



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0062576
(43) 공개일자 2018년06월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1334 (2006.01) C09K 19/60 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/137 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G02F 1/1334 (2013.01)
C09K 19/60 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0162313
(22) 출원일자 2016년11월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자
김성일
경기도 의정부시 동일로 660 (금오동, 2차신도브
래뉴업아파트) 213-103
우종훈
경기도 고양시 일산서구 하이파크3로 111 (덕이동, 하이파크시티일산파밀리에2단지) 203동 1602호
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
특허법인로얄

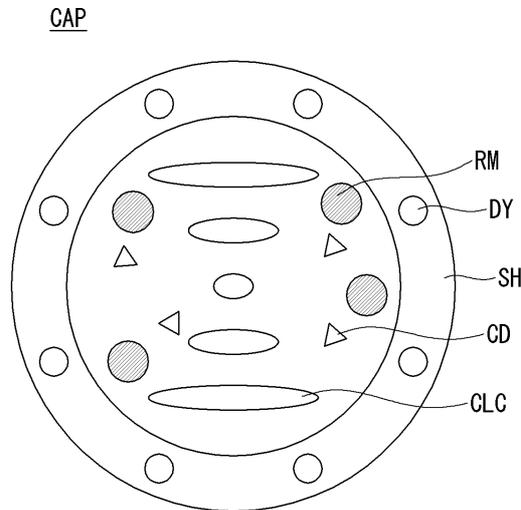
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **미러셀 및 이를 포함하는 표시장치**

(57) 요약

본 발명은 광을 투과 또는 반사시킬 수 있는 미러셀을 포함하는 표시장치에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 미러셀은 하부기관, 상부기관 및 액정캡슐층을 포함한다. 하부기관은 하부전극을 포함하고 상부기관은 하부기관과 대향하며 상부전극을 포함한다. 액정캡슐층은 하부기관과 상부기관 사이에 배치되며, 복수의 액정캡슐을 포함하는 액정캡슐층을 포함한다. 액정캡슐은 콜레스테릭 액정을 감싸며 염료가 분산된 셀을 포함한다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류

C09K 19/606 (2013.01)

C09K 19/608 (2013.01)

G02F 1/133555 (2013.01)

G02F 1/13718 (2013.01)

(72) 발명자

김치완

경기도 고양시 일산서구 강선로 141 (일산동, 후곡
마을16단지아파트) 1603동 305호

신성익

경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 201 105동 326호
(덕은리, 정다운마을)

송재빈

서울특별시 관악구 관악로30길 12 (봉천동, 봉천우
성) 101동 1207호

명세서

청구범위

청구항 1

하부전극을 포함하는 하부기관;

상기 하부기관과 대향하며 상부전극을 포함하는 상부기관; 및

상기 하부기관과 상기 상부기관 사이에 배치되며, 복수의 액정캡슐을 포함하는 액정캡슐층을 포함하고,

상기 액정캡슐은 콜레스테릭 액정을 감싸며 염료가 분산된 셀을 포함하는 미러셀.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 염료는 UV 파장을 흡수하는 미러셀.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 염료는 상기 셀에 랜덤하게 분산된 미러셀.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 염료는 아조메틴(Azomethine), 티오인디고이드(Thioindigoid), 메로시아닌(Merocyanine), 아줄렌(Azulenes), 퀴노프탈로닉(Quinophthalonic), 페릴렌(Perylene), 프탈로페린(Phthaloperine), 트리페노디옥사진(Triphenodioxazines), 퀴녹살린(Quinoxalines), 트리아진(Triazine), 터트리아진(Tertrazine) 또는 안트라퀴논(Anthraquinone) 중에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 미러셀.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 염료는 상기 셀에 대해 0.1 내지 10wt%로 포함되는 미러셀.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 액정캡슐은 반응성 액정을 더 포함하며, 상기 반응성 액정은 상기 콜레스테릭 액정과 함께 상기 셀에 의해 감싸지는 미러셀.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 복수의 액정캡슐은 각각 가시광의 파장대를 반사하는 미러셀.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 액정캡슐층은 좌원 편광 액정캡슐층과 우원 편광 액정캡슐층을 포함하는 미러셀.

청구항 9

표시패널; 및

상기 표시패널 상에 위치하며 반사 모드와 투과 모드를 구현하는 미러셀을 포함하며,

상기 미러셀은,

하부전극을 포함하는 하부기판;

상기 하부기판과 대향하며 상부전극을 포함하는 상부기판; 및

상기 하부기판과 상기 상부기판 사이에 배치되며, 복수의 액정캡슐을 포함하는 액정캡슐층을 포함하고,

상기 액정캡슐은 몰레스테릭 액정을 감싸며 염료가 분산된 셀을 포함하는 표시장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 염료는 UV 파장을 흡수하는 표시장치.

청구항 11

제9 항에 있어서,

상기 염료는 상기 셀에 랜덤하게 분산된 표시장치.

청구항 12

제9 항에 있어서,

상기 염료는 아조메틴(Azomethine), 티오인디고이드(Thioindigoid), 메로시아닌(Merocyanine), 아줄렌(Azulenes), 퀴노프탈로닉(Quinophthalonic), 페릴렌(Perylene), 프탈로페린(Phthaloperine), 트리페노디옥사진(Triphenodioxazines), 퀴녹살린(Quinoxalines), 트리아진(Triazine), 터트리아진(Tertrazine) 또는 안트라퀴논(Anthraquinone) 중에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 표시장치.

청구항 13

제9 항에 있어서,

상기 염료는 상기 셀에 대해 0.1 내지 10wt%로 포함되는 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시장치에 관한 것으로, 보다 자세하게는 광을 투과 또는 반사시킬 수 있는 미러셀을 포함하는 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있다. 표시장치 분야는 부피가 큰 음극선관(Cathode Ray Tube: CRT)을 대체하는, 얇고 가벼우며 대면적이 가능한 평판 표시장치(Flat Panel Display Device: FPD)로 급속히 변화해 왔다. 평판 표시장치에는 액정표시장치(Liquid Crystal Display Device: LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel: PDP), 유기발광표시장치(Organic Light Emitting Display Device: OLED), 그리고 전기영동표시장치(Electrophoretic Display Device: ED) 등이 있다.

[0003] 최근에는 표시장치에 광의 투과와 반사를 조절하는 미러셀을 구비하여, 디스플레이(display) 모드와 미러(mirror) 모드를 선택적으로 사용하는 기술이 개발되고 있다. 광의 투과와 반사를 조절하는 미러셀로는 액정셀이 대표적이다. 액정셀에 사용되는 액정으로는 트위스티드 네마틱 액정(twisted nematic liquid crystal), 스메틱 액정(semetic liquid crystal), 콜레스테릭 액정(cholesteric liquid crystal) 등이 있다. 이 중 콜레스테릭 액정은 반사형 표시장치에 이용되어 왔다.

[0004] 콜레스테릭 액정은 주기적인 나선구조를 유도하는 카이랄 성분(chiral dopant)이 더해진 액정 혼합물로 나선의 꼬인 방향과 반복구조의 피치(pitch)에 따라 광을 선택적으로 반사하는 특성을 갖는다. 이때 반사되는 광의 파장은 액정의 평균 굴절률과 콜레스테릭 액정의 피치(pitch)의 곱으로 표시되며 일반적인 콜레스테릭 액정은 50nm 파장대의 광을 반사한다. 다양한 피치를 가지는 콜레스테릭 액정을 제조하면 반사되는 광의 파장대를 넓힐 수 있다. 따라서 콜레스테릭 액정의 피치를 다양하게 제조하여, 반사되는 광의 파장대를 넓히기 위한 연구가 계속되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 구조를 단순화하고 반사 파장대를 확장할 수 있는 미러셀을 구비하는 표시장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 미러셀은 하부기판, 상부기판 및 액정캡슐층을 포함한다. 하부기판은 하부전극을 포함하고 상부기판은 하부기판과 대향하며 상부전극을 포함한다. 액정캡슐층은 하부기판과 상부기판 사이에 배치되며, 복수의 액정캡슐을 포함하는 액정캡슐층을 포함한다. 액정캡슐은 콜레스테릭 액정을 감싸며 염료가 분산된 셀을 포함한다.

[0007] 염료는 UV 파장을 흡수하고, 염료는 셀에 랜덤하게 분산된다.

[0008] 염료는 아조메틴(Azomethine), 티오인디고이드(Thioindigoid), 메로시아닌(Merocyanine), 아줄렌(Azulenes), 퀴노프탈로닉(Quinophthalonic), 페릴렌(Perylene), 프탈로퍼린(Phthaloperine), 트리페노디옥사진(Triphenodioxazines), 퀴녹살린(Quinoxalines), 트리아진(Triazine), 테트라아진(Tertrazine) 또는 안트라퀴논(Anthraquinone) 중에서 선택된 어느 하나 이상을 포함한다.

[0009] 염료는 셀에 대해 0.1 내지 10wt%로 포함된다.

[0010] 액정캡슐은 반응성 액정을 더 포함하며, 반응성 액정은 콜레스테릭 액정과 함께 셀에 의해 감싸진다.

[0011] 복수의 액정캡슐은 각각 가시광의 파장대를 반사한다.

[0012] 액정캡슐층은 좌원 편광 액정캡슐층과 우원 편광 액정캡슐층을 포함한다.

[0013] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는 표시패널 및 미러셀을 포함한다. 미러셀은 표시패널 상에 위치하며 반사 모드와 투과 모드를 구현한다. 또한, 미러셀은 하부기판, 상부기판 및 액정캡슐층을 포함한다. 하부기판은 하부전극을 포함하고 상부기판은 하부기판과 대향하며 상부전극을 포함한다. 액정캡슐층은 하부기판과 상부기판 사이에 배치되며, 복수의 액정캡슐을 포함하는 액정캡슐층을 포함한다. 액정캡슐은 콜레스테릭 액정을 감싸며 염료가 분산된 셀을 포함한다.

[0014] 염료는 UV 파장을 흡수하고, 염료는 셀에 랜덤하게 분산된다.

