



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년08월07일
(11) 등록번호 10-1762370
(24) 등록일자 2017년07월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1335 (2006.01) F21V 8/00 (2016.01)
G02B 5/00 (2006.01) G02F 1/1333 (2006.01)
G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/1362 (2006.01)
G02F 1/137 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0010214

(22) 출원일자 2011년02월01일

심사청구일자 2015년12월18일

(65) 공개번호 10-2012-0089082

(43) 공개일자 2012년08월09일

(56) 선행기술조사문헌

JP2004341109 A*

KR1020060035331 A*

KR1020050020482 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

부산대학교 산학협력단

부산광역시 금정구 부산대학로63번길 2 (장전동, 부산대학교)

(72) 발명자

정병호

경기도 용인시 수지구 죽전로 267, 건영캐스빌 아파트 806동 1804호 (죽전동)

유재호

경기도 광명시 오리로 801, e편한세상센트레빌아파트 207동 2102호 (하안동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 9 항

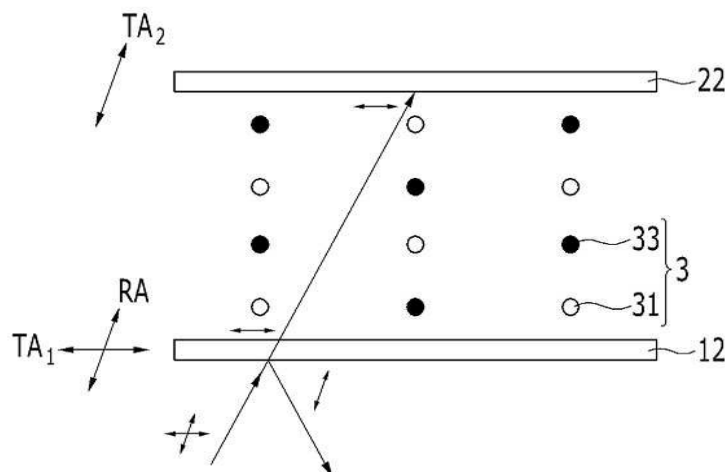
심사관 : 한상일

(54) 발명의 명칭 반사 투과형 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 반사율 및 투과율을 향상시키고, 외부 광의 시차 발생 및 반사 모드와 투과 모드의 계조의 반전을 방지할 수 있는 반사 투과형 액정 표시 장치에 관한 것으로, 본 발명에 의한 반사 투과형 액정 표시 장치는 서로 대향하는 제1 기판 및 제2 기판, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 형성되는 액정층을 포함하는 액정 표시 패널; 상기 액정 표시 패널의 외측에 형성되는 반사 편광판 및 흡수 편광판; 상기 액정 표시 패널의 외측에 형성되어 상기 액정 표시 패널의 내측으로 광을 공급하는 백라이트 유닛을 포함하고, 상기 반사 편광판의 반사축은 상기 흡수 편광판의 투과축과 평행하고, 상기 반사 편광판의 투과축은 상기 흡수 편광판의 투과축과 직교하고, 상기 액정층은 액정 분자 및 이색성 염료를 포함한다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

노순준

경기도 수원시 영통구 영통로90번길 4-27, 105동
1203호 (망포동, 늘푸른벽산아파트)

김재창

부산광역시 동래구 충렬대로 487, SK 아파트 107동
1008호 (안락동)

윤태훈

부산광역시 해운대구 대천로67번길 15, 104동 140
1호 (좌동, 신성아파트)

김기한

경상남도 창원시 의창구 태복산로11번길 27, 영남
초원 802호 (도계동)

진혜정

부산광역시 금정구 금강로 502, 롯데캐슬 211동
102호 (구서동)

명세서

청구범위

청구항 1

서로 대향하는 제1 기관 및 제2 기관, 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 형성되는 액정층을 포함하는 액정 표시 패널;

상기 액정 표시 패널의 외측에 형성되는 반사 편광판 및 흡수 편광판; 및,

상기 액정 표시 패널의 외측에 형성되어 상기 액정 표시 패널의 내측으로 광을 공급하는 백라이트 유닛을 포함하고,

상기 반사 편광판의 반사축은 상기 흡수 편광판의 투과축과 평행하고,

상기 반사 편광판의 투과축은 상기 흡수 편광판의 투과축과 직교하고,

상기 액정층은 액정 분자 및 이색성 염료를 포함하고,

상기 액정층은 전계가 형성되어 있지 않은 상태에서 상기 반사 편광판에 수직한 방향으로 배열되어 있는,

반사 투과형 액정 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 액정 표시 패널은 복수의 화소를 포함하고,

상기 제1 기관 위의 상기 화소 내에 형성되는 제1 화소 전극;

상기 제2 기관 위의 상기 화소 내에 형성되는 제2 화소 전극; 및,

상기 제1 기관 위에 형성되는 공통 전극을 더 포함하는,

반사 투과형 액정 표시 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제2 항에 있어서,

반사 모드에서 상기 제1 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 수평 전계가 형성되면, 상기 액정층은 상기 반사 편광판의 상기 반사축과 평행한 방향으로 배열되어 상기 이색성 염료가 상기 액정 표시 패널의 외부로부터 입사

된 광을 흡수하는,
반사 투과형 액정 표시 장치.

청구항 8

제2 항에 있어서,
투과 모드에서 상기 제2 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 수직 전계가 형성되면, 상기 액정층은 상기 반사 편광판의 상기 반사축과 평행한 방향으로 배열되어 상기 이색성 염료가 상기 백라이트 유닛으로부터 입사된 광을 흡수하는,
반사 투과형 액정 표시 장치.

청구항 9

제2 항에 있어서,
투과 모드에서 상기 제1 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 수평 전계가 형성되고, 상기 제2 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 수직 전계가 형성되면, 상기 백라이트 유닛으로부터 입사된 광이 상기 액정층에서 위상 지연되어 상기 액정 표시 패널의 외부로 표시되는,
반사 투과형 액정 표시 장치.

청구항 10

서로 대향하는 제1 기판 및 제2 기판, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 형성되는 액정층을 포함하는 액정 표시 패널;
상기 액정 표시 패널의 외측에 형성되는 반사 편광판 및 흡수 편광판; 및,
상기 액정 표시 패널의 외측에 형성되어 상기 액정 표시 패널의 내측으로 광을 공급하는 백라이트 유닛을 포함하고,
상기 반사 편광판의 반사축은 상기 흡수 편광판의 투과축과 평행하고,
상기 반사 편광판의 투과축은 상기 흡수 편광판의 투과축과 직교하고,
상기 액정층은 액정 분자 및 이색성 염료를 포함하고,
상기 액정층은 전계가 형성되어 있지 않은 상태에서,
상기 제1 기판에 인접한 부분에서 상기 반사 편광판의 상기 반사축과 평행한 방향으로 배열되어 있고,
상기 제2 기판에 인접한 부분에서 상기 반사 편광판에 수직한 방향으로 배열되어 있는,
반사 투과형 액정 표시 장치.

청구항 11

제10 항에 있어서,
상기 액정 표시 패널은 복수의 화소를 포함하고,
상기 제1 기판 위의 상기 화소 내에 형성되는 제1 화소 전극;
상기 제2 기판 위의 상기 화소 내에 형성되는 제2 화소 전극; 및,
상기 제1 기판 위에 형성되는 공통 전극을 더 포함하고,

반사 모드에서 상기 제2 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 수직 전계가 형성되면, 상기 액정 표시 패널의 외부로부터 입사된 광이 상기 반사 편광판에 반사되어 상기 액정 표시 패널의 외부로 표시되는, 반사 투과형 액정 표시 장치.

청구항 12

제10 항에 있어서,
상기 액정 표시 패널은 복수의 화소를 포함하고,
상기 제1 기판 위의 상기 화소 내에 형성되는 제1 화소 전극;
상기 제2 기판 위의 상기 화소 내에 형성되는 제2 화소 전극; 및,
상기 제1 기판 위에 형성되는 공통 전극을 더 포함하고,
투과 모드에서 상기 제1 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 수평 전계가 형성되면, 상기 백라이트 유닛으로부터 입사된 광이 상기 액정층에서 위상 지연되어 상기 액정 표시 패널의 외부로 표시되는, 반사 투과형 액정 표시 장치.

청구항 13

제2 항에 있어서,
상기 제1 기판 위에 형성되는 제1 게이트선 및 제1 데이터선;
상기 제1 게이트선 및 상기 제1 데이터선에 연결되는 제1 박막 트랜지스터;
상기 제2 기판 위에 형성되는 제2 게이트선 및 제2 데이터선; 및,
상기 제2 게이트선 및 상기 제2 데이터선에 연결되는 제2 박막 트랜지스터를 더 포함하고,
상기 제1 화소 전극은 상기 제1 박막 트랜지스터에 연결되고,
상기 제2 화소 전극은 상기 제2 박막 트랜지스터에 연결되는, 반사 투과형 액정 표시 장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 반사 투과형 액정 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 반사율 및 투과율을 향상시키고, 외부광의 시차 발생 및 반사 모드와 투과 모드의 계조의 반전을 방지할 수 있는 반사 투과형 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전기장 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 들어 있는 액정층으로 이루어지며, 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 이러한 액정 표시 장치는 광원에 따라 반사형 액정 표시 장치와 투과형 액정 표시 장치로 구분된다.

[0004] 투과형 액정 표시 장치는 한쌍의 투명한 기판 사이의 전기광학적 스위칭 역할을 하는 액정을 유지하는 패널이 제조되고, 패널의 뒷면에 광원인 백라이트가 배치되며, 화상은 패널의 정면으로부터 관찰될 수 있다. 이러한 투과형 액정 표시 장치의 경우, 백라이트는 필수적으로 사용되는데, 백라이트가 대부분의 전력을 소비하기 때문에, 휴대용 기기의 표시기로서는 백라이트가 대부분의 전력을 소비하는 역할을 하기 때문에 휴대용 기기에 적용하기에는 적당하지 않다.

