



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0074856  
(43) 공개일자 2018년07월04일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*G02F 1/1335* (2006.01) *B32B 3/28* (2006.01)  
*G02B 27/28* (2006.01) *G02B 5/30* (2006.01)  
*G02F 1/13363* (2006.01) *G02F 1/137* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*G02F 1/133553* (2013.01)  
*B32B 3/28* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-0177804  
(22) 출원일자 2016년12월23일  
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 17 항

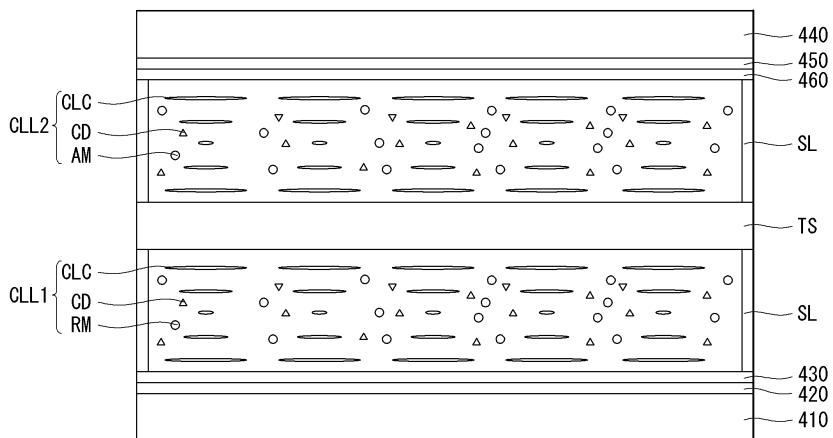
(54) 발명의 명칭 미러셀 및 이를 포함하는 표시장치

### (57) 요 약

본 발명은 구조를 단순화하고 광 반사 특성을 향상시킬 수 있는 미러셀 및 이를 포함하는 표시장치를 제공한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 미러셀은 하부기판, 상부기판, 기능성 필름, 제1 액정층 및 제2 액정층을 포함한다. 하부기판은 하부 배향막과 하부전극을 포함하고, 상부기판은 하부기판과 대향하는 상부 배향막과 상부전극을 포함한다. 기능성 필름은 하부기판과 상부기판 사이에 배치되며, 액정을 배향시키고 입사되는 광을 반파장만큼 지연시킨다. 제1 액정층은 하부기판과 기능성 필름 사이에 배치되고, 제2 액정층은 기능성 필름과 상부기판 사이에 배치된다. 제1 액정층 및 제2 액정층은 동일한 방향의 편광을 반사한다.

대 표 도 - 도11

400



(52) CPC특허분류

*G02B 27/286* (2013.01)

*G02B 5/3016* (2013.01)

*G02F 1/13363* (2013.01)

*G02F 1/13718* (2013.01)

*B32B 2457/202* (2013.01)

(72) 발명자

**김치완**

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

**신성의**

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

**송재빈**

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

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

하부 배향막과 하부전극을 포함하는 하부기판;

상기 하부기판과 대향하는 상부 배향막과 상부전극을 포함하는 상부기판;

상기 하부기판과 상기 상부기판 사이에 배치되며, 액정을 배향시키고 입사되는 광을 반파장만큼 지연시키는 기능성 필름;

상기 하부기판과 상기 기능성 필름 사이에 배치되는 제1 액정층 및 상기 기능성필름과 상기 상부기판 사이에 배치되는 제2 액정층; 및

상기 제1 액정층 및 상기 제2 액정층은 동일한 방향의 편광을 반사하는 미러셀.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 액정층 및 상기 제2 액정층은 좌원 편광 또는 우원 편광을 반사하는 미러셀.

#### 청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 제1 액정층 및 상기 제2 액정층은 적어도 콜레스테릭 액정, 반응성 액정 및 카이럴 도편트를 포함하는 미러셀.

#### 청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 기능성 필름은 매트릭스 수지 및 바인더 수지를 포함하며,

상기 매트릭스 수지는 아크릴 수지 또는 에폭시 수지 단독 또는 이들의 혼합물 중 선택되고, 상기 바인더 수지는 폐녹시 수지 또는 싸이올 수지 단독 또는 이들의 혼합물 중 선택되는 미러셀.

#### 청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 기능성 필름은 상기 제1 액정층 및 상기 제2 액정층과 직접 컨택하는 미러셀.

#### 청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 기능성 필름의 상면 및 하면은 마이크로 그루브가 구비된 미러셀.

#### 청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 기능성 필름은 입사되는 좌원 편광을 우원 편광으로 변환하거나 입사되는 우원 편광을 좌원 편광으로 변환하는 미러셀.

#### 청구항 8

하부 배향막과 하부전극을 포함하는 하부기판;

상기 하부기판과 대향하는 상부 배향막과 상부전극을 포함하는 상부기판;

상기 하부기판과 상기 상부기판 사이에 배치되며, 상기 하부기판과 대향하는 면에 제1 기능성 필름과 제1 중부 전극을 포함하고 상기 상부기판과 대향하는 면에 제2 기능성 필름과 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 동일한 방향의 편광을 반사하는 미러셀.

#### 청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 제1 액정층과 상기 제1 중부전극 사이에 상기 제1 기능성 필름이 배치되고, 상기 제2 액정층과 상기 제2 중부전극 사이에 상기 제2 기능성 필름이 배치되는 미러셀.

#### 청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 제1 액정층 및 상기 제2 액정층은 좌원 편광 또는 우원 편광을 반사하는 미러셀.

#### 청구항 11

제8 항에 있어서,

상기 제1 액정층 및 상기 제2 액정층은 적어도 콜레스테릭 액정, 반응성 액정 및 카이럴 도편트를 포함하는 미러셀.

#### 청구항 12

제8 항에 있어서,

상기 제1 기능성 필름 및 상기 제2 기능성 필름은 매트릭스 수지 및 바인더 수지를 포함하며,

상기 매트릭스 수지는 아크릴 수지 또는 에폭시 수지 단독 또는 이들의 혼합물 중 선택되고, 상기 바인더 수지는 폐녹시 수지 또는 싸이올 수지 단독 또는 이들의 혼합물 중 선택되는 미러셀.

#### 청구항 13

제8 항에 있어서,

상기 제1 기능성 필름은 상기 제1 액정층과 직접 컨택하고, 상기 제2 기능성 필름은 상기 제2 액정층과 직접 컨택하는 미러셀.

#### 청구항 14

제8 항에 있어서,

상기 제1 기능성 필름의 하면 및 상기 제2 기능성 필름의 상면은 마이크로 그루브가 구비된 미러셀.

#### 청구항 15

제8 항에 있어서,

상기 제1 기능성 필름 및 상기 제2 기능성 필름 중 어느 하나는 입사되는 좌원 편광을 우원 편광으로 변환하거나 입사되는 우원 편광을 좌원 편광으로 변환하는 미러셀.

#### 청구항 16

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, 액정을 배향시키고 입사되는 광을 반파장만큼 자연시키는 기능성 필름;

상기 하부기판과 상기 기능성 필름 사이에 배치되는 제1 액정층 및 상기 기능성필름과 상기 상부기판 사이에 배치되는 제2 액정층; 및

상기 제1 액정층 및 상기 제2 액정층은 동일한 방향의 편광을 반사하는 표시장치.

### 청구항 17

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 기능성 필름과 제1 중부전극을 포함하고 상기 상부기판과 대향하는 면에 제2 기능성 필름과 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 동일한 방향의 편광을 반사하는 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(semitic 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 파장대역의 광을 반사한다. 다양한 피치를 가지는 콜레스테릭 액정을 제조하면 반사되는 광의 파장대역을 넓힐 수 있다. 따라서 콜레스테릭 액정의 피치를 다양하게 제조하여, 광의 반사 파장대역을 확장시키기 위한 연

구가 계속되고 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 구조를 단순화하고 광 반사 특성을 향상시킬 수 있는 미러셀 및 이를 포함하는 표시장치를 제공한다.

### 과제의 해결 수단

[0006] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 미러셀은 하부기판, 상부기판, 기능성 필름, 제1 액정층 및 제2 액정층을 포함한다. 하부기판은 하부 배향막과 하부전극을 포함하고, 상부기판은 하부기판과 대향하는 상부 배향막과 상부전극을 포함한다. 기능성 필름은 하부기판과 상부기판 사이에 배치되며, 액정을 배향시키고 입사되는 광을 반파장만큼 지연시킨다. 제1 액정층은 하부기판과 기능성 필름 사이에 배치되고, 제2 액정층은 기능성 필름과 상부기판 사이에 배치된다. 제1 액정층 및 제2 액정층은 동일한 방향의 편광을 반사한다.

[0007] 제1 액정층 및 제2 액정층은 좌원 편광 또는 우원 편광을 반사한다.

[0008] 제1 액정층 및 제2 액정층은 적어도 콜레스테릭 액정, 반응성 액정 및 카이럴 도편트를 포함한다.

[0009] 기능성 필름은 매트릭스 수지 및 바인더 수지를 포함하며, 매트릭스 수지는 아크릴 수지 또는 에폭시 수지 단독 또는 이들의 혼합물 중 선택되고, 바인더 수지는 폐녹시 수지 또는 싸이올 수지 단독 또는 이들의 혼합물 중 선택된다.

[0010] 기능성 필름은 제1 액정층 및 제2 액정층과 직접 컨택한다.

