



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0066388  
(43) 공개일자 2018년06월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02F 1/137 (2006.01) C09K 19/56 (2006.01)  
C09K 19/58 (2006.01) G02F 1/1337 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
G02F 1/137 (2013.01)  
C09K 19/56 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-0167008
- (22) 출원일자 2016년12월08일  
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

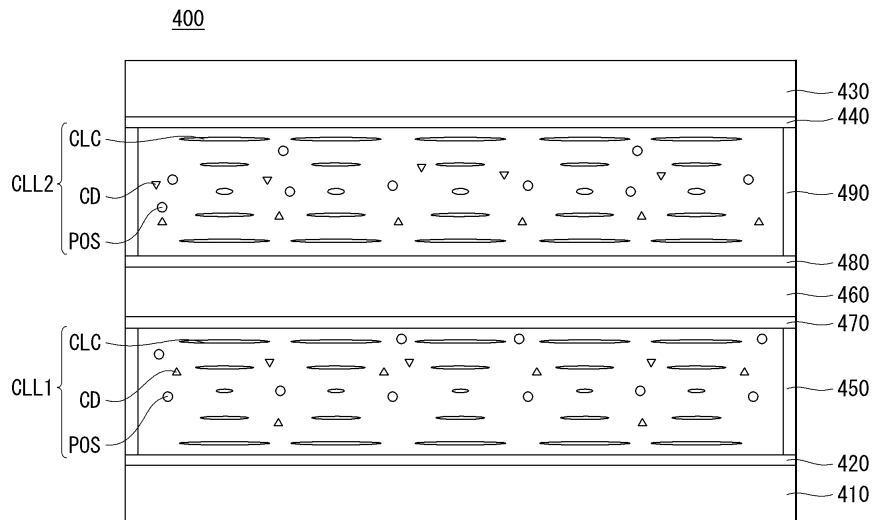
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **미러셀 및 이를 포함하는 표시장치**

(57) 요약

본 발명은 구조를 단순화하고 광 반사 파장대역을 확장할 수 있는 미러셀 및 이를 포함하는 표시장치를 제공한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 미러셀은 하부기판, 상부기판 및 액정층을 포함한다. 하부기판은 하부전극을 포함하고, 상부기판은 하부기판과 대향하며 상부전극을 포함한다. 액정층은 하부기판과 상부기판 사이에 배치되며, 적어도 콜레스테릭 액정, 카이럴 도펀트를 포함한다. 액정층은 콜레스테릭 액정의 자기배향을 유도하며 광경화성 작용기를 포함하는 배향물질을 포함한다.

대표도 - 도14



(52) CPC특허분류

*C09K 19/582* (2013.01)

*G02F 1/133788* (2013.01)

(72) 발명자

**김치완**

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

**신성희**

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 하부기판;

상기 하부기판과 대향하며 상부전극을 포함하는 상부기판; 및

상기 하부기판과 상기 상부기판 사이에 배치되며, 적어도 콜레스테릭 액정, 카이럴 도펀트를 포함하는 액정층을 포함하며,

상기 액정층은 콜레스테릭 액정의 자기배향을 유도하며 광경화성 작용기를 포함하는 배향물질을 포함하는 미러셀.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 배향물질은 CTAB(cetyl trimethyl ammonium bromide), HTAB(hexadecyltrimethylammonium bromide), POSS(polyhedral oligomeric silsesquioxane), 덴드로나이즈드 폴리머(dendronized polymer) 또는 덴드리머(dendrimer) 중 어느 하나의 말단에 광경화성 작용기가 결합된 미러셀.

#### 청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 광경화성 작용기는 아크릴레이트인 미러셀.

#### 청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 배향물질은 APOSS(Acrylo Polyhedral Oligomeric Silisesquioxane)인 미러셀.

#### 청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 배향물질은 상기 액정층 100wt%에 대해 0.1 내지 3wt%로 포함되는 미러셀.

#### 청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 배향물질의 농도는 상기 상부기판으로부터 상기 하부기판으로 갈수록 감소하고, 상기 카이럴 도펀트의 농도는 상기 상부기판으로부터 상기 하부기판으로 갈수록 증가하는 미러셀.

#### 청구항 7

하부 배향막과 하부전극을 포함하는 하부기판;

상기 하부기판과 대향하는 상부 배향막과 상부전극을 포함하는 상부기판;

상기 하부기판과 상기 상부기판 사이에 배치되며, 상기 하부기판과 대향하는 면에 제1 중부 배향막과 제1 중부 전극을 포함하고 상기 상부기판과 대향하는 면에 제2 중부 배향막과 제2 중부전극을 포함하는 중부기판;

상기 하부기판과 상기 중부기판 사이에 배치되는 제1 액정층 및 상기 중부기판과 상기 상부기판 사이에 배치되는 제2 액정층; 및

상기 제1 액정층 및 상기 제2 액정층은 콜레스테릭 액정의 자기배향을 유도하며 광경화성 작용기를 포함하는 배

향물질을 포함하는 미러셀.

**청구항 8**

제7 항에 있어서,

상기 제1 액정층은 좌원 편광 또는 우원 편광 중 어느 하나의 광을 반사하고, 상기 제2 액정층은 좌원 편광 또는 우원 편광 중 나머지 하나의 광을 반사하는 미러셀.

**청구항 9**

제7 항에 있어서,

상기 제1 액정층 및 상기 제2 액정층은 적어도 콜레스테릭 액정 및 카이럴 도펀트를 포함하는 미러셀.

**청구항 10**

제7 항에 있어서,

상기 배향물질은 CTAB(cetyl trimethyl ammonium bromide), HTAB(hexadecyltrimethylammonium bromide), POSS(polyhedral oligomeric silsesquioxane), 덴드로나이즈드 폴리머(dendronized polymer) 또는 덴드리머(dendrimer) 중 어느 하나의 말단에 광경화성 작용기가 결합된 미러셀.

**청구항 11**

제10 항에 있어서,

상기 광경화성 작용기는 아크릴레이트인 미러셀.

**청구항 12**

제11 항에 있어서,

상기 배향물질은 APOSS(Acrylo Polyhedral Oligomeric Silisesquioxane)인 미러셀.

**청구항 13**

제7 항에 있어서,

상기 배향물질은 상기 제1 액정층 또는 상기 제2 액정층 100wt%에 대해 0.1 내지 3wt%로 포함되는 미러셀.

**청구항 14**

제7 항에 있어서,

상기 배향물질의 농도는 상기 상부기판으로부터 상기 하부기판으로 갈수록 감소하고, 상기 카이럴 도펀트의 농도는 상기 상부기판으로부터 상기 하부기판으로 갈수록 증가하는 미러셀.

**청구항 15**

표시패널; 및

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

상기 미러셀은,

하부 배향막과 하부전극을 포함하는 하부기판;

상기 하부기판과 대향하는 상부 배향막과 상부전극을 포함하는 상부기판;

상기 하부기판과 상기 상부기판 사이에 배치되며, 상기 하부기판과 대향하는 면에 제1 중부 배향막과 제1 중부 전극을 포함하고 상기 상부기판과 대향하는 면에 제2 중부 배향막과 제2 중부전극을 포함하는 중부기판;

상기 하부기판과 상기 중부기판 사이에 배치되는 제1 액정층 및 상기 중부기판과 상기 상부기판 사이에 배치되는 제2 액정층; 및

상기 제1 액정층 및 상기 제2 액정층은 콜레스테릭 액정의 자기배향을 유도하며 광경화성 작용기를 포함하는 배향물질을 포함하는 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 광 반사 파장대역을 확장할 수 있는 미러셀 및 이를 포함하는 표시장치를 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 미러셀은 하부기판, 상부기판 및 액정층을 포함한다. 하부기판은 하부전극을 포함하고, 상부기판은 하부기판과 대향하며 상부전극을 포함한다. 액정층은 하부기판과 상부기판 사이에 배치되며, 적어도 콜레스테릭 액정, 카이랄 도펀트를 포함한다. 액정층은 콜레스테릭 액정의 자기배향을 유도하며 광경화성 작용기를 포함하는 배향물질을 포함한다.

[0007] 배향물질은 CTAB(cetyl trimethyl ammonium bromide), HTAB(hexadecyltrimethylammonium bromide), POSS(polyhedral oligomeric silsesquioxane), 덴드로나이즈드 폴리머(dendronized polymer) 또는 덴드리머(dendrimer) 중 어느 하나의 말단에 광경화성 작용기가 결합된다.

[0008] 광경화성 작용기는 아크릴레이트이다.

[0009] 배향물질은 APOSS(Acrylo Polyhedral Oligomeric Silisesquioxane)이다.

[0010] 배향물질은 액정층 100wt%에 대해 0.1 내지 3wt%로 포함된다.

[0011] 배향물질의 농도는 상부기판으로부터 하부기판으로 갈수록 감소하고, 카이랄 도펀트의 농도는 상부기판으로부터 하부기판으로 갈수록 증가한다.