[0005] 반사형 액정 표시 장치는 패널의 배면에 반사판을 배치하고, 정면 측에서 입사되는 입사광을 반사광으로 이용함으로써 정면으로부터 관찰될 수 있다. 반사형 액정 표시 장치는 투과형 액정 표시 장치와는 달리 배면에서 광을 공급하는 백라이트가 필요하지 않기 때문에 투과형 액정 표시 장치에 비해 소비 전력량이 적어 휴대용 기기의 표시기에 적합하지만, 디스플레이의 광학적 효과의 주변 조건에 따른 의존성 때문에 장소 및 시간적 제약이 있다.

[0006] 이러한 반사형 및 투과형 액정 표시 장치의 단점을 극복하고자 반투과형 액정 표시 장치가 제안되고 있으며, 반투과형 액정 표시 장치는 장소 및 시간적 제약 없이 우수한 광학적 특성을 확보할 수 있으므로, 모바일 디스플레이에 활용되고 있다.

[0007] 그러나, 반투과형 액정 표시 장치를 위한 단일 셀 갭에 복합모드를 구현하는 기술과 단일 모드에 이중 셀 갭을 적용한 기술은 복잡한 공정 과정과 한 화소 내에 투과 및 반사 영역을 구분하기 때문에 개구율의 감소 문제가 발생하며 이는 디스플레이 장치의 광학 특성의 감소를 유발한다.

[0008] 따라서 최근에는 한 화소 내에 투과 및 반사 영역을 구분하지 않고 전체로서 외부광을 이용하는 반사 모드와 백라이트 유닛을 이용하는 투과 모드를 모두 구현할 수 있는 반사 투과형 액정 표시 장치에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다.

[0009] 그러나 이러한 반사 투과형 액정 표시 장치는 두 개의 액정 표시 패널을 포함함으로써, 반사율 및 투과율이 저

하되고, 외부 광이 두 개의 액정층을 지남에 따라 시차가 발생하게 되는 문제점이 있다.

[0010] 또한, 이러한 반사 투과형 액정 표시 장치를 하나의 액정 표시 패널로 구현하는 경우 투과 모드와 블랙 계조를 표현할 때에도 외부로부터 광은 입사하게 되고, 이때, 외부 광에 의한 반사 모드로 표시되는 계조는 화이트 계조가 되어 원래 표현하고자 하는 계조를 표시할 수 없게 되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 반사율 및 투과율을 향상시킬 수 있으며, 외부 광의 시차가 발생하는 것을 방지할 수 있는 반사 투과형 액정 표시 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0012] 또한, 본 발명은 반사 모드와 투과 모드 사이에 계조가 반전되는 것을 방지할 수 있는 반사 투과형 액정 표시 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기와 같은 목적에 따른 본 발명에 의한 액정 표시 장치는 서로 대향하는 제1 기판 및 제2 기판, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 형성되는 액정층을 포함하는 액정 표시 패널; 상기 액정 표시 패널의 외측에 형성되는 반사 편광판 및 흡수 편광판; 및, 상기 액정 표시 패널의 외측에 형성되어 상기 액정 표시 패널의 내측으로 광을 공급하는 백라이트 유닛을 포함하고, 상기 반사 편광판의 반사축은 상기 흡수 편광판의 투과축과 평행하고, 상기 반사 편광판의 투과축은 상기 흡수 편광판의 투과축과 직교하고, 상기 액정층은 액정 분자 및 이색성 염료를 포함한다.

[0014] 상기 액정 표시 패널은 복수의 화소를 포함하고, 상기 제1 기판 위의 상기 화소 내에 형성되는 제1 화소 전극; 상기 제2 기판 위의 상기 화소 내에 형성되는 제2 화소 전극; 및, 상기 제1 기판 위에 형성되는 공통 전극을 더 포함할 수 있다.

[0015] 상기 액정층은 상기 반사 편광판의 상기 반사축과 평행한 방향으로 배열될 수 있다.

[0016] 상기 반사 모드에서 상기 제2 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 수직 전계가 형성되면, 상기 액정 표시 패널의 외부로부터 입사된 광이 상기 반사 편광판에 반사되어 상기 액정 표시 패널의 외부로 표시될 수 있다.

[0017] 상기 투과 모드에서 상기 제1 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 수평 전계가 형성되면, 상기 백라이트 유닛으로부터 입사된 광이 상기 액정층에서 위상 지연되어 상기 액정 표시 패널의 외부로 표시될 수 있다.

[0018] 상기 액정층은 상기 반사 편광판에 수직한 방향으로 배열될 수 있다.

[0019] 상기 반사 모드에서 상기 제1 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 수평 전계가 형성되면, 상기 액정층은 상기 반사 편광판의 상기 반사축과 평행한 방향으로 배열되어 상기 이색성 염료가 상기 액정 표시 패널의 외부로부터 입사된 광을 흡수할 수 있다.

[0020] 상기 투과 모드에서 상기 제2 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 수직 전계가 형성되면, 상기 액정층은 상기 반사 편광판의 상기 반사축과 평행한 방향으로 배열되어 상기 이색성 염료가 상기 백라이트 유닛으로부터 입사된 광을 흡수할 수 있다.

[0021] 상기 투과 모드에서 상기 제1 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 수평 전계가 형성되고, 상기 제2 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 수직 전계가 형성되면, 상기 백라이트 유닛으로부터 입사된 광이 상기 액정층에서 위상 지연되어 상기 액정 표시 패널의 외부로 표시될 수 있다.

[0022] 상기 액정층은 상기 제1 기판에 인접한 부분에서 상기 반사 편광판의 상기 반사축과 평행한 방향으로 배열되고, 상기 제2 기판에 인접한 부분에서 상기 반사 편광판에 수직한 방향으로 배열될 수 있다.

[0023] 상기 반사 모드에서 상기 제2 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 수직 전계가 형성되면, 상기 액정 표시 패널의 외부로부터 입사된 광이 상기 반사 편광판에 반사되어 상기 액정 표시 패널의 외부로 표시될 수 있다.

[0024] 상기 투과 모드에서 상기 제1 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 수평 전계가 형성되면, 상기 백라이트 유닛으로부터 입사된 광이 상기 액정층에서 위상 지연되어 상기 액정 표시 패널의 외부로 표시될 수 있다.

[0025] 상기 제1 기판 위에 형성되는 제1 게이트선 및 제1 데이터선; 상기 제1 게이트선 및 상기 제1 데이터선에 연결

되는 제1 박막 트랜지스터; 상기 제2 기관 위에 형성되는 제2 게이트선 및 제2 데이터선; 및, 상기 제2 게이트선 및 상기 제2 데이터선에 연결되는 제2 박막 트랜지스터를 더 포함하고, 상기 제1 화소 전극은 상기 제1 박막 트랜지스터에 연결되고, 상기 제2 화소 전극은 상기 제2 박막 트랜지스터에 연결될 수 있다.

[0026] 서로 대향하는 제3 기관 및 제4 기관; 및, 상기 제3 기관 및 상기 제4 기관 사이에 형성되는 보조 액정층을 포함하는 보조 액정 표시 패널을 더 포함하고, 상기 반사 편광판은 상기 액정 표시 패널과 상기 보조 액정 표시 패널 사이에 위치하고, 상기 흡수 편광판은 상기 보조 액정 표시 패널과 상기 백라이트 유닛 사이에 위치할 수 있다.

[0027] 상기 액정 표시 패널 및 상기 보조 액정 표시 패널은 복수의 화소를 포함하고, 상기 제1 기관 위의 상기 화소 내에 형성되는 제1 화소 전극; 상기 제2 기관 위에 형성되는 제1 공통 전극; 상기 제3 기관 위의 상기 화소 내에 형성되는 제2 화소 전극; 및, 상기 제4 기관 위에 형성되는 제2 공통 전극을 더 포함할 수 있다.

[0028] 상기 액정층은 상기 반사 편광판에 수직인 방향으로 배열되고, 상기 보조 액정층은 상기 반사 편광판과 평행한 방향으로 배열될 수 있다.

[0029] 상기 반사 모드에서 상기 제1 화소 전극과 상기 제1 공통 전극 사이에 수직 전계가 형성되면, 상기 액정층은 상기 반사 편광판의 상기 반사축과 평행한 방향으로 배열되어 상기 이색성 염료가 상기 액정 표시 패널의 외부로부터 입사된 광을 흡수할 수 있다.

[0030] 상기 투과 모드에서 상기 제1 화소 전극과 상기 제1 공통 전극 사이에 수직 전계가 형성되면, 상기 백라이트 유닛으로부터 입사된 광이 상기 반사 편광판에 반사될 수 있다.

[0031] 상기 투과 모드에서 상기 제2 화소 전극과 상기 제2 공통 전극 사이에 수직 전계가 형성되면, 상기 백라이트 유닛으로부터 입사된 광이 상기 보조 액정층에서 위상 지연되어 상기 액정 표시 패널의 외부로 표시될 수 있다.

[0032] 상기 액정층은 상기 반사 편광판의 상기 반사축과 평행한 방향으로 배열되고, 상기 보조 액정층은 상기 반사 편광판과 평행한 방향으로 배열될 수 있다.

[0033] 상기 반사 모드에서 상기 제1 화소 전극과 상기 제1 공통 전극 사이에 수직 전계가 형성되면, 상기 액정층은 상기 액정 표시 패널의 외부로부터 입사된 광이 상기 반사 편광판에 반사되어 상기 액정 표시 패널의 외부로 표시될 수 있다.

[0034] 상기 투과 모드에서 상기 제1 화소 전극과 상기 제1 공통 전극 사이에 수직 전계가 형성되고, 상기 제2 화소 전극과 상기 제2 공통 전극 사이에 수직 전계가 형성되면, 상기 백라이트 유닛으로부터 입사된 광이 상기 보조 액정층에서 위상 지연되어 상기 액정 표시 패널의 외부로 표시될 수 있다.