[0015] 염료는 아조메틴(Azomethine), 티오인디고이드(Thioindigoid), 메로시아닌(Merocyanine), 아줄렌(Azulenes), 퀴노프탈로닉(Quinophthalonic), 페릴렌(Perylene), 프탈로퍼린(Phthaloperine), 트리페노디옥사진(Triphenodioxazines), 퀴녹살린(Quinoxalines), 트리아진(Triazine), 테트라아진(Tertrazine) 또는 안트라퀴논(Anthraquinone) 중에서 선택된 어느 하나 이상을 포함한다.

[0016] 염료는 셀에 대해 0.1 내지 10wt%로 포함된다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 미러셀 및 이를 포함하는 표시장치는 액정캡슐에 반응성 액정을 포함하여, 광 반사 파장대역을 향상시킬 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명은 액정캡슐의 셀에 염료를 포함함으로써, 광 반사 파장대역을 향상시키고 적층 구조를 단순화할 수 있다. 따라서, 미러셀의 구동전압과 생산비용이 줄어들며 셀 겹도 줄여 박형의 표시장치를 구현할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 표시장치를 나타낸 단면도.
- 도 2는 유기발광표시패널을 나타낸 단면도.
- 도 3은 액정표시패널을 나타낸 단면도.
- 도 4는 미러셀을 나타낸 단면도.
- 도 5는 액정캡슐을 나타낸 단면도.
- 도 6은 다층의 액정캡슐층을 구비한 미러셀을 나타낸 단면도.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 표시장치의 미러셀을 나타낸 단면도.
- 도 8 및 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 액정캡슐을 나타낸 단면도.
- 도 10 및 11은 콜레스테릭 액정의 피치 형성 메커니즘을 나타낸 도면.
- 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 표시장치의 미러셀을 나타낸 단면도.
- 도 13은 비교예 1에 따른 액정층을 제조하는 공정을 나타낸 도면.
- 도 14는 비교예 2에 따른 액정캡슐을 제조하는 공정을 나타낸 도면.
- 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 액정캡슐을 제조하는 공정을 나타낸 도면.
- 도 16은 비교예 1에 따라 제조된 액정 혼합물 및 미러셀을 나타낸 이미지.
- 도 17은 비교예 2에 따라 제조된 액정캡슐을 나타낸 이미지.
- 도 18은 본 발명의 실시예에 따라 제조된 액정캡슐을 나타낸 이미지.
- 도 19는 비교예 1에 따라 제조된 미러셀을 나타낸 도면.
- 도 20은 비교예 2에 따라 제조된 액정캡슐을 나타낸 도면.
- 도 21은 비교예 1에 따라 제조된 미러셀의 경화 전과 경화 후의 반사파장을 나타낸 그래프.
- 도 22는 비교예 2에 따라 제조된 미러셀의 경화 전과 경화 후의 반사파장을 나타낸 그래프.
- 도 23은 실시예에 따라 제조된 미러셀의 경화 전과 경화 후의 반사파장을 나타낸 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0021] 또한, 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 같은 맥락에서, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소의 "상"에 또는 "아래"에 형성된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접 또는 또 다른 구성 요소를 개재하여 간접적으로 형성되는 것을 모두 포함하는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0022] 하기에서 개시하는 본 발명에 따른 표시장치의 표시패널은 유기발광표시패널, 액정표시패널, 전기영동표시패널 등일 수 있다. 본 발명에서는 액정표시패널을 예로 설명한다. 액정표시패널은 박막트랜지스터 상에 화소 전극과 공통 전극이 형성된 박막트랜지스터 어레이 기관과 컬러필터 기관, 이 두 기관 사이에 개재된 액정층으로 이루어지는데, 이러한 액정표시패널에서는 공통 전극과 화소 전극에서 수직 또는 수평으로 걸리는 전기장에 의해 액정을 구동한다. 또한, 본 발명에 따른 표시패널은 유기발광표시패널일 수도 있다. 예를 들어, 유기발광표시패널은 박막트랜지스터에 연결된 제1 전극과, 제2 전극, 및 이들 사이에 유기물로 이루어진 발광층을 포함한다. 따

라서, 제1 전극으로부터 공급받는 정공과 제2 전극으로부터 공급받는 전자가 발광층 내에서 결합하여 정공-전자 쌍인 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 바닥상태로 돌아오면서 발생하는 에너지에 의해 발광한다.

- [0023] 도 1은 표시장치를 나타낸 단면도이고, 도 2는 유기발광표시패널을 나타낸 단면도이며, 도 3은 액정표시패널을 나타낸 단면도이고, 도 4는 미러셀을 나타낸 단면도이고, 도 5는 액정캡슐을 나타낸 단면도이며, 도 6은 다층의 액정캡슐층을 구비한 미러셀을 나타낸 단면도이다.
- [0024] 도 1을 참조하면, 표시장치(100)는 표시패널(110) 및 표시패널(110) 상에 배치된 미러셀(150)을 포함한다.
- [0025] 표시패널(110)은 영상을 표시하는 것으로, 도 2와 도 3에 각각 도시된 유기발광표시패널 또는 액정표시패널로 이루어진다. 도 2와 도 3을 참조하여 표시패널(110)을 설명하면 다음과 같다.
- [0026] 도 2를 참조하면, 표시패널이 유기발광표시패널인 경우, 유기발광표시패널은 복수의 서브픽셀들에서 광을 발광하여 풀컬러를 구현한다. 복수의 서브픽셀들 중 하나의 서브픽셀을 예로 설명하면, 제1 기판(SUB1) 상에 액티브층(ACT)이 위치한다. 액티브층(ACT)은 실리콘 반도체나 산화물 반도체로 이루어질 수 있다. 실리콘 반도체는 비정질 실리콘 또는 결정화된 다결정 실리콘을 포함할 수 있으며, 본 실시예에서는 다결정 실리콘으로 이루어진 액티브층(ACT)일 수 있다. 액티브층(ACT) 상에 게이트 절연막(GI)이 위치한다. 게이트 절연막(GI)은 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x) 또는 이들의 다중층일 수 있다. 게이트 절연막(GI) 상에 상기 액티브층(ACT)과 대응되도록 게이트 전극(GAT)이 위치한다. 게이트 전극(GAT)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 형성된다. 또한, 게이트 전극(GAT)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 다중층일 수 있다. 예를 들면, 게이트 전극(GAT)은 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴 또는 몰리브덴/알루미늄의 2중층일 수 있다.
- [0027] 게이트 전극(GAT) 상에 층간 절연막(ILD)이 위치한다. 층간 절연막(ILD)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다중층일 수 있다. 층간 절연막(ILD) 상에 반도체층(ACT)과 전기적으로 연결되는 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE)이 위치한다. 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE)은 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있으며, 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE)이 단일층일 경우에는 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 또한, 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE)이 다중층일 경우에는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴의 2중층, 티타늄/알루미늄/티타늄, 몰리브덴/알루미늄/몰리브덴 또는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴/몰리브덴의 3중층으로 이루어질 수 있다. 따라서, 반도체층(ACT), 게이트 전극(GAT), 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE)을 포함하는 박막트랜지스터가 구성된다.
- [0028] 박막트랜지스터를 포함하는 제1 기판(SUB1) 상에 컬러필터(CF)가 위치한다. 컬러필터(CF)는 광을 적색, 녹색 및 청색으로 변환시키는 역할을 한다. 컬러필터(CF)가 배치된 제1 기판(SUB1) 상에 유기 절연막(PAC)이 위치한다. 유기 절연막(PAC)은 하부 구조의 단차를 완화시키기 위한 평탄화막일 수 있으며, 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부텐계 수지(benzocyclobutene series resin), 아크릴레이트(acrylate) 등의 유기물로 이루어진다. 유기 절연막(PAC)은 드레인 전극(DE)을 노출시키는 비어홀(VIA)을 포함한다.
- [0029] 유기 절연막(PAC) 상에 제1 전극(ANO)이 위치한다. 제1 전극(ANO)은 애노드로, 일함수가 높은 ITO, IZO 등의 투명도전막으로 이루어진다. 제1 전극(ANO)이 반사전극인 경우 투명도전막 하부에 반사층을 포함할 수 있다. 제1 전극(ANO)은 비어홀(VIA)을 매우며, 드레인 전극(DE)과 연결된다.
- [0030] 상기 제1 전극(ANO)을 포함하는 제1 기판(SUB1) 상에 बैं크층(BNK)이 위치한다. बैं크층(BNK)은 제1 전극(ANO)의 일부를 노출하여 화소를 정의하는 화소정의막일 수 있다. बैं크층(BNK)은 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부텐계 수지(benzocyclobutene series resin), 아크릴레이트(acrylate) 등의 유기물로 이루어진다. बैं크층(BNK)은 제1 전극(ANO)을 노출하는 개구부(OP)가 구비된다.
- [0031] बैं크층(BNK) 상에 유기막층(EML)이 위치한다. 유기막층(EML)은 전자와 정공이 결합하여 발광하는 층으로, 유기막층(EML)은 적어도 발광층을 포함한다. 또한 유기막층(EML)은 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층 또는 전자주입층 중 하나 이상을 포함할 수 있고 어느 하나 이상은 생략될 수도 있다. 유기막층(EML)이 형성된 제1 기판(SUB1) 상에 제2 전극(CAT)이 위치한다. 제2 전극(CAT)은 캐소드 전극으로 일함수가 낮은 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 제2 전극(CAT)은 광이 투과될 정도로 얇게 이루어져 투과전극으로 작용하거나, 광이 반사될 정도로 두껍게 이루어져 반사전극으로 작용할 수 있다. 즉,

제1 전극(ANO), 유기막층(EML) 및 제2 전극(CAT)을 포함하는 유기발광 다이오드를 포함한다. 도시하지 않았지만, 제2 전극(CAT) 상부에 하부의 소자들을 봉지하는 무기 또는 유기막의 봉지층이 더 포함될 수 있다. 따라서, 유기막층(EML)에서 발광된 백색 광은 컬러필터(CF)를 통해 적색, 녹색 및 청색으로 변환되어 풀컬러의 영상을 구현한다.