- [0012] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 미러셀은 하부기관, 상부기관, 중부기관, 제1 액정층 및 제2 액정층을 포함한다. 하부기관은 하부 배향막과 하부전극을 포함하고, 상부기관은 하부기관과 대향하는 상부 배향막과 상부전극을 포함한다. 중부기관은 하부기관과 상부기관 사이에 배치되며, 하부기관과 대향하는 면에 제1 중부 배향막과 제1 중부전극을 포함하고 상부기관과 대향하는 면에 제2 중부 배향막과 제2 중부전극을 포함한다. 제1 액정층은 하부기관과 중부기관 사이에 배치되고 제2 액정층은 중부기관과 상부기관 사이에 배치된다. 제1 액정층 및 제2 액정층은 콜레스테릭 액정의 자기배향을 유도하며 광경화성 작용기를 포함하는 배향물질을 포함한다.
- [0013] 제1 액정층은 좌원 편광 또는 우원 편광 중 어느 하나의 광을 반사하고, 제2 액정층은 좌원 편광 또는 우원 편광 중 나머지 하나의 광을 반사한다.
- [0014] 제1 액정층 및 제2 액정층은 적어도 콜레스테릭 액정 및 카이럴 도펀트를 포함한다.
- [0015] 배향물질은 CTAB(cetyl trimethyl ammonium bromide), HTAB(hexadecyltrimethylammonium bromide), POSS(polyhedral oligomeric silsesquioxane), 덴드로나이즈드 폴리머(dendronized polymer) 또는 덴드리머(dendrimer) 중 어느 하나의 말단에 광경화성 작용기가 결합된다.
- [0016] 광경화성 작용기는 아크릴레이트이다.
- [0017] 배향물질은 APOSS(Acrylo Polyhedral Oligomeric Silisesquioxane)이다.
- [0018] 배향물질은 제1 액정층 또는 제2 액정층 100wt%에 대해 0.1 내지 3wt%로 포함된다.
- [0019] 배향물질의 농도는 상부기관으로부터 하부기관으로 갈수록 감소하고, 카이럴 도펀트의 농도는 상부기관으로부터 하부기관으로 갈수록 증가한다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는 표시패널 및 미러셀을 포함한다. 미러셀은 표시패널 상에 위치하며 반사 모드와 투과 모드를 구현한다. 미러셀은 하부기관, 상부기관, 중부기관, 제1 액정층 및 제2 액정층을 포함한다. 하부기관은 하부 배향막과 하부전극을 포함하고, 상부기관은 하부기관과 대향하는 상부 배향막과 상부전극을 포함한다. 중부기관은 하부기관과 상부기관 사이에 배치되며, 하부기관과 대향하는 면에 제1 중부 배향막과 제1 중부전극을 포함하고 상부기관과 대향하는 면에 제2 중부 배향막과 제2 중부전극을 포함한다. 제1 액정층은 하부기관과 중부기관 사이에 배치되고 제2 액정층은 중부기관과 상부기관 사이에 배치된다. 제1 액정층 및 제2 액정층은 콜레스테릭 액정의 자기배향을 유도하며 광경화성 작용기를 포함하는 배향물질을 포함한다.

**발명의 효과**

- [0021] 본 발명의 실시예에 따른 미러셀 및 이를 포함하는 표시장치는 반응성 액정을 포함하는 제1 및 제2 액정층을 구비함으로써, 중립적인 반사 색감을 가지는 미러셀을 구현하고, 적층 구조를 단순화하여 구동전압과 생산비용을 줄이며 셀 갭도 줄여 박형을 구현할 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 미러셀 및 이를 포함하는 표시장치는 배향막과 반응성 액정 대신에 배향물질을 액정층에 포함함으로써, 플라나 배열로 액정을 배향시킬 수 있고 헤이즈를 낮출 수 있으며 반사 특성을 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0023] 도 1은 표시장치를 나타낸 단면도.
- 도 2는 유기발광표시패널을 나타낸 단면도.
- 도 3은 액정표시패널을 나타낸 단면도.
- 도 4는 미러셀을 나타낸 단면도.
- 도 5는 액정층을 나타낸 단면도.
- 도 6은 다층의 액정층을 구비한 미러셀을 나타낸 단면도.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 미러셀을 나타낸 단면도.
- 도 8은 본 발명의 액정층을 나타낸 단면도.
- 도 9는 콜레스테릭 액정의 피치 형성 메커니즘을 나타낸 도면.

- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 미러셀을 나타낸 단면도.
- 도 11 및 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 미러셀을 나타낸 단면도.
- 도 13은 본 발명의 광경화제의 화학 구조식.
- 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 미러셀을 나타낸 단면도.
- 도 15는 비교예 1, 2 및 실시예에 따라 제조된 미러셀의 액정 배향여부 및 헤이즈를 나타낸 도면.
- 도 16 내지 도 18은 비교예 1, 2 및 실시예에 따라 제조된 미러셀의 파장대에 따른 반사율을 나타낸 그래프.
- 도 19는 액정 배열 상태를 나타낸 모식도.
- 도 20은 실시예에 따라 제조된 미러셀의 UV 조사 전의 파장대에 따른 반사율을 나타낸 그래프.
- 도 21은 실시예에 따라 제조된 미러셀의 UV 조사 후의 파장대에 따른 반사율을 나타낸 그래프.
- 도 22는 실시예와 비교예 2의 미러셀을 모식화한 도면.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0024] 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.
- [0025] 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.
- [0026] 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. 따라서, 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.
- [0027] 도 1은 표시장치를 나타낸 단면도이고, 도 2는 유기발광표시패널을 나타낸 단면도이며, 도 3은 액정표시패널을 나타낸 단면도이고, 도 4는 미러셀을 나타낸 단면도이고, 도 5는 액정층을 나타낸 단면도이며, 도 6은 다층의 액정층을 구비한 미러셀을 나타낸 단면도이다.
- [0028] 도 1을 참조하면, 표시장치(100)는 표시패널(110) 및 표시패널(110) 상에 배치된 미러셀(150)을 포함한다.
- [0029] 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.
- [0030] 도 2를 참조하면, 표시패널이 유기발광표시패널인 경우, 유기발광표시패널은 복수의 서브픽셀들에서 광을 발광하여 풀컬러를 구현한다. 복수의 서브픽셀들 중 하나의 서브픽셀을 예로 설명하면, 제1 기관(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<sub>x</sub>), 실리콘 질화물(SiN<sub>x</sub>) 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.

[0031] 게이트 전극(GAT) 상에 층간 절연막(ILD)이 위치한다. 층간 절연막(ILD)은 실리콘 산화막(SiO<sub>x</sub>), 실리콘 질화막(SiN<sub>x</sub>) 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.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] 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.

- [0038] 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.
- [0039] 표시장치(100)는 전술한 표시패널(110) 상에 미러셀(150)이 구비된다. 이하, 미러셀(150)에 대해 자세히 살펴보기로 한다.
- [0040] 도 4를 참조하면, 미러셀(150)은 하부전극(152)이 구비된 하부기판(151)과 상부전극(155)이 구비된 상부기판(154) 사이에 액정층(CLL)이 실재(157)로 밀봉되어 구성된다.
- [0041] 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(polyethylenenaphthalate), PET(polyethyleneterephthalate) 등의 폴리에스테르, PI(polyimide), PSF(polysulfone), 또는 불소 수지 등을 들 수 있다.
- [0042] 하부전극(152)과 상부전극(155)도 광이 투과할 수 있는 투명 도전물질로 예를 들어, ITO, IZO, ITZO, IGO 등으로 이루어질 수 있다. 하부전극(152) 표면에 하부 배향막(153)이 배치되고, 상부전극(155) 표면에 상부 배향막(156)이 배치된다. 하부 배향막(153)과 상부 배향막(156)은 서로 대향하게 배치되고, 배향막들(153, 156) 사이에 액정층(CLL)이 배치된다. 하부 배향막(153)과 상부 배향막(156)은 폴리이미드(polyimide)로 이루어져, 액정층(CLL)에 포함된 콜레스테릭 액정(CLC)을 배향시킨다.
- [0043] 도 5를 참조하면, 액정층(CLL)은 콜레스테릭 액정(CLC), 카이럴 도펀트(CD) 및 매트릭스(MX)를 포함한다. 또한, 액정층(CLL)은 광개시제와 같은 첨가제가 추가로 포함될 수 있다.
- [0044] 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.
- [0045] 액정층(CLL)은 콜레스테릭 액정(CLC)과 카이럴 도펀트(CD)가 분산된 매트릭스(MX)를 포함할 수 있다. 매트릭스(MX)는 액정층(CLL) 내에서 콜레스테릭 액정(CLC)을 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, 벨라민, 포름알데히드, 불소계 폴리비닐피롤리돈 중 어느 하나 이상일 수 있다. 액정층(CLL) 중 콜레스테릭 액정(CLC)은 30 내지 70중량%, 매트릭스(MX)는 30 내지 70중량%로 포함될 수 있다.
- [0046] 한편, 미러셀(150)의 반사율을 높이기 위해서, 가시광선의 파장대 외에 좌원 편광과 우원 편광을 반사할 필요가 있다. 좌원 및 우원 편광은 콜레스테릭 액정의 꼬임 방향을 달리하면 반사할 수 있다. 따라서, 좌원 및 우원 편광의 가시광선의 파장대를 반사할 수 있는 액정층을 구성한다.
- [0047] 도 6에 도시된 것처럼, 적색 파장대의 좌원 편광을 반사할 수 있는 적색 액정층(LCR), 녹색 파장대의 좌원 편광을 반사할 수 있는 녹색 액정층(LCG), 청색 파장대의 좌원 편광을 반사할 수 있는 청색 액정층(LCB)을 적층하여 좌원 편광 액정층(LC)을 형성한다. 그리고 적색 파장대의 우원 편광을 반사할 수 있는 적색 액정층(RCR), 녹색 파장대의 우원 편광을 반사할 수 있는 녹색 액정층(RCG), 청색 파장대의 우원 편광을 반사할 수 있는 청색 액정층(RCB)을 적층하여 우원 편광 액정층(RC)을 형성한다. 따라서, 우원 편광 액정층(RC)과 좌원 편광 액정층(LC)을 적층하여 액정층(CLL)을 구성하여 미러셀(150)의 반사율을 향상시킬 수 있다.
- [0048] 미러셀(150)을 구비한 표시장치는 전계가 가해지지 않을 때 즉 평상시에는 콜레스테릭 액정이 플라나(planar) 배향하여 반사 모드를 유지하고 전계가 가해지면 콜레스테릭 액정이 호모오토로픽(homeotropic) 배향하여 투과

모드로 작용하게 된다. 따라서, 미러셀은 반사 모드와 투과 모드를 스위칭하여 구현할 수 있다.

