제1 전극(120)의 일 면과 상기 제2 전극(130)의 일 면은 마주하며, 서로 이격될 수 있다.
- [0023] 상기 제1 전극(120) 및 상기 제2 전극(130)은 IT0(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), 실버나노와이어(silver nano wire), 탄소나노튜브(carbon nano tube), 그래핀(graphene), PEDOT:PSS(poly(3,4-ethylenedioxythiophene)-polystyrenesulfonic acid), 폴리아닐린(polyaniline) 및 폴리티오펜(polythiophene)으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함하거나, 이들의 혼합물을 포함할 수 있다.
- [0024] 일 실시예에 따르면, 상기 표시 장치가 액티브 매트릭스(active matrix) 구동 방식일 경우, 상기 제1 전극(12

0)은 일체형의 공통 전극일 수 있으며, 상기 제2 전극(130)은 TFT(thin film transistor)와 연결되고, 서브 픽셀들에 대응되는 형상으로 패턴화될 수 있다.

[0025] 다른 실시예에 따르면, 상기 표시 장치가 패시브 매트릭스(passive matrix) 구동 방식일 경우, 상기 제1 전극(120)은 스트라이프(stripe) 형태로 서로 나란하게 형성될 수 있고, 상기 제2 전극(130)은 상기 제1 전극(120)과 교차하는 스트라이프 형태로 서로 나란하게 형성될 수 있다.

[0026] 상기 고분자막(140)은, 반응성 단량체 또는 반응성 올리고머, 라디칼 개시제 및 이색성 색소를 포함할 수 있다.

[0027] 상기 반응성 단량체 또는 반응성 올리고머는, 아크릴계, 방향족계, 아크릴로나이트릴계 및 크로라이드계로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 아크릴계는, 트리에티로프로판 트리아크릴레이트 (triethylopropane triacrylate, TMPTA), 트라이프로필렌 글라이콜 다이아크릴레이트 (tri(propylene glycol) diacrylate, TPGDA), 펜타리시리톨 트리아크릴레이트 (pentaerithritol triacrylate, PETA), 트라이메틸올프로판 에톡시레이트 트리아크릴레이트 (trimethylolpropane ethoxylate triacrylate, TMPEOTA), 메틸메스아크릴레이트 (methyl methacrylate, MMA), 메스아크릴레이트 (methacrylate, MA), 트라이프로필렌 글라이콜 글리세로레이트 다이아크릴레이트 (tri(propylene glycol) glycerolate diacrylate, TPGDA), 비닐 아크릴레이트 (vinylacrylate, VA), 에틸렌 글라이콜 디메스아크릴레이트 (ethylene glycol dimethacrylate, EGDA), 에폭시 아크릴레이트 모노머 혹은 올리고머 (epoxy acrylate monomer or oligomer), 및 헥산다이올 다이아크릴레이트 (1,6-hexandiol diacrylate, HAD)를 포함할 수 있다. 상기 방향족계는, 스타이렌 (styrene, ST) 및 다이비닐 벤젠 (divinyl benzene, DVB) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 아크릴로나이트릴계는, 아크릴로 나이트릴 (acrylonitrile, AN)을 포함할 수 있다. 상기 크로라이드계는, 비닐리덴 크로라이드(vinylidene chloride, VDC) 및 비닐벤질 크로라이드 (vinylbenzyl chloride, VBC) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 그 외로, 상기 반응성 단량체는, 비닐스테아레이트 (vinyl stearate, VS), 비닐프로피오네이트 (vinyl propionate, VP)을 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명에서 상기 반응성 단량체 또는 상기 반응성 올리고머를 상기의 예들로 한정하는 것은 아니다.