[0032] 한편, 도 3을 참조하면, 본 발명의 표시패널은 액정표시패널일 수 있다. 액정표시패널은 제1 기판(SUB1) 상에 게이트 전극(GAT)이 위치하고, 게이트 전극(GAT) 상에 게이트 전극(GAT)을 절연시키는 게이트 절연막(GI)이 위치한다. 게이트 절연막(GI) 상에 액티브층(ACT)이 위치하고, 액티브층(ACT)의 일측에 접촉하는 소스 전극(SE)과, 액티브층(ACT)의 타측에 접촉하는 드레인 전극(DE)이 위치한다. 따라서, 게이트 전극(GAT), 액티브층(ACT), 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE)을 포함하는 박막트랜지스터를 구성한다.

[0033] 박막트랜지스터를 포함하는 제1 기판(SUB1) 상에 유기 절연막(PAC)이 위치한다. 유기 절연막(PAC)은 드레인 전극(DE)을 노출하는 비어홀(VIA)을 포함한다. 유기절연막(PAC) 상에 화소 전극(PXL)과 공통 전극(COM)이 위치한다. 화소 전극(PXL)은 유기절연막(PAC)에 형성된 비어홀(VIA)을 통해 드레인 전극(DE)과 연결된다. 화소 전극(PXL)과 공통 전극(COM)은 서로 교번하여 배치되어, 화소 전극(PXL)과 공통 전극(COM) 사이에 수평 전계를 형성한다.

[0034] 제1 기판(SUB1)과 대향하는 제2 기판(SUB2)이 위치한다. 제2 기판(SUB2)은 컬러필터 어레이 기판일 수 있으며, 컬러필터가 배치될 수 있다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않으며 제1 기판(SUB1)에 컬러필터가 배치될 수도 있다. 제1 기판(SUB1)과 제2 기판(SUB2) 사이에 액정층(LC)이 위치한다. 본 발명의 실시예에서는 화소 전극과 공통 전극이 동일 평면 상에 위치하는 IPS(in-plane switching) 액정표시장치를 예로 설명하였다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 화소 전극 하부에 공통 전극이 위치할 수도 있고, 공통 전극이 제2 기판에 위치할 수도 있다.

[0035] 표시장치(100)는 전술한 표시패널(110) 상에 미러셀(150)이 구비된다. 이하, 미러셀(150)에 대해 자세히 살펴보기로 한다.

[0036] 도 4를 참조하면, 미러셀(150)은 하부전극(152)이 구비된 하부기판(151)과 상부전극(153)이 구비된 상부기판(154) 사이에 액정캡슐층(CLL)이 실재(155)로 밀봉되어 구성된다.

[0037] 하부기판(151)과 상부기판(154)은 광이 투과할 수 있는 투명기판으로 예를 들어, 유리기판 또는 플라스틱 기판일 수 있다. 플라스틱 기판의 예로는 TAC(triacetyl cellulose) 또는 DAC(diacetyl cellulose) 등과 같은 셀룰로오스 수지, 노르보르넨 유도체 등의 COP(cyclic olefin polymer), COC(cyclic olefin copolymer), PMMA(polymethylmethacrylate) 등의 아크릴 수지, PC(polycarbonate), PE(polyethylene) 또는 PP(polypropylene) 등의 폴리올레핀, PVA(polyvinyl alcohol), PES(poly ether sulfone), PEEK(polyetheretherketone), PEI(polyetherimide), PEN(polyethylenephthalate), PET(polyethyleneterephthalate) 등의 폴리에스테르, PI(polyimide), PSF(polysulfone), 또는 불소 수지 등을 들 수 있다. 하부전극(152)과 상부전극(153)도 광이 투과할 수 있는 투명 도전물질로 예를 들어, ITO, IZO, ITZO, IGO 등으로 이루어질 수 있다.

[0038] 액정캡슐층(CLL)은 복수의 액정캡슐(CAP)을 포함한다.

[0039] 도 5를 참조하면, 액정캡슐(CAP)은 콜레스테릭 액정(CLC), 카이럴 도펀트(CD) 및 이들을 둘러싸는 셸(SH)을 포함한다. 또한, 액정캡슐(CAP)은 광개시제와 같은 첨가제가 추가로 포함될 수 있다.

[0040] 콜레스테릭 액정(CLC)은 나선의 꼬인 방향과 반복구조의 피치에 따라 광을 선택적으로 반사하는 특성을 갖는다. 따라서, 콜레스테릭 액정의 피치를 조절하면 반사되는 광의 색을 다양하게 조절할 수 있다. 콜레스테릭 액정의 피치를 다양하게 형성하기 위하여, 일반적으로 알려진 바와 같이 콜레스테릭 액정에 조사하는 UV의 광량을 조절하여 액정의 피치를 제어하거나 카이럴 도펀트(CD)의 농도를 조절하여 액정의 피치를 제어할 수 있다. 셸(SH)은 투명 소재로서, UV 등이 투과될 수 있는 소재로 이루어지며, 예를 들어, 젤라틴(gelatin) 등으로 이루어질 수 있다. 액정캡슐(CAP)의 크기는 0.1 내지 100 μ m로 이루어지며 바람직하게 0.1 내지 10 μ m로 이루어질 수 있다.

[0041] 액정캡슐층(CLL)은 복수의 액정캡슐(CAP)이 분산된 매트릭스(MX)를 포함할 수 있다. 매트릭스(MX)는 액정캡슐층(CLL)의 외형을 형성하고, 액정캡슐층(CLL) 내에서 액정캡슐(CAP)들을 고정시킨다. 매트릭스(MX)는 투명 소재로서, UV 등이 투과될 수 있는 소재라면 특별히 한정되지 않는다. 매트릭스(MX)는 예를 들어, 폴리비닐알코올, 젤라틴, 포르말린레졸시놀 수지, 폴리우레탄, (메트)아크릴산, 멜라민, 포름알데히드, 불소계 폴리비닐피롤리돈

중 어느 하나 이상일 수 있다.

- [0042] 액정캡슐층(CLL) 중 액정캡슐(CAP)은 30 내지 70중량%, 매트릭스(MX)는 30 내지 70중량%로 포함될 수 있다. 액정캡슐층(CLL)은 두께가 1 내지 10 μ m로 이루어질 수 있다.
- [0043] 다시 도 4를 참조하면, 액정캡슐(CAP)은 액정캡슐층(CLL) 내에서 모노 레이어 또는 멀티 레이어로 적층될 수 있다. 모노 레이어는 액정캡슐이 하나의 층으로 배열된 것을 말하고, 멀티 레이어는 액정캡슐이 복수의 층으로 적층된 것을 말한다.
- [0044] 미러셀(150)의 반사율을 높이기 위해서는, 입사되는 광 중 가시광선 영역의 파장대를 모두 반사할 필요가 있다. 입사되는 광은 크게 적색 파장대, 녹색 파장대 및 청색 파장대로 나뉜다. 적색, 녹색 및 청색 파장대의 광을 반사하기 위해서는, 적색 파장대, 녹색 파장대 및 청색 파장대의 광을 각각 반사할 수 있는 콜레스테릭 액정의 피치를 가지는 액정캡슐(CAP)들을 제조한 후 이들을 적층하여 액정캡슐층(CLL)을 구성할 수 있다.
- [0045] 도 4에 도시된 것처럼, 적색 파장대의 광을 반사할 수 있는 적색 액정캡슐층(CR), 녹색 파장대의 광을 반사할 수 있는 녹색 액정캡슐층(CG), 청색 파장대의 광을 반사할 수 있는 청색 액정캡슐층(CB)을 적층하여 액정캡슐층(CLL)을 형성할 수 있다.
- [0046] 또한, 미러셀(150)의 반사율을 높이기 위해서, 가시광선의 파장대 외에 좌원 편광된 광과 우원 편광된 광을 반사할 필요가 있다. 좌원 및 우원 편광된 광은 콜레스테릭 액정의 꼬임 방향을 달리하면 반사할 수 있다. 따라서, 좌원 및 우원 편광된 광의 적색, 녹색 및 청색 파장대를 반사할 수 있는 액정캡슐층을 구성한다.
- [0047] 도 6에 도시된 것처럼, 좌원 편광된 적색 파장대의 광을 반사할 수 있는 적색 액정캡슐층(LCR), 좌원 편광된 녹색 파장대의 광을 반사할 수 있는 녹색 액정캡슐층(LCG), 좌원 편광된 청색 파장대의 광을 반사할 수 있는 청색 액정캡슐층(LCB)을 적층하여 좌원 편광 액정캡슐층(LC)을 형성한다. 그리고 우원 편광된 적색 파장대의 광을 반사할 수 있는 적색 액정캡슐층(RCR), 우원 편광된 녹색 파장대의 광을 반사할 수 있는 녹색 액정캡슐층(RCG), 우원 편광된 청색 파장대의 광을 반사할 수 있는 청색 액정캡슐층(RCB)을 적층하여 우원 편광 액정캡슐층(RC)을 형성한다. 따라서, 우원 편광 액정캡슐층(RC)과 좌원 편광 액정캡슐층(LC)을 적층하여 액정캡슐층(CLL)을 구성하여 미러셀(150)의 반사율을 향상시킬 수 있다.
- [0048] 미러셀(150)을 구비한 표시장치는 전계가 가해지지 않을 때 즉 평상시에는 반사 모드를 유지하고 전계가 가해지면 콜레스테릭 액정이 모두 서게 되어 투과 모드로 작용하게 된다. 따라서, 미러셀은 반사 모드와 투과 모드를 스위칭하여 구현할 수 있다.
- [0049] 진술한 도 6의 미러셀(150)은 중립적인 반사 색감을 가지는 미러셀(150)을 구현하기 위해, 적어도 6개의 액정캡슐층이 적층되어야 한다. 그러나 위와 같은 구조로 미러셀을 구성하면, 적층 구조로 인한 구조와 공정이 복잡하고, 구동전압과 생산비용이 증가되며, 셀 갭(gap) 또한 증가되어 박형을 구현하기 어렵다.
- [0050] 본 발명은 실시예에 따른 표시장치는 미러셀의 구조를 단순화할 수 있는 표시장치를 제공한다.
- [0051] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 표시장치의 미러셀을 나타낸 단면도이고, 도 8 및 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 액정캡슐을 나타낸 단면도이며, 도 10 및 도 11은 콜레스테릭 액정의 피치 형성 메커니즘을 나타낸 도면이고, 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 표시장치의 미러셀을 나타낸 단면도이다. 하기에서는 진술한 도 1 내지 6 과 동일한 구성에 대해서는 그 설명을 간략히 한다.
- [0052] 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 표시장치의 미러셀(200)은 하부전극(210)이 구비된 하부기판(220)과 상부전극(230)이 구비된 상부기판(240) 사이에 액정캡슐층(CLL)을 포함한다. 액정캡슐층(CLL)은 복수의 액정캡슐(CAP)을 포함한다.
- [0053] 보다 자세하게, 도 8을 참조하면, 액정캡슐층에 포함된 액정캡슐(CAP)은 콜레스테릭 액정(CLC), 카이럴 도펀트(CD), 반응성 액정(RM)(reactive mesogen) 및 이들을 둘러싸는 쉘(SH)을 포함한다. 또한, 쉘(SH)은 UV를 흡수하는 염료(DY)를 포함한다.
- [0054] 반응성 액정(RM)은 콜레스테릭 액정(CLC)과 함께 쉘(SH) 내에 포함되어 콜레스테릭 액정(CLC)의 배향을 유지하고, 콜레스테릭 액정(CLC)의 피치를 다양하게 형성하여 반사 파장대역을 확장한다. 반응성 액정(RM)은 전계에 의해 배향하지는 않지만 UV 등에 의해 경화 가능한 고분자 액정을 포함하고, 경화 후 물성이 경화 전 대비 달라지면서 액정의 배향을 유지할 수 있다.
- [0055] 도 9에 도시된 바와 같이, 반응성 액정(RM)은 UV가 조사되면 반응성 액정(RM)이 경화되어 고분자 네트워크(PN)