- [0049] 전술한 도 6의 미러셀(150)은 중립적인 반사 시감을 가지는 미러셀(150)을 구현하기 위해, 적어도 6개의 액정층이 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 일 실시예에 따른 미러셀을 나타낸 단면도이고 도 8은 본 발명의 액정층을 나타낸 단면도이며, 도 9는 콜레스테릭 액정의 피치 형성 메커니즘을 나타낸 도면이고, 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 미러셀을 나타낸 단면도이다. 하기에서는 전술한 미러셀과 동일한 구성에 대해 그 설명을 생략한다.
- [0052] 도 7 참조하면, 본 발명의 미러셀(200)은 하부기판(210) 상에 하부전극(220)이 배치되고 하부전극(220) 상에 하부 배향막(230)이 배치된다. 상부기판(240)의 하면에 상부전극(250)이 배치되고 상부전극(250) 하면에 상부 배향막(260)이 배치된다. 하부 배향막(230)과 상부 배향막(260) 사이에 액정층(CLL)이 배치되어 실재(270)로 밀봉된다.
- [0053] 본 발명의 액정층(CLL)은 콜레스테릭 액정(CLC)을 포함한다. 보다 자세하게 도 8을 참조하면, 본 발명의 액정층(CLL)은 콜레스테릭 액정(CLC), 카이럴 도펀트(CD) 및 반응성 액정(RM)을 포함한다.
- [0054] 반응성 액정(RM)은 콜레스테릭 액정(CLC)의 배향을 유지하고, 콜레스테릭 액정(CLC)의 피치를 다양하게 형성하여 반사대역을 확장한다. 반응성 액정(RM)은 전계에 의해 배향하지는 않지만 UV 광에 의해 경화 가능한 고분자 액정을 포함하고, 경화 후 물성이 경화 전 대비 달라지면서 액정의 배향을 유지할 수 있다.
- [0055] 도 8에 도시된 바와 같이, UV 광의 조사 전에 반응성 액정(RM)은 콜레스테릭 액정(CLC) 내에 혼합되어 있다.(a), UV 광이 조사되면 반응성 액정(RM)이 경화되어 고분자 네트워크(PN)를 형성하여 액정의 배향을 유지한다.(b) 반응성 액정(RM)이 포함된 액정층(CLL)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 반사대역을 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]thmethylammonium chloride, 2-(4-Benzoyl-3-hydroxyphenoxy)ethyl acrylate, Benzyl 2-propylacrylate, 2-Butoxyethyl acrylate, Butyl acrylate, fe/f-Butyl acrylate, 2-[(Butylamino)carbonyl]oxy]ethyl acrylate, ferf-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 9를 참조하여, 반응성 액정이 포함되지 않은 액정층(a)과 반응성 액정이 포함된 액정층(b)의 메커니즘을 살펴보면 다음과 같다. 반응성 액정이 포함되지 않은 액정층(a)은 콜레스테릭 액정과 카이럴 도펀트가 혼합되어 존재한다. UV 광의 조사 시 콜레스테릭 액정의 꼬임이 형성되며, 모든 콜레스테릭 액정의 피치(P1)가 동일하게 형성된다.

[0059] 반면, 반응성 액정이 포함된 액정층(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 액정층(a)의 콜레스테릭 액정의 피치와 반응성 액정이 포함된 액정층(b)의 콜레스테릭 액정의 피치를 비교하면 다음과 같다. 반응성 액정이 포함된 액정층(b)의 UV 광이 입사되는 영역의 콜레스테릭 액정의 피치(P2)는 반응성 액정이 포함되지 않은 액정층(a)의 콜레스테릭 액정의 피치(P1)보다 넓다. 또한, 반응성 액정이 포함된 액정층(b)의 UV 광이 출사되는 영역의 콜레스테릭 액정의 피치(P3)는 반응성 액정이 포함되지 않은 액정층(a)의 콜레스테릭 액정의 피치(P1)보다 좁다. 따라서, 반응성 액정이 포함된 액정층(b)의 콜레스테릭 액정의 피치에 따른 반사 파장대가 더욱 넓어지게 된다. 즉, 본 발명의 액정층(CLL)은 반응성 액정(RM)을 더 포함함으로써, 콜레스테릭 액정의 피치를 다양화하여 광 반사 파장대역을 확장시킬 수 있다. 따라서, 본 발명의 미러셀은 콜레스테릭 액정의 피치를 다양화하여 하나의 액정층에서 가시광 파장대를 모두 반사할 수 있다.

[0061] 한편, 본 발명은 미러셀(200)의 반사율을 높이기 위해서, 좌원 편광과 우원 편광을 반사할 필요가 있다.

[0062] 도 10을 참조하면, 본 발명의 미러셀(200)은 전술한 하부기관(210) 상에 하부전극(220)과 하부 배향막(230)이 배치된다. 하부기관(210)과 대향하는 중부기관(280)이 배치되고 중부기관(280)의 하면에 제1 중부전극(290)이 배치되고 제1 중부전극(290)의 하면에 제1 중부 배향막(300)이 배치된다. 하부기관(210)과 중부기관(280) 사이에 좌원 편광을 반사할 수 있는 제1 액정층(CLL1)이 배치되어 실재(270)로 밀봉된다.

[0063] 중부기관(280) 상면에 제2 중부전극(310)이 배치되고, 제2 중부전극(310) 상에 제2 중부 배향막(320)이 배치된다. 중부기관(280)과 대향하는 상부기관(240)이 배치된다. 상부기관(240) 하면에 상부전극(250)이 배치되고 상부전극(250) 하면에 상부 배향막(260)이 배치된다. 중부기관(280)과 상부기관(240) 사이에 우원 편광을 반사할 수 있는 제2 액정층(CLL2)이 실재(270)로 밀봉된다. 도시하지 않았지만, 각 기관들 사이에는 컬럼 스페이서가 존재하여 제2 액정층(CLL2)과 제1 액정층(CLL1)의 셀갭을 유지한다.

[0064] 미러셀(200)은 제2 액정층(CLL2)과 제1 액정층(CLL1)을 구비하는 미러셀(200)을 구성함으로써, 제2 액정층(CLL2)에서 우원 편광을 모두 반사하고 제1 액정층(CLL1)에서 좌원 편광을 모두 반사한다. 따라서, 중립적인 반

사 시감을 가지는 미러셀을 구현하고, 적층 구조를 단순화하여 구동전압과 생산비용이 줄이며 셀 갭도 줄여 박형을 구현할 수 있는 이점이 있다.