[0035] 상기 제1 기관 위에 형성되는 제1 게이트선 및 제1 데이터선; 상기 제1 게이트선 및 상기 제1 데이터선에 연결되는 제1 박막 트랜지스터; 상기 제3 기관 위에 형성되는 제2 게이트선 및 제2 데이터선; 및, 상기 제2 게이트선 및 상기 제2 데이터선에 연결되는 제2 박막 트랜지스터를 더 포함하고, 상기 제1 화소 전극은 상기 제1 박막 트랜지스터에 연결되고, 상기 제2 화소 전극은 상기 제2 박막 트랜지스터에 연결될 수 있다.

발명의 효과

[0036] 상기한 바와 같은 반사 투과형 액정 표시 장치는 다음과 같은 효과가 있다.

[0037] 본 발명에 의한 반사 투과형 액정 표시 장치는 하나의 액정 표시 패널로 반사 모드 및 투과 모드를 모두 구현함으로써, 종래의 두 개의 액정 표시 패널로 반사 모드 및 투과 모드를 구현하는 경우와 비교하여 반사율 및 투과율을 향상시킬 수 있으며, 외부 광이 두 개의 액정층을 지남으로써 시차가 발생하는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0038] 또한, 본 발명에 의한 반사 투과형 액정 표시 장치는 외부 광을 흡수할 수 있는 이색성 염료를 포함하는 액정층을 이용하여 하나의 액정 표시 패널로 반사 모드 및 투과 모드를 모두 구현함으로써, 종래의 하나의 액정 표시 패널로 반사 모드 및 투과 모드를 구현하는 경우와 비교하여 반사 모드와 투과 모드 사이에 계조가 반전되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0039] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 단면도이다.

도 2 및 도 3는 본 발명의 제1 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 반사 모드의 구동 원리를 나타낸 도면이다.

도 4 및 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 투과 모드의 구동 원리를 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 구동 전압에 따른 투과율을 종래 기술에 따른 액정 표시 장치와 비교하여 나타낸 그래프이다.

도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 구동 전압에 따른 반사율을 종래 기술에 따른 액정 표시 장치와 비교하여 나타낸 그래프이다.

도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 단면도이다.

도 9 및 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 반사 모드의 구동 원리를 나타낸 도면이다.

도 11 및 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 투과 모드의 구동 원리를 나타낸 도면이다.

도 13은 본 발명의 제3 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 단면도이다.

도 14 및 도 15는 본 발명의 제3 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 반사 모드의 구동 원리를 나타낸 도면이다.

도 16 및 도 17은 본 발명의 제3 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 투과 모드의 구동 원리를 나타낸 도면이다.

도 18은 본 발명의 제4 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 단면도이다.

도 19 및 도 20은 본 발명의 제4 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 반사 모드의 구동 원리를 나타낸 도면이다.

도 21 및 도 22는 본 발명의 제4 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 투과 모드의 구동 원리를 나타낸 도면이다.

도 23은 본 발명의 제5 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 단면도이다.

도 24 및 도 25는 본 발명의 제5 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 반사 모드의 구동 원리를 나타낸 도면이다.

도 26 및 도 27는 본 발명의 제5 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 투과 모드의 구동 원리를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] 이하에서 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0041] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

[0042] 먼저, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치에 대해 설명하면 다음과 같다.

[0043] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 단면도이다.

[0044] 본 발명의 제1 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치는 서로 대향하는 제1 기판(110) 및 제2 기판(210),

제1 기관(110)과 제2 기관(210) 사이에 형성되는 액정층(3)을 포함하는 액정 표시 패널을 포함한다.

- [0045] 제1 기관(110) 위에는 도시는 생략하였으나, 서로 교차하여 복수의 화소를 정의하는 제1 게이트선 및 제1 데이터선, 이들에 연결되는 제1 박막 트랜지스터가 형성된다. 제1 박막 트랜지스터는 제1 기관(110) 위에 형성되는 제1 게이트 전극(124), 제1 게이트 전극(124) 위에 형성되는 제1 게이트 절연막(140), 제1 게이트 절연막(140) 위에 형성되는 제1 반도체층(151), 제1 반도체층(151) 위에 서로 이격되어 형성되는 제1 소스 전극(173) 및 제1 드레인 전극(175)을 포함한다.
- [0046] 제1 소스 전극(173) 및 제1 드레인 전극(175) 위에는 제1 보호막(180)이 형성되고, 제1 보호막(180) 위의 화소 내에 제1 화소 전극(191)이 형성된다. 제1 화소 전극(191) 아래의 화소 내에는 공통 전극(132)이 형성된다. 제1 화소 전극(191)은 복수의 막대 모양이 연결된 형상으로 형성되어, 제1 화소 전극(191)과 공통 전극(132) 사이에서는 수평 전계가 형성될 수 있다.
- [0047] 제2 기관(210) 위에는 도시는 생략하였으나, 서로 교차하여 복수의 화소를 정의하는 제2 게이트선 및 제2 데이터선, 이들에 연결되는 제2 박막 트랜지스터가 형성된다. 제2 박막 트랜지스터는 제2 기관(210) 위에 형성되는 제2 게이트 전극(224), 제2 게이트 전극(224) 위에 형성되는 제2 게이트 절연막(240), 제2 게이트 절연막(240) 위에 형성되는 제2 반도체층(251), 제2 반도체층(251) 위에 서로 이격되어 형성되는 제2 소스 전극(273) 및 제2 드레인 전극(275)을 포함한다.
- [0048] 제2 소스 전극(273) 및 제2 드레인 전극(275) 위에는 제2 보호막(280)이 형성되고, 제2 보호막(280) 위의 화소 내에 제2 화소 전극(291)이 형성된다. 제2 화소 전극(291)과 공통 전극(132) 사이에서는 수직 전계가 형성될 수 있다.
- [0049] 액정층(3)은 복수의 액정 분자(31) 및 복수의 이색성 염료(33)가 혼합되어 이루어진다. 이때, 액정층(3)은 제1 기관(110) 및 제2 기관(210)에 수평한 방향으로 배열되어 있다.
- [0050] 액정 표시 패널의 외측에는 반사 편광판(12) 및 흡수 편광판(22)이 형성된다. 구체적으로, 반사 편광판(12)은 제1 기관(110)의 외측에 부착될 수 있고, 흡수 편광판(22)은 제2 기관의 외측에 부착될 수 있다.
- [0051] 액정 표시 패널의 외측, 구체적으로 제1 기관(110)의 외측에는 백라이트 유닛(50)이 형성된다. 백라이트 유닛(50)은 광원의 배치 형태에 따라 직하형과 측광형으로 분류된다. 직하형은 액정 패널의 바로 아래에 설치된 램프가 광을 액정 표시 패널에 직접 조사하는 방식이고, 측광형은 도광판을 통해 광을 액정 표시 패널에 조사하는 방식이다. 본 발명의 백라이트 유닛(50)은 두 가지 방식 중 어느 것을 적용해도 무방하다. 백라이트 유닛(50)은 액정 표시 패널의 내측으로 광을 공급하며, 공급된 광은 액정 표시 패널의 외측, 구체적으로 제2 기관(210)의 외측으로 나와 화면을 표시한다.
- [0052] 이어, 본 발명의 제1 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 반사 모드와 투과 모드에서 각각 블랙 계조와 화이트 계조를 나타내는 원리에 대해 설명한다.
- [0053] 도 2 및 도 3는 본 발명의 제1 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 반사 모드의 구동 원리를 나타낸 도면이고, 도 4 및 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 투과 모드의 구동 원리를 나타낸 도면이다.
- [0054] 본 발명의 제1 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 반사 편광판(12)은 제1 방향으로 진동하는 광을 반사시키는 반사축(RA) 및 제1 방향과 실질적으로 수직한 제2 방향으로 진동하는 광을 투과시키는 투과축(TA₁)을 가진다. 또한, 흡수 편광판(22)은 제1 방향으로 진동하는 광을 투과시키는 투과축(TA₂)를 가진다. 따라서, 반사 편광판(12)의 반사축(RA)은 흡수 편광판(22)의 투과축(TA₂)과 평행하고, 반사 편광판(12)의 투과축(TA₁)은 흡수 편광판(22)의 투과축(TA₂)과 직교한다.
- [0055] 액정층(3)은 반사 편광판(12)의 반사축(RA)과 평행한 방향으로 배열되어 있다. 따라서, 제1 방향으로 진동하는 광이 액정층(3) 내부로 들어오면 이색성 염료(33)에 의해 흡수된다.
- [0056] 도 2를 참조하면, 반사 모드에서 외부로부터 제1 방향 및 제2 방향으로 진동하는 광이 입사되면, 흡수 편광판(22)의 투과축(TA₂)과 나란한 제1 방향으로 진동하는 광만 흡수 편광판(22)을 통과하고, 제2 방향으로 진동하는 광은 흡수 편광판(22)에 흡수된다. 전계가 형성되어 있지 않은 상태에서 흡수 편광판(22)을 통과한 광은 위상 변화 없이 액정층(3)을 통과하게 되며, 제1 방향으로 진동하므로 액정층(3)의 내부로 입사하면 이색성 염료(3

3)에 의해 흡수된다. 따라서, 반사 모드에서 전계가 형성되지 않으면 블랙 계조를 표시할 수 있다.