를 형성하여 액정의 배향을 유지한다. 반응성 액정(RM)이 포함된 액정캡슐(CAP)은 반응성 액정(RM)의 경화 정도가 국부적으로 차이가 발생하여, 콜레스테릭 액정(CLC)의 꼬임 정도가 그라디언트(gradient)화 된다. 따라서, 콜레스테릭 액정(CLC)의 반사 과장대역을 확장시킬 수 있다.

[0056] 반응성 액정(RM)은 메타크릴레이트계와 아크릴레이트계 재료를 사용할 수 있다. 메타크릴레이트계로는 예를 들어, Methyl methacrylate(MMA), Ethyl methacrylate(EMA), n-Butyl methacrylate(BMA), 2-Aminoethyl methacrylate hydrochloride, Allyl methacrylate, Benzyl methacrylate, 2-Butoxyethyl methacrylate, 2-(fe/f-Butylamino)ethyl methacrylate, Butyl methacrylate, te/f-Butyl methacrylate, Caprolactone 2-(methacryloyloxy)ethyl ester, 3-Chloro-2-hydroxypropyl methacrylate, Cyclohexyl methacrylate, 2-(Diethylamino)ethyl methacrylate, Di(ethylene glycol) methyl ether methacrylate, 2-(Dimethylamino)ethyl methacrylate, 2-Ethoxyethyl methacrylate, Ethylene glycol dicyclopentenyl ether methacrylate, Ethylene glycol methyl ether methacrylate, Ethylene glycol phenyl ether methacrylate, 2-Ethylhexyl methacrylate, Furfuryl methacrylate, Glycidyl methacrylate, Glycosyloxy ethyl methacrylate, Hexyl methacrylate, Hydroxybutyl methacrylate, 2-Hydroxyethyl methacrylate, 2-Hydroxyethyl methacrylate, Hydroxypropyl methacrylate Mixture of hydroxypropyl and hydroxyisopropyl methacrylates, 2-Hydroxypropyl 2-(methacryloyloxy)ethyl phthalate, Isobornyl methacrylate, Isobutyl methacrylate, 2-Isocyanatoethyl methacrylate, Isodecyl methacrylate, Lauryl methacrylate, Methacryloyl chloride, Methacrylic acid, 2-(Methylthio)ethyl methacrylate, mono-2-(Methacryloyloxy)ethyl maleate, mono-2-(Methacryloyloxy)ethyl succinate, Pentabromophenyl methacrylate, Phenyl methacrylate, Phosphoric acid 2-hydroxyethyl methacrylate ester, Stearyl methacrylate, 3-Sulfopropyl methacrylate potassium salt, Tetrahydrofurfuryl methacrylate, 3-(Trichlorosilyl)propyl methacrylate, Tridecyl methacrylate, 3-(Trimethoxysilyl)propyl methacrylate, 3,3,5-Trimethylcyclohexyl methacrylate, Trimethylsilyl methacrylate 또는 Vinyl methacrylate를 들 수 있다.

[0057] 아크릴레이트계로는 예를 들어, Acrylic acid, 4-Acryloylmorpholine, [2-(Acryloyloxy)ethyl]trimethylammonium chloride, 2-(4-Benzoyl-3-hydroxyphenoxy)ethyl acrylate, Benzyl 2-propylacrylate, 2-Butoxyethyl acrylate, Butyl acrylate, fe/f-Butyl acrylate, 2-[(Butylamino)carbonyloxy]ethyl acrylate, fe/f-Butyl 2-bromoacrylate, 4-tert-Butylcyclohexyl acrylate, 2-Carboxyethyl acrylate, 2-Carboxyethyl acrylate oligomers anhydrous, 2-(Diethylamino)ethyl acrylate, Di(ethylene glycol) ethyl ether acrylate technical grade, Di(ethylene glycol) 2-ethylhexyl ether acrylate, 2-(Dimethylamino)ethyl acrylate, 3-(Dimethylamino)propyl acrylate, Dipentaerythritol penta-/hexa-acrylate, 2-Ethoxyethyl acrylate, Ethyl acrylate, 2-Ethylacryloyl chloride, Ethyl 2-(bromomethyl)acrylate, Ethyl cis-(-cyano)acrylate, Ethylene glycol dicyclopentenyl ether acrylate, Ethylene glycol methyl ether acrylate, Ethylene glycol phenyl ether acrylate, Ethyl 2-ethylacrylate, 2-Ethylhexyl acrylate, Ethyl 2-propylacrylate, Ethyl 2-(trimethylsilylmethyl)acrylate, Hexyl acrylate, 4-Hydroxybutyl acrylate, 2-Hydroxyethyl acrylate, 2-Hydroxy-3-phenoxypropyl acrylate, Hydroxypropyl acrylate, Isobornyl acrylate, Isobutyl acrylate, Isodecyl acrylate, Isooctyl acrylate, Lauryl acrylate, Methyl 2-acetamidoacrylate, Methyl acrylate, Methyl a-bromoacrylate, Methyl 2-(bromomethyl)acrylate, Methyl 3-hydroxy-2-methylenebutyrate, Octadecyl acrylate, Pentabromobenzyl acrylate, Pentabromophenyl acrylate, Poly(ethylene glycol) methyl ether acrylate, Poly(propylene glycol) acrylate, Poly(propylene glycol) methyl ether acrylate Soybean oil, epoxidised acrylate, 3-Sulfopropyl acrylate potassium salt, Tetrahydrofurfuryl acrylate, 3-(Trimethoxysilyl)propyl acrylate 또는 3,5,5-Trimethylhexyl acrylate를 들 수 있다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않으며 공지된 반응성 액정 재료를 모두 사용할 수 있다.

[0058] 도 10을 참조하여, 반응성 액정이 포함되지 않은 액정캡슐(a)과 반응성 액정이 포함된 액정캡슐(b)의 메커니즘을 살펴보면 다음과 같다. 반응성 액정이 포함되지 않은 액정캡슐(a)은 콜레스테릭 액정과 카이럴 도펀트가 균일하게 혼합된다. UV 광의 조사 시 콜레스테릭 액정의 꼬임이 형성되며, 모든 콜레스테릭 액정의 피치(P1)가 동일하게 형성된다.

[0059] 반면, 반응성 액정이 포함된 액정캡슐(b)은 콜레스테릭 액정, 반응성 액정 및 카이럴 도펀트가 균일하게 혼합된다. UV 광을 조사하면 UV 광이 입사되는 영역에서 반응성 액정이 경화가 시작되고 반응성 액정들이 경화되는 영역으로 집중된다. 따라서, UV 광이 입사되는 영역에서 UV 광이 출사되는 영역으로 갈수록 반응성 액정의 농도가

연해진다. 그리고 카이럴 도펀트는 반응성 액정에 밀려나게 되어 UV 광이 입사되는 영역에서 UV 광이 출사되는 영역으로 갈수록 카이럴 도펀트의 농도가 진해진다. 콜레스테릭 액정의 꼬임은 카이럴 도펀트의 농도에 따라 달라지는데, 카이럴 도펀트의 농도가 진하면 콜레스테릭 액정의 꼬임이 많아져 피치가 좁아지고, 카이럴 도펀트의 농도가 연하면 콜레스테릭 액정의 꼬임이 적어 피치가 넓어진다. 따라서, UV 광이 입사되는 영역은 카이럴 도펀트의 농도가 연하기 때문에 콜레스테릭 액정의 피치(P2)가 넓고, UV 광이 출사되는 영역은 카이럴 도펀트의 농도가 진하기 때문에 콜레스테릭 액정의 피치(P3)가 좁다.