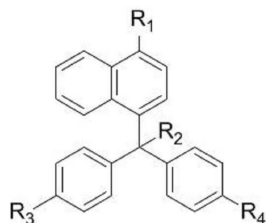
[0028] 상기 라디칼 개시제는, 광개시제, 열개시제 및 산화환원 반응을 이용한 개시제로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 광개시제는, 1-하이드록시-사이크로헥실-펜틸-키톤(1-hydroxy-cyclohexyl-phenyl-ketone, Irgacure 907), 2-메틸-1[4-(메틸티오)페닐]-2-모포리노프로판-1-원(2-methyl-1[4-(methylthio)phenyl]-2-morpholinopropane-1-one, Irgacure 184C), 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐-프로판-1-원(1-hydroxy-2-methyl-1-phenyl-propane-1-one, Darocur 1173), 이라가큐어 184(Irgacure 184C) 50 wt%와 벤조페논 (benzophenone) 50 wt%가 혼합된 개시제 (Irgacure 500), 이라가큐어 184가 20 wt%와 이라가큐어 1173이 80 wt% 혼합된 개시제 (Irgacure 1000), 2-하이드록시-1-[4-(2-하이드록시에톡시)페닐]-2-메틸-1-프로판(2-hydroxy-1-[4-(2-hydroxyethoxy)phenyl]-2-methyl-1propanone, Irgacure 2959), 메틸벤조일포메이트(methylbenzoylformate, Darocur MBF), 알파, 알파-다이메톡시-알파-페닐아세토펜(α, α-dimethoxy-α-phenylacetophenone, Irgacure 651), 2-벤질-2-(디메틸아미노)-1-[4-(4-모포리노)페닐]-1-부타논 (2-benzyl-2-(dimethylamino)-1-[4-(morpholinyl) phenyl]-1-butanone, Irgacure 369), 이라가큐어 369가 30 wt%와 이라가큐어 651이 70 wt% 혼합된 개시제 (Irgacure 1300), 다이페닐 (2,4,6-트리메틸벤조일)-포스핀 옥사이드 (diphenyl (2,4,6-trimethylbenzoyl)-phosphine oxide, Darocur TPO), 다로큐어 TPO 50 wt%와 다로큐어 1173이 50 wt% 혼합된 개시제 (Darocur 4265), 포스핀 옥사이드, 페닐 비스(2,4,6-트리메틸벤조일)(phosphine oxide, phenyl bis(2,4,6-trimethyl benzoyl, Irgacure 819), 이라가큐어 819가 5 wt%와 다로큐어 1173이 95 wt% 혼합된 개시제 (Irgacure 2005), 이라가큐어 819가 10 wt%와 다로큐어 1173이 90 wt% 혼합된 개시제 (Irgacure 2010), 이라가큐어 819가 20 wt%와 다로큐어 1173이 80 wt% 혼합된 개시제 (Irgacure 2020), 비스 (에타5-2,4,-사이크로펜타디엔-1-일) 비스[2,6-다이프로오르-3-(1H-피롤-1-일)페닐] 티타늄 (bis(.eta.5-2,4-cyclopentadien-1-yl) bis[2,6-difluoro-3-(1h-pyrrol-1-yl)phenyl]titanium, Irgacure 784), 벤조페논이 함유된 혼합 개시제(HSP 188) 및 1-hydroxy-cyclohexylphenyl-ketone(CPA)을 포함할 수 있다. 상기 열개시제는, 벤조일 퍼옥사이드(benzoyl peroxide, BP), 아세틸 퍼옥사이드(acetyl peroxide, AP), 다이아우릴 퍼옥사이드(diauryl peroxide, DP), 다이-터셔리-부틸 퍼옥사이드(di-tert-butyl peroxide, t-BTP), 큐밀 하이드로퍼옥사이드(cumyl hydroperoxide, CHP), 하이드로전 퍼옥사이드(hydrogen peroxide, HP), 포타슘 퍼옥사이드(potassium peroxide, PP), 2,2'-아조비스아이소부틸로나이트릴(2,2'-azobisisobutyronitrile, AIBN), 아조화합물 개시제(Azocompound) 및 알킬은(Silver alkyls)을 포함할 수 있다. 상기 산화환원 반응을 이용한 개시제는, 퍼셀레이트($K_2S_2O_8$), 레독스개시제(Redox initiator)를 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명에서 상기 라디칼 개시제를 상기의 예들로 한정하는 것은 아니다.

[0029] 상기 이색성 색소는 낮은 온도에서 반응성 단량체 또는 반응성 올리고머에 용해되는 아로마틱(aromatic) 고리 혹은, 축합고리를 가질 수 있다. 상기 아로마틱 고리 또는 축합고리는 열적 안정성을 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 이색성 색소는 상기 액정(150)과는 혼화성이 없으며 고분자 상에서 분산성을 갖는 물질을 포함할 수 있다.

[0030] 본 실시예에서는 상기 이색성 색소는 블루 색소, 레드 색소 및 그린 색소를 포함할 수 있다.

[0031] 상기 블루 색소는 하기의 화학식 1 및 화학식 2의 구조를 가질 수 있다.

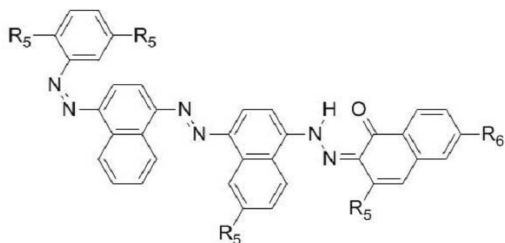
[0032] [화학식 1]



[0033]

[0034] 이때, R_1 , R_2 , R_3 , R_4 는 동일하거나 상이할 수 있다. R_1 내지 R_4 는 $-NC_4H_{10}$, $-NC_2H_6$, $-NHCH_3$, $-NH_2$, $-N(C_3$ 이상의 알킬 사슬), $-H$, $-OH$, $-CH_3$, $-C_2H_5$, 혹은 C_3 이상의 선형 알킬(alkyl) 그룹, C_3 이상의 branch 알킬(alkyl) 그룹, C_3 이상의 선형 알켄(alkene), C_3 이상의 branch 알켄(alkene), 하나 이상의 아로마틱기로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 R_1 은 $-NC_4H_{10}$, $-NC_2H_6$, $-NHCH_3$, $-NH_2$, $-N(C_3$ 이상의 알킬 사슬) 중에서 하나를 포함할 수 있다. R_2 는 $-H$, $-OH$, $-CH_3$, $-C_2H_5$, 혹은 C_3 이상의 선형 알킬(alkyl) 그룹, C_3 이상의 branch 알킬(alkyl) 그룹, C_3 이상의 선형 알켄(alkene), C_3 이상의 branch 알켄(alkene), 하나 이상의 아로마틱 기 중 하나를 포함할 수 있다.

[0035] [화학식 2]

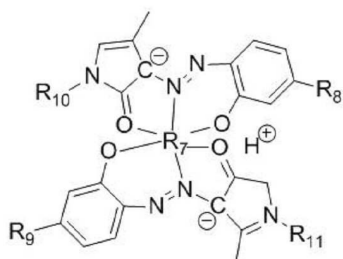


[0036]

[0037] 이때, R_5 는 $-SO_3Na$, $-SO_3H$ 으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다. R_6 은 $-NH_2$, $-NHCH_3$, $-NHC_6H_5$ 으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0038] 상기 레드 색소는 하기의 화학식 3 및 화학식 4의 구조를 가질 수 있다.