[0057] 도 3을 참조하면, 반사 모드에서 외부로부터 제1 방향 및 제2 방향으로 진동하는 광이 입사되면, 흡수 편광판(22)의 투과축(TA_2)과 나란한 제1 방향으로 진동하는 광만 흡수 편광판(22)을 통과하고, 제2 방향으로 진동하는 광은 흡수 편광판(22)에 흡수된다. 제2 화소 전극(도 1의 291)과 공통 전극(도 1의 132)에 전압이 인가되어 수직 전계가 형성되면, 액정층(3)은 반사 편광판(12) 및 흡수 편광판(22)과 수직한 방향으로 배열된다. 따라서, 흡수 편광판(22)을 통과한 광은 이색성 염료(33)에 의해 흡수되지 아니하고 반사 편광판(12)에 이를 수 있다. 반사 편광판(12)에 이르는 광은 반사 편광판(12)의 반사축(RA)과 나란한 제1 방향으로 진동하므로 반사 편광판(12)에 반사되어 흡수 편광판(22)에 이른다. 흡수 편광판(22)에 이르는 광은 흡수 편광판(22)의 투과축(TA_2)과 나란한 제1 방향으로 진동하므로 액정 표시 패널의 외부로 표시된다. 따라서, 반사 모드에서 수직 전계가 형성되면 화이트 계조를 표시할 수 있다.

[0058] 도 4를 참조하면, 투과 모드에서 백라이트 유닛(50)으로부터 제1 방향 및 제2 방향으로 진동하는 광이 입사되면, 반사 편광판(12)의 투과축(TA_1)과 나란한 제2 방향으로 진동하는 광만 반사 편광판(12)을 통과하고, 제1 방향으로 진동하는 광은 반사 편광판(12)에 반사된다. 전계가 형성되어 있지 않은 상태에서 반사 편광판(12)을 통과한 광은 이색성 염료(33)에 의해 흡수되지 아니하고 흡수 편광판(22)에 이를 수 있다. 흡수 편광판(22)에 이르는 광은 흡수 편광판(22)의 투과축(TA_2)과 수직한 제2 방향으로 진동하므로 흡수 편광판(22)에 흡수된다. 따라서, 투과 모드에서 전계가 형성되지 않으면 블랙 계조를 표시할 수 있다.

[0059] 투과 모드에서도 외부로부터 광은 입사되고 따라서 반사 모드의 계조도 함께 표시된다. 본 발명의 투과 모드에서 블랙 계조를 표시할 때 반사 모드에서도 블랙 계조가 표시되므로 계조가 반전되는 것을 방지할 수 있다.

[0060] 도 5를 참조하면, 투과 모드에서 백라이트 유닛(50)으로부터 제1 방향 및 제2 방향으로 진동하는 광이 입사되면, 반사 편광판(12)의 투과축(TA_1)과 나란한 제2 방향으로 진동하는 광만 반사 편광판(12)을 통과하고, 제1 방향으로 진동하는 광은 반사 편광판(12)에 반사된다. 제1 화소 전극(도 1의 191)과 공통 전극(도 1의 132)에 전압이 인가되어 수평 전계가 형성되면 액정층(3)은 회전하게 되고, 반사 편광판(12)을 통과한 광은 액정층(3)을 통과할 때 위상이 90도 변한다. 따라서, 액정층(3)을 통과한 광은 이색성 염료(33)에 의해 흡수되지 아니하고 흡수 편광판(22)에 이를 수 있다. 흡수 편광판(22)에 이르는 광은 흡수 편광판(22)의 투과축(TA_2)과 나란한 제1 방향으로 진동하므로 액정 표시 패널의 외부로 표시된다. 따라서, 투과 모드에서 수평 전계가 형성되면 화이트 계조를 표시할 수 있다.

[0061] 투과 모드의 화이트 계조를 표시할 때 반사 모드에서도 화이트 계조가 표시되므로 역시 계조가 반전되는 것을 방지할 수 있다.

[0062] 본 발명에서는 투과 모드의 블랙 계조를 표시할 때 반사 모드에서도 블랙 계조를 표시하게 되고, 투과 모드의 화이트 계조를 표시할 때 반사 모드에서도 화이트 계조를 표시하게 된다. 즉, 투과 모드의 블랙 계조를 표시할 때는 외부로부터 들어오는 광이 반사되지 않도록 하여 블랙 계조를 더욱 잘 나타낼 수 있고, 투과 모드의 화이트 계조를 표시할 때는 외부로부터 들어오는 광이 반사되도록 하여 화이트 계조를 더욱 잘 나타낼 수 있다. 이는 이색성 염료(33)를 반사 편광판(12)과 수직한 방향으로 배열시키면 외부로부터 입사된 광은 이색성 염료(33)에 흡수되지 않고 반사 편광판(12)에 이를 수 있는 반면에, 반사 편광판(12)의 반사축(RA)과 나란한 방향으로 배열시키면 광은 이색성 염료(33)에 흡수되어 반사 편광판(12)에 이르지 못해 외부로 반사될 수 없는 특성을 이용한 것이다.

[0063] 이어, 본 발명의 제1 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 투과율과 반사율에 대해 설명한다.

[0064] 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 구동 전압에 따른 투과율을 종래 기술에 따른 액정 표시 장치와 비교하여 나타낸 그래프이고, 도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 구동 전압에 따른 반사율을 종래 기술에 따른 액정 표시 장치와 비교하여 나타낸 그래프이다.

[0065] 도 6에서 종래 1은 일반적인 투과형 액정 표시 장치를 의미하는 것으로, FFS(Fringe Field Switching) 모드의 액정 표시 장치를 이용하여 투과율을 측정하였으며, 종래 2는 종래의 두 개의 액정 표시 패널로 이루어진 반사 투과형 액정 표시 장치를 의미한다.

[0066] 도 6을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 의한 반사 투과형 액정 표시 장치는 일반적인 투과형 액정 표시 장치

와 유사한 투과 특성을 나타내고, 종래의 두 개의 액정 표시 패널로 이루어진 반사 투과형 액정 표시 장치보다 더 높은 투과율을 가지는 것을 확인할 수 있다.

[0067] 도 7에서 종래는 종래의 두 개의 액정 표시 패널로 이루어진 반사 투과형 액정 표시 장치를 의미한다.

[0068] 도 7을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 의한 반사 투과형 액정 표시 장치는 종래의 두 개의 액정 표시 패널로 이루어진 반사 투과형 액정 표시 장치보다 더 높은 반사율을 가지는 것을 확인할 수 있다. 또한, 블랙 계조에서의 반사율과 화이트 계조에서의 반사율의 차이가 더 커져서 대비비(contrast ratio)도 증가하는 것을 확인할 수 있다.

[0069] 다음으로, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치에 대해 설명하면 다음과 같다.

[0070] 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 단면도이다.

[0071] 본 발명의 제2 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치는 제1 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치와 동일한 부분이 상당하므로, 이에 대한 설명은 생략하고 차이점이 있는 부분에 대해서만 이하에서 설명한다.

[0072] 본 발명의 제2 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치는 서로 대향하는 제1 기관(110) 및 제2 기관(210), 제1 기관(110)과 제2 기관(210) 사이에 형성되는 액정층(3)을 포함하는 액정 표시 패널을 포함한다는 점에서는 제1 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치와 동일하다.

[0073] 그러나, 제1 실시예에서는 액정층(3)이 수평 방향으로 배열되어 있는 반면에, 제2 실시예에서는 액정층(3)이 제1 기관(110) 및 제2 기관(210)에 수직한 방향으로 배열되어 있다.

[0074] 그 외, 반사 편광판(12), 흡수 편광판(22), 백라이트 유닛(50)은 제1 실시예와 동일하게 형성된다.

[0075] 이어, 본 발명의 제2 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 반사 모드와 투과 모드에서 각각 블랙 계조와 화이트 계조를 나타내는 원리에 대해 설명한다.

[0076] 도 9 및 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 반사 모드의 구동 원리를 나타낸 도면이고, 도 11 및 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 투과 모드의 구동 원리를 나타낸 도면이다.

[0077] 본 발명의 제2 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 반사 편광판(12)은 제1 방향으로 진동하는 광을 투과시키는 투과축(TA₁) 및 제1 방향과 실질적으로 수직한 제2 방향으로 진동하는 광을 반사시키는 반사축(RA)을 가진다. 또한, 흡수 편광판(22)은 제2 방향으로 진동하는 광을 투과시키는 투과축(TA₂)을 가진다. 따라서, 반사 편광판(12)의 반사축(RA)은 흡수 편광판(22)의 투과축(TA₂)과 평행하고, 반사 편광판(12)의 투과축(TA₁)은 흡수 편광판(22)의 투과축(TA₂)과 직교한다.

[0078] 제2 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 액정층(3)은 앞서 설명한 바와 같이 제1 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 액정층(3)과 배열이 상이하며, 반사 편광판(12) 및 흡수 편광판(22)과 수직한 방향으로 배열되어 있다. 따라서, 제1 방향 및 제2 방향으로 진동하는 광이 액정층(3) 내부로 들어오더라도 이색성 염료(33)에 흡수되지 않는다.

[0079] 도 9를 참조하면, 반사 모드에서 외부로부터 제1 방향 및 제2 방향으로 진동하는 광이 입사되면, 흡수 편광판(22)의 투과축(TA₂)과 나란한 제2 방향으로 진동하는 광만 흡수 편광판(22)을 통과하고, 제1 방향으로 진동하는 광은 흡수 편광판(22)에 흡수된다. 전계가 형성되어 있지 않은 상태에서 액정층(3)은 흡수 편광판(22)에 수직한 방향으로 배열되어 있으며, 흡수 편광판(22)을 통과한 광은 위상 변화 없이 액정층(3)을 통과하게 되므로 이색성 염료(33)에 의해 흡수되지 아니하고 반사 편광판(12)에 이를 수 있다. 반사 편광판(12)에 이르는 광은 반사 편광판(12)의 반사축(RA)과 나란한 제2 방향으로 진동하므로 반사 편광판(12)에 반사되어 흡수 편광판(22)에 이른다. 흡수 편광판(22)에 이르는 광은 흡수 편광판(22)의 투과축(TA₂)과 나란한 제2 방향으로 진동하므로 액정 표시 패널의 외부로 표시된다. 따라서, 반사 모드에서 전계가 형성되지 않으면 화이트 계조를 표시할 수 있다.