[0060] 반응성 액정이 포함되지 않은 액정캡슐(a)의 콜레스테릭 액정의 피치와 반응성 액정이 포함된 액정캡슐(b)의 콜레스테릭 액정의 피치를 비교하면 다음과 같다. 반응성 액정이 포함된 액정캡슐(b)의 UV 광이 입사되는 영역의 콜레스테릭 액정의 피치(P2)는 반응성 액정이 포함되지 않은 액정캡슐(a)의 콜레스테릭 액정의 피치(P1)보다 넓다. 또한, 반응성 액정이 포함된 액정캡슐(b)의 UV 광이 출사되는 영역의 콜레스테릭 액정의 피치(P3)는 반응성 액정이 포함되지 않은 액정캡슐(a)의 콜레스테릭 액정의 피치(P1)보다 좁다. 따라서, 반응성 액정이 포함된 액정캡슐(b)의 콜레스테릭 액정의 피치에 따른 반사 파장대가 더욱 넓어지게 된다. 즉, 본 발명의 액정캡슐(CAP)은 반응성 액정(RM)을 더 포함함으로써, 콜레스테릭 액정의 피치를 다양화하여 광 반사 파장대역을 확장시킬 수 있다.

[0061] 한편, 본 발명의 셀(SH)은 광을 흡수하는 염료(DY)를 포함한다. 염료(DY)는 광 중에서 특정 파장대 예를 들어 UV 파장대의 광을 흡수하며, 바람직하게는 365nm의 파장대의 광을 흡수한다.

[0062] 본 발명의 염료(DY)는 셀(SH) 내에 랜덤(random)하게 분포할 수 있다. 액정캡슐(CAP)의 콜레스테릭 액정(CLC)을 배향하기 위해서 UV 광이 조사되는데, 액정캡슐(CAP)에서 가장 먼저 UV 광이 조사되는 곳은 셀(SH)이다. UV 광은 셀(SH)을 투과하여 셀(SH) 내에 콜레스테릭 액정(CLC)에 상부에서부터 강도가 점차 감소하면서 조사된다.

[0063] 염료(DY)는 셀(SH)에 대해 0.1 내지 10wt%로 포함된다. 염료(DY)의 함량이 셀(SH)에 대해 0.1wt% 이상이면 염료(DY)를 투과하는 UV 광과 그렇지 않은 UV 광의 강도 차이로 인해 다양한 피치를 가진 콜레스테릭 액정을 제조하여 반사 파장대역을 확장시킬 수 있다. 염료(DY)의 함량이 셀(SH)에 대해 10wt% 이하이면, UV 광의 강도가 너무 약해져 셀(SH) 안쪽의 콜레스테릭 액정(CLC)의 경화가 잘 이루어지지 않는 문제를 방지할 수 있다.

[0064] 본 발명의 염료(DY)는 UV 광을 흡수하는 것으로, 예를 들어, 아조메틴(Azomethine), 티오인디고이드(Thioindigoid), 메로시아닌(Merocyanine), 아줄렌(Azulenes), 퀴노프탈로닉(Quinophthalonic), 페릴렌(Perylene), 프탈로페린(Phthaloperine), 트리페노디옥사진(Triphenodioxazines), 퀴녹살린(Quinoxalines), 트리아진(Triazine), 테트라아진(Tetrazine) 또는 안트라퀴논(Anthraquinone) 중에서 선택된 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명의 염료(DY)는 이에 한정되지 않으며 UV 광을 흡수하는 재료면 어떠한 재료도 무방하다.

[0065] 본 발명에서는 셀(SH)에 염료(DY)를 포함함으로써, 조사되는 UV 광의 강도를 불균일하게 만든다. 이 메커니즘을 설명하기 위해 도 11을 참조하여 설명한다. 도 11의 (a)는 염료가 분포되지 않은 셀을 투과한 UV 광이 조사되는 콜레스테릭 액정이고, (b)는 염료가 분포된 셀을 투과한 UV 광이 조사되는 콜레스테릭 액정이다.

[0066] 도 11을 참조하면, 염료가 분포된 영역의 셀에 UV 광이 조사되면, UV 광이 염료에서 일부 흡수되어 강도가 떨어진다. 강도가 떨어진 UV 광은 콜레스테릭 액정(CLC)에 조사되어 UV 광의 강도에 따라 피치(P1, P2)가 형성된다. 그리고 염료(DY)가 분포되지 않은 영역의 셀에 UV 광이 조사되면, UV 광의 강도가 떨어지지 않고 그대로 콜레스테릭 액정(CLC)에 조사되어 UV 광의 강도에 따라 피치(P3, P4)가 형성된다.

[0067] 염료가 분포된 셀을 투과한 UV 광이 조사되는 콜레스테릭 액정의 피치와, 염료가 분포되지 않은 셀을 투과한 UV 광이 조사되는 콜레스테릭 액정의 피치를 비교하면 다음과 같다. 염료가 분포된 셀을 투과한 UV 광이 입사되는 콜레스테릭 액정의 피치(P1)는 염료가 분포되지 않은 셀을 투과한 UV 광이 입사되는 콜레스테릭 액정의 피치(P3)보다 좁다. 또한, 염료가 분포된 셀을 투과한 UV 광이 출사되는 콜레스테릭 액정의 피치(P2)는 염료가 분포되지 않은 셀을 투과한 UV 광이 조사되는 콜레스테릭 액정의 피치(P4)보다 넓다. 따라서, 염료를 투과하거나 투과하지 않은 UV 광이 조사되는 콜레스테릭 액정들의 피치는 다양하게 형성되므로, 콜레스테릭 액정의 피치에 따른 반사 파장대역을 더욱 확장시킬 수 있다. 즉, 본 발명의 액정캡슐(CAP)은 셀(SH)에 염료(DY)를 더 포함함으로써, 콜레스테릭 액정의 피치를 다양화하여 하나의 액정층(CLL)에서 가시광 파장대를 모두 반사할 수 있다.

[0068] 본 발명에서는 UV 광을 흡수할 수 있는 염료를 예로 설명하였지만, 이에 한정되지 않으며, UV 광을 흡수할 수 있는 UV 흡수제를 포함할 수도 있다. UV 흡수제는 예를 들어, 벤조페논계(흡수범위 300~380nm), 벤조트리아졸계(흡수범위 300 ~385nm), 살리실산계(흡수범위 260~340nm), 아크릴로니트릴계(흡수범위 290~400nm)와 유기 니켈

화합물 또는 모노 벤조익산계 등을 들 수 있다.

- [0069] 한편, 도 12를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 미러셀(200)은 하부전극(220)이 구비된 하부기관(210)과 상부전극(230)이 구비된 상부기관(240) 사이에 액정캡슐층(CLL)을 포함한다. 액정캡슐층(CLL)은 복수의 액정캡슐(CAP)을 포함한다. 본 발명의 액정캡슐(CAP)은 반응성 액정과 염료를 포함하여 하나의 액정캡슐(CAP)에서 적색, 녹색 및 청색의 광 반사 파장대역을 구현할 수 있다.
- [0070] 본 발명은 미러셀(200)의 반사율을 높이기 위해서, 좌원 편광된 광과 우원 편광된 광을 반사할 필요가 있다. 도 12에 도시된 것처럼, 좌원 편광된 광을 반사할 수 있는 좌원 편광 액정캡슐층(LC)과, 우원 편광된 광을 반사할 수 있는 우원 편광 액정캡슐층(RC)을 적층한다. 따라서, 우원 편광 액정캡슐층(RC)과 좌원 편광 액정캡슐층(LC)의 2층을 적층하여 액정캡슐층(CLL)을 구성함으로써, 적층 구조를 단순화하여 구동전압과 생산비용이 줄고 셀 갭도 줄여 박형을 구현할 수 있는 이점이 있다.
- [0071] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 미러셀에 대한 실험예를 개시한다. 하기 실험예는 본 발명의 일 실시예일 뿐 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0072] 도 13은 비교예 1에 따른 액정층을 제조하는 공정을 나타낸 도면이고, 도 14는 비교예 2에 따른 액정캡슐을 제조하는 공정을 나타낸 도면이며, 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 액정캡슐을 제조하는 공정을 나타낸 도면이고, 도 16은 비교예 1에 따라 제조된 액정 혼합물 및 미러셀을 나타낸 이미지이고, 도 17은 비교예 2에 따라 제조된 액정캡슐을 나타낸 이미지이고, 도 18은 본 발명의 실시예에 따라 제조된 액정캡슐을 나타낸 이미지이다. 도 19는 비교예 1에 따라 제조된 미러셀을 나타낸 도면이고, 도 20은 비교예 2에 따라 제조된 액정캡슐을 나타낸 도면이다.
- [0073] 비교예 1
- [0074] 도 13을 참조하면, 콜레스테릭 액정(CLC)과 염료를 혼합하여 액정 혼합물을 제조하였다. 액정 혼합물은 콜레스테릭 액정 85wt%, 반응성 액정 15wt%, 염료 3%(Hayashibara사, SMP433) 및 광개시제 1%로 제조하였다. 제조된 액정 혼합물은 도 16에서 나타난 바와 같이 확인할 수 있었다. 도 19에 도시된 바와 같이, 하부전극(220)이 형성된 하부기관(210)과 상부전극(230)이 형성된 상부기관(240) 사이에 콜레스테릭 액정(CLC)과 염료가 혼합된 액정층(LIQ)을 코팅하고 실재(250)로 밀봉하여 미러셀을 제조하였다.
- [0075] 비교예 2
- [0076] 도 14를 참조하면, 젤라틴 용액을 준비하고, 콜레스테릭 액정(CLC)과 염료를 혼합하여 젤라틴 용액에 첨가한 후 위상하여 액정캡슐을 제조하였다. 액정캡슐은 콜레스테릭 액정 85wt%, 반응성 액정 15wt%, 염료 3% 및 광개시제 1%로 제조하였다. 제조된 액정캡슐은 도 17에 나타난 바와 같이 확인할 수 있었다. 도 20에 도시된 바와 같이, 콜레스테릭 액정(CLC), 염료(DY) 및 반응성 액정(RM)을 셀(SH)로 감싸는 액정캡슐(CAP)을 제조하였다. 비교예 1의 도 16의 하부전극(220)이 형성된 하부기관(210)과 상부전극(230)이 형성된 상부기관(240) 사이에 액정캡슐을 코팅한 것만을 달리하여 미러셀을 제조하였다.
- [0077] 실시예
- [0078] 도 15를 참조하면, 젤라틴 용액에 염료를 혼합한 후, 콜레스테릭 액정을 첨가하고 위상하여 액정캡슐을 제조하였다. 액정캡슐은 콜레스테릭 액정 85wt%, 반응성 액정 15wt%, 염료 3% 및 광개시제 1%로 제조하였다. 제조된 액정캡슐은 도 18에 나타난 바와 같이 확인할 수 있었다. 그리고 도 8의 구조를 갖는 액정캡슐을 도 7의 미러셀의 구조로 제조하였다.
- [0079] 전술한 비교예 1, 2 및 실시예에 따라 제조된 미러셀들의 경화 전과 경화 후의 반사파장을 측정하여 도 21 내지 도 23에 나타내었다. 도 21은 비교예 1에 따라 제조된 미러셀의 경화 전과 경화 후의 반사파장을 나타낸 그래프이고, 도 22는 비교예 2에 따라 제조된 미러셀의 경화 전과 경화 후의 반사파장을 나타낸 그래프이고, 도 23은 실시예에 따라 제조된 미러셀의 경화 전과 경화 후의 반사파장을 나타낸 그래프이다.
- [0080] 도 21을 참조하면, 비교예 1에 따라 캡슐화되지 않은 콜레스테릭 액정에 염료가 혼합된 액정층을 구비한 미러셀은 경화 전 90nm의 반사 파장대역을 나타내고 경화 후 110nm의 반사 파장대역을 나타냈다.
- [0081] 도 22를 참조하면, 비교예 2에 따라 콜레스테릭 액정과 염료를 셀로 감싸는 액정캡슐들을 구비한 미러셀은 경화 전 90nm의 반사 파장대역을 나타내고 경화 후 150nm의 반사 파장대역을 나타냈다.
- [0082] 도 23을 참조하면, 실시예에 따라 콜레스테릭 액정을 염료가 분포된 셀로 감싼 액정캡슐들을 구비한 미러셀은