[0039] [화학식 3]

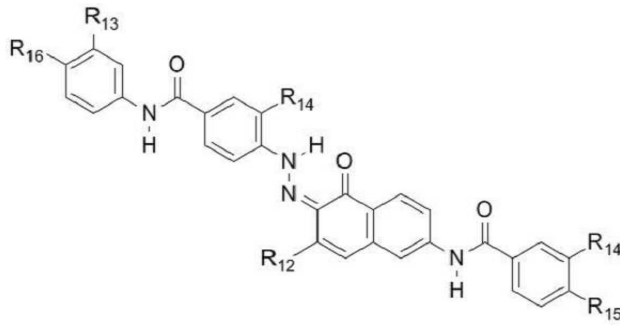


[0040]

[0041] 이때, R_7 은 Cr, Mo, W, Mn, V, Nb 및 Ta으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함한다. R_8 , R_9 , R_{10} , R_{11} 은 동일하거나 상이할 수 있다. R_8 , R_9 , R_{10} , R_{11} 은 $-NO_2$, $-NH_3$, $-NHCH_3$, $-NC_4H_{10}$, $-NC_2H_6$, $-N(C_3$ 이상의 알킬 사

슬), 하나 이상의 아로마틱기로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다.

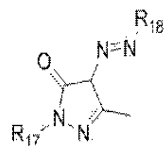
[화학식 4]



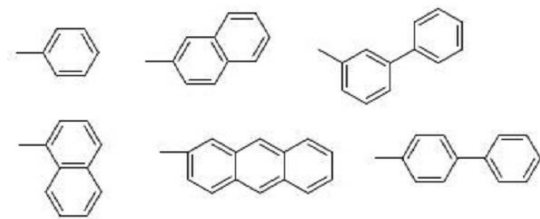
이때, R₁₂은 -SO₃Na, -SO₃H으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다. R₁₃은 -COOH, -COONa으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다. R₁₄, R₁₅은 동일하거나 상이할 수 있다. R₁₄, R₁₅은 -H, -CH₃, -C₂H₅, 혹은 C₃이상의 선형 알킬(alkyl) 그룹, C₃이상의 branch 알킬(alkyl) 그룹, C₃이상의 선형 알켄(alkene), C₃이상의 branch 알켄(alkene), -NC₄H₁₀, -NC₂H₆, -NHCH₃, -NH₂, -N(C₃이상의 알킬 사슬), 하나 이상의 아로마틱기로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다. R₁₆은 -H, -OH, -SO₃H, -COOH으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다.

상기 그린 색재는 하기의 화학식 5의 구조를 가질 수 있다.

[화학식 5]



이때, R₁₇, R₁₈은 동일하거나 상이할 수 있다. R₁₇, R₁₈은 하기의 구조로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다.



상기 액정(150)은 다수의 액정분자들을 포함하되, 상기 액정(150)은 액정(150) 디스플레이에서 사용되는 통상적인 액정(150)을 포함할 수 있다. 상기 액정(150)은 상기 고분자막(140)과 서로 혼합되지 혼화되지 않는 특성을 가질 수 있다. 상기 액정(150)의 평균 굴절률과 상기 고분자막(140)의 평균 굴절률이 서로 상이하여, 입사된 광은 반사되어 상기 고분자막(140) 내 이색성 색소에 의해 산란될 수 있다. 산란된 광은 분산된 이색성 색소에 의해 특정 파장의 광만을 선택적으로 산란한 것으로서, 각 서브 픽셀에서 색감을 나타낼 수 있다. 이에 대한 설명은 후속하여 상세하게 하기로 한다.

상기 제1 기관(100)의 일 면에 대응하는 타 면에는 광흡수층(160)이 배치될 수 있다. 상기 광 흡수층(160)은 각 서브 픽셀들에서 투과되는 광을 흡수할 수 있다. 이에 대한 설명은 후속하여 상세하게 하기로 한다.

도 2를 참조하면, 상기 고분자막(140) 및 액정(150)이 충전되는 서브 픽셀들 사이에 격벽들(170)이 배치될 수 있다. 상기 격벽들(170)에 의해 이색성 색소들 각각이 각 서브 픽셀들에 충전될 수 있다.

도 3을 참조하면, 상기 제1 기관(100) 아래에 발광 소자(LED)를 더 구비할 수 있다. 상기 발광 소자(LED)는 다수의 서브 발광 픽셀들을 포함할 수 있다. 상기 서브 발광 픽셀들은 블루 발광 픽셀, 레드 발광 픽셀 및 그린

발광 픽셀을 포함할 수 있다. 상기 블루 발광 픽셀은 블루 색소가 포함된 고분자막(140) 부분에 대응되고, 상기 레드 발광 픽셀은 레드 색소가 포함된 고분자막(140) 부분에 대응되며, 상기 그린 발광 픽셀은 그린 색소가 포함된 고분자막(140) 부분에 대응될 수 있다. 상기 발광 소자(LED)는 어두운 환경에서 상기 표시 장치를 사용할 경우, 부족한 외부광을 대신하여, 상기 고분자막(140)으로 광을 전달하기 위하여 사용될 수 있다.