[0080] 도 10을 참조하면, 반사 모드에서 외부로부터 제1 방향 및 제2 방향으로 진동하는 광이 입사되면, 흡수 편광판(22)의 투과축(TA₂)과 나란한 제2 방향으로 진동하는 광만 흡수 편광판(22)을 통과하고, 제1 방향으로 진동하는

광은 흡수 편광판(22)에 흡수된다. 제2 화소 전극(도 1의 291)과 공통 전극(도 1의 132)에 전압이 인가되어 수직 전계가 형성되면, 액정층(3)은 반사 편광판(12)의 반사축(RA)과 평행한 방향으로 배열된다. 흡수 편광판(22)을 통과한 광은 위상 변화 없이 액정층(3)을 통과하게 되며, 제2 방향으로 진동하므로 액정층(3)의 내부로 입사하면 이색성 염료(33)에 의해 흡수된다. 따라서, 반사 모드에서 수직 전계가 형성되면 블랙 계조를 표시할 수 있다.

[0081] 도 11을 참조하면, 투과 모드에서 백라이트 유닛(50)으로부터 제1 방향 및 제2 방향으로 진동하는 광이 입사되면, 반사 편광판(12)의 투과축(TA1)과 나란한 제1 방향으로 진동하는 광만 반사 편광판(12)을 통과하고, 제2 방향으로 진동하는 광은 반사 편광판(12)에 반사된다. 제1 화소 전극(도 1의 191)과 공통 전극(도 1의 132)에 전압이 인가되어 수평 전계가 형성되고, 동시에 제2 화소 전극(도 1의 291)에도 전압이 인가되어 제2 화소 전극(도 1의 291)과 공통 전극(도 1의 132) 사이에 수직 전계가 형성되면, 액정층(3)은 회전하게 되고, 반사 편광판(12)을 통과한 광은 액정층(3)을 통과할 때 위상이 90도 변한다. 따라서, 액정층(3)을 통과한 광은 이색성 염료(33)에 의해 흡수되지 아니하고 흡수 편광판(22)에 이를 수 있다. 흡수 편광판(22)에 이르는 광은 흡수 편광판(22)의 투과축(TA2)과 나란한 제2 방향으로 진동하므로 액정 표시 패널의 외부로 표시된다. 따라서, 투과 모드에서 수평 전계 및 수직 전계가 형성되면 화이트 계조를 표시할 수 있다.

[0082] 도 12를 참조하면, 투과 모드에서 백라이트 유닛(50)으로부터 제1 방향 및 제2 방향으로 진동하는 광이 입사되면, 반사 편광판(12)의 투과축(TA1)과 나란한 제1 방향으로 진동하는 광만 반사 편광판(12)을 통과하고, 제2 방향으로 진동하는 광은 반사 편광판(12)에 반사된다. 제2 화소 전극(도 1의 291)과 공통 전극(도 1의 132)에 전압이 인가되어 수직 전계가 형성되면, 액정층(3)은 반사 편광판(12)의 반사축(RA)과 평행한 방향으로 배열된다. 반사 편광판(12)을 통과한 광은 위상 변화 없이 액정층(3)을 통과하게 되며, 흡수 편광판(22)의 투과축(TA2)과 수직인 제2 방향으로 진동하므로 흡수 편광판(22)에 흡수된다. 따라서, 투과 모드에서 수직 전계가 형성되면 블랙 계조를 표시할 수 있다.

[0083] 투과 모드의 블랙 계조를 할 때 반사 모드에서도 블랙 계조가 표시되므로 계조가 반전되는 것을 방지할 수 있다.

[0084] 다음으로, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 제3 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치에 대해 설명하면 다음과 같다.

[0085] 도 13은 본 발명의 제3 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 단면도이다.

[0086] 본 발명의 제3 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치는 제1 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치와 동일한 부분이 상당하므로, 이에 대한 설명은 생략하고 차이점이 있는 부분에 대해서만 이하에서 설명한다.

[0087] 본 발명의 제3 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치는 서로 대향하는 제1 기관(110) 및 제2 기관(210), 제1 기관(110)과 제2 기관(210) 사이에 형성되는 액정층(3)을 포함하는 액정 표시 패널을 포함한다는 점에서는 제1 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치와 동일하다.

[0088] 그러나, 제1 실시예에서는 액정층(3)이 수평 방향으로 배열되어 있는 반면에, 제3 실시예에서는 액정층(3)이 제1 기관(110)에 인접한 부분에서는 제1 기관(110)에 평행한 방향으로 배열되고, 제2 기관(210)에 인접한 부분에서는 제2 기관(210)에 수직인 방향으로 배열되어 있다.

[0089] 그 외, 반사 편광판(12), 흡수 편광판(22), 백라이트 유닛(50)은 제1 실시예와 동일하게 형성된다.

[0090] 이어, 본 발명의 제3 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 반사 모드와 투과 모드에서 각각 블랙 계조와 화이트 계조를 나타내는 원리에 대해 설명한다.

[0091] 도 14 및 도 15는 본 발명의 제3 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 반사 모드의 구동 원리를 나타낸 도면이고, 도 16 및 도 17은 본 발명의 제3 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 투과 모드의 구동 원리를 나타낸 도면이다.

[0092] 본 발명의 제3 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 반사 편광판(12)은 제1 방향으로 진동하는 광을 반사시키는 반사축(RA) 및 제1 방향과 실질적으로 수직인 제2 방향으로 진동하는 광을 투과시키는 투과축(TA₁)을 가진다. 또한, 흡수 편광판(22)은 제1 방향으로 진동하는 광을 투과시키는 투과축(TA₂)을 가진다. 따라서, 반사 편광판(12)의 반사축(RA)은 흡수 편광판(22)의 투과축(TA₂)과 평행하고, 반사 편광판(12)의 투과축(TA₁)은

흡수 편광판(22)의 투과축(TA_2)과 직교한다.

- [0093] 액정층(3)은 제1 기관(도 13의 110)에 인접한 부분에서는 반사 편광판(12)의 반사축(RA)과 평행한 방향으로 배열되어 있다. 따라서, 제1 방향으로 진동하는 광이 액정층(3) 내부로 들어오면 이색성 염료(33)에 의해 흡수된다. 또한, 액정층(3)은 제2 기관(도 13의 210)에 인접한 부분에서는 반사 편광판(12)에 수직한 방향으로 배열되어 있다.
- [0094] 도 14를 참조하면, 반사 모드에서 외부로부터 제1 방향 및 제2 방향으로 진동하는 광이 입사되면, 흡수 편광판(22)의 투과축과 나란한 제1 방향으로 진동하는 광만 흡수 편광판(22)을 통과하고, 제2 방향으로 진동하는 광은 흡수 편광판(22)에 흡수된다. 전계가 형성되어 있지 않은 상태에서 흡수 편광판(22)을 통과한 광은 위상 변화 없이 액정층(3)을 통과하게 되며, 제1 방향으로 진동하므로 액정층(3)의 내부로 입사하면 이색성 염료(33)에 의해 흡수된다. 따라서, 반사 모드에서 전계가 형성되지 않으면 블랙 계조를 표시할 수 있다.
- [0095] 도 15를 참조하면, 반사 모드에서 외부로부터 제1 방향 및 제2 방향으로 진동하는 광이 입사되면, 흡수 편광판(22)의 투과축(TA_2)과 나란한 제1 방향으로 진동하는 광만 흡수 편광판(22)을 통과하고, 제2 방향으로 진동하는 광은 흡수 편광판(22)에 흡수된다. 제2 화소 전극(도 1의 291)과 공통 전극(도 1의 132)에 전압이 인가되어 수직 전계가 형성되면, 액정층(3)은 반사 편광판(12) 및 흡수 편광판(22)과 수직한 방향으로 배열된다. 따라서, 흡수 편광판(22)을 통과한 광은 이색성 염료(33)에 의해 흡수되지 아니하고 반사 편광판(12)에 이를 수 있다. 반사 편광판(12)에 이르는 광은 반사 편광판(12)의 반사축(RA)과 나란한 제1 방향으로 진동하므로 반사 편광판(12)에 반사되어 흡수 편광판(22)에 이른다. 흡수 편광판(22)에 이르는 광은 흡수 편광판(22)의 투과축(TA_2)과 나란한 제1 방향으로 진동하므로 액정 표시 패널의 외부로 표시된다. 따라서, 반사 모드에서 수직 전계가 형성되면 화이트 계조를 표시할 수 있다.
- [0096] 도 16을 참조하면, 투과 모드에서 백라이트 유닛(50)으로부터 제1 방향 및 제2 방향으로 진동하는 광이 입사되면, 반사 편광판(12)의 투과축(TA_1)과 나란한 제2 방향으로 진동하는 광만 반사 편광판(12)을 통과하고, 제1 방향으로 진동하는 광은 반사 편광판(12)에 반사된다. 전계가 형성되어 있지 않은 상태에서 반사 편광판(12)을 통과한 광은 이색성 염료(33)에 의해 흡수되지 아니하고 흡수 편광판(22)에 이를 수 있다. 흡수 편광판(22)에 이르는 광은 흡수 편광판(22)의 투과축(TA_2)과 수직한 제2 방향으로 진동하므로 흡수 편광판(22)에 흡수된다. 따라서, 투과 모드에서 전계가 형성되지 않으면 블랙 계조를 표시할 수 있다.
- [0097] 투과 모드에서도 외부로부터 광은 입사되고 따라서 반사 모드의 계조도 함께 표시된다. 본 발명의 투과 모드에서 블랙 계조를 표시할 때 반사 모드에서도 블랙 계조가 표시되므로 계조가 반전되는 것을 방지할 수 있다.
- [0098] 도 17을 참조하면, 투과 모드에서 백라이트 유닛(50)으로부터 제1 방향 및 제2 방향으로 진동하는 광이 입사되면, 반사 편광판(12)의 투과축(TA_1)과 나란한 제2 방향으로 진동하는 광만 반사 편광판(12)을 통과하고, 제1 방향으로 진동하는 광은 반사 편광판(12)에 반사된다. 제1 화소 전극(도 1의 191)과 공통 전극(도 1의 132)에 전압이 인가되어 수평 전계가 형성되면 액정층(3)은 회전하게 되고, 반사 편광판(12)을 통과한 광은 액정층(3)을 통과할 때 위상이 90도 변한다. 따라서, 액정층(3)을 통과한 광은 이색성 염료(33)에 의해 흡수되지 아니하고 흡수 편광판(22)에 이를 수 있다. 흡수 편광판(22)에 이르는 광은 흡수 편광판(22)의 투과축(TA_2)과 나란한 제1 방향으로 진동하므로 액정 표시 패널의 외부로 표시된다. 따라서, 투과 모드에서 수평 전계가 형성되면 화이트 계조를 표시할 수 있다.
- [0099] 투과 모드의 화이트 계조를 표시할 때 반사 모드에서도 화이트 계조가 표시되므로 역시 계조가 반전되는 것을 방지할 수 있다.
- [0100] 다음으로, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 제4 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0101] 도 18은 본 발명의 제4 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 단면도이다.
- [0102] 본 발명의 제4 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치는 서로 대향하는 제1 기관(110) 및 제2 기관(210), 제1 기관(110)과 제2 기관(210) 사이에 형성되는 액정층(3)을 포함하는 액정 표시 패널을 포함한다. 또한, 서로 대향하는 제3 기관(310) 및 제4 기관(410), 제3 기관(310)과 제4 기관(410) 사이에 형성되는 보조 액정층