[0011] 기능성 필름의 상면 및 하면은 마이크로 그루브가 구비된다.

[0012] 기능성 필름은 입사되는 좌원 편광을 우원 편광으로 변환하거나 입사되는 우원 편광을 좌원 편광으로 변환한다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 미러셀은 하부기판, 상부기판, 중부기판, 제1 액정층 및 제2 액정층을 포함한다. 하부기판은 하부 배향막과 하부전극을 포함하고, 상부기판은 하부기판과 대향하는 상부 배향막과 상부전극을 포함한다. 중부기판은 하부기판과 상부기판 사이에 배치되며, 하부기판과 대향하는 면에 제1 기능성 필름과 제1 중부전극을 포함하고 상부기판과 대향하는 면에 제2 기능성 필름과 제2 중부전극을 포함한다. 제1 액정층은 하부기판과 중부기판 사이에 배치되고, 제2 액정층은 중부기판과 상부기판 사이에 배치된다. 제1 액정층 및 제2 액정층은 동일한 방향의 편광을 반사한다.

[0014] 제1 액정층과 제1 중부전극 사이에 제1 기능성 필름이 배치되고, 제2 액정층과 제2 중부전극 사이에 제2 기능성 필름이 배치된다.

[0015] 제1 액정층 및 제2 액정층은 좌원 편광 또는 우원 편광을 반사한다.

[0016] 제1 액정층 및 제2 액정층은 적어도 콜레스테릭 액정, 반응성 액정 및 카이럴 도편트를 포함한다.

[0017] 제1 기능성 필름 및 제2 기능성 필름은 매트릭스 수지 및 바인더 수지를 포함하며, 매트릭스 수지는 아크릴 수지 또는 에폭시 수지 단독 또는 이들의 혼합물 중 선택되고, 바인더 수지는 폐녹시 수지 또는 싸이올 수지 단독 또는 이들의 혼합물 중 선택된다.

[0018] 제1 기능성 필름은 제1 액정층과 직접 컨택하고, 제2 기능성 필름은 제2 액정층과 직접 컨택한다.

[0019] 제1 기능성 필름의 하면 및 제2 기능성 필름의 상면은 마이크로 그루브가 구비된다.

[0020] 제1 기능성 필름 및 제2 기능성 필름 중 어느 하나는 입사되는 좌원 편광을 우원 편광으로 변환하거나 입사되는 우원 편광을 좌원 편광으로 변환한다.

[0021] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는 표시패널 및 미러셀을 포함한다. 미러셀은 표시패널 상에 위치하며 반사 모드와 투과 모드를 구현한다. 미러셀은 하부기판, 상부기판, 기능성 필름, 제1 액정층 및 제2 액정층을 포함한다. 하부기판은 하부 배향막과 하부전극을 포함하고, 상부기판은 하부기판과 대향하는 상부 배향막과 상부전극을 포함한다. 기능성 필름은 하부기판과 상부기판 사이에 배치되며, 액정을 배향시키고 입사되는 광을 반파장만큼 지연시킨다. 제1 액정층은 하부기판과 기능성 필름 사이에 배치되고, 제2 액정층은 기능성 필름과 상부기판 사이에 배치된다. 제1 액정층 및 제2 액정층은 동일한 방향의 편광을 반사한다.

[0022]

또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는 표시패널 및 미러셀을 포함한다. 미러셀은 하부기판, 상부기판, 중부기판, 제1 액정층 및 제2 액정층을 포함한다. 하부기판은 하부 배향막과 하부전극을 포함하고, 상부기판은 하부기판과 대향하는 상부 배향막과 상부전극을 포함한다. 중부기판은 하부기판과 상부기판 사이에 배치되며, 하부기판과 대향하는 면에 제1 기능성 필름과 제1 중부전극을 포함하고 상부기판과 대향하는 면에 제2 기능성 필름과 제2 중부전극을 포함한다. 제1 액정층은 하부기판과 중부기판 사이에 배치되고, 제2 액정층은 중부기판과 상부기판 사이에 배치된다. 제1 액정층 및 제2 액정층은 동일한 방향의 편광을 반사한다.

### 발명의 효과

[0023]

본 발명은 액정의 배향의 역할을 수행하는 기능성 필름을 구비함으로써, 제1 액정층과 제2 액정층을 배향하기 위한 배향막을 생략할 수 있어 구조를 단순화할 수 있다. 또한, 본 발명은 접착의 역할을 수행하는 기능성 필름을 구비함으로써, 상부기판과 하부기판 사이에 실재로 인한 접착을 보다 강화시킬 수 있다. 또한, 본 발명은 반파장판의 역할을 수행하는 기능성 필름을 구비함으로써, 제1 액정층과 제2 액정층이 동일한 편광을 반사해도 외부 광을 모두 반사할 수 있고 좌원 편광과 우원 편광이 혼합될 가능성을 배제하여 미러셀의 안정성을 향상시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0024]

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 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 미러셀을 나타낸 단면도.

도 12는 콜레스테릭 액정 배열 상태를 나타낸 모식도.

도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 미러셀의 광 반사를 나타낸 모식도.

도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 미러셀을 나타낸 단면도.

도 15는 제조된 셀들의 이미지 및 헤이즈를 나타낸 도표.

도 16은 3B 연필 경도를 갖는 기능성 필름으로 제조된 셀의 파장대에 따른 반사율을 나타낸 그래프.

도 17은 2B 연필 경도를 갖는 기능성 필름으로 제조된 셀의 파장대에 따른 반사율을 나타낸 그래프.

도 18은 B 연필 경도를 갖는 기능성 필름으로 제조된 셀의 파장대에 따른 반사율을 나타낸 그래프.

도 19는 HB 연필 경도를 갖는 기능성 필름으로 제조된 셀의 파장대에 따른 반사율을 나타낸 그래프.

도 20은 기능성 필름의 리타데이션 값을 나타낸 도표.

도 21은 미러셀의 UV 광 조사 전의 반사율을 나타낸 그래프.

도 22는 미러셀의 UV 광 조사 후의 반사율을 나타낸 그래프.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025]

이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호

를 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.

[0026] 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.

[0027] 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 기판과 컬러필터 기판, 이 두 기판 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-전자쌍인 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 바닥상태로 돌아오면서 발생하는 에너지에 의해 발광한다.

[0028] 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.

[0029] 도 1을 참조하면, 표시장치(100)는 표시패널(110) 및 표시패널(110) 상에 배치된 미러셀(150)을 포함한다.

[0030] 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.

[0031] 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<sub>x</sub>), 실리콘 질화물(SiNx) 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.

[0032] 게이트 전극(GAT) 상에 충간 절연막(ILD)이 위치한다. 충간 절연막(ILD)은 실리콘 산화막(SiO<sub>x</sub>), 실리콘 질화막(SiNx) 또는 이들의 다중층일 수 있다. 충간 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.

[0033] 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), 벤조사이클로부텐 series resin), 아크릴레이트(acrylate) 등의 유기물로 이루어진다. 유기 절연막(PAC)은 드레인 전극(DE)을 노출시키는 비어홀(VIA)을 포함한다.

[0034] 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.

[0035] 상기 제1 전극(ANO)을 포함하는 제1 기판(SUB1) 상에 뱅크층(BNK)이 위치한다. 뱅크층(BNK)은 제1 전극(ANO)의 일부를 노출하여 화소를 정의하는 화소정의막일 수 있다. 뱅크층(BNK)은 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부텐 series resin), 아크릴레이트(acrylate) 등의 유기물로 이루어진다. 뱅크층(BNK)은 제1 전극(ANO)을 노출하는 개구부(OP)가 구비된다.

[0036] 뱅크층(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.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] 표시장치(100)는 전술한 표시패널(110) 상에 미러셀(150)이 구비된다. 이하, 미러셀(150)에 대해 자세히 살펴보기로 한다.

[0041] 도 4를 참조하면, 미러셀(150)은 하부전극(152)이 구비된 하부기판(151)과 상부전극(155)이 구비된 상부기판(154) 사이에 액정층(LL)이 실재(157)로 밀봉되어 구성된다.

[0042] 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(polyether imide), PEN(polyethylenenaphthalate),

PET(polyethyleneterephthalate) 등의 폴리에스테르, PI(polyimide), PSF(polysulfone), 또는 불소 수지 등을 들 수 있다.