- [0065] 전술한 도 10의 미러셀은 콜레스테릭 액정을 배향시키기 위해 배향막들이 구비되고 콜레스테릭 액정의 그래디언트한 피치를 형성하기 위해 반응성 액정이 구비되어야 한다. 그러나 배향막의 두께만큼 미러셀의 두께가 두꺼워지고 공정이 복잡하고 구동전압과 생산비용이 증가되며, 셀 갭(gap) 또한 증가되어 박형을 구현하기 어렵다.
- [0066] 본 발명의 다른 실시예에 따른 미러셀은 미러셀의 구조를 단순화할 수 있는 미러셀을 제공한다.
- [0067] 도 11 및 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 미러셀을 나타낸 단면도이고, 도 13은 본 발명의 광경화제의 화학 구조식이며, 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 미러셀을 나타낸 단면도이다. 하기에서는 전술한 미러셀과 동일한 구성요소에 대해 그 설명을 생략한다.
- [0068] 도 11을 참조하면, 본 발명의 미러셀(400)은 하부기판(410) 상에 하부전극(420)이 배치되고 하부기판(410)과 대향하는 상부기판(430)이 배치되고 상부기판(430)의 하면에 상부전극(440)이 배치된다. 상부전극(440)과 하부전극(420) 사이에 각각 적어도 콜레스테릭 액정(CLC), 카이럴 도펀트(CD) 및 배향물질(POS)을 포함하는 액정층(CLL)이 배치된다. 액정층(CLL)은 좌원 편광 또는 우원 편광을 반사한다.
- [0069] 본 발명의 액정층(CLL)은 배향물질(POS)을 포함한다. 배향물질(POS)은 콜레스테릭 액정(CLC)의 자기배향(self alignment)을 유도하여 별도의 배향막이 없이 콜레스테릭 액정(CLC)의 플라나(planar) 배향을 유도한다. 또한 배향물질(POS)은 광경화성 작용기를 포함하여 UV 경화 후 콜레스테릭 액정의 그래디언트한 피치의 형성이 가능하게 한다.
- [0070] 본 발명의 배향물질(POS)은 계면활성제(surfactant)의 일종으로 예를 들어, CTAB(cetyl trimethyl ammonium bromide), HTAB(hexadecyltrimethylammonium bromide), POSS(polyhedral oligomeric silsesquioxane), 덴드로나이즈드 폴리머(dendronized polymer) 또는 덴드리머(dendrimer) 중 어느 하나의 말단에 광경화성 작용기가 결합된 것일 수 있다. 광경화성 작용기로는 아크릴레이트(acrylate)일 수 있다. 예를 들어, 배향물질(POS)은 도 13에 도시된 APOSS(Acrylo Polyhedral Oligomeric Silsesquioxane)일 수 있다. 그러나 본 발명의 배향물질은 이에 한정되지 않으며 액정을 배향하는 특성과 광경화되는 특성을 동시에 가지는 재료라면 사용 가능하다.
- [0071] 배향물질(POS)은 액정층(CLL)에 혼합되면, 상부전극과 하부전극의 표면으로 확산되어 달라붙어 계면활성제처럼 배향된다. 따라서, 액정층(CLL)에 포함된 콜레스테릭 액정(CLC)들은 배향물질(POS)에 의해 배향될 수 있다. 또한, 배향물질(POS)은 UV 경화를 통해 고분자 네트워크를 형성하여 액정층(CLL) 내부에서 콜레스테릭 액정(CLC)의 그래디언트한 피치를 형성할 수 있다.
- [0072] 배향물질(POS)은 액정층(CLL) 100wt%에 대해 0.1 내지 3wt%로 포함될 수 있다. 여기서, 배향물질(POS)의 함량이 액정층(CLL) 100wt%에 대해 0.1wt% 이상이면 배향물질(POS)이 배향되어 콜레스테릭 액정(CLC)들을 배향시킬 수 있다. 또한, 배향물질(POS)의 함량이 액정층(CLL) 100wt%에 대해 3wt% 이하이면 배향물질(POS)이 액정층(CLL) 내에 모두 용해될 수 있다.
- [0073] 본 발명의 미러셀(400)은 전술한 도 9에 설명한 바와 같이 반응성 액정과 배향막이 구비된 미러셀과 동일하게 UV 경화되어 콜레스테릭 액정의 그래디언트한 피치를 형성한다.
- [0074] 도 11과 도 12를 참조하여 간략히 설명하면, 배향물질(POS)이 포함된 액정층(CLL)은 콜레스테릭 액정(CLC) 및 카이럴 도펀트(CD)가 균일하게 혼합된다. 배향물질(POS)은 상부전극(440)과 하부전극(420)으로 확산되어 표면에서 배향하고, 배향물질(POS)에 의해 콜레스테릭 액정(CLC)도 플라나 상태로 배향한다. 액정층(CLL)에 UV 광을 조사하면, UV 광이 처음 조사되는 상부전극(440)에 인접한 배향물질(POS)부터 경화되어 고분자 네트워크(PN)를 형성한다. 상부로부터 고분자 네트워크(PN)가 형성되면 카이럴 도펀트(CD)는 고분자 네트워크(PN)에 밀려나 UV 광이 입사되는 영역에서 UV 광이 출사되는 영역으로 갈수록 카이럴 도펀트(CD)의 농도가 진해진다. 즉, 상부기판(430)에서 하부기판(410)으로 갈수록 카이럴 도펀트(CD)의 농도는 증가하고 배향물질(POS)의 농도는 감소한다. 따라서, UV 광이 입사되는 영역은 카이럴 도펀트(CD)의 농도가 연하기 때문에 콜레스테릭 액정(CLC)의 피치가 넓고, UV 광이 출사되는 영역은 카이럴 도펀트(CD)의 농도가 진하기 때문에 콜레스테릭 액정(CD)의 피치가 좁아져 콜레스테릭 액정(CLC)이 그래디언트한 피치를 가질 수 있다.
- [0075] 한편, 본 발명은 미러셀(400)의 반사율을 높이기 위해서, 좌원 편광과 우원 편광을 반사할 필요가 있다.
- [0076] 도 14를 참조하면, 본 발명의 미러셀(400)은 전술한 하부기판(410) 상에 하부전극(420)이 배치되고, 하부기판(410)과 대향하는 중부기판(460)의 하면에 제1 중부전극(470)이 배치된다. 하부전극(420)과 제1 중부전극(470)

사이에 좌원 편광(또는 우원 편광)을 반사할 수 있는 제1 액정층(CL1)이 배치되어 실제(450)로 밀봉된다. 제1 액정층(CL1)은 콜레스테릭 액정(CLC), 카이럴 도펀트(CD) 및 배향물질(POS)을 포함하여 도시하지 않았지만 광 개시제, 매트릭스 등을 더 포함할 수 있다.

[0077] 중부기판(460) 상면에 제2 중부전극(480)이 배치되고, 중부기판(460)과 대향하는 상부기판(430) 하면에 상부전극(440)이 배치된다. 상부전극(440)과 제2 중부전극(480) 사이에 우원 편광(또는 좌원 편광)을 반사할 수 있는 제2 액정층(CL2)이 배치되어 실제(490)로 밀봉된다. 제2 액정층(CL2)은 콜레스테릭 액정(CLC), 카이럴 도펀트(CD) 및 배향물질(POS)을 포함하여 도시하지 않았지만 광개시제, 매트릭스 등을 더 포함할 수 있다.

[0078] 미러셀(400)은 제2 액정층(CL2)과 제1 액정층(CL1)을 구비함으로써, 제2 액정층(CL2)에서 우원 편광을 모두 반사하고 제1 액정층(CL1)에서 좌원 편광을 모두 반사한다. 따라서, 중립적인 반사 시감을 가지는 미러셀을 구현하고, 적층 구조를 단순화하여 구동전압과 생산비용이 줄어들며 셀 갭도 줄여 박형을 구현할 수 있는 이점이 있다.

[0079] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 미러셀에 대한 실험예를 개시한다. 하기 실험예는 본 발명의 일 실시예일 뿐 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

[0080] **실험 1 : 미러셀의 반사율 및 헤이즈 측정**

[0081] 비교예 1

[0082] 각각 전극들이 형성된 2매의 유리기판 사이에 콜레스테릭 액정, 반응성 액정, 카이럴 도펀트 등이 혼합된 액정층을 주입하고 UV 광을 조사하여 미러셀을 제조하였다. 이때, 배향막은 형성하지 않았고, 액정층은 좌원 편광 또는 우원 편광을 반사하는 액정층이다.

[0083] 비교예 2

[0084] 전술한 비교예 1과 동일한 조건하에, 2매의 유리기판의 전극들 상에 각각 폴리이미드 배향막을 형성한 것만을 달리하여 미러셀을 제조하였다.

[0085] 실시예

[0086] 전술한 비교예 1과 동일한 조건하에, 콜레스테릭 액정, 카이럴 도펀트 및 배향물질로 APOSS를 혼합하여 액정층을 형성한 것만을 달리하여 미러셀을 제조하였다.

[0087] 전술한 비교예 1, 2 및 실시예에 따라 제조된 미러셀의 액정 배향여부 및 헤이즈를 측정하여 도 15에 나타내었고, 파장대에 따른 반사율을 측정하여 도 16 내지 도 18에 나타내었다. 도 19는 액정 배열 상태를 나타낸 모식도이다. (반사율 측정장비: CM2600D(코니카 사), 헤이즈 측정장비: 400(Nippon Denshoku사))

[0088] 도 15를 참조하면, 비교예 1에 따라 제조된 미러셀은 배향막이 존재하지 않아 액정이 포칼코닉 배열되어 헤이즈가 73.5%로 높게 나타났다. 비교예 2에 따라 제조된 미러셀은 배향막이 존재하여 액정 배향이 플라나 배열되었고 헤이즈가 6.9로 낮게 나타났다. 실시예에 따라 제조된 미러셀은 액정 배향이 플라나 배열되었고 헤이즈가 7.3으로 낮게 나타났다. 참고로, 도 19에 도시된 것처럼, 액정이 플라나 배열되면 광을 반사하고, 포칼코닉 배열되면 광이 확산되어 헤이즈가 상승된다.

[0089] 도 16을 참조하면, 비교예 1에 따라 제조된 미러셀은 액정이 포칼코닉 배열되어 반사 특성이 나타나지 않았다.

[0090] 도 17을 참조하면, 비교예 2에 따라 제조된 미러셀은 배향막에 의해 액정이 플라나 배열되어 약 50%의 반사율을 나타내었다.

[0091] 도 18을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따라 제조된 미러셀은 배향물질의 배향과 경화 특성에 의해 액정이 플라나 배열되어 약 50%의 반사율을 나타내었다.

[0092] 이 결과를 통해, 본 발명의 미러셀은 배향막과 반응성 액정 대신에 배향물질을 액정층에 포함함으로써, 플라나 배열로 액정을 배향시킬 수 있고 헤이즈를 낮출 수 있으며 반사 특성을 나타낼 수 있다. 따라서, 본 발명의 미러셀은 배향막과 반응성 액정이 구비된 미러셀과 동등 수준을 나타낼 수 있음을 확인할 수 있다.

[0093] 또한, 전술한 실시예에 따라 제조된 미러셀의 UV 조사 전과 UV 조사 후의 미러셀의 반사율을 측정하여 도 20 및 도 21에 나타내었다.

[0094] 도 20과 도 21을 참조하면, 미러셀의 UV 조사 전에는 콜레스테릭 액정의 반사 파장대역이 약 100nm로 나타났으

나, UV 조사 후에 콜레스테릭 액정이 그래디언트한 피치를 형성하여 반사 파장대역이 약 350nm로 확장된 것으로 나타났다.

[0095] 이 결과를 통해, 본 발명의 미러셀은 배향물질의 UV 경화 특성에 따라 콜레스테릭 액정이 그래디언트한 피치를 형성할 수 있어 반사 파장대역을 확장시킬 수 있음을 확인할 수 있다.

[0096] **실험 2 : 배향물질과 반응성 액정의 혼합에 따른 미러셀의 특성 측정**

[0097] 전술한 비교예 2에서 반응성 액정의 함량을 0, 10, 20, 30wt%로 달리하여 미러셀의 반사 파장대역 및 구동전압을 측정하였고, 전술한 실시예에서 배향물질의 함량을 0, 2, 4, 6wt%로 달리하여, 미러셀의 반사 파장대역 및 구동전압을 측정하여 하기 표 1에 나타내었다. 도 22는 실시예와 비교예 2의 미러셀을 모식화한 도면이다.