경화 전 100nm의 반사 파장대역을 나타내고 경화 후 320nm의 반사 파장대역을 나타냈다.

[0083] 이 결과를 통해, 본 발명의 실시예에 따라 콜레스테릭 액정을 염료가 분포된 셀로 감싼 액정캡슐들을 구비한 미러셀은 콜레스테릭 액정과 염료가 혼합된 액정층을 구비한 비교예 1 및 콜레스테릭 액정과 염료를 셀로 감싸는 액정캡슐들을 구비한 비교예 2의 미러셀들보다 광의 반사 파장대역이 현저하게 향상된 것을 확인할 수 있었다.

[0084] 전술한 바와 같이, 본 발명의 미러셀 및 이를 포함하는 표시장치는 액정캡슐에 반응성 액정을 포함하여, 광 반사 파장대역을 향상시킬 수 있다.

[0085] 또한, 본 발명은 액정캡슐의 셀에 염료를 포함함으로써, 광 반사 파장대역을 향상시키고 적층 구조를 단순화할 수 있다. 따라서, 미러셀의 구동전압과 생산비용이 줄어들며 셀 겹도 줄여 박형의 표시장치를 구현할 수 있는 이점이 있다.

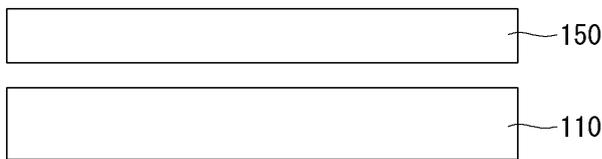
[0086] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경과 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

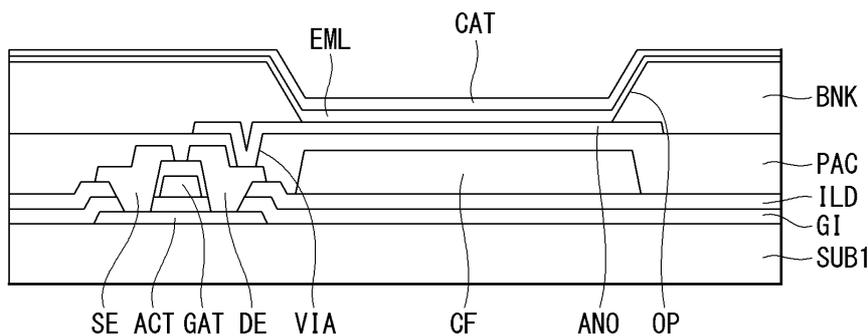
[0087] CAP : 액정캡슐 RM : 반응성 액정
 DY : 염료 CLC : 콜레스테릭 액정
 SH : 셀 CD : 카이럴 도펀트