- [0043] 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(CL)이 배치된다. 하부 배향막(153)과 상부 배향막(156)은 폴리이미드(polyimide)로 이루어져, 액정층(CL)에 포함된 콜레스테릭 액정(CLC)을 배향시킨다.
- [0044] 도 5를 참조하면, 액정층(CL)은 콜레스테릭 액정(CLC), 카이럴 도핀트(CD) 및 매트릭스(MX)를 포함한다. 또한, 액정층(CL)은 광개시제와 같은 첨가제가 추가로 포함될 수 있다.
- [0045] 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 도핀트(CD)의 농도를 조절하여 액정의 피치를 제어할 수 있다.
- [0046] 액정층(CL)은 콜레스테릭 액정(CLC)과 카이럴 도핀트(CD)가 분산된 매트릭스(MX)를 포함할 수 있다. 매트릭스(MX)는 액정층(CL) 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, 포르말린레이저시를 수지, 폴리우레탄, (메트)아크릴산, 멜라민, 포름알데하يد, 불소계 폴리비닐파롤리돈 중 어느 하나 이상일 수 있다. 액정층(CL) 중 콜레스테릭 액정(CLC)은 30 내지 70중량%, 매트릭스(MX)는 30 내지 70중량%로 포함될 수 있다.
- [0047] 한편, 미러셀(150)의 반사율을 높이기 위해서, 가시광선의 과장대 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 과장대를 반사할 수 있는 액정층을 구성한다.
- [0048] 도 6에 도시된 것처럼, 적색 과장대의 좌원 편광을 반사할 수 있는 적색 액정층(LCR), 녹색 과장대의 좌원 편광을 반사할 수 있는 녹색 액정층(LCG), 청색 과장대의 좌원 편광을 반사할 수 있는 청색 액정층(LCB)을 적층하여 가시광의 좌원 편광을 반사할 수 있는 제1 액정층(LC)을 형성한다. 그리고 적색 과장대의 우원 편광을 반사할 수 있는 적색 액정층(RCR), 녹색 과장대의 우원 편광을 반사할 수 있는 녹색 액정층(RCG), 청색 과장대의 우원 편광을 반사할 수 있는 청색 액정층(RCB)을 적층하여 가시광의 우원 편광을 반사할 수 있는 제2 액정층(RC)을 형성한다. 따라서, 제1 액정층(LC)과 제2 액정층(RC)을 적층하여 액정층(CL)을 구성하여 미러셀(150)의 반사율을 향상시킬 수 있다. 그러나, 도 6은 일 실시예일 뿐 제1 액정층(LC)과 제2 액정층(RC)의 위치는 서로 바뀔 수 있다.
- [0049] 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.
- [0050] 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.
- [0051] 본 발명은 실시예에 따른 표시장치는 미러셀의 구조를 단순화할 수 있는 표시장치를 제공한다.
- [0052] 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. 여기에서는 전술한 미러셀과 동일한 구성에 대해 그 설명을 생략한다.
- [0053] 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(CL)이 배치되어 실재(270)로 밀봉된다.
- [0054] 본 발명의 액정층(CL)은 콜레스테릭 액정(CLC)을 포함한다. 보다 자세하게 도 8을 참조하면, 본 발명의 액정층

(CLL)은 콜레스테릭 액정(CLC), 카이럴 도핀트(CD) 및 반응성 액정(RM)을 포함한다.

[0055] 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.

[0056] 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 그레이디언트(gradiant)화 된다. 따라서, 콜레스테릭 액정(CLC)의 반사대역을 확장시킬 수 있다.

[0057] 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.

[0058] 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]oxyethyl 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.

[0059] 도 9를 참조하여, 반응성 액정이 포함되지 않은 액정층(a)과 반응성 액정이 포함된 액정층(b)의 메커니즘을 살

펴보면 다음과 같다. 반응성 액정이 포함되지 않은 액정층(a)은 콜레스테릭 액정과 카이럴 도편트가 혼합되어 존재한다. UV 광의 조사 시 콜레스테릭 액정의 꼬임이 형성되며, 모든 콜레스테릭 액정의 피치(P1)가 동일하게 형성된다.

[0060] 반면, 반응성 액정이 포함된 액정층(b)은 콜레스테릭 액정, 반응성 액정 및 카이럴 도편트가 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 도편트는 반응성 액정에 밀려나게 되어 UV 광이 입사되는 영역에서 UV 광이 출사되는 영역으로 갈수록 카이럴 도편트의 농도가 진해진다. 콜레스테릭 액정의 꼬임은 카이럴 도편트의 농도에 따라 달라지는데, 카이럴 도편트의 농도가 진하면 콜레스테릭 액정의 꼬임이 많아져 피치가 좁아지고, 카이럴 도편트의 농도가 연하면 콜레스테릭 액정의 꼬임이 적어 피치가 넓어진다. 따라서, UV 광이 입사되는 영역은 카이럴 도편트의 농도가 연하기 때문에 콜레스테릭 액정의 피치(P2)가 넓고, UV 광이 출사되는 영역은 카이럴 도편트의 농도가 진하기 때문에 콜레스테릭 액정의 피치(P3)가 좁다.

[0061] 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.

[0062] 한편, 본 발명은 미러셀(200)의 반사율을 높이기 위해서, 좌원 편광과 우원 편광을 반사할 필요가 있다.

[0063] 도 10을 참조하면, 본 발명의 미러셀(200)은 전술한 하부기판(210) 상에 하부전극(220)과 하부 배향막(230)이 배치된다. 하부기판(210)과 대향하는 중부기판(280)이 배치되고 중부기판(280)의 하면에 제1 중부전극(290)이 배치되고 제1 중부전극(290)의 하면에 제1 중부 배향막(300)이 배치된다. 하부기판(210)과 중부기판(280) 사이에 좌원 편광을 반사할 수 있는 제1 액정층(CLl1)이 배치되어 실재(270)로 밀봉된다.

[0064] 중부기판(280) 상면에 제2 중부전극(310)이 배치되고, 제2 중부전극(310) 상에 제2 중부 배향막(320)이 배치된다. 중부기판(280)과 대향하는 상부기판(240)이 배치된다. 상부기판(240) 하면에 상부전극(250)이 배치되고 상부전극(250) 하면에 상부 배향막(260)이 배치된다. 중부기판(280)과 상부기판(240) 사이에 우원 편광을 반사할 수 있는 제2 액정층(CLl2)이 실재(270)로 밀봉된다. 도시하지 않았지만, 각 기판들 사이에는 컬럼 스페이서가 존재하여 제2 액정층(CLl2)과 제1 액정층(CLl1)의 셀캡을 유지한다.

[0065] 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 반사 시감을 가지는 미러셀을 구현하고, 적층 구조를 단순화하여 구동전압과 생산비용이 줄이며 셀 캡도 줄여 박형을 구현할 수 있는 이점이 있다.

[0066] 한편, 본 발명은 액정의 배향과 접착 기능을 수행하는 기능성 필름을 구비하여 미러셀의 구조를 단순화할 수 있다.

[0067] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 미러셀을 나타낸 단면도이고, 도 12는 콜레스테릭 액정 배열 상태를 나타낸 모식도이고, 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 미러셀의 광 반사를 나타낸 모식도이며, 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 미러셀을 나타낸 단면도이다. 여기에서는 전술한 미러셀의 구성과 동일한 구성에 대해 그 설명을 생략하기로 한다.

[0068] 도 11을 참조하면, 본 발명의 미러셀(400)은 하부기판(410) 상에 하부전극(420)이 배치되고 하부전극(420) 상에 하부 배향막(430)이 배치된다. 하부기판(410)과 대향하는 기능성 필름(TS)이 배치된다. 하부기판(410)과 기능성 필름(FS) 사이에 좌원 편광 또는 우원 편광을 반사할 수 있는 제1 액정층(CLl1)이 배치되어 실재(SL)로 밀봉된다.

[0069] 기능성 필름(TS) 상부에 기능성 필름(TS)과 대향하는 상부기판(440)이 배치되고, 상부기판(440) 하면에 상부전극(450)이 배치된다. 상부전극(450) 하면에 상부 배향막(460)이 배치된다. 기능성 필름(TS)과 상부기판(440) 사

이에 좌원 편광 또는 우원 편광을 반사할 수 있는 제2 액정층(CL2)이 실재(SL)로 밀봉된다.

[0070] 전술한 본 발명의 미러셀(400)은 하부기판(410)과 상부기판(440) 사이에 기능성 필름(TS)을 포함한다. 본 발명의 기능성 필름(TS)은 액정의 배향, 접착 및 반파장판의 역할을 한다.

[0071] 기능성 필름(TS)의 3가지 역할에 대해 설명하면 다음과 같다.

[0072] 첫째, 기능성 필름(TS)은 러빙 공정을 통해 표면에 마이크로 그루브(micro groove)가 형성될 수 있다. 마이크로 그루브들 상에 액정이 위치하면 마이크로 그루브를 따라 액정이 일 방향으로 배향될 수 있다. 따라서, 기능성 필름(TS)의 상/하면에 콜레스테릭 액정을 일 방향으로 배향시킬 수 있다.

[0073] 둘째, 기능성 필름(TS)은 아크릴 수지 또는 에폭시 수지 단독 또는 이들의 혼합물로 이루어져, 재료들이 접착성을 띠기 때문에 접착의 역할을 할 수 있다. 따라서, 기능성 필름(TS)은 상부기판(440)과 하부기판(410) 사이에 배치되어 상부기판(440)과 하부기판(410)을 접착할 수 있다.

[0074] 셋째, 기능성 필름(TS)은 일 방향으로 연신함으로써 반파장판(half wave plate)의 역할을 할 수 있다. 따라서, 입사되는 좌원 편광은 기능성 필름(TS)에서 우원 편광으로 변환되고, 입사되는 우원 편광은 기능성 필름(TS)에서 좌원 편광으로 변환된다.

[0075] 본 발명의 기능성 필름(TS)은 매트릭스 수지, 바인더 수지 및 용매로 구성된다. 매트릭스 수지는 아크릴 수지 또는 에폭시 수지 단독 또는 이들의 혼합물을 포함한다. 바인더 수지는 폐녹시 수지 또는 싸이올 수지 단독 또는 이들의 혼합물을 포함한다. 용매는 매트릭스 수지와 바인더 수지가 혼합되어 페이스트화되는 것으로 공지된 용매 재료들을 사용할 수 있다. 기능성 필름(TS)을 구성하는 페이스트는 경화를 위해 광개시제나 열개시제를 포함할 수 있다. 이들 수지들은 서로 고분자 네트워크를 형성하여 기능성 필름(TS)을 구성한다. 기능성 필름(TS)은 추가적으로 전도성 물질, 접착 기능성 물질 또는 실리카 재료들을 더 포함하여 추가의 기능을 부여할 수도 있다.