**표 1**

[0098]

실시예	배향물질의 함량(wt%)	반사 파장대역(nm)	구동전압(V)
	0	100	45
	2	250	60
	4	320	75
	6	330	80
비교예 2	반응성 액정의 함량(wt%)	반사 파장대역(nm)	구동전압(V)
	0	100	45
	10	150	110
	20	265	250
	30	300	300~

[0099] 상기 표 1을 참조하면, 실시예에 따른 미러셀은 배향물질의 함량이 0에서 6wt%로 늘어날수록 반사파장대역이 100에서 330nm까지 확장되었고, 구동전압은 45에서 80V로 증가되었다. 비교예 2에 따른 미러셀은 반응성 액정의 함량이 0에서 30wt%로 늘어날수록 반사 파장대역이 100에서 300nm까지 확장되었고, 구동전압은 45에서 300V 이상으로 증가되었다.

[0100] 이 결과를 통해, 실시예의 미러셀이 약 250nm의 반사 파장대역을 나타낼 때의 배향물질의 함량은 2wt%이고 구동전압은 60V이나, 비교예 2의 미러셀이 약 265nm의 반사 파장대역을 나타낼 때의 반응성 액정의 함량은 20wt%이고 구동전압은 250V로 현저하게 증가된 것을 알 수 있다.

[0101] 도 22를 참조하면, 실시예의 미러셀은 고분자 네트워크가 적은 양으로 형성되었으나, 비교예 2의 미러셀은 많은 함량의 반응성 액정으로 인해 고분자 네트워크가 상대적으로 많이 형성되었다. 따라서, 비교예 2의 미러셀은 고분자 네트워크에 액정이 앵커(anchor)된 비율이 많기 때문에 액정을 구동하기 위한 구동전압이 현저히 상승된 것으로 확인되었다.

[0102] 전술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 미러셀 및 이를 포함하는 표시장치는 반응성 액정을 포함하는 제1 및 제2 액정층을 구비함으로써, 중립적인 반사 색감을 가지는 미러셀을 구현하고, 적층 구조를 단순화하여 구동전압과 생산비용을 줄이며 셀 갭도 줄여 박형을 구현할 수 있다.

[0103] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 미러셀 및 이를 포함하는 표시장치는 배향막과 반응성 액정 대신에 배향물질을 액정층에 포함함으로써, 플라나 배열로 액정을 배향시킬 수 있고 헤이즈를 낮출 수 있으며 반사 특성을 향상시킬 수 있다.

[0104] 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.

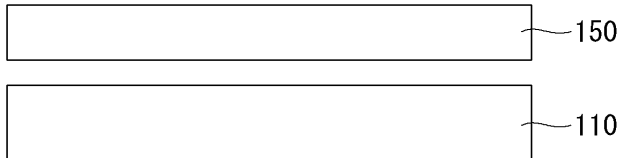
**부호의 설명**

- [0105] 400 : 미러셀 410 : 하부기관  
 420 : 하부전극 430 : 상부기관  
 440 : 상부전극 450 : 실재

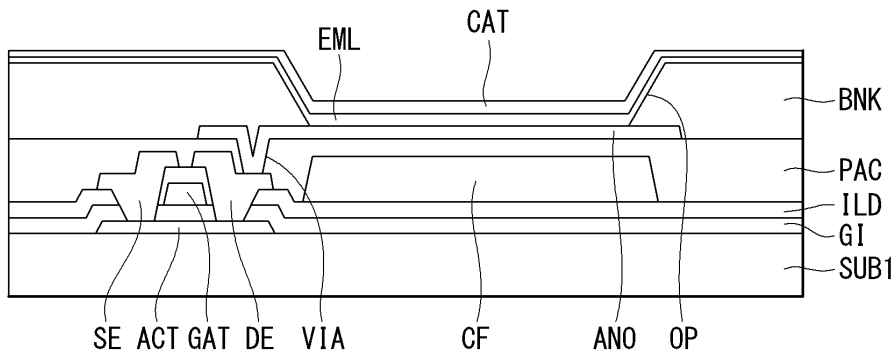
460 : 중부기판 470 : 제1 중부전극  
 480 : 제2 중부전극 CLC : 콜레스테릭 액정  
 POS : 배향물질 CD : 카이럴 도펀트  
 CLL1 : 제1 액정층 CLL2 : 제2 액정층