- [0055] 도 4 및 도 5는 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- [0056] 도 4를 참조하면, 표시 장치에 전압을 인가하지 않을 경우, 외부로부터 광이 입사되고 입사된 광은 고분자막(140) 및 액정(150) 사이의 굴절률 사이로 굴절되고, 상기 고분자막(140) 내 이색성 색소들에 의해 특정 파장의 광이 산란되어, 이색성 색소들 각각의 색깔들(블루, 레드 또는 그린)을 구현할 수 있다.
- [0057] 도 5를 참조하면, 표시 장치의 특정 픽셀에 전압을 인가하면, 고분자막(140) 내 액정(150)분자들이 일 방향으로 배향할 수 있다. 상기 액정(150)분자들의 배향 상태가 전기장과 평행하게 배열되고, 상기 액정(150)의 단축 방향의 굴절률이 상기 고분자막(140)의 굴절률과 일치할 수 있다. 상기 액정(150)의 단축 방향의 굴절률이 상기 고분자막(140)의 굴절률과 일치하는 경우, 입사광은 산란되지 않고 투과할 수 있다. 이때, 투과한 광은 제1 기관(100) 아래의 광 흡수층(160)에 의해 흡수되고, 상기의 픽셀은 블랙으로 구현될 수 있다.
- [0058] 이와 같이 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치를 이용하는 경우, 백라이트 유닛이 필요하지 않으며, 상기 고분자막(140)에 분산된 이색성 색소들에 의해 광이 산란됨으로써 편광판이 필요하지 않을 수 있다. 또한, 서브 픽셀들 각각에 서로 다른 색깔의 색소들을 분산시킴으로써 컬러 필터도 필요하지 않을 수 있다.
- [0060] 도 6 내지 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- [0061] 도 6을 참조하면, 기관(100) 상에 제1 물질막(200)을 형성할 수 있다. 상기 제1 물질막(200)은 반응성 단량체들, 라디칼 개시제, 제1 이색성 색소들 및 액정을 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 라디칼 개시제는 광 개시제를 포함할 수 있다.
- [0062] 도 7을 참조하면, 상기 제1 물질막(200) 상에, 상기 제1 물질막(200)의 제1 위치를 오픈시키는 마스크(MK)를 배치하고, 광을 조사하여 상기 제1 물질막(200)의 제1 위치에 제1 반응 패턴들(205)을 형성할 수 있다. 구체적으로, 상기 제1 물질막(200) 내 라디칼 개시제는 광에 반응하여 반응성 단량체들을 합성하며 고분자를 형성할 수 있다. 상기 고분자가 형성되고 경화되는 동안 제1 이색성 색소들 및 상기 액정은 상기 고분자 내에 분산될 수 있다.
- [0063] 도 8을 참조하면, 상기 제1 반응 패턴들(205)을 형성한 후, 잔류하는 제1 물질막(200)을 제거할 수 있다.
- [0064] 도 9를 참조하면, 상기 상기 제1 반응 패턴이 형성된 기관(100) 상에 제2 물질막(210)을 형성할 수 있다. 상기 제2 물질막(210)은 반응성 단량체들, 라디칼 개시제, 제2 이색성 색소들 및 액정을 포함할 수 있다. 상기 제2 이색성 색소들은 상기 제1 이색성 색소들과 다른 색을 발색할 수 있다.
- [0065] 도 10을 참조하면, 상기 제2 물질막(210) 상에, 상기 제2 물질막(210)의 제2 위치를 오픈시키는 마스크(MK)를 배치하고, 광을 조사하여 제2 물질막(210)의 제2 위치에 제2 반응 패턴들(215)을 형성할 수 있다. 상기 제2 위치는 상기 제1 위치와 오버랩되지 않을 수 있다.
- [0066] 도 11을 참조하면, 상기 제2 반응 패턴들(215)을 형성한 후, 잔류하는 제2 물질막(210)을 제거할 수 있다.
- [0067] 도 12를 참조하면, 상기 제2 반응 패턴들(215)이 형성된 기관(100) 상에 제3 물질막(220)을 형성할 수 있다. 상기 제3 물질막(220)은 반응성 단량체들, 라디칼 개시제, 제2 이색성 색소들 및 액정을 포함할 수 있다. 상기 제3 이색성 색소들은 상기 제1 이색성 색소들 및 상기 제2 이색성 색소들과 각각 다른 색을 발색할 수 있다.
- [0068] 도 13을 참조하면, 상기 제3 물질막(220) 상에, 상기 제3 물질막(220)의 제3 위치를 오픈시키는 마스크(MK)를 배치하고, 광을 조사하여 상기 제3 물질막(220)의 제2 위치에 제3 반응 패턴들(225)을 형성할 수 있다. 상기 제3 위치는 상기 제1 위치 및 상기 제2 위치와 각각 오버랩되지 않을 수 있다.
- [0069] 상기 제3 반응 패턴들(225)을 형성한 후, 잔류하는 제3 물질막(220)을 제거할 수 있다.
- [0070] 본 실시예에서는 광 반응을 이용하는 통상적인 리소그래픽(lithographic) 방법을 예시적으로 설명하였으나, 본 발명을 이로 한정하는 것은 아니다. 예를 들면, 기관(100) 상에 서브 픽셀들을 정의하는 격벽들을 형성한 후,

상기 서브 픽셀들 각각에 잉크젯, 옵셋, 슬롯 다이 코팅 등을 이용하여 목적하는 색의 반응물을 넣은 후 열 또는 광을 조사하여 경화하여 형성할 수 있다.