[0076] 기능성 필름(TS)은 수지 페이스트를 수십 내지 수백 나노미터의 두께로 코팅한 후, 경화하여 형성된다. 경화 조건으로는 70 내지 80도에서 4 내지 48시간 동안 열 경화할 수 있으며, 열 경화 외에 압력을 추가로 인가하여 경화할 수도 있다. 이렇게 제조된 기능성 필름(TS)은 1.48 내지 1.68의 굴절률을 가진 투과되는 광 경로를 변경시키지 않을 수 있다.

[0077] 도 12를 참조하면, 본 발명의 기능성 필름(TS)은 액정 배향 특성을 이용하여 콜레스테릭 액정의 플라나 배열을 유도하여 반사 특성을 나타낼 수 있다. 콜레스테릭 액정은 배열 상태가 플라나 배열(planar)과 포칼코닉 배열(focal conic)의 두 가지로 구분할 수 있다. 본 발명의 미러셀(400)은 반사 특성을 가지는 소자로써 콜레스테릭 액정이 플라나 배열 상태로 존재하는 것이 바람직하며, 콜레스테릭 액정의 플라나 배열을 위해서 방향을 결정해 줄 배향막이 필요하다.

[0078] 콜레스테릭 액정의 배향이 잘되지 않을 경우에는 콜레스테릭 액정이 포칼코닉 상태로 존재하여 광이 난반사되어 헤이즈 값이 상승한다. 본 발명의 기능성 필름(TS)은 콜레스테릭 액정을 플라나 배열 상태로 배향시켜, 특정 파장의 광을 반사할 수 있어 미러셀에 적용 가능하다. 도 11에 도시된 바와 같이, 본 발명의 기능성 필름(TS)이 콜레스테릭 액정을 배향시키기 위해, 제1 액정층(CL1)과 제2 액정층(CL2) 각각에 기능성 필름(TS)이 직접 컨택하도록 배치된다.

[0079] 도 13을 참조하면, 본 발명의 미러셀(400)은 제1 액정층(CL1)과 제2 액정층(CL2)이 동일한 편광을 반사할 수 있다. 예를 들어, 제1 액정층(CL1)과 제2 액정층(CL2)이 모두 우원 편광을 반사하거나 좌원 편광을 반사하여, 입사되는 광의 우원 편광과 좌원 편광을 모두 반사할 수 있다. 제1 액정층(CL1)과 제2 액정층(CL2)이 모두 우원 편광을 반사하는 경우를 예를 들어 설명하면 다음과 같다.

[0080] 외부로부터 미러셀(400)로 입사되는 광은 우원 편광과 좌원 편광을 포함한다. 입사되는 광 중 우원 편광은 우원 편광을 반사하는 제2 액정층(CL2)에서 외부로 반사된다. 나머지 좌원 편광은 제2 액정층(CL2)을 통과하여 기능성 필름(TS)에 입사된다. 기능성 필름(TS)은 반파장판의 역할을 하기 때문에 기능성 필름(TS)을 통과하는 좌원 편광은 우원 편광으로 변환된다. 우원 편광으로 변환된 광은 제1 액정층(CL1)에 입사된다. 입사된 우원 편광은 우원 편광을 반사하는 제1 액정층(CL1)에서 외부로 반사된다. 따라서, 미러셀(400)은 외부의 광을 100% 반사할 수 있다. 설명하지 않았으나, 제1 액정층(CL1)과 제2 액정층(CL2)이 모두 좌원 편광을 반사하는 경우도 마찬가지로 작용한다.

[0081] 전술한 바와 같이, 본 발명은 액정의 배향의 역할을 수행하는 기능성 필름(TS)을 구비함으로써, 제1 액정층

(CLL1)과 제2 액정층(CLL2)을 배향하기 위한 배향막을 생략할 수 있어 구조를 단순화할 수 있다. 또한, 본 발명은 접착의 역할을 수행하는 기능성 필름(TS)을 구비함으로써, 상부기판(440)과 하부기판(410) 사이에 실재(SL)로 인한 접착을 보다 강화시킬 수 있다. 또한, 본 발명은 반파장판의 역할을 수행하는 기능성 필름(TS)을 구비함으로써, 제1 액정층(CLL1)과 제2 액정층(CLL2)이 동일한 편광을 반사해도 외부 광을 모두 반사할 수 있고 좌우 편광과 우원 편광이 혼합될 가능성을 배제하여 미러셀의 안정성을 향상시킬 수 있다.

[0082] 한편, 도 11에 도시된 본 발명의 기능성 필름은 단독으로 존재하는 것으로 도시하고 설명하였지만, 기능성 필름은 기판에 구비될 수도 있다.

[0083] 도 14를 참조하면, 본 발명의 미러셀(400)은 전술한 하부기판(410) 상에 하부전극(420)과 하부 배향막(430)이 배치된다. 하부기판(410)과 대향하는 중부기판(470)이 배치되고 중부기판(470)의 하면에 제1 중부전극(480)이 배치되고 제1 중부전극(480)의 하면에 제1 기능성 필름(TS1)이 배치된다. 하부기판(410)과 중부기판(470) 사이에 좌원 또는 우원 편광을 반사할 수 있는 제1 액정층(CLL1)이 배치되어 실재(SL)로 밀봉된다.

[0084] 중부기판(470) 상면에 제2 중부전극(490)이 배치되고, 제2 중부전극(490) 상에 제2 기능성 필름(TS2)이 배치된다. 중부기판(470)과 대향하는 상부기판(440)이 배치된다. 상부기판(440) 하면에 상부전극(450)이 배치되고 상부전극(450) 하면에 상부 배향막(460)이 배치된다. 중부기판(470)과 상부기판(440) 사이에 좌원 또는 우원 편광을 반사할 수 있는 제2 액정층(CLL2)이 실재(SL)로 밀봉된다.

[0085] 본 발명의 미러셀(400)은 제1 중부전극(480)과 제2 중부전극(490)이 구비된 중부기판(470)에 각각 제1 기능성 필름(TS1)과 제2 기능성 필름(TS2)을 구비할 수 있다. 제1 기능성 필름(TS1)은 제1 중부전극(480)과 제1 액정층(CLL1) 사이에 배치되어 제1 액정층(CLL1)과 직접 컨택한다. 제2 기능성 필름(TS2)은 제2 중부전극(490)과 제2 액정층(CLL2) 사이에 배치되어 제2 액정층(CLL2)과 직접 컨택한다. 제1 기능성 필름(TS1)의 하면은 마이크로 그루브가 형성되어 제1 액정층(CLL1)의 콜레스테릭 액정(CLC)을 배향하고, 제2 기능성 필름(TS2)의 상면은 마이크로 그루브가 형성되어 제2 액정층(CLL2)의 콜레스테릭 액정(CLC)을 배향한다. 제1 액정층(CLL1)과 제2 액정층(CLL2)은 동일한 방향의 편광을 반사한다. 예를 들어, 제1 액정층(CLL1)과 제2 액정층(CLL2)은 모두 우원 편광을 반사하거나, 모두 좌원 편광을 반사할 수 있다.

[0086] 도 14의 구조에서는, 제1 기능성 필름(TS1)과 제2 기능성 필름(TS2) 중 어느 하나만 반파장판의 역할을 구비할 수 있다. 예를 들어, 제2 기능성 필름(TS2)은 연신하여 반파장판의 기능을 부여하고 제1 기능성 필름(TS1)은 연신하지 않아 반파장판의 기능을 갖지 않도록 형성한다. 제1 및 제2 액정층(CLL1, CLL2)이 모두 우원 편광을 반사하는 경우, 외부에서 입사되는 좌원 및 우원 편광 중 제2 액정층(CLL2)에서 우원 편광이 반사되고 좌원 편광은 제2 기능성 필름(TS2)에서 우원 편광으로 변환된다. 변환된 우원 편광은 제1 기능성 필름(TS1)을 그대로 통과하여 제1 액정층(CLL1)에서 반사되어 외부로 출사된다.

[0087] 본 발명의 다른 실시예에 따른 미러셀(400)은 도 11에 설명된 미러셀(400)과 달리, 하부전극(420)과 제1 중부전극(480)에 전계를 가해 제1 액정층(CLL1)을 구동하고, 상부전극(450)과 제2 중부전극(490)에 전계를 가해 제2 액정층(CLL2)을 각각 구동할 수 있는 이점이 있다.