도면

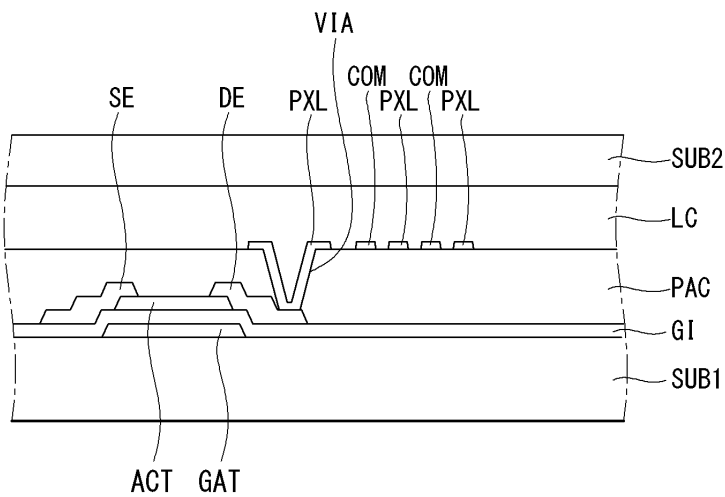
도면1



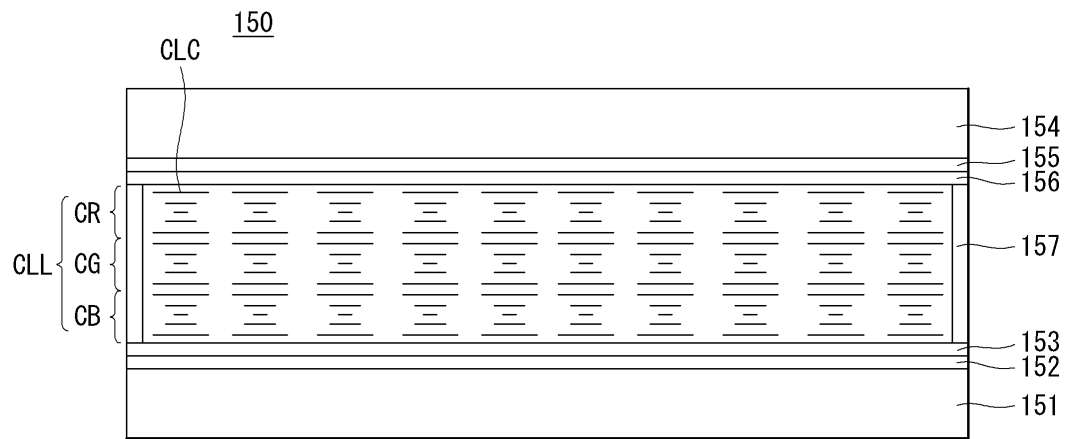
도면2



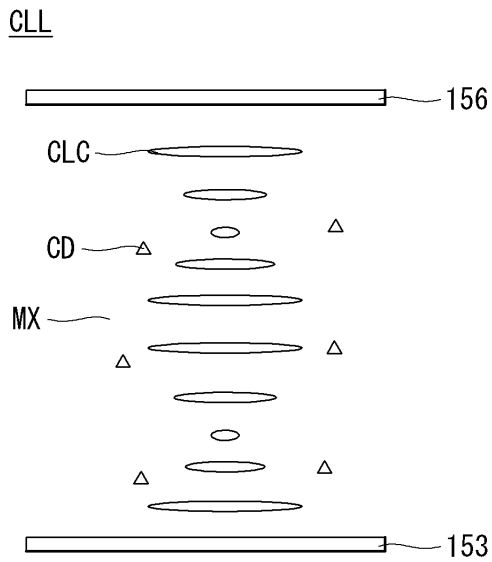
도면3



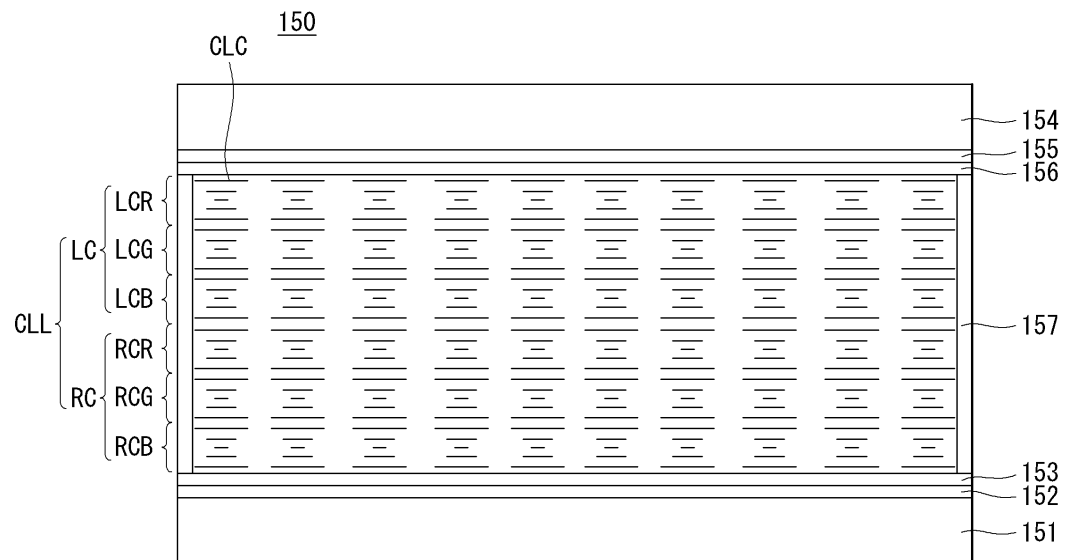
도면4



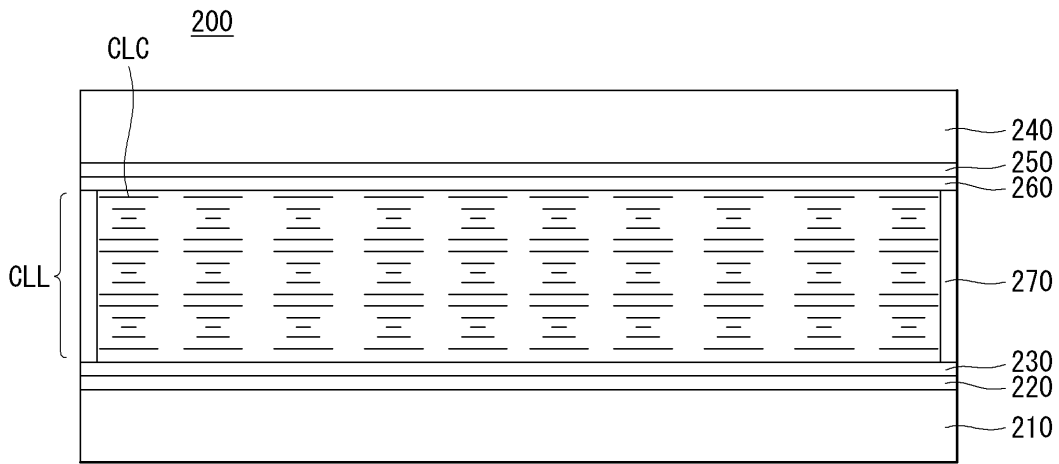
도면5



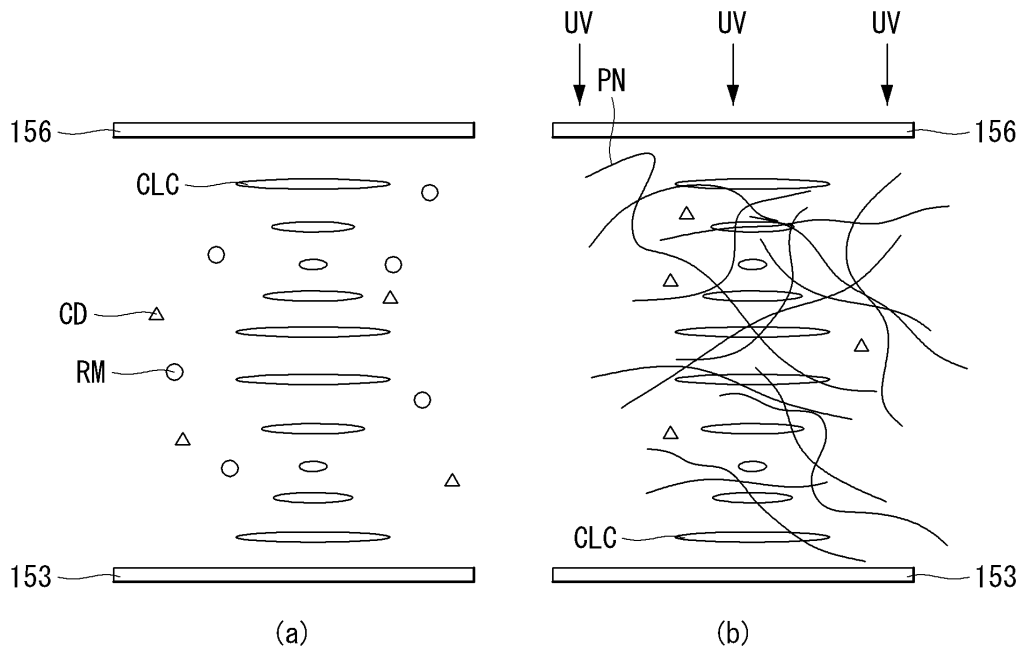
도면6



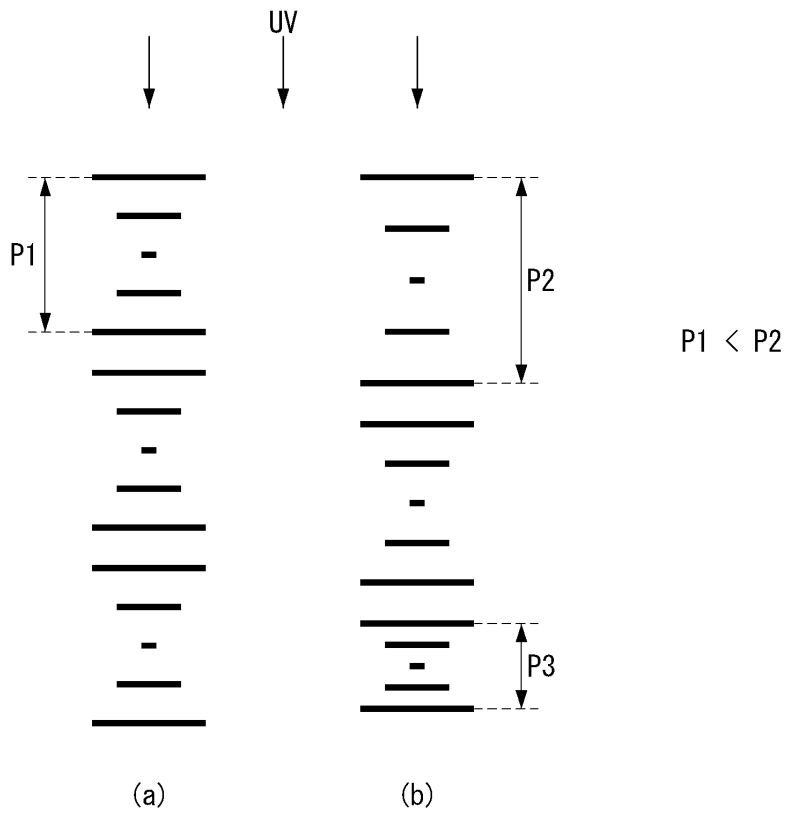
도면7



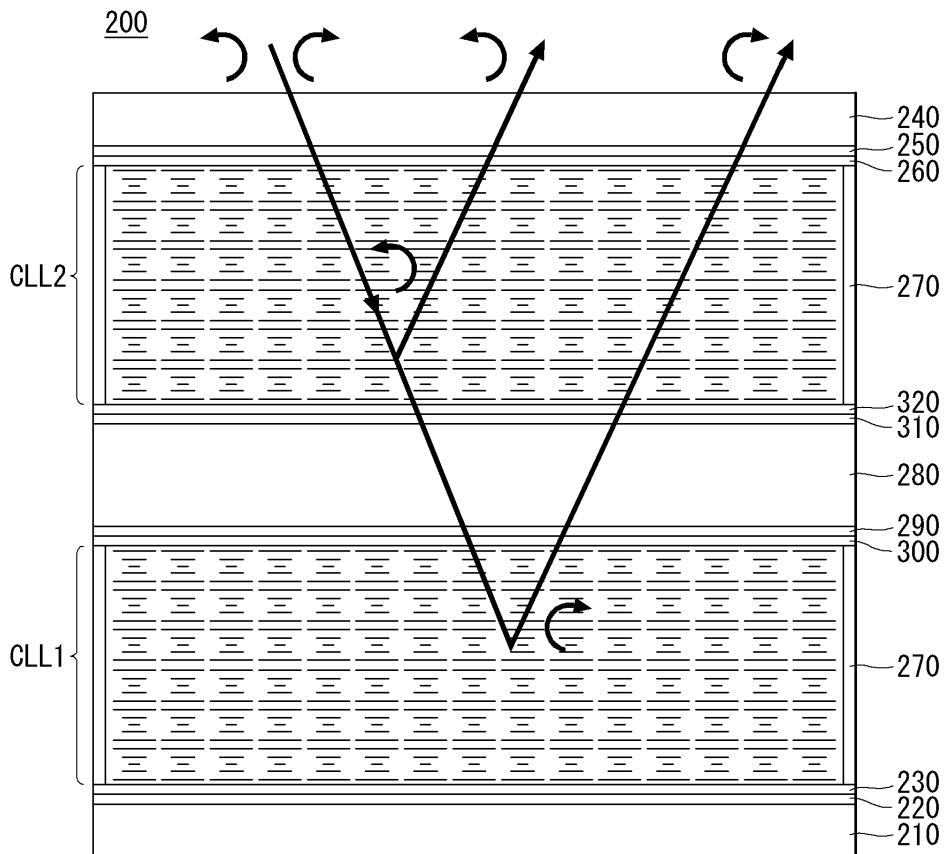
도면8



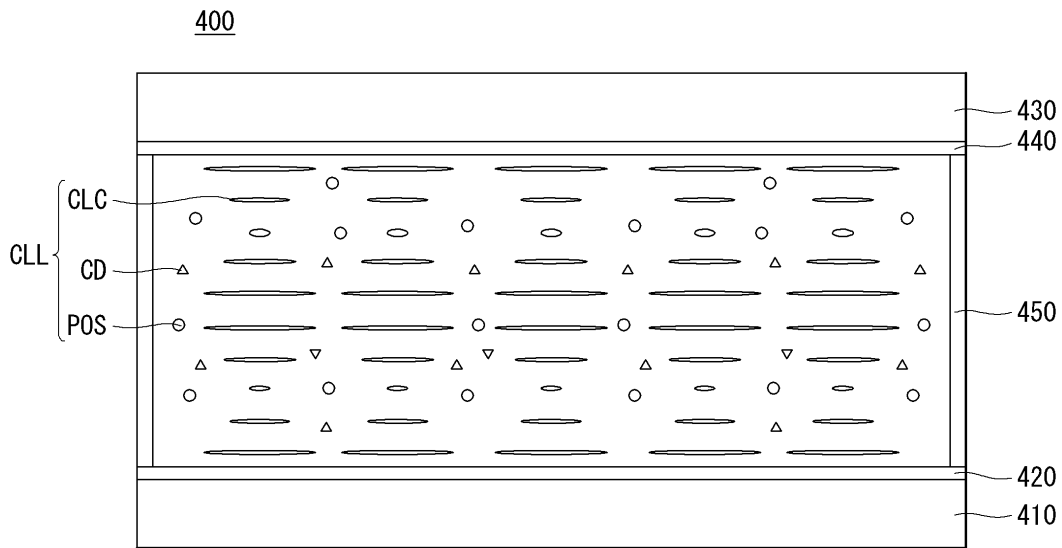
도면9



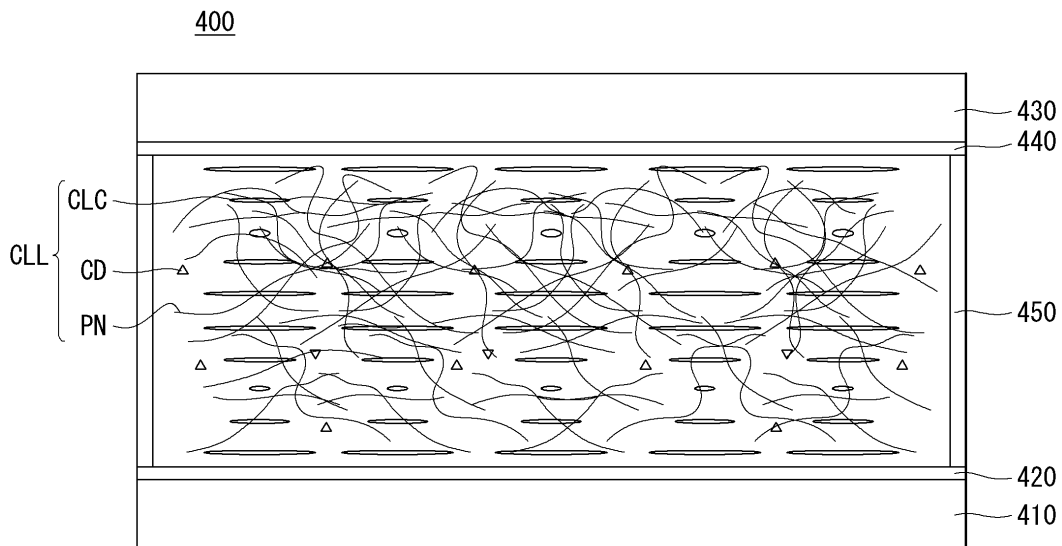
도면10



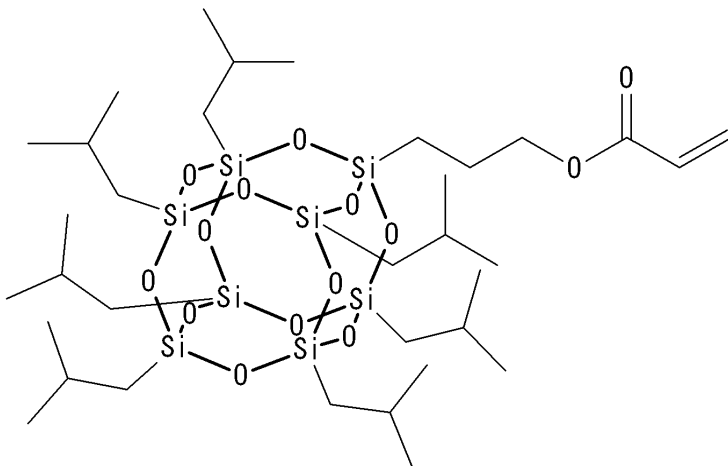