(6)을 포함하는 보조 액정 표시 패널을 더 포함한다.

- [0103] 제1 기관(110) 위에는 도시는 생략하였으나, 서로 교차하여 복수의 화소를 정의하는 제1 게이트선 및 제1 데이터선, 이들에 연결되는 제1 박막 트랜지스터가 형성된다. 제1 박막 트랜지스터는 제1 기관(110) 위에 형성되는 제1 게이트 전극(124), 제1 게이트 전극(124) 위에 형성되는 제1 게이트 절연막(140), 제1 게이트 절연막(140) 위에 형성되는 제1 반도체층(151), 제1 반도체층(151) 위에 서로 이격되어 형성되는 제1 소스 전극(173) 및 제1 드레인 전극(175)을 포함한다. 제1 소스 전극(173) 및 제1 드레인 전극(175) 위에는 제1 보호막(180)이 형성되고, 제1 보호막(180) 위의 화소 내에 제1 화소 전극(191)이 형성된다.
- [0104] 제2 기관(210) 위에는 제1 공통 전극(270)이 형성된다. 제1 기관(110)과 제2 기관(210)은 서로 대향하도록 형성되어 있으므로, 제1 화소 전극(191)과 제1 공통 전극(270)에 전압이 인가되면 제1 화소 전극(191)과 제1 공통 전극(270) 사이에 수직 전계가 형성될 수 있다.
- [0105] 액정층(3)은 복수의 액정 분자(31) 및 복수의 이색성 염료(33)가 혼합되어 이루어진다. 이때, 액정층(3)은 제1 기관(110) 및 제2 기관(210)에 수직한 방향으로 배열되어 있다.
- [0106] 제3 기관(310) 위에는 도시는 생략하였으나, 서로 교차하여 복수의 화소를 정의하는 제2 게이트선 및 제2 데이터선, 이들에 연결되는 제2 박막 트랜지스터가 형성된다. 제2 박막 트랜지스터는 제3 기관(310) 위에 형성되는 제2 게이트 전극(224), 제2 게이트 전극(224) 위에 형성되는 제2 게이트 절연막(240), 제2 게이트 절연막(240) 위에 형성되는 제2 반도체층(251), 제2 반도체층(251) 위에 서로 이격되어 형성되는 제2 소스 전극(273) 및 제2 드레인 전극(275)을 포함한다. 제2 소스 전극(273) 및 제2 드레인 전극(275) 위에는 제2 보호막(280)이 형성되고, 제2 보호막(280) 위의 화소 내에 제2 화소 전극(291)이 형성된다.
- [0107] 제4 기관(410) 위에는 제2 공통 전극(470)이 형성된다. 제3 기관(310)과 제4 기관(410)은 서로 대향하도록 형성되어 있으므로, 제2 화소 전극(291)과 제2 공통 전극(470)에 전압이 인가되면 제2 화소 전극(291)과 제2 공통 전극(470) 사이에 수직 전계가 형성될 수 있다.
- [0108] 보조 액정층(6)은 제3 기관(310) 및 제4 기관(410)에 수평한 방향으로 배열되어 있다.
- [0109] 액정 표시 패널의 외측에는 반사 편광판(12) 및 흡수 편광판(22)이 형성된다. 구체적으로, 반사 편광판(12)은 액정 표시 패널과 보조 액정 표시 패널 사이에 즉, 제1 기관(110)과 제4 기관(410)의 사이에 위치하도록 부착될 수 있다. 또한, 흡수 편광판(22)은 보조 액정 표시 패널의 외측에 즉, 제3 기관(310)의 외측에 부착될 수 있다.
- [0110] 보조 액정 표시 패널의 외측, 구체적으로 제3 기관(310)의 외측에는 백라이트 유닛(50)이 형성된다. 이때, 흡수 편광판(22)은 액정 표시 패널의 제3 기관(310)과 백라이트 유닛(50)의 사이에 위치하게 된다. 백라이트 유닛(50)은 보조 액정 표시 패널의 내측으로 광을 공급하며, 공급된 광은 보조 액정 표시 패널의 외측, 구체적으로 제4 기관(410)의 외측으로 나와 액정 표시 패널의 내측, 구체적으로 제1 기관(110)의 내측으로 들어간다. 액정 표시 패널의 내측으로 공급된 광은 액정 표시 패널의 외측, 구체적으로 제2 기관(210)의 외측으로 나와 화면을 표시한다.
- [0111] 이어, 본 발명의 제4 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 반사 모드와 투과 모드에서 각각 블랙 계조와 화이트 계조를 나타내는 원리에 대해 설명한다.
- [0112] 도 19 및 도 20은 본 발명의 제4 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 반사 모드의 구동 원리를 나타낸 도면이며, 도 21 및 도 22는 본 발명의 제4 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 투과 모드의 구동 원리를 나타낸 도면이다.
- [0113] 본 발명의 제4 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 반사 편광판(12)은 제1 방향으로 진동하는 광을 반사시키는 반사축(RA) 및 제1 방향과 실질적으로 수직한 제2 방향으로 진동하는 광을 투과시키는 투과축(TA₁)을 가진다. 또한, 흡수 편광판(22)은 제1 방향으로 진동하는 광을 투과시키는 투과축(TA₂)을 가진다. 따라서, 반사 편광판(12)의 반사축(RA)은 흡수 편광판(22)의 투과축(TA₂)과 평행하고, 반사 편광판(12)의 투과축(TA₁)은 흡수 편광판(22)의 투과축(TA₂)과 직교한다.
- [0114] 액정 표시 패널의 액정층(3)은 반사 편광판(12)에 수직한 방향으로 배열되어 있고, 보조 액정 표시 패널의 보조 액정층(6)은 반사 편광판(12)과 평행한 방향으로 배열되어 있다.