[0088] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 미러셀에 대한 실험예를 개시한다. 하기 실험예는 본 발명의 일 실시예일 뿐 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

#### 0089] 실험 1 : 기능성 필름의 연필 경도에 따른 특성 측정

[0090] 3B, 2B, B, HB 연필 경도를 갖는 기능성 필름을 각각 제조한 후, 러빙 공정을 수행하여 마이크로 그루브를 형성하였다. 기능성 필름 상에 기판을 접착한 후 콜레스테릭 액정을 주입하여 셀을 제조하였다. 제조된 셀들의 이미지, 헤이즈 및 반사율을 측정하였다. (반사율 측정장비: CM2600D(Konica사), 헤이즈 측정장비 : Nippon Denshoku사 400, 연필 경도 측정장비 : Pencil hardness tester 오션과학사)

[0091] 도 15는 제조된 셀들의 이미지 및 헤이즈를 나타낸 도표이다. 도 16은 3B 연필 경도를 갖는 기능성 필름으로 제조된 셀의 파장대에 따른 반사율을 나타낸 그래프이고, 도 17은 2B 연필 경도를 갖는 기능성 필름으로 제조된 셀의 파장대에 따른 반사율을 나타낸 그래프이고, 도 18은 B 연필 경도를 갖는 기능성 필름으로 제조된 셀의 파장대에 따른 반사율을 나타낸 그래프이고, 도 19는 HB 연필 경도를 갖는 기능성 필름으로 제조된 셀의 파장대에 따른 반사율을 나타낸 그래프이다.

[0092] 도 15를 참조하면, 3B, B 및 HB의 연필 경도를 각각 가지는 기능성 필름으로 제조된 셀들은 콜레스테릭 액정이 포칼코닉 상태가 되었으며 난반사에 의해 헤이즈가 88.69% 이상으로 나타났다. 2B의 연필 경도를 가지는 기능성

필름으로 제조된 셀은 콜레스테릭 액정이 플라나 배열되었고 헤이즈도 10.81%로 현저하게 낮은 것으로 나타났다.

[0093] 도 16, 도 18, 도 19를 참조하면, 3B, B, HB의 연필 경도를 각각 가지는 기능성 필름으로 제조된 셀들은 난반사에 의해 약 35% 이하의 반사율을 나타냈다. 도 17을 참조하면, 2B의 연필 경도를 가지는 기능성 필름으로 제조된 셀은 약 50% 이상의 반사율을 나타냈다.

[0094] 이 결과를 통해, 2B 수준의 연필 경도를 가지는 기능성 필름은 러빙 공정으로 형성된 마이크로 그루브가 잘 유지되어 배향 특성이 우수하고, 액정의 플라나 배향이 가능함을 확인할 수 있었다.

#### 실험 2 : 기능성 필름의 접착력 측정

[0095] 전술한 2B의 연필 경도를 갖는 기능성 필름을 제조한 후, 3회에 걸쳐 접착력을 측정하여 하기 표 1에 나타내었다. (접착력 측정장비 : INSTRON사 5965)

**표 1**

횟수	접착력(shear Force)
#1	3.1 kgf/inch <sup>2</sup>
#2	2.8 kgf/inch <sup>2</sup>
#3	2.9 kgf/inch <sup>2</sup>
평균	2.93 kgf/inch <sup>2</sup>

[0096] 상기 표 1을 참조하면, 기능성 필름의 접착력은 약 2.93 kgf/inch<sup>2</sup>으로 나타나 접착 특성이 양호함을 확인할 수 있었다.

#### 실험 3 : 기능성 필름의 리타데이션 값 측정

[0097] 전술한 2B의 연필 경도를 갖는 기능성 필름을 제조한 후, -50도에서 +50도의 각도에 따른 리타데이션 값을 측정하여 도 20에 나타내었다. (리타데이션 측정장비 : Otsuka전자 RETS-100)

[0098] 도 20을 참조하면, 기능성 필름의 리타데이션 값은 평균 244.09nm로 반파장판의 특성 값을 나타내고 있음을 확인할 수 있었다.

#### 실험 4 : 미러셀의 반사율 측정

[0099] 전술한 2B 연필 경도를 갖는 기능성 필름을 구비한 도 11의 미러셀을 제조하였다. 제조된 미러셀의 UV 광 조사 전의 반사율을 측정하여 도 21에 나타내었고, UV 광 조사 후의 반사율을 측정하여 도 22에 나타내었다.

[0100] 도 21 및 도 22를 참조하면, UV 광 조사 전의 미러셀은 약 500 nm 내지 620nm 파장대에서 약 80 nm 내지 90%의 반사율을 나타냈다. UV 광 조사 후의 미러셀은 약 380 nm 내지 740nm 파장대에서 평균 80% 이상의 반사율을 나타냈다.

[0101] 이 결과를 통해, 기능성 필름을 이용한 액정 배향이 잘 이루어지고 광 반사 파장대역이 확장될 수 있음을 확인할 수 있었다. 또한, 기능성 필름을 구비한 미러셀이 잘 동작하고 있음을 확인할 수 있었다.

[0102] 전술한 바와 같이, 본 발명은 액정의 배향의 역할을 수행하는 기능성 필름을 구비함으로써, 제1 액정층과 제2 액정층을 배향하기 위한 배향막을 생략할 수 있어 구조를 단순화할 수 있다. 또한, 본 발명은 접착의 역할을 수행하는 기능성 필름을 구비함으로써, 상부기판과 하부기판 사이에 실재로 인한 접착을 보다 강화시킬 수 있다. 또한, 본 발명은 반파장판의 역할을 수행하는 기능성 필름을 구비함으로써, 제1 액정층과 제2 액정층이 동일한 편광을 반사해도 외부 광을 모두 반사할 수 있고 좌우 편광과 우원 편광이 혼합될 가능성을 배제하여 미러셀의 안정성을 향상시킬 수 있다.

[0103] 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 특히 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