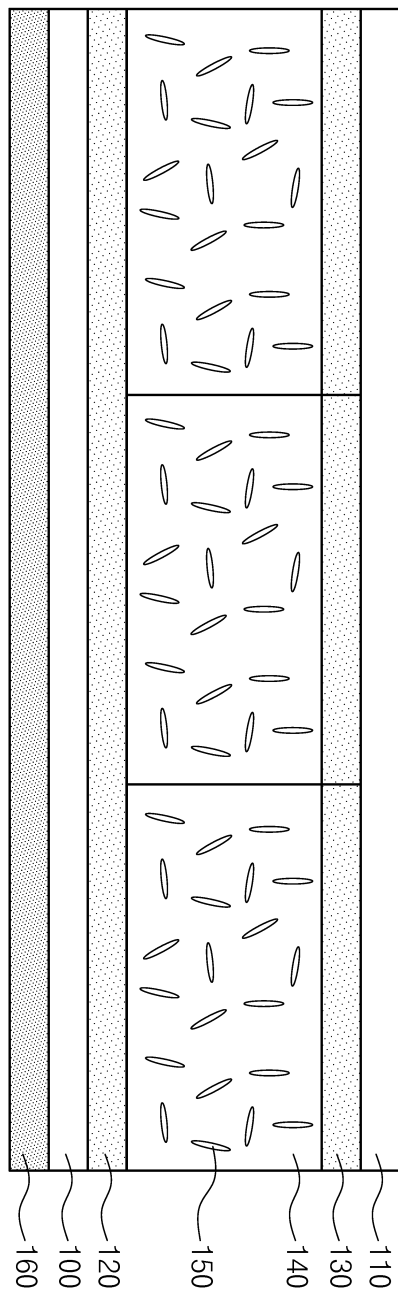
[0071] 이상, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징으로 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예에는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

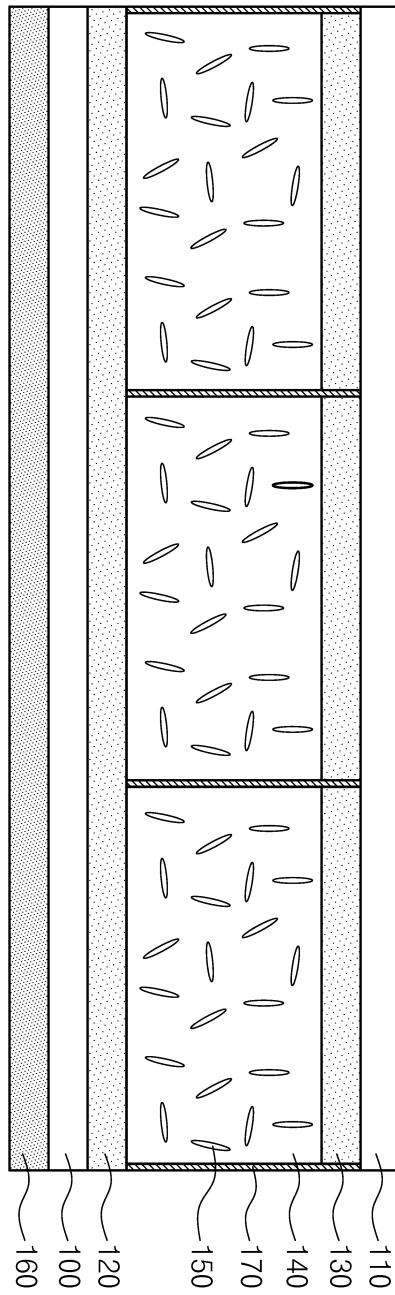
[0072] 100: 제1 기관
110: 제2 기관
120: 제1 전극
130: 제2 전극
140: 고분자막
150: 액정
160: 광 흡수층