- [0115] 도 19를 참조하면, 반사 모드에서 외부로부터 제1 방향 및 제2 방향으로 진동하는 광이 입사되면, 액정 표시 패널과 보조 액정 표시 패널 모두에 전계가 형성되어 있지 않은 상태에서 액정 표시 패널의 내부로 입사한 광은 위상 변화 없이 액정층(3)을 통과하게 된다. 이때, 액정층(3)은 반사 편광판(12)에 수직한 방향으로 배열되어 있으므로, 제1 방향 및 제2 방향으로 진동하는 광이 모두 이색성 염료(33)에 의해 흡수되지 아니하고 반사 편광판(12)에 이를 수 있다. 반사 편광판(12)에 이르는 광 중 반사 편광판(12)의 투과축(TA1)과 나란한 제2 방향으로 진동하는 광은 반사 편광판(12)을 통과하여 흡수 편광판(22)에 이르고, 흡수 편광판(22)의 투과축(TA2)에 수직한 방향으로 진동하므로 흡수 편광판(22)에 흡수된다. 반사 편광판(12)에 이르는 광 중 반사 편광판(12)의 반사축(RA)과 나란한 제1 방향으로 진동하는 광은 반사 편광판(12)에 반사되어 액정 표시 패널의 외부로 표시된다. 따라서, 반사 모드에서 액정 표시 패널과 보조 액정 표시 패널에 전계가 형성되지 않으면 화이트 계조를 표시할 수 있다.
- [0116] 도 20을 참조하면, 반사 모드에서 외부로부터 제1 방향 및 제2 방향으로 진동하는 광이 입사되고, 액정 표시 패널의 제1 화소 전극(도 18의 191)과 제1 공통 전극(도 18의 270)에 전압이 인가되어 수직 전계가 형성되면 액정층(3)은 반사 편광판(12)의 반사축(RA)과 평행한 방향으로 배열되어, 이색성 염료(33)와 나란한 제1 방향으로 진동하는 광은 이색성 염료(33)에 의해 흡수되고, 반사 편광판(12)의 투과축(TA1)과 나란한 제2 방향으로 진동하는 광은 반사 편광판(12)을 통과하게 된다. 보조 액정 표시 패널에는 전계가 형성되어 있지 않은 상태에서 반사 편광판(12)을 통과한 광은 위상 변화 없이 흡수 편광판(22)에 이르게 되고, 흡수 편광판(22)의 투과축(TA2)에 수직한 방향으로 진동하므로 흡수 편광판(22)에 흡수된다. 따라서, 반사 모드에서 액정 표시 패널에 수직 전계가 형성되면 블랙 계조를 표시할 수 있다.
- [0117] 도 21을 참조하면, 투과 모드에서 백라이트 유닛(50)으로부터 제1 방향 및 제2 방향으로 진동하는 광이 입사되면, 흡수 편광판(22)의 투과축(TA2)과 나란한 제1 방향으로 진동하는 광만 흡수 편광판(22)을 통과하고, 제2 방향으로 진동하는 광은 흡수 편광판(22)에 흡수된다. 보조 액정 표시 패널에 전계가 형성되어 있지 않은 상태에서 흡수 편광판(22)을 통과한 광은 위상 변화 없이 보조 액정층(6)을 통과하여 반사 편광판(12)에 이르게 된다. 반사 편광판(12)에 이르는 광은 반사 편광판(12)의 반사축(RA)과 나란한 제1 방향으로 진동하므로 반사 편광판(12)에 반사되어 액정 표시 패널의 내측으로 진입하지 못하게 된다. 따라서, 투과 모드에서 보조 액정 표시 패널에 전계가 형성되지 않으면 블랙 계조를 표시할 수 있다.
- [0118] 이때, 액정 표시 패널의 제1 화소 전극(도 18의 191)과 제1 공통 전극(도 18의 270)에 전압이 인가되어 수직 전계가 형성되면 액정층(3)은 반사 편광판(12)의 반사축(RA)과 평행한 방향으로 배열된다. 따라서, 반사 모드에서 외부로부터 입사되는 광도 다시 외부로 나갈 수 없게 되어 블랙 계조를 표시할 수 있다. 즉, 투과 모드에서 블랙 계조를 표시할 때 액정 표시 패널에 수직 전계가 형성되면 반사 모드에서도 블랙 계조가 표시되므로 계조가 반전되는 것을 방지할 수 있다.
- [0119] 도 22를 참조하면 투과 모드에서 백라이트 유닛(50)으로부터 제1 방향 및 제2 방향으로 진동하는 광이 입사되면, 흡수 편광판(22)의 투과축(TA2)과 나란한 제1 방향으로 진동하는 광만 흡수 편광판(22)을 통과하고, 제2 방향으로 진동하는 광은 흡수 편광판(22)에 흡수된다. 보조 액정 표시 패널의 제2 전극(도 18의 291)과 제2 공통 전극(도 18의 470)에 전압이 인가되어 수직 전계가 형성되면 보조 액정층(6)은 회전하게 되고, 흡수 편광판(22)을 통과한 광은 보조 액정층(6)을 통과할 때 위상이 90도 변한다. 따라서, 보조 액정층(6)을 통과한 광은 반사 편광판(12)의 투과축(TA1)과 나란한 제2 방향으로 진동하므로 반사 편광판(12)을 통과하게 된다. 액정 표시 패널에 전계가 형성되어 있지 않은 상태에서 반사 편광판(12)을 통과한 광은 위상 변화 없이 액정층(3)을 통과하게 되며, 액정층(3)은 반사 편광판(12)에 수직한 방향으로 배열되어 있으므로, 제2 방향으로 진동하는 광이 이색성 염료(33)에 의해 흡수되지 아니하고 액정 표시 패널의 외부로 표시된다. 따라서, 투과 모드에서 액정 표시 패널에 전계가 형성되지 아니하고, 보조 액정 표시 패널에 수직 전계가 형성되면 화이트 계조를 표시할 수 있다.
- [0120] 투과 모드의 화이트 계조를 표시할 때 반사 모드에서도 화이트 계조가 표시되므로 역시 계조가 반전되는 것을 방지할 수 있다.
- [0121] 다음으로, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 제5 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0122] 도 23은 본 발명의 제5 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 단면도이다.

- [0123] 본 발명의 제5 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치는 제4 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치와 동일한 부분이 상당하므로, 이에 대한 설명은 생략하고 차이점이 있는 부분에 대해서만 이하에서 설명한다.
- [0124] 본 발명의 제5 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치는 서로 대향하는 제1 기관(110) 및 제2 기관(210), 제1 기관(110)과 제2 기관(210) 사이에 형성되는 액정층(3)을 포함하는 액정 표시 패널 및 서로 대향하는 제3 기관(310) 및 제4 기관(410), 제3 기관(310)과 제4 기관(410) 사이에 형성되는 보조 액정층(6)을 포함하는 보조 액정 표시 패널을 포함한다는 점에서는 제4 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치와 동일하다.
- [0125] 그러나, 제4 실시예에서는 액정층(3)이 수직 방향으로 배열되어 있는 반면에, 제5 실시예에서는 액정층(3)이 제1 기관(110) 및 제2 기관(210)에 수평한 방향으로 배열되어 있다.
- [0126] 그 외, 보조 액정층(6), 반사 편광판(12), 흡수 편광판(22), 백라이트 유닛(50)은 제4 실시예와 동일하게 형성된다.
- [0127] 이어, 본 발명의 제5 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 반사 모드와 투과 모드에서 각각 블랙 계조와 화이트 계조를 나타내는 원리에 대해 설명한다.
- [0128] 도 24 및 도 25는 본 발명의 제5 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 반사 모드의 구동 원리를 나타낸 도면이고, 도 26 및 도 27는 본 발명의 제5 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 투과 모드의 구동 원리를 나타낸 도면이다.
- [0129] 본 발명의 제5 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 반사 편광판(12)은 제1 방향으로 진동하는 광을 반사시키는 반사축(RA) 및 제1 방향과 실질적으로 수직한 제2 방향으로 진동하는 광을 투과시키는 투과축(TA₁)을 가진다. 또한, 흡수 편광판(22)은 제1 방향으로 진동하는 광을 투과시키는 투과축(TA₂)을 가진다. 따라서, 반사 편광판(12)의 반사축(RA)은 흡수 편광판(22)의 투과축(TA₂)과 평행하고, 반사 편광판(12)의 투과축(TA₁)은 흡수 편광판(22)의 투과축(TA₂)과 직교한다.
- [0130] 액정 표시 패널의 액정층(3)은 반사 편광판(12)의 반사축(RA)과 평행한 방향으로 배열되어 있고, 보조 액정 표시 패널의 보조 액정층(6)은 반사 편광판(12)과 평행한 방향으로 배열되어 있다.
- [0131] 도 24를 참조하면, 반사 모드에서 외부로부터 제1 방향 및 제2 방향으로 진동하는 광이 입사되면, 액정 표시 패널과 보조 액정 표시 패널 모두에 전계가 형성되어 있지 않은 상태에서 액정 표시 패널의 내부로 입사한 광은 위상 변화 없이 액정층(3)을 통과하게 된다. 이때, 액정층(3)은 반사 편광판(12)의 반사축(RA)과 평행한 방향으로 배열되어 있으므로, 이색성 염료(33)와 나란한 제1 방향으로 진동하는 광은 이색성 염료(33)에 의해 흡수되고, 반사 편광판(12)의 투과축(TA₁)과 나란한 제2 방향으로 진동하는 광은 반사 편광판(12)을 통과하게 된다. 반사 편광판(12)을 통과한 광은 위상 변화 없이 흡수 편광판(22)에 이르게 되고, 흡수 편광판(22)의 투과축(TA₂)에 수직인 방향으로 진동하므로 흡수 편광판(22)에 흡수된다. 따라서, 반사 모드에서 액정 표시 패널 및 보조 액정 표시 패널에 전계가 형성되지 않으면 블랙 계조를 표시할 수 있다.
- [0132] 도 25를 참조하면, 반사 모드에서 외부로부터 제1 방향 및 제2 방향으로 진동하는 광이 입사되고, 액정 표시 패널의 제1 화소 전극(도 23의 191)과 제1 공통 전극(도 23의 270)에 전압이 인가되어 수직 전계가 형성되면 액정층(3)은 반사 편광판(12)에 수직인 방향으로 배열되어, 제1 방향 및 제2 방향으로 진동하는 광이 모두 이색성 염료(33)에 의해 흡수되지 아니하고 반사 편광판(12)에 이를 수 있다. 반사 편광판(12)에 이르는 광 중 반사 편광판(12)의 투과축(TA₁)과 나란한 제2 방향으로 진동하는 광은 보조 액정 표시 패널에 전계가 형성되어 있지 않은 상태에서 반사 편광판(12)을 통과하여 흡수 편광판(22)에 이르게 된다. 흡수 편광판(22)에 이르는 광은 흡수 편광판(22)의 투과축(TA₂)과 수직인 제2 방향으로 진동하므로 흡수 편광판(22)에 흡수된다. 반사 편광판(12)에 이르는 광 중 반사 편광판(12)의 반사축(RA)과 나란한 제1 방향으로 진동하는 광은 반사 편광판(12)에 반사되어 액정 표시 패널의 외부로 표시된다. 따라서, 반사 모드에서 액정 표시 패널에 수직 전계가 형성되면 화이트 계조를 표시할 수 있다.
- [0133] 도 26을 참조하면, 투과 모드에서 백라이트 유닛(50)으로부터 제1 방향 및 제2 방향으로 진동하는 광이 입사되면, 흡수 편광판(22)의 투과축(TA₂)과 나란한 제1 방향으로 진동하는 광만 흡수 편광판(22)을 통과하고, 제2 방향으로 진동하는 광은 흡수 편광판(22)에 흡수된다. 보조 액정 표시 패널에 전계가 형성되어 있지 않은 상태에서 흡수 편광판(22)을 통과한 광은 위상 변화 없이 보조 액정층(6)을 통과하여 반사 편광판(12)에 이르게 된다. 반사 편광판(12)에 이르는 광은 반사 편광판(12)의 반사축(RA)과 나란한 제1 방향으로 진동하므로 반사 편광판

(12)에 반사되어 액정 표시 패널의 내측으로 진입하지 못하게 된다. 따라서, 투과 모드에서 보조 액정 표시 패널에 전계가 형성되지 않으면 블랙 계조를 표시할 수 있다.