도면11



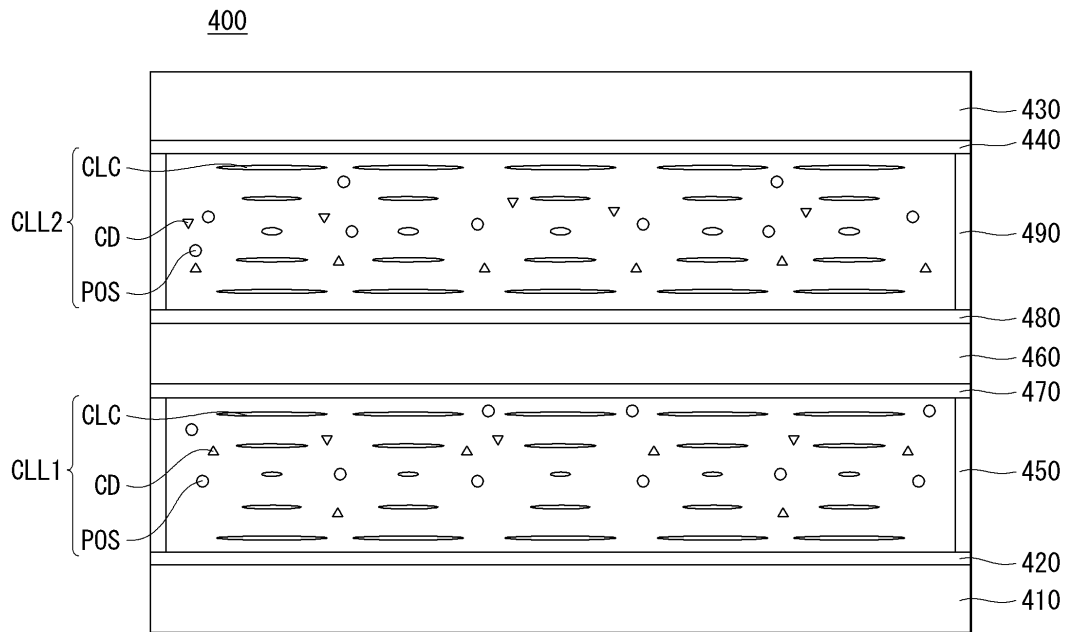
도면12



도면13



도면14

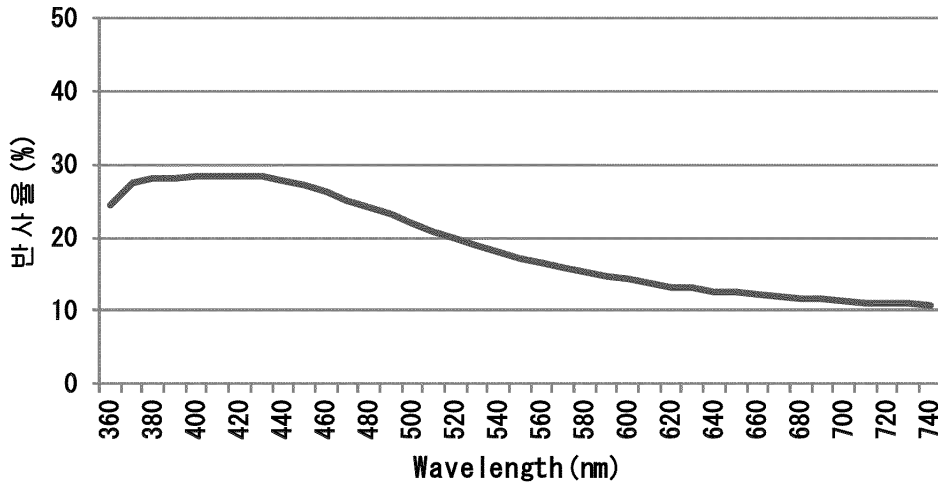


도면15

시료	액정 배향	Haze 비교	Haze (%)
실시예 1			7.3
비교예 1			73.5
비교예 2			6.9

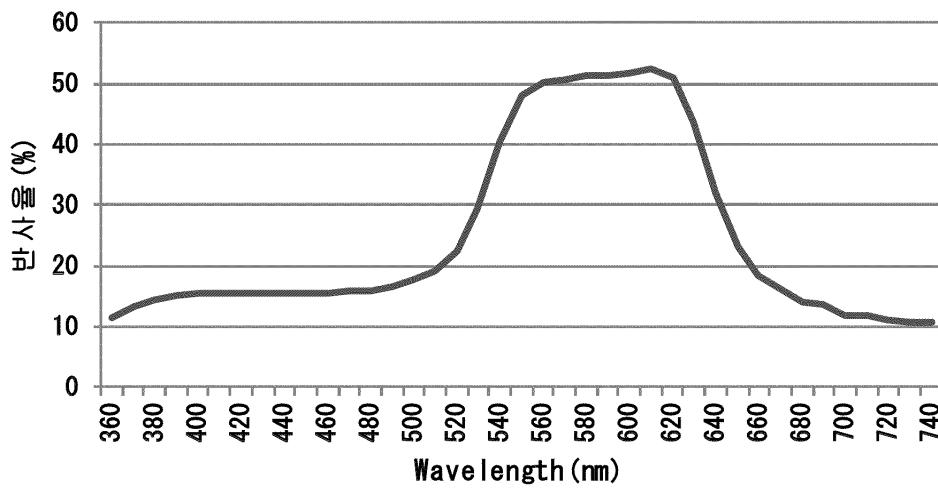
도면16

비교예 1

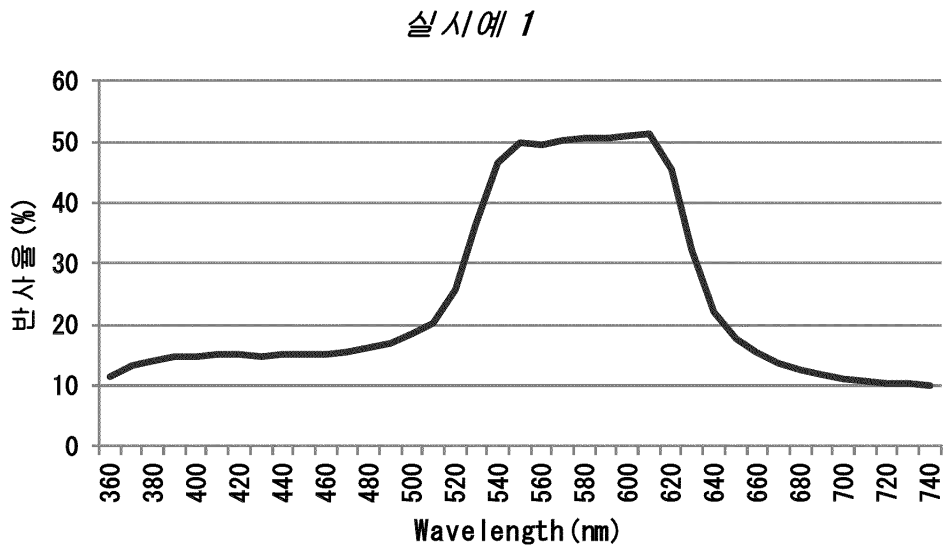


도면17

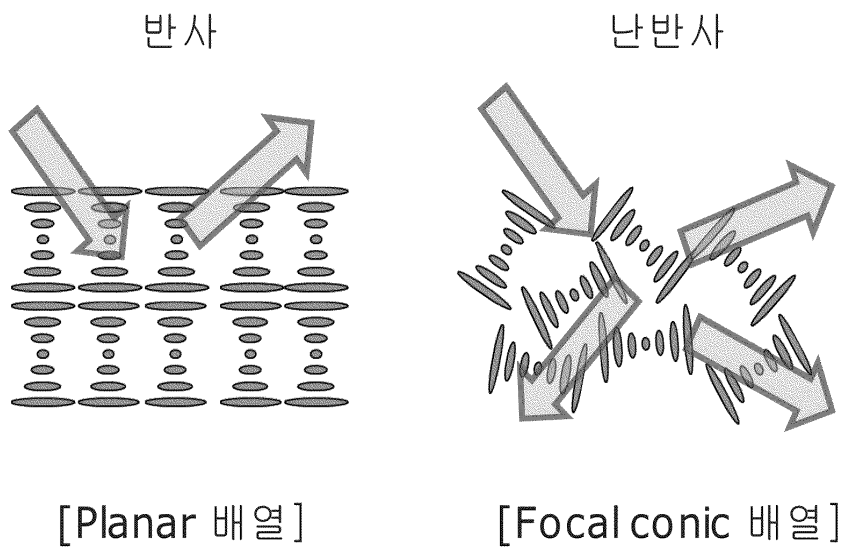
비교예 2



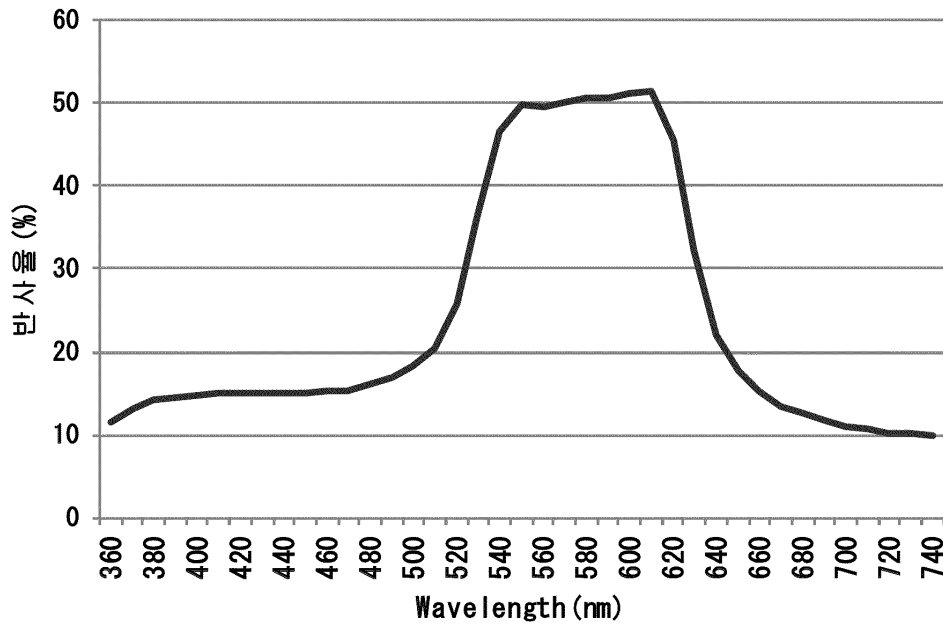
도면18



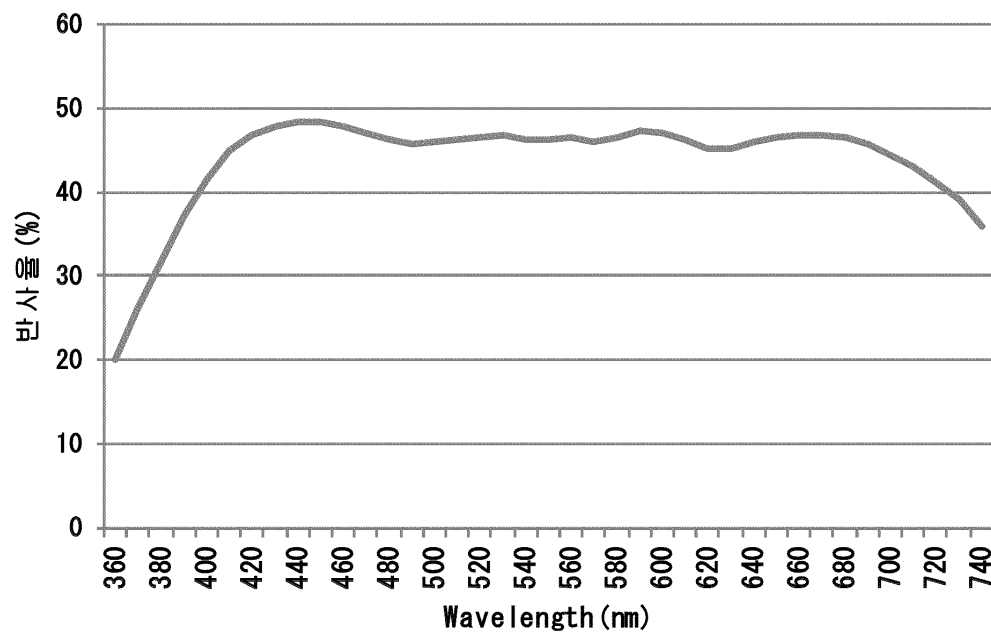
도면19



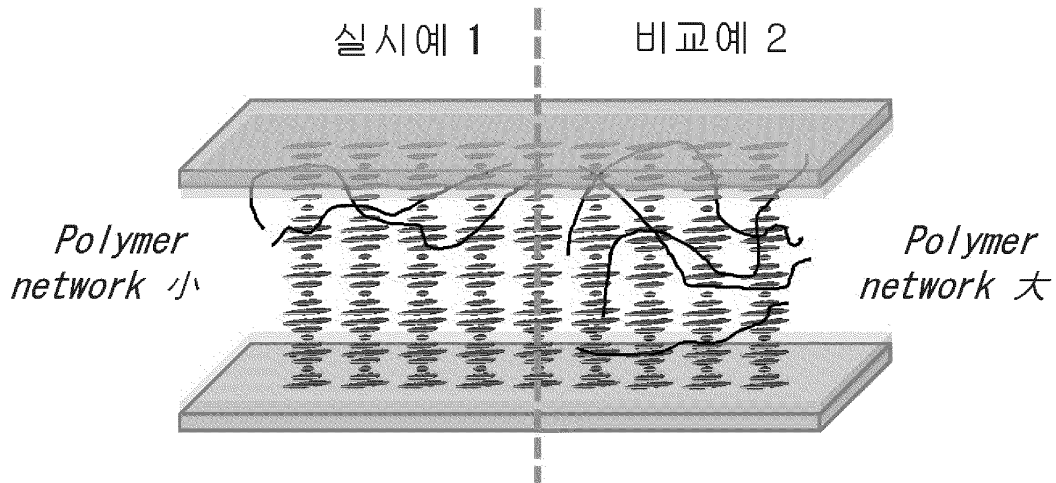
도면20



도면21



도면22



专利名称(译)	镜子单元和包括其的显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020180066388A</a>	公开(公告)日	2018-06-19
申请号	KR1020160167008	申请日	2016-12-08
[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	G02F1/137 C09K19/56 C09K19/58 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/137 G02F1/133788 C09K19/56 C09K19/582		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明提供一种镜子单元和包括该镜子单元的显示装置，其可以简化结构并扩展光反射波长带。根据本发明的实施例，镜单元包括下基板，上基板和液晶层。下基板包括下电极，上基板与下基板相对，以及上电极它包括。液晶层设置在下基板和上基板之间，并且至少包括胆甾型液晶和手性掺杂剂。液晶层诱导胆甾型液晶的自取向，并包括含有光固化官能团的取向材料。