도면

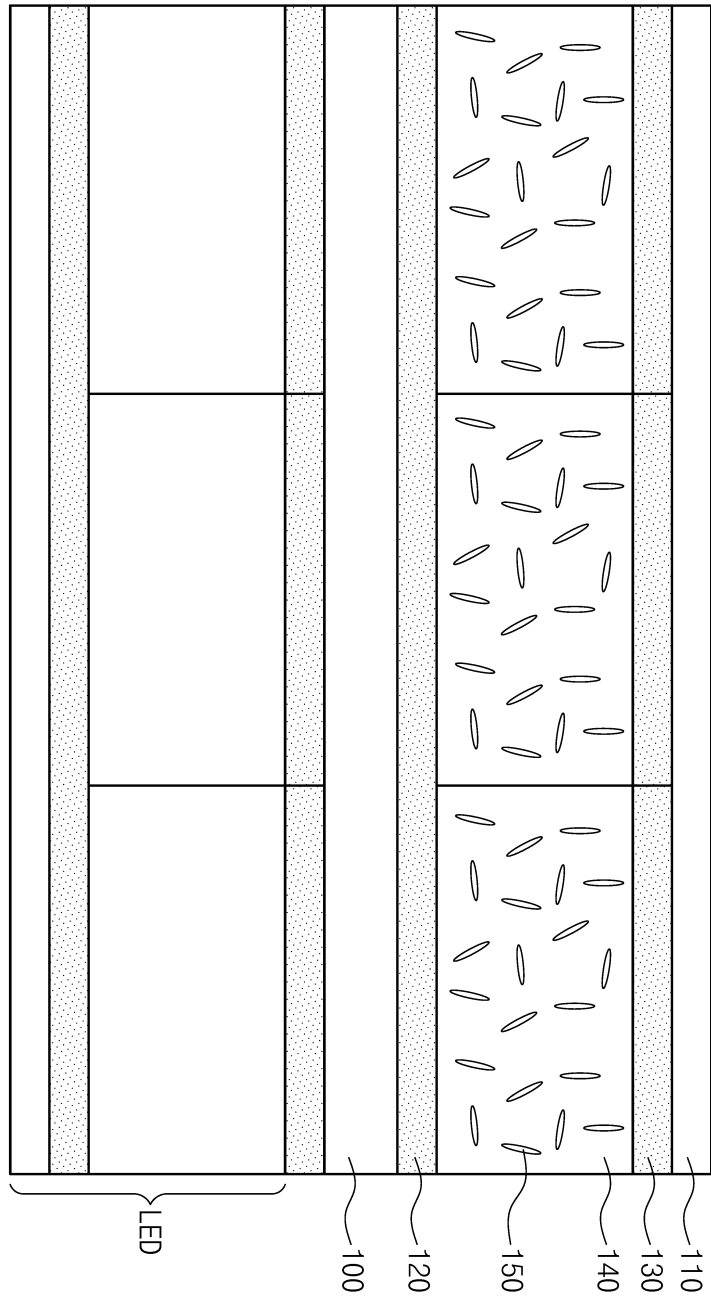
도면1



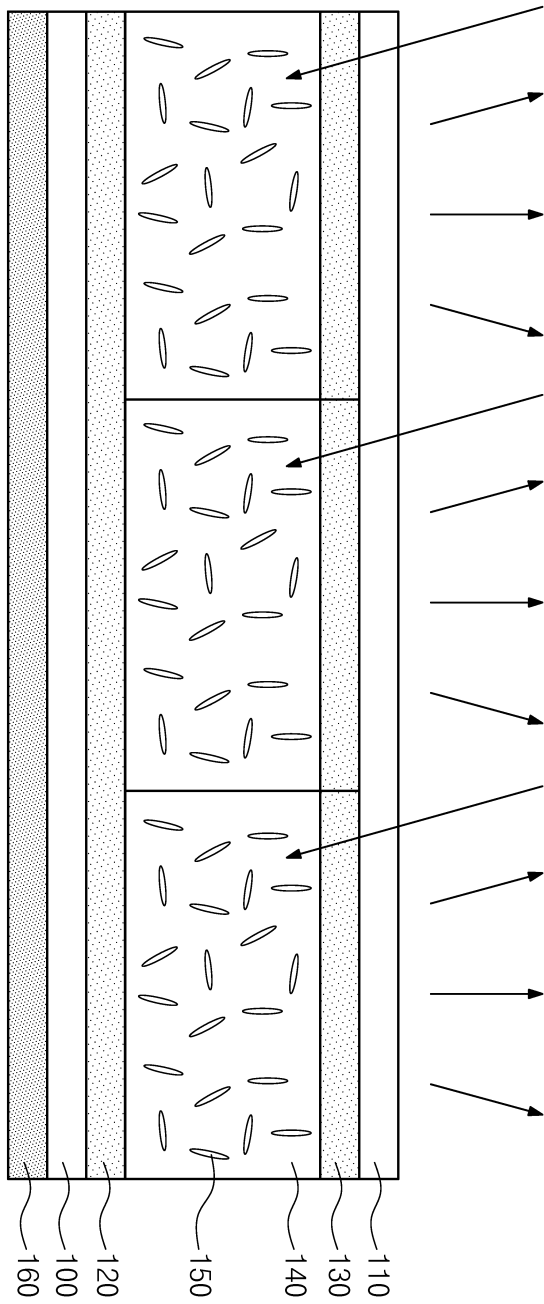
도면2



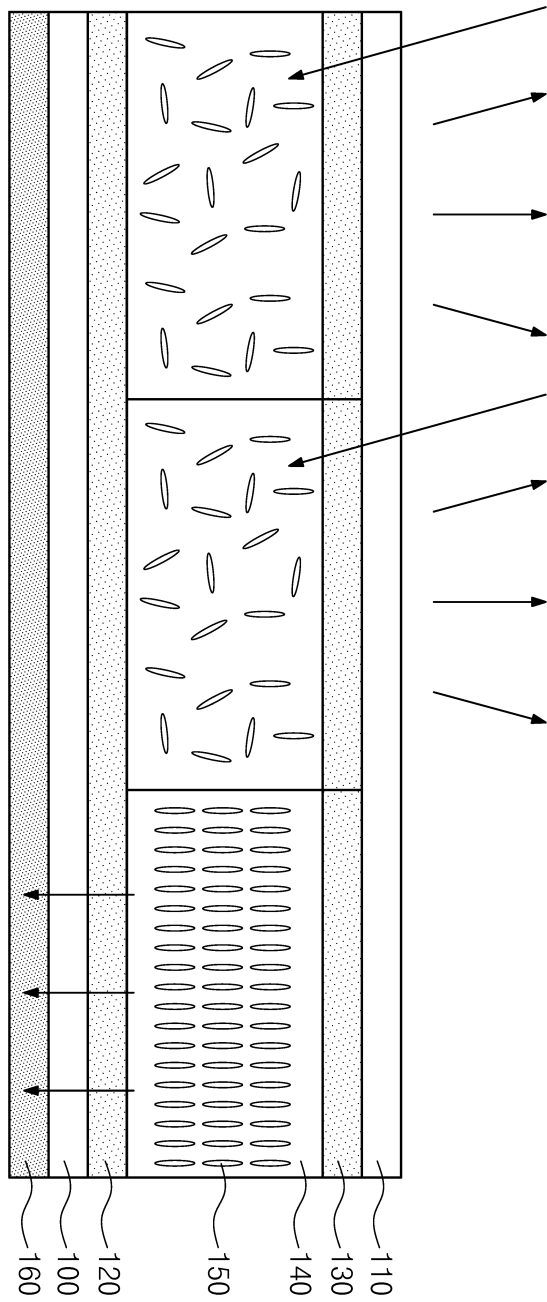
도면3



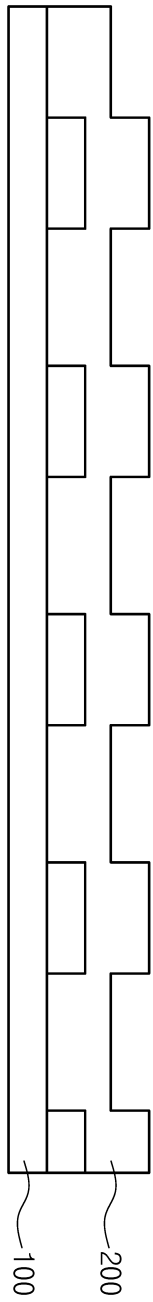
도면4



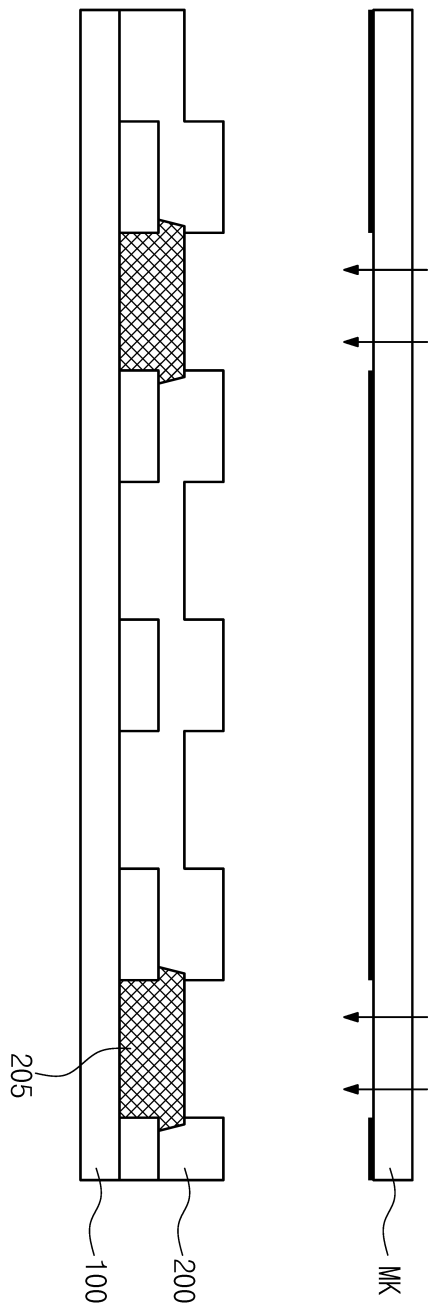
도면5



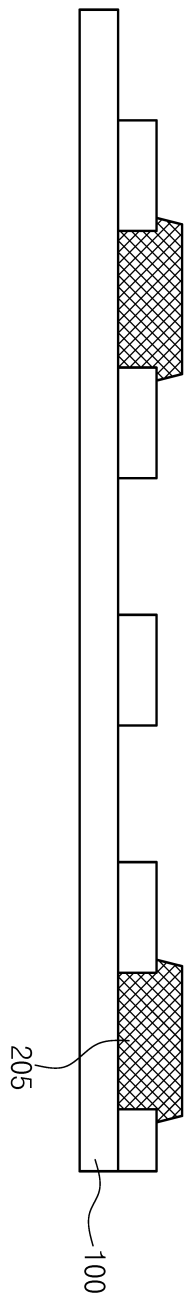
도면6



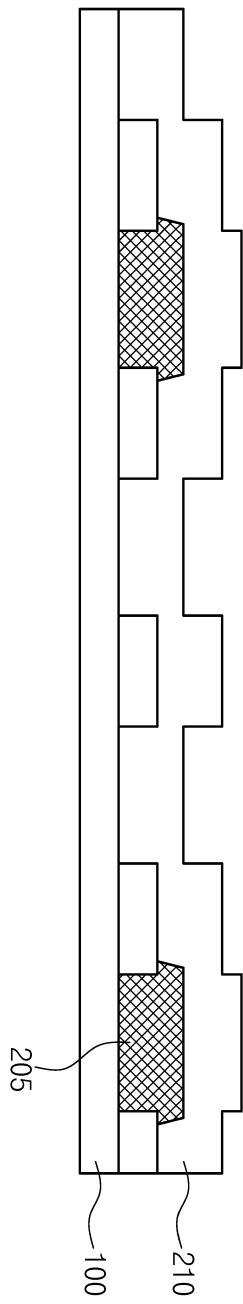
도면7



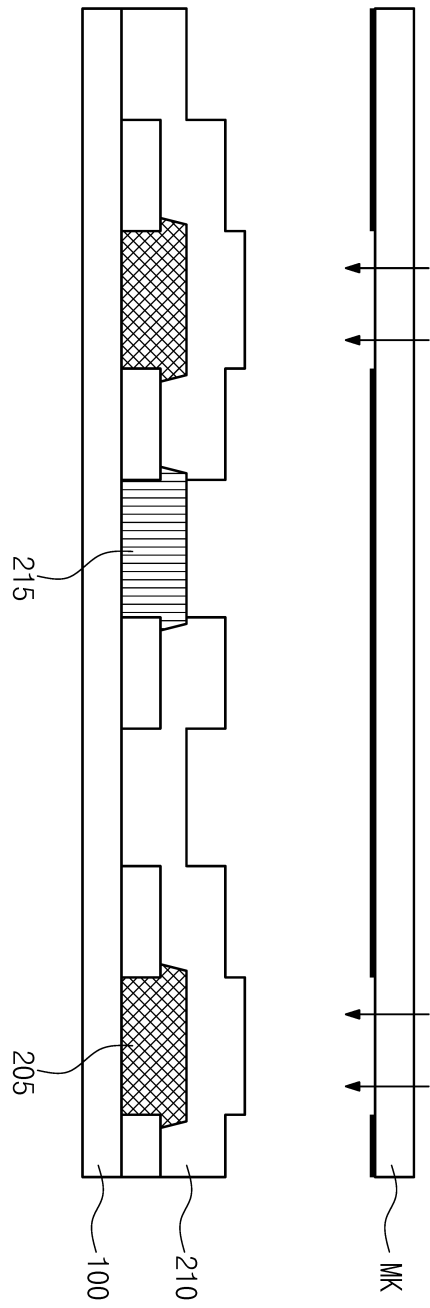