도면

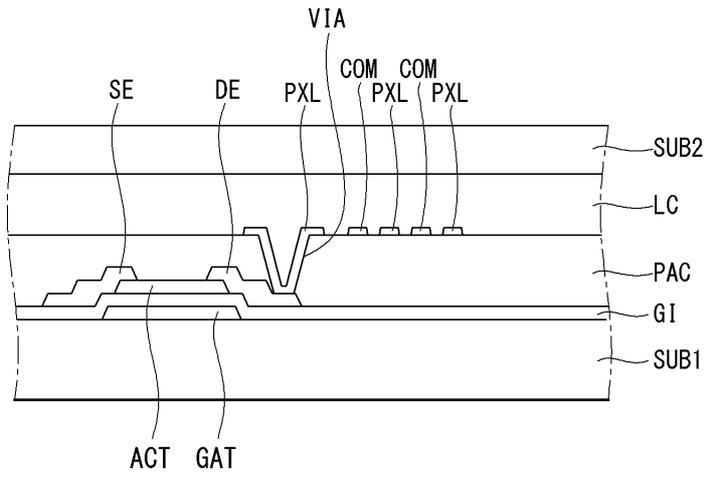
도면1



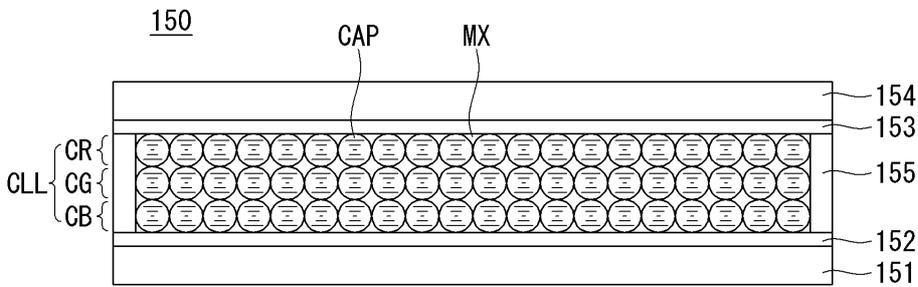
도면2



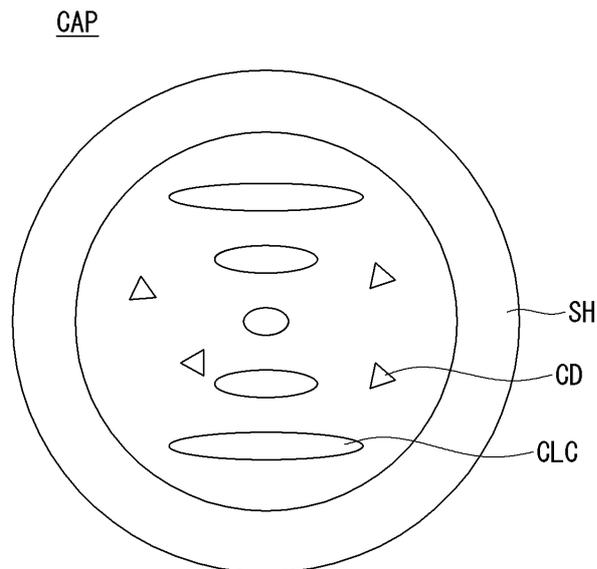
도면3



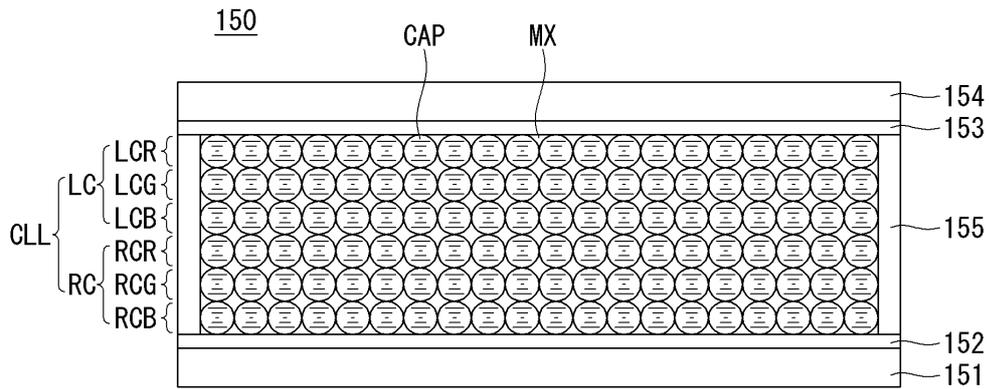
도면4



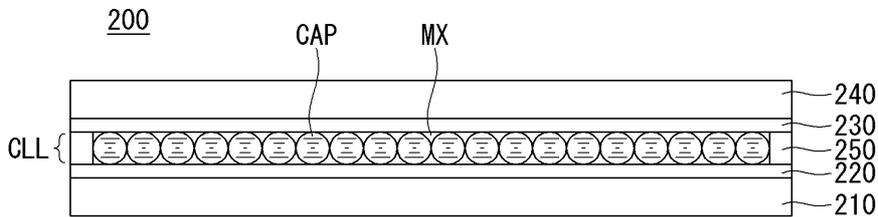
도면5



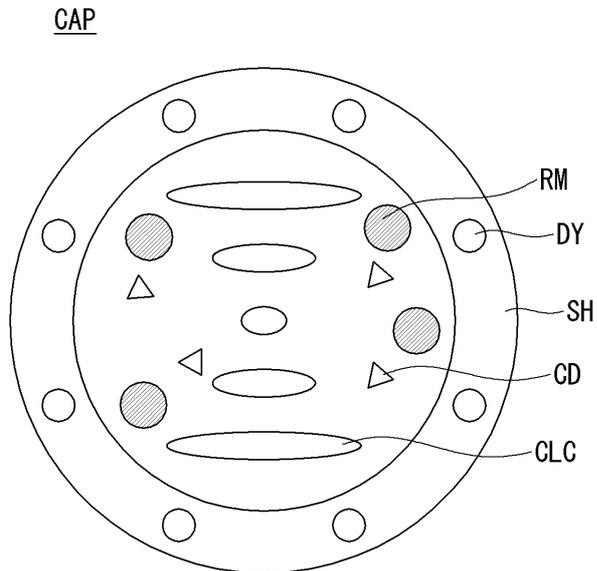
도면6



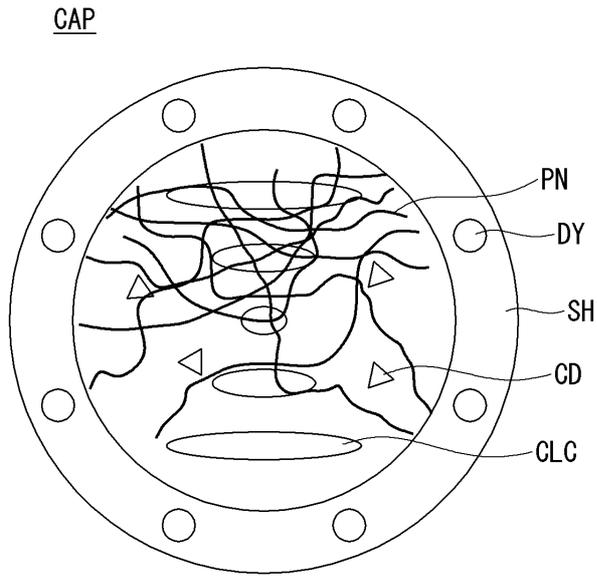
도면7



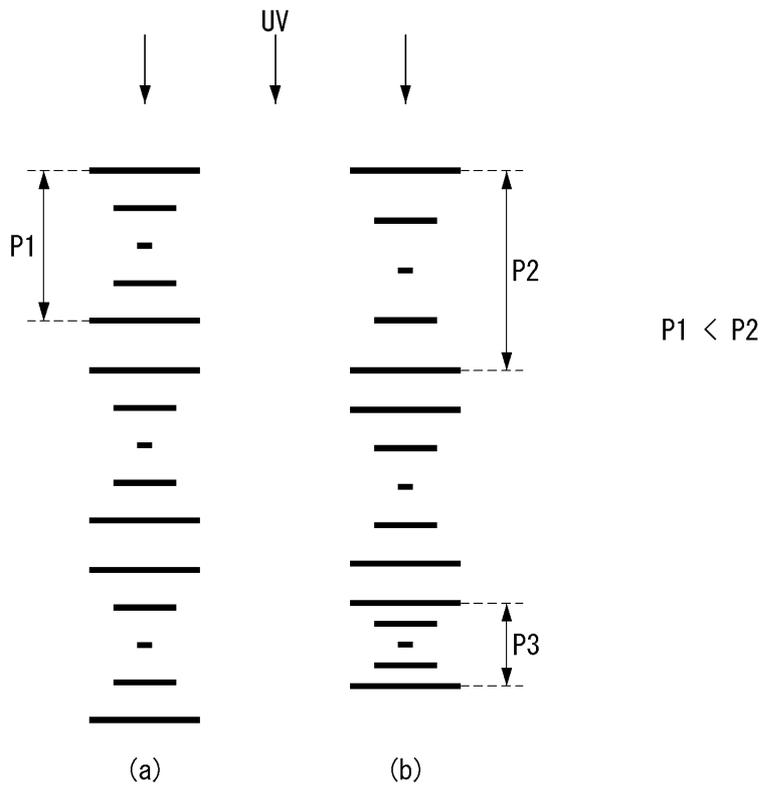
도면8



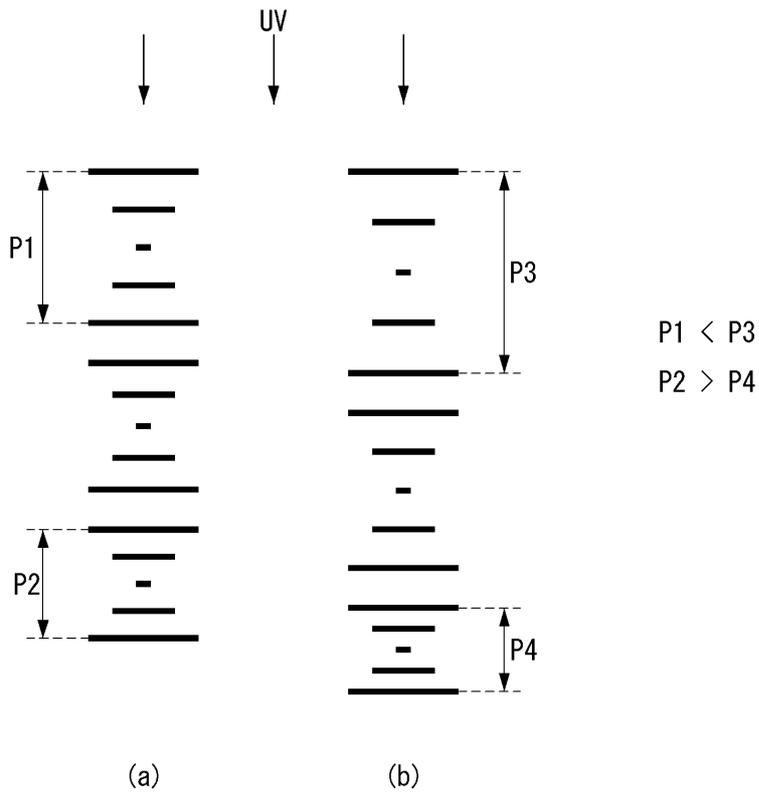
도면9



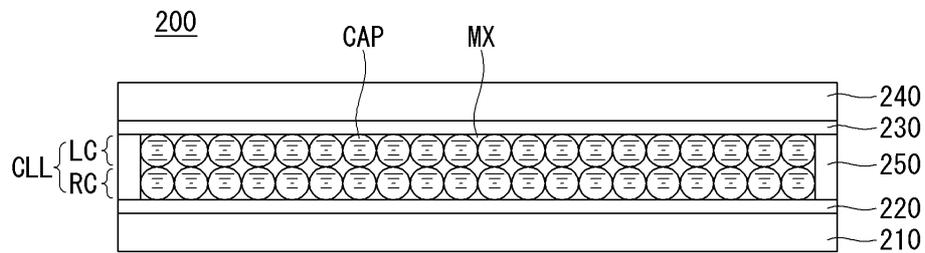
도면10



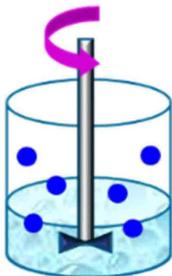
도면11



도면12

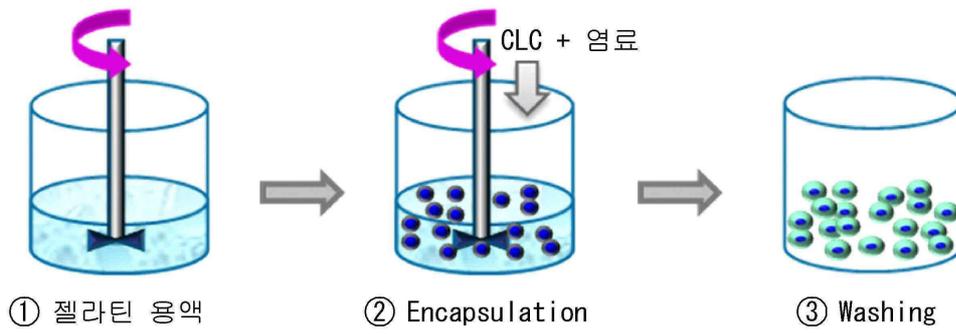


도면13

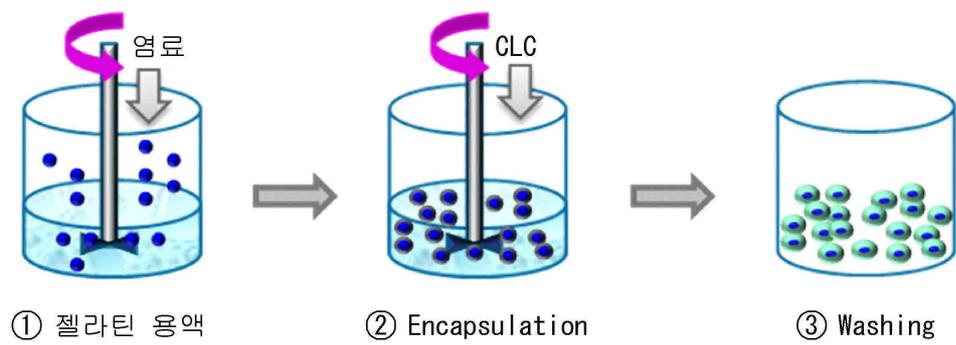


① CLC + 염료 혼합

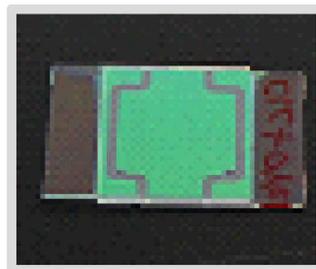
도면14



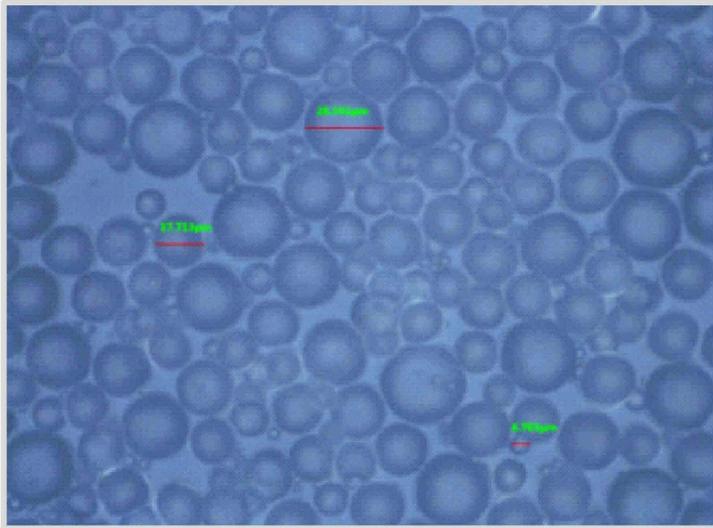
도면15



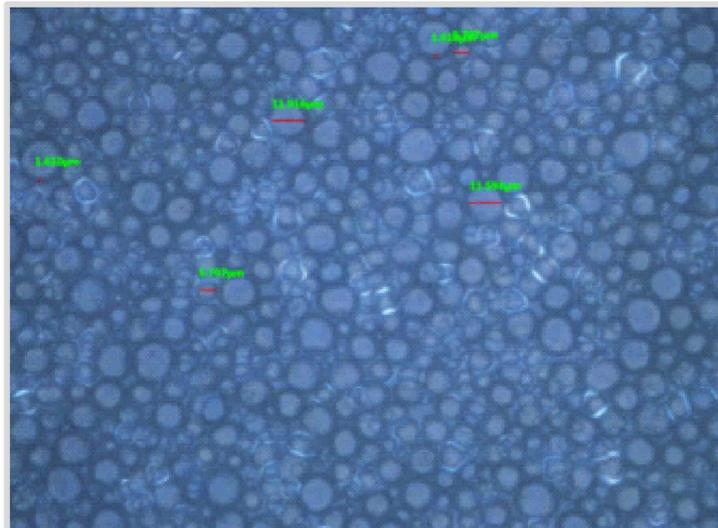
도면16



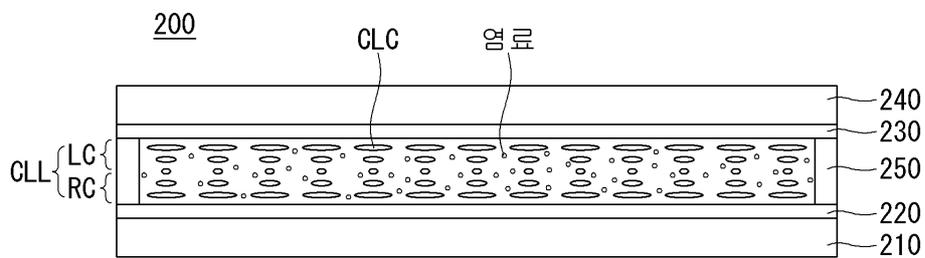