#### 부호의 설명

[0108] RM : 반응성 액정 CLC : 콜레스테릭 액정

CD : 카이럴 도펜트 CL : 실재

TS : 기능성 필름 400 : 미러셀

410 : 하부기판 420 : 하부전극

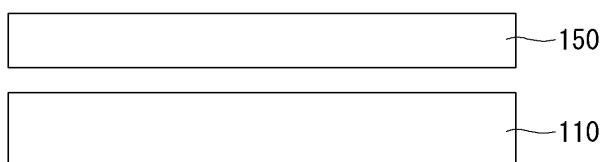
430 : 하부 배향막 440 : 상부기판

450 : 상부전극 460 : 상부 배향막

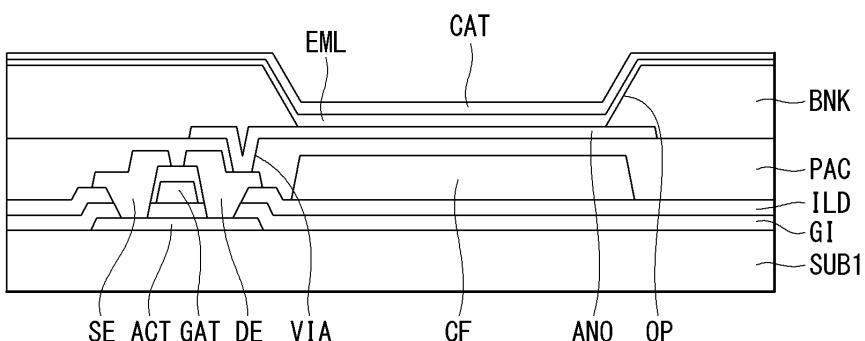
CLL1 : 제1 액정층 CLL2 : 제2 액정층

### 도면

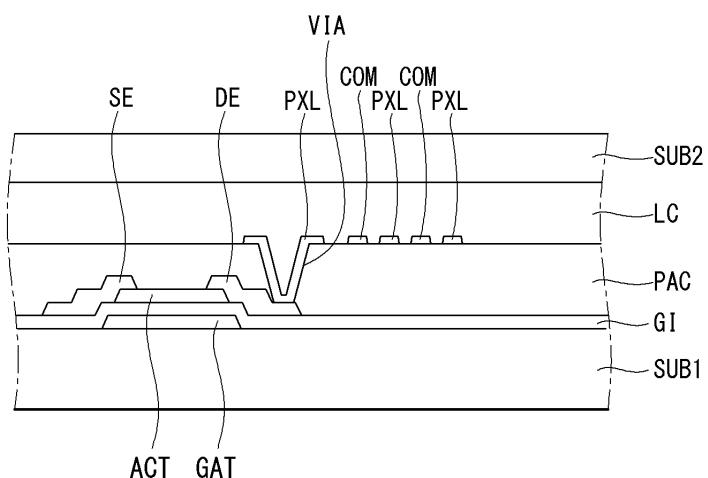
#### 도면1



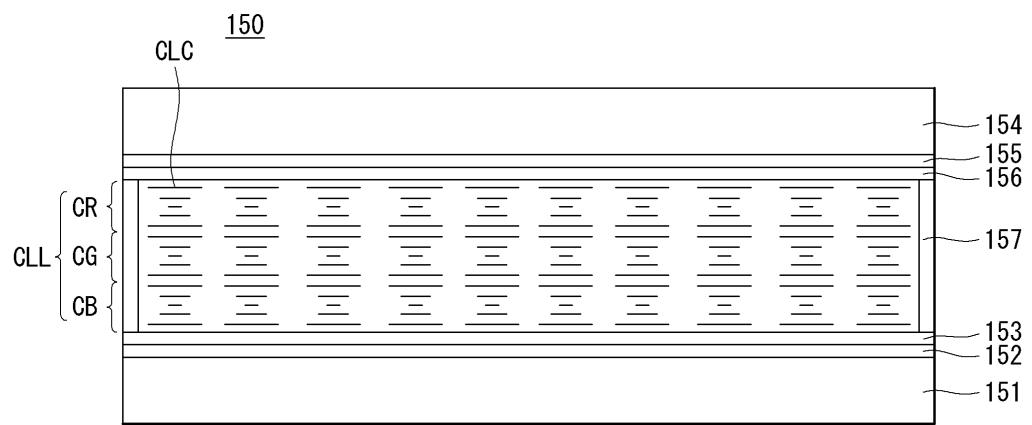
#### 도면2



#### 도면3

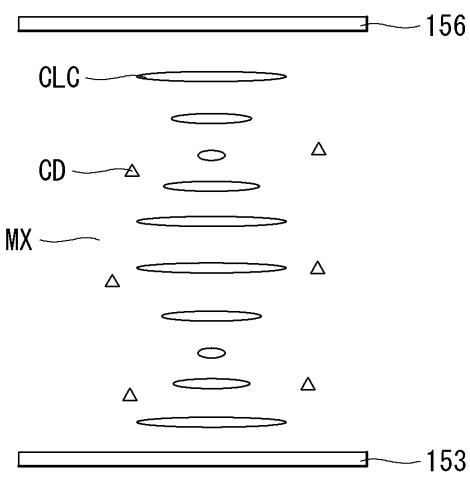


도면4



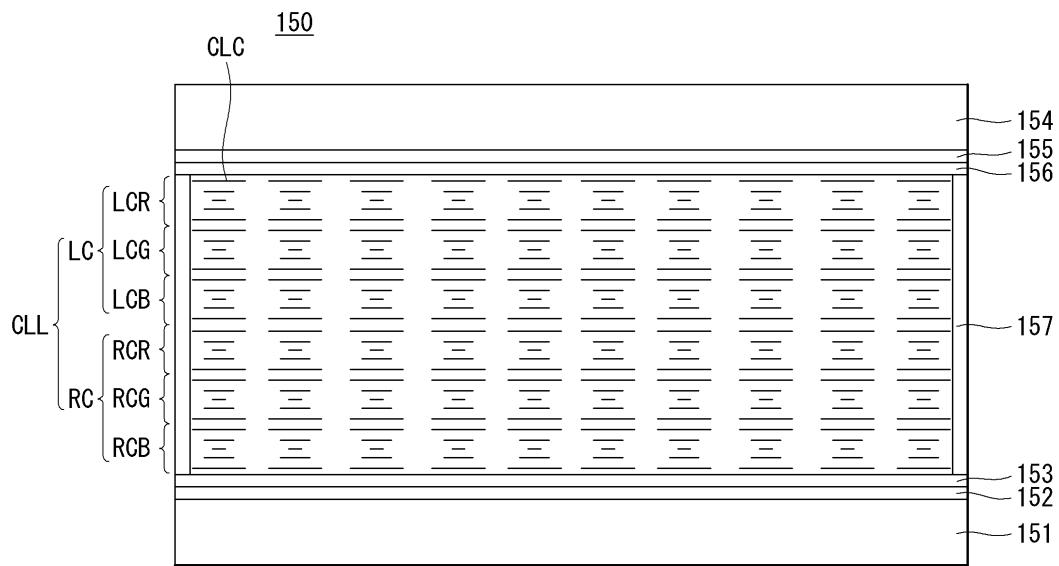
도면5

CLL

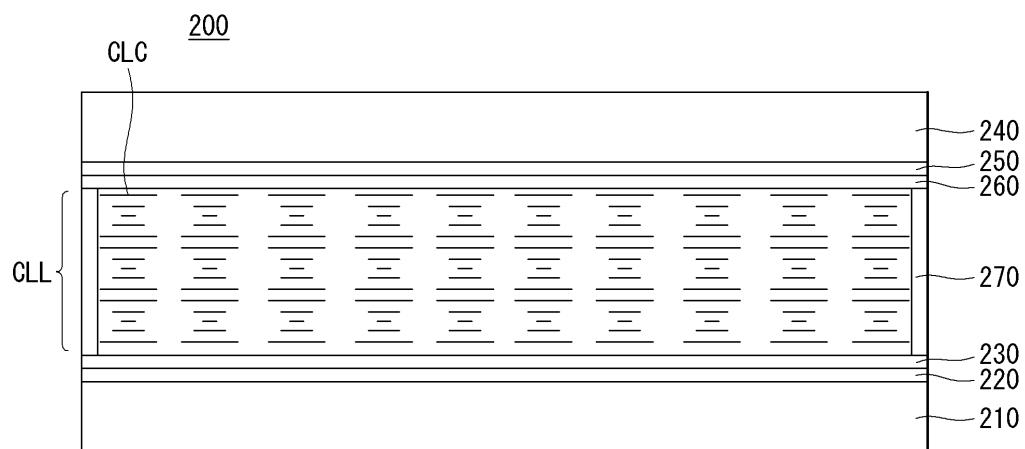


(b)