도면8



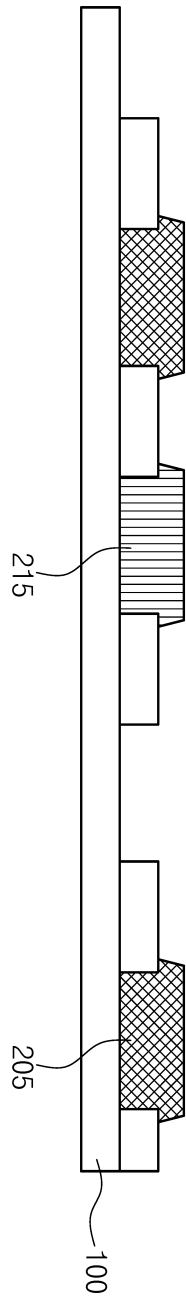
도면9



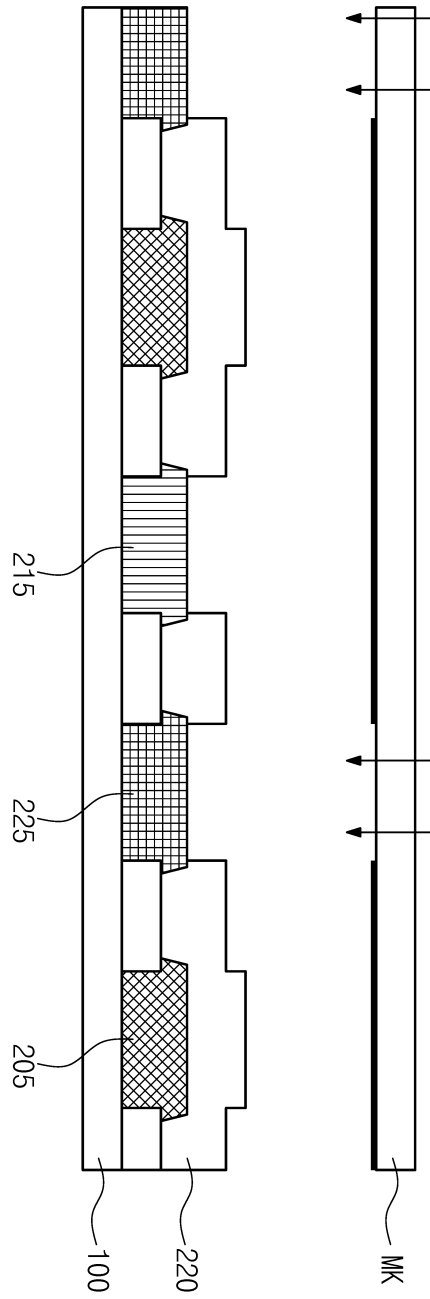
도면10



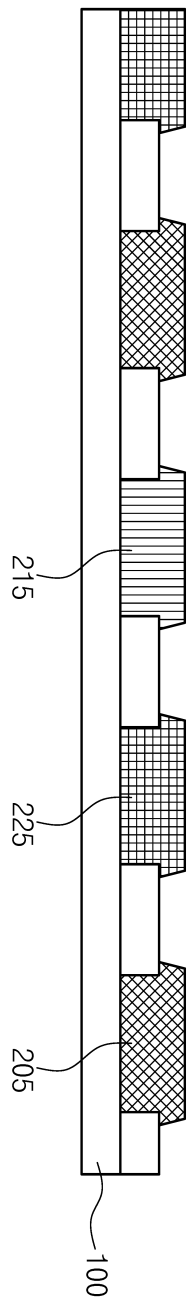
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	标题显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020170057910A	公开(公告)日	2017-05-26
申请号	KR1020150161196	申请日	2015-11-17
[标]申请(专利权)人(译)	韩国电子通信研究院		
申请(专利权)人(译)	韩国电子通信研究院		
当前申请(专利权)人(译)	韩国电子通信研究院		
[标]发明人	GI HEON KIM 김기현 YONG HAE KIM 김용해 CHI SUN HWANG 황치선		
发明人	김기현 김용해 황치선		
IPC分类号	G02F1/1334 C09B29/095 C09B57/10		
CPC分类号	G02F1/1334 C09B57/10 C09B29/095 G02F1/137 G02F1/13473 G02F1/13475 G02F1/13725 G02F2202/043		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种显示装置及其驱动方法。显示装置分散含有二色性染料的聚合物膜和与聚合物膜中的聚合物膜混合或不反应的液晶。一种能够使用聚合物膜和具有不同折射率的液晶进行反射和透射的显示装置。