도면17



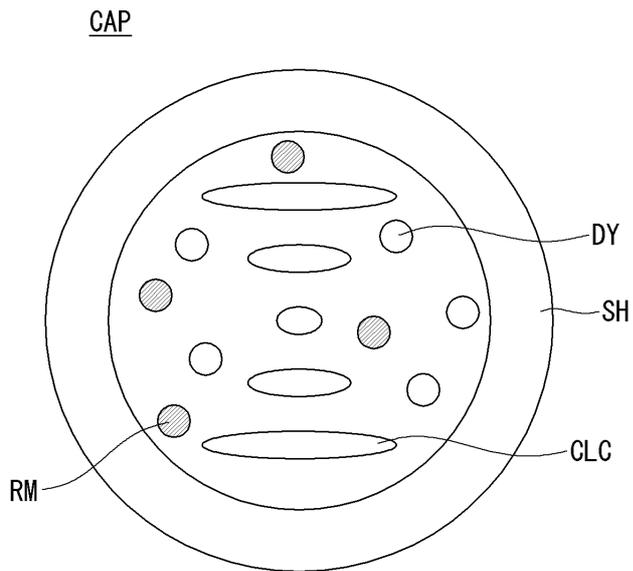
도면18



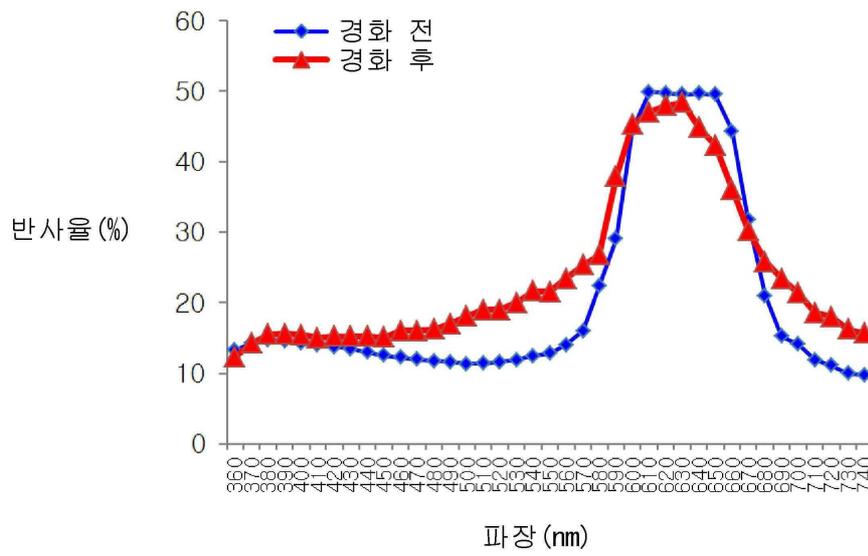
도면19



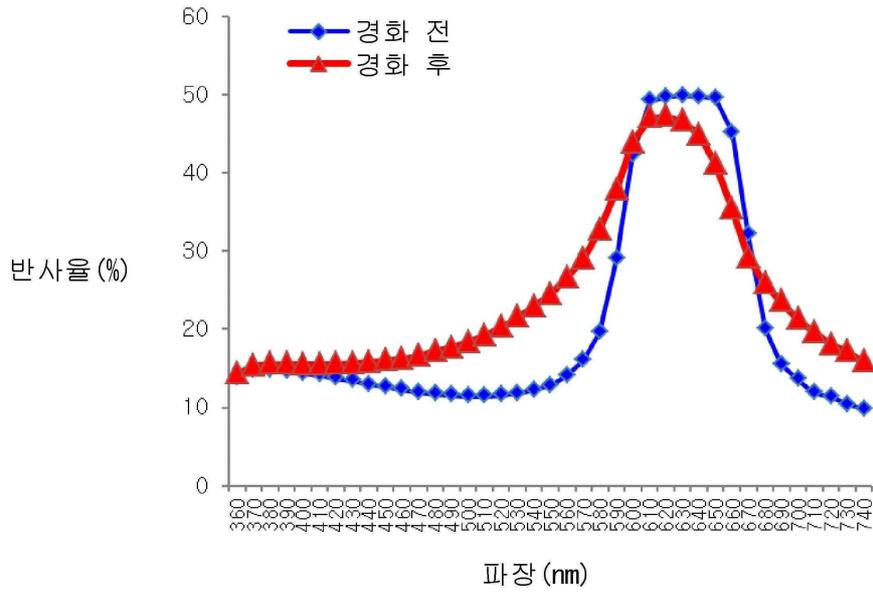
도면20



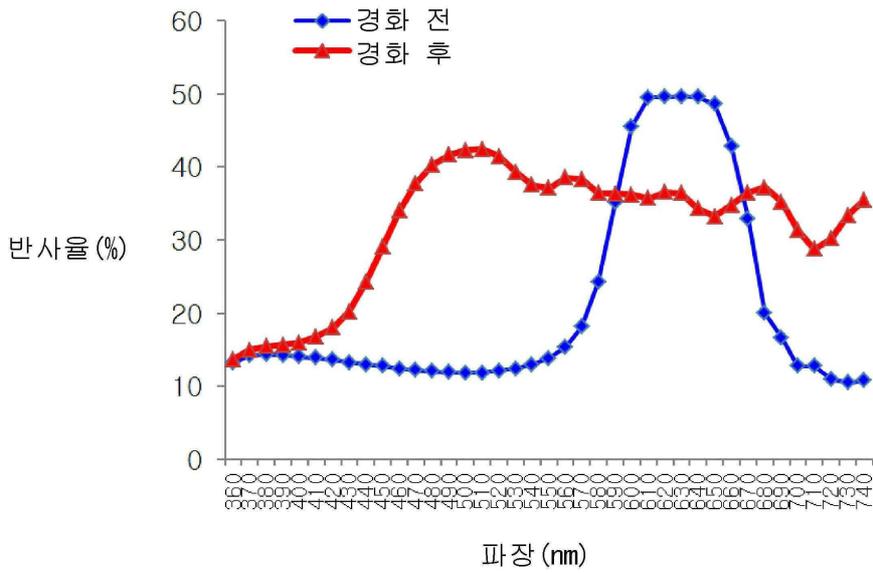
도면21



도면22



도면23



专利名称(译)	镜子单元和包括其的显示装置		
公开(公告)号	KR1020180062576A	公开(公告)日	2018-06-11
申请号	KR1020160162313	申请日	2016-11-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM SEONG IL 김성일 WOO JONG HOON 우중훈 KIM CHI WAN 김치완 SHIN SUNG EUI 신성의 SONG JAE BIN 송재빈		
发明人	김성일 우중훈 김치완 신성의 송재빈		
IPC分类号	G02F1/1334 C09K19/60 G02F1/1335 G02F1/137		
CPC分类号	G02F1/1334 G02F1/13718 G02F1/13355 C09K19/60 C09K19/606 C09K19/608		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

显示装置技术领域本发明涉及一种包括能够透射或反射光的镜子单元的显示装置。根据本发明的实施例，镜子单元包括下基板，上基板和液晶囊层。下基板包括下电极，上基板与下基板相对并包括上电极。液晶囊层设置在下基板和上基板之间，并包括包括多个液晶盒的液晶囊层。液晶盒包括壳，其中分散有染料并封装胆甾型液晶。

CAP