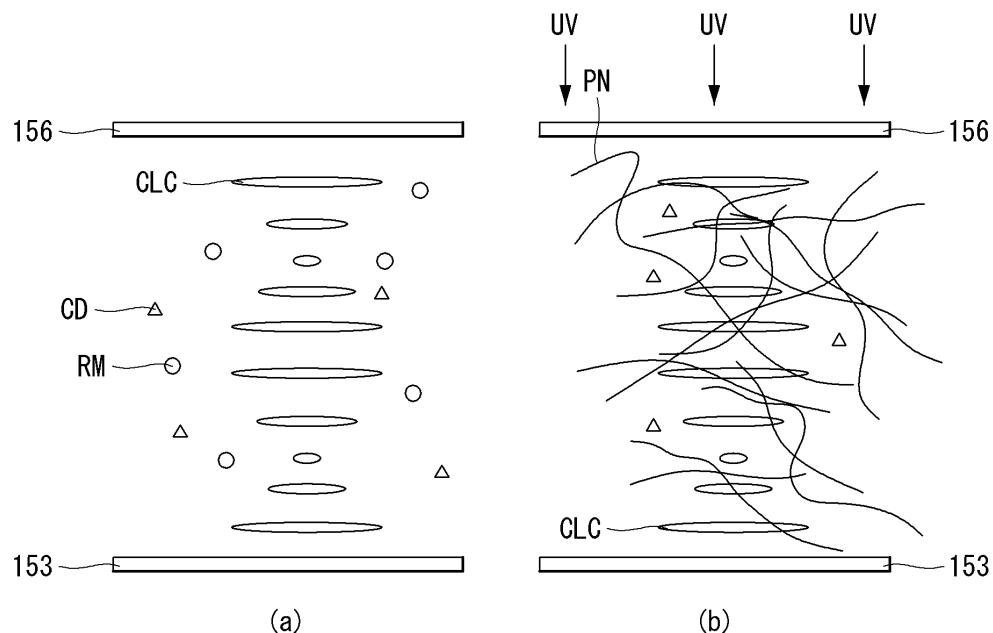
도면6



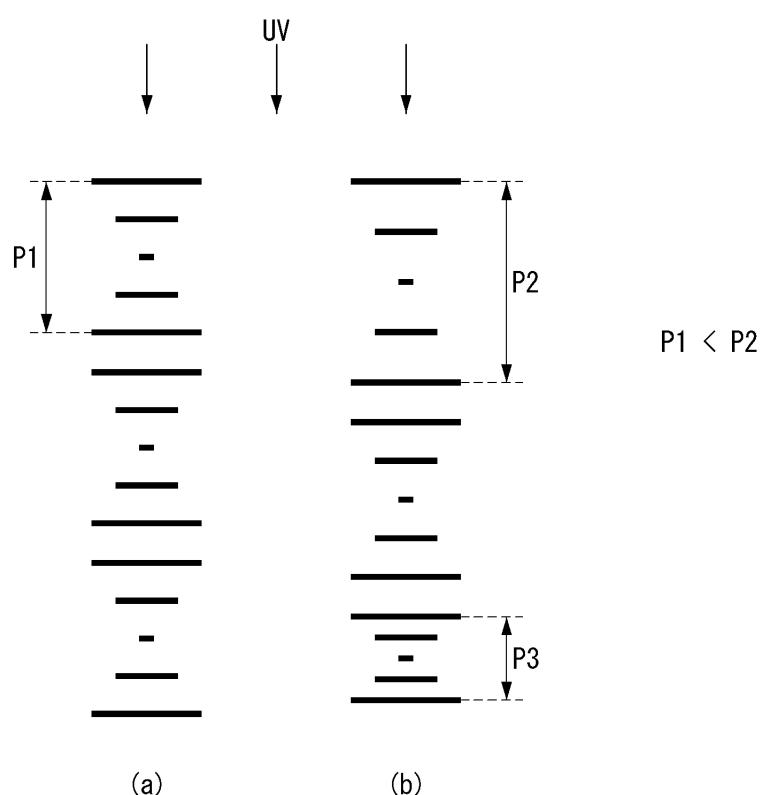
도면7



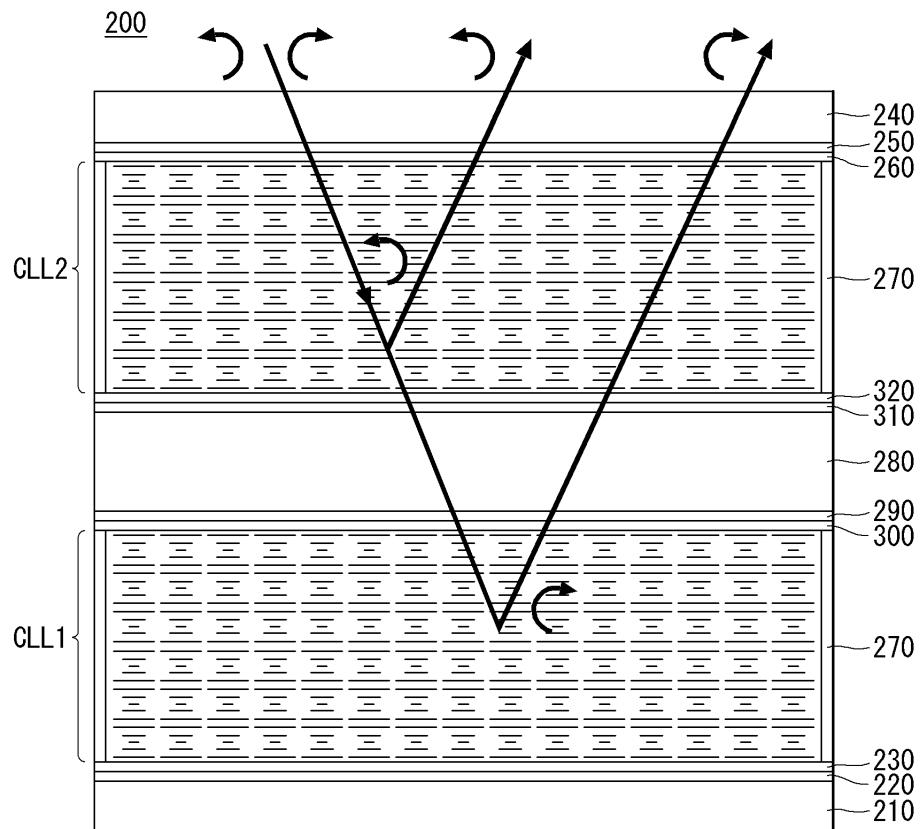
## 도면8



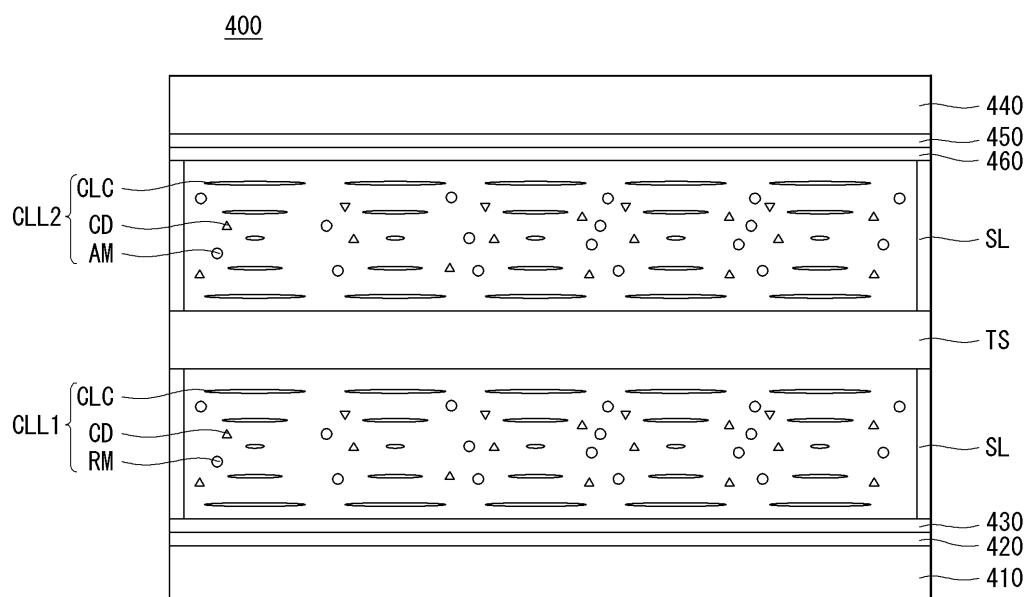
## 도면9



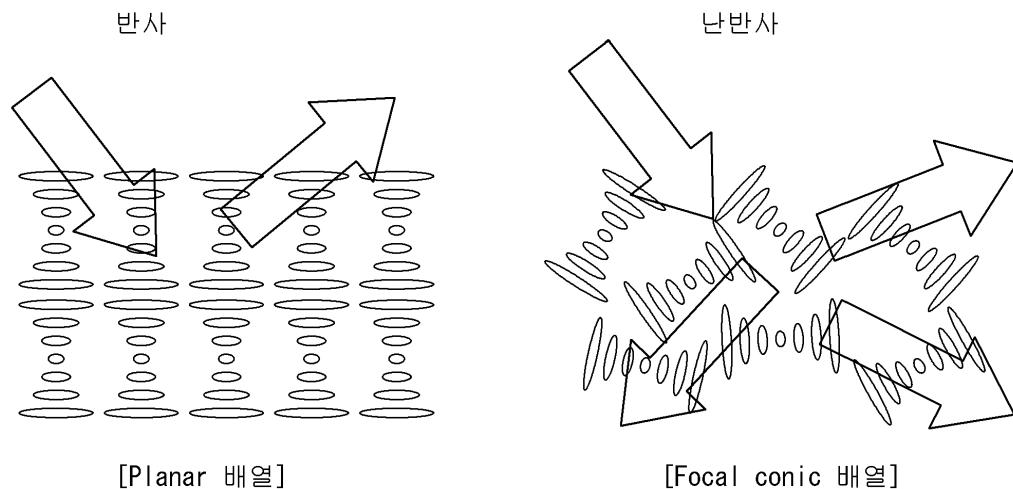
## 도면10



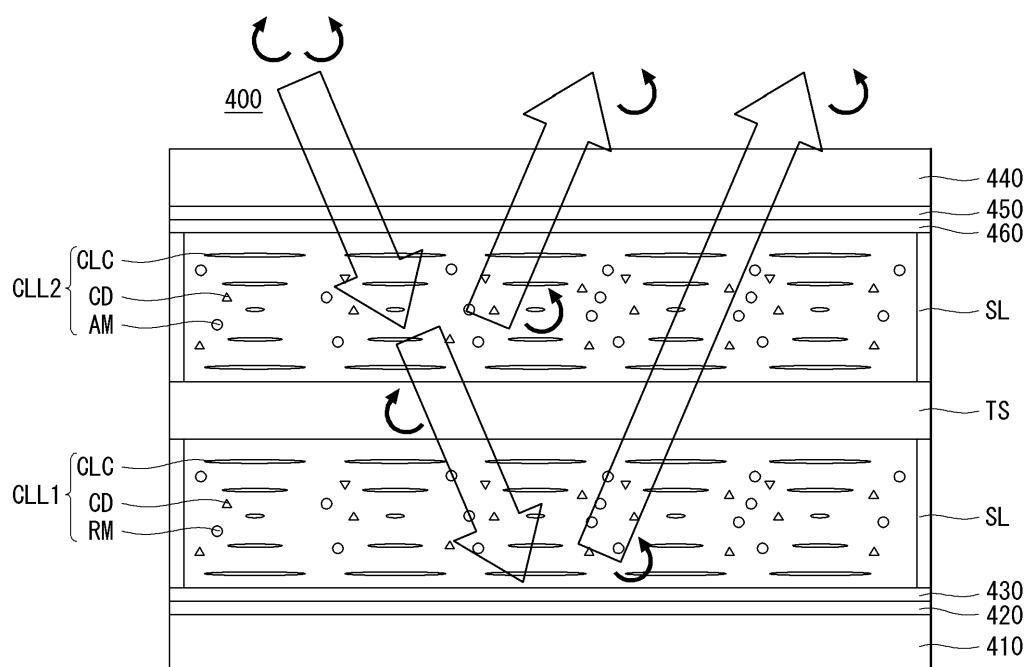
## 도면11



## 도면12

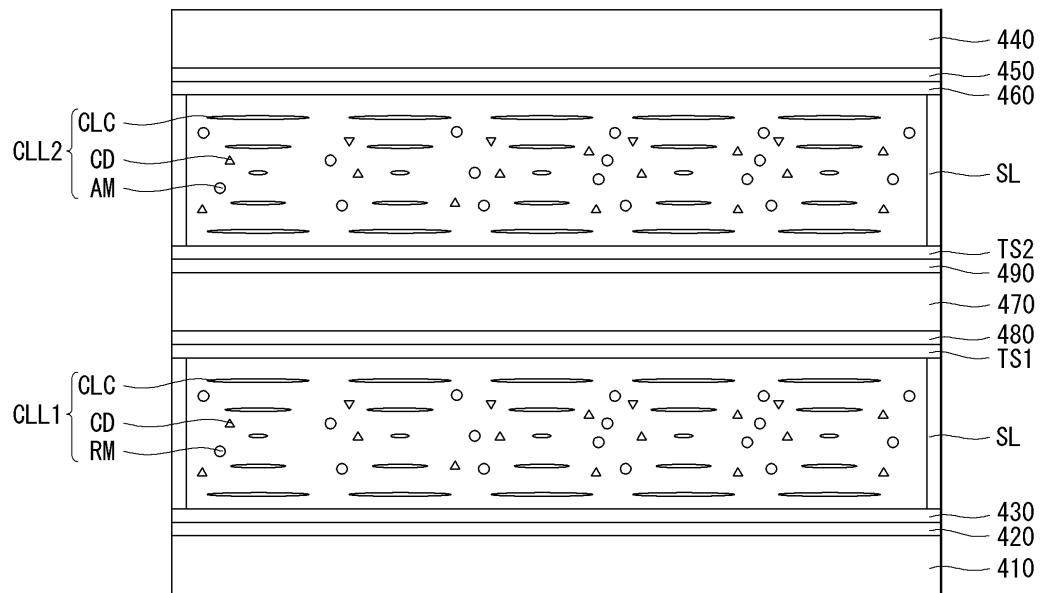


## 도면13



## 도면14

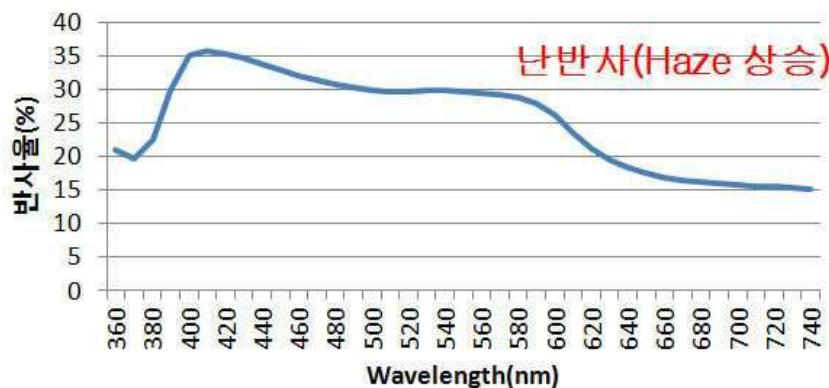
400



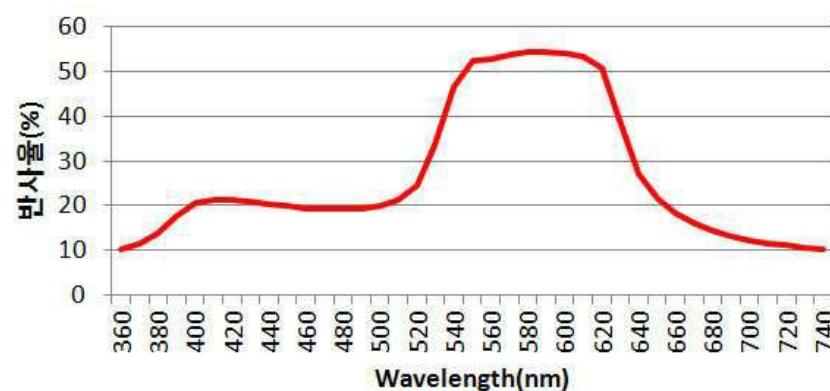
## 도면15

연필 경도	연필 경도	액정 배향 (Cholesteric 액정)	Haze (%)
3B			88.69
2B			10.81
B			90.23
HB			90.97

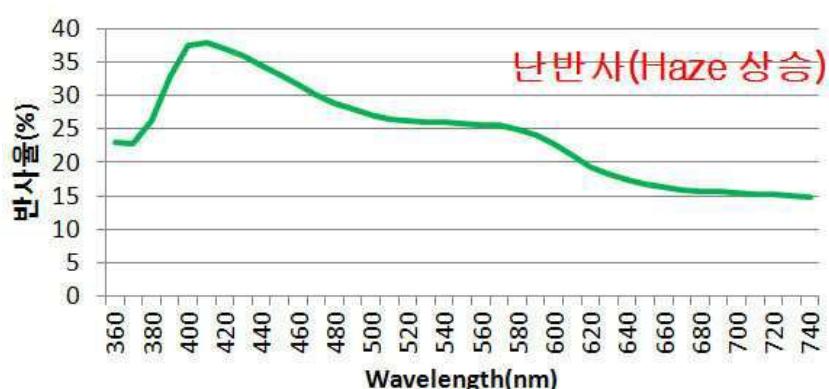
도면16



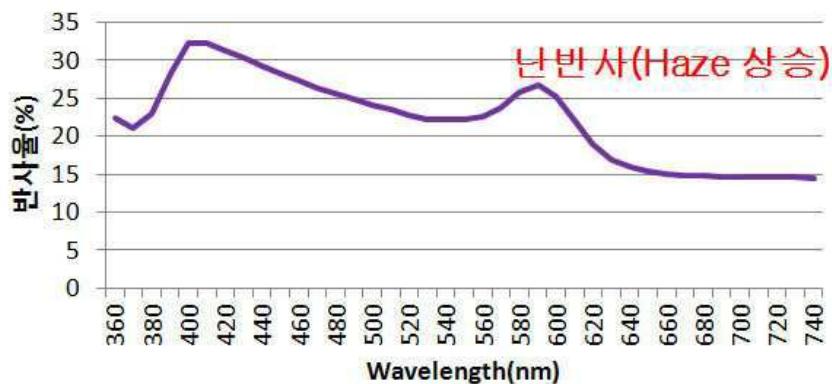
도면17



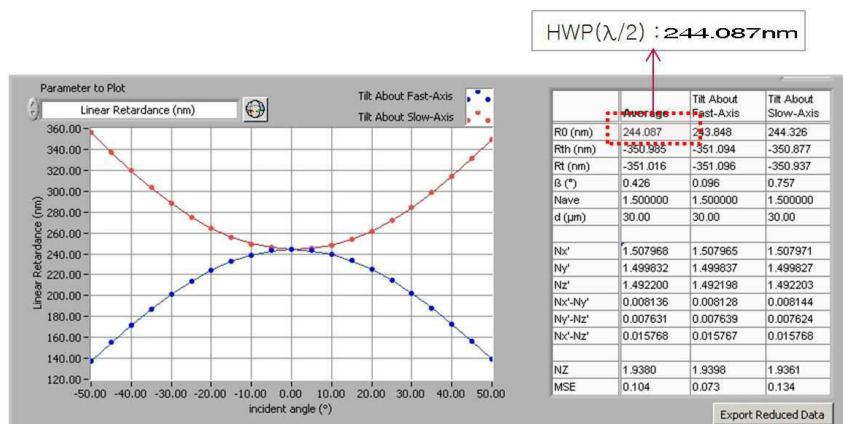
도면18



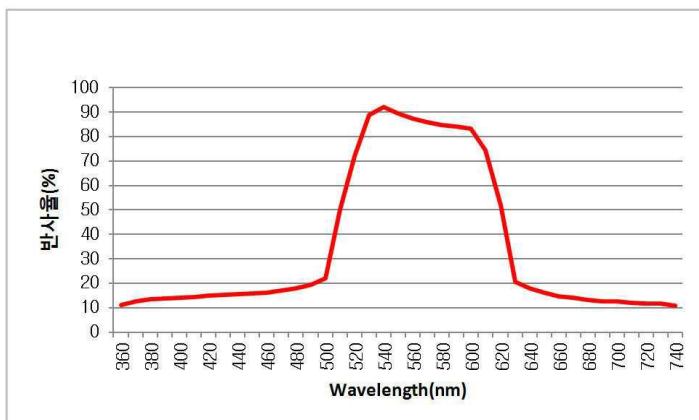
도면19



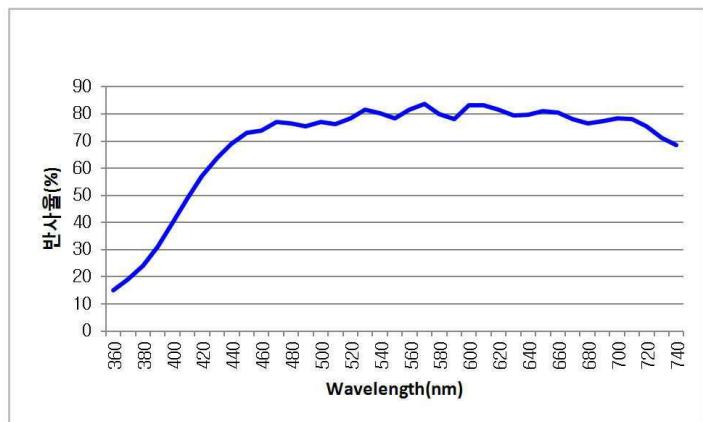
도면20



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="#">KR1020180074856A</a>	公开(公告)日	2018-07-04
申请号	KR1020160177804	申请日	2016-12-23
[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		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM SEONG IL 김성일 WOO JONG HOON 우종훈 KIM CHI WAN 김치완 SHIN SUNG EUI 신성의 SONG JAE BIN 송재빈		
发明人	김성일 우종훈 김치완 신성의 송재빈		
IPC分类号	G02F1/1335 B32B3/28 G02B5/30 G02B27/28 G02F1/13363 G02F1/137		
CPC分类号	G02F1/133553 G02F1/13363 G02B27/286 G02F1/13718 B32B3/28 G02B5/3016 B32B2457/202		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

本发明提供一种能够改善光学反射特性的镜子单元，并且简化了该结构，并且提供了包括该镜子单元的显示装置。根据本发明优选实施例的镜子单元包括下板，上板，功能膜和第一液晶层，以及第二液晶层。下板包括下取向膜，上板是包括下电极的下板，以及相对的上取向膜和上电极。功能膜设置在下板和上板之间，液晶排列，入射光延迟为半波长。第一液晶层设置在下板和功能膜之间，第二液晶层设置在功能膜和上板之间。反射第一液晶层和第二液晶层相同的方向的偏振光。