[0134] 투과 모드에서 블랙 계조를 표시할 때 액정 표시 패널에도 전계가 형성되어 있지 않으면, 반사 모드에서도 블랙 계조가 표시되므로 계조가 반전되는 것을 방지할 수 있다.

[0135] 도 27을 참조하면, 투과 모드에서 백라이트 유닛(50)으로부터 제1 방향 및 제2 방향으로 진동하는 광이 입사되면, 흡수 편광판(22)의 투과축(TA2)과 나란한 제1 방향으로 진동하는 광만 흡수 편광판(22)을 통과하고, 제2 방향으로 진동하는 광은 흡수 편광판(22)에 흡수된다. 보조 액정 표시 패널의 제2 전극(도 18의 291)과 제2 공통 전극(도 18의 470)에 전압이 인가되어 수직 전계가 형성되면 보조 액정층(6)은 회전하게 되고, 흡수 편광판(22)을 통과한 광은 보조 액정층(6)을 통과할 때 위상이 90도 변한다. 따라서, 보조 액정층(6)을 통과한 광은 반사 편광판(12)의 투과축(TA1)과 나란한 제2 방향으로 진동하므로 반사 편광판(12)을 통과하게 된다. 액정 표시 패널의 제1 화소 전극(도 23의 191)과 제1 공통 전극(도 23의 270)에 전압이 인가되어 수직 전계가 형성되면 액정층(3)은 반사 편광판(12)에 수직인 방향으로 배열되어, 반사 편광판(12)을 통과한 광은 이색성 염료(33)에 의해 흡수되지 아니하고 액정 표시 패널의 외부로 표시된다. 따라서, 투과 모드에서 액정 표시 패널 및 보조 액정 표시 패널에 수직 전계가 형성되면 화이트 계조를 표시할 수 있다.

[0136] 투과 모드의 화이트 계조를 표시할 때 반사 모드에서도 화이트 계조가 표시되므로 역시 계조가 반전되는 것을 방지할 수 있다.

[0137] 이상에서 설명한 본 발명의 제4 실시예 및 제5 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치는 본 발명의 제1 실시예 내지 제3 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치가 두 개의 액정 표시 패널을 이용하여 구현될 수도 있음을 나타내는 실시예이다.

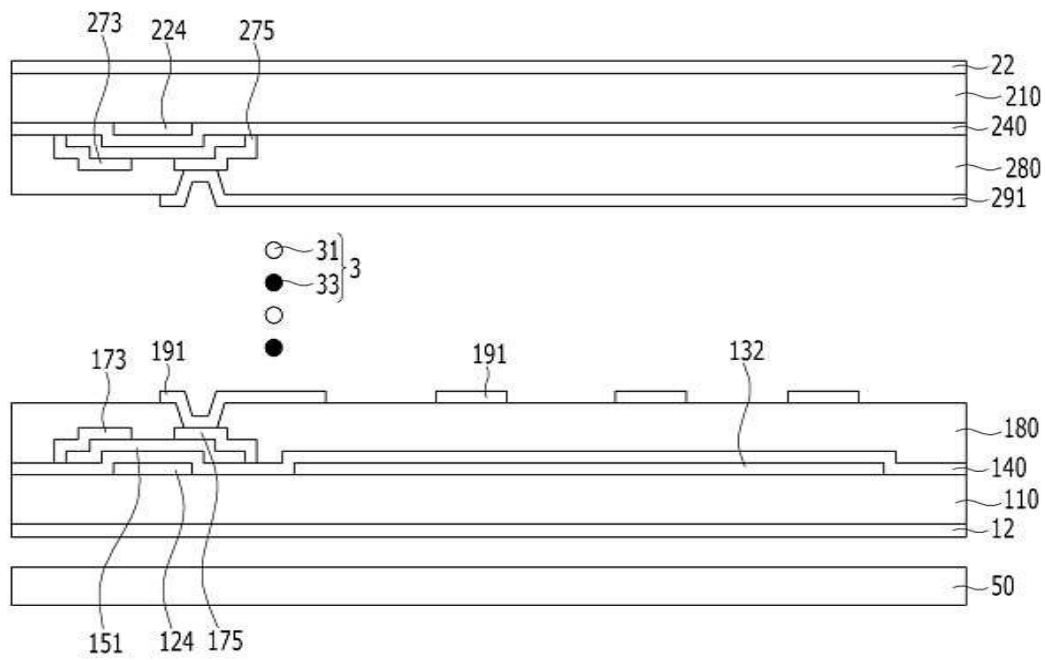
[0138] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

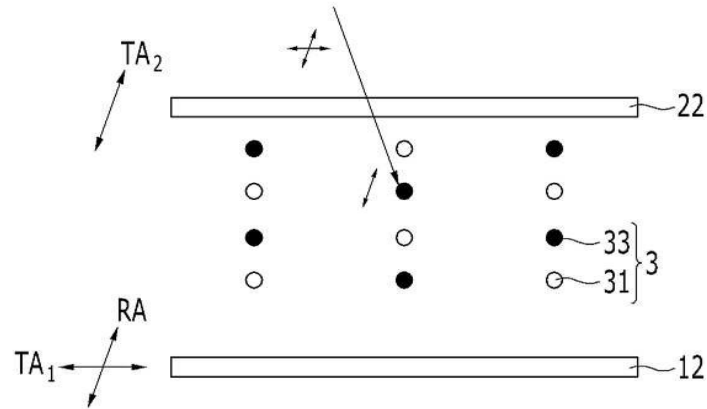
[0139]	3: 액정층	6: 보조 액정층
	12: 반사 편광판	22: 흡수 편광판
	31: 액정 분자	33: 이색성 염료
	110: 제1 기관	124: 제1 게이트 전극
	132: 공통 전극	140: 제1 게이트 절연막
	151: 제1 반도체층	173: 제1 소스 전극
	175: 제1 드레인 전극	180: 제1 보호막
	191: 제1 화소 전극	210: 제2 기관
	224: 제2 게이트 전극	240: 제2 게이트 절연막
	251: 제2 반도체층	270: 제1 공통 전극
	273: 제2 소스 전극	275: 제2 드레인 전극
	280: 제2 보호막	291: 제2 화소 전극
	310: 제3 기관	410: 제4 기관
	470: 제2 공통 전극	TA1: 반사 편광판의 투과축
	RA: 반사 편광판의 반사축	TA2: 흡수 편광판의 투과축

도면

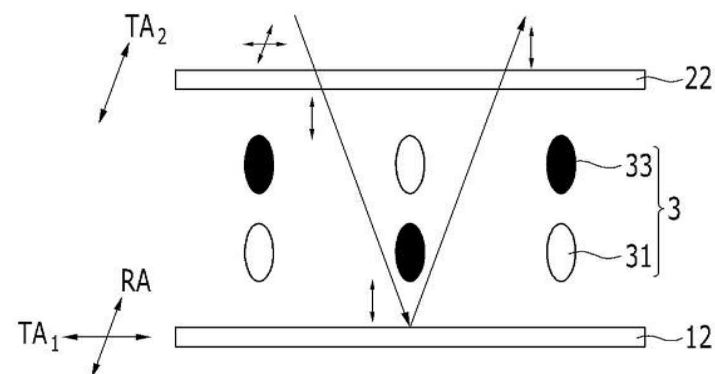
도면1



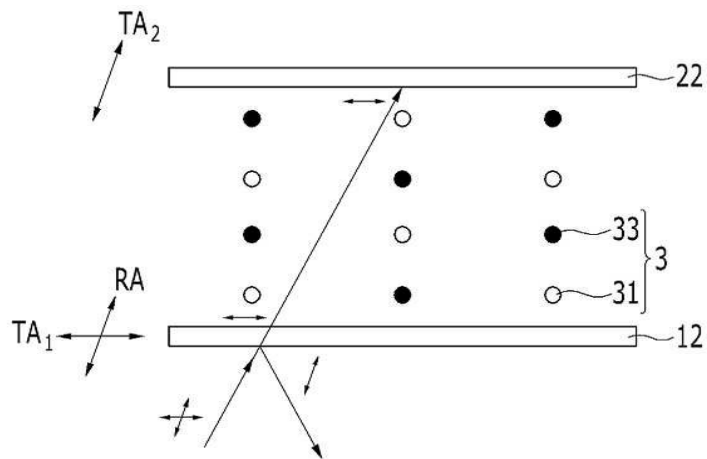
도면2



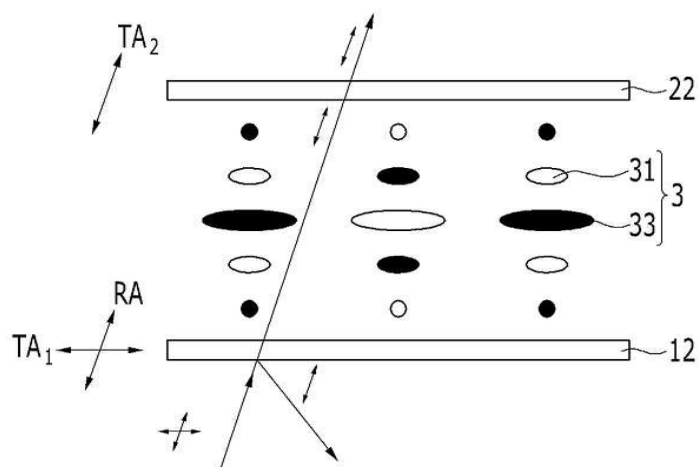
도면3



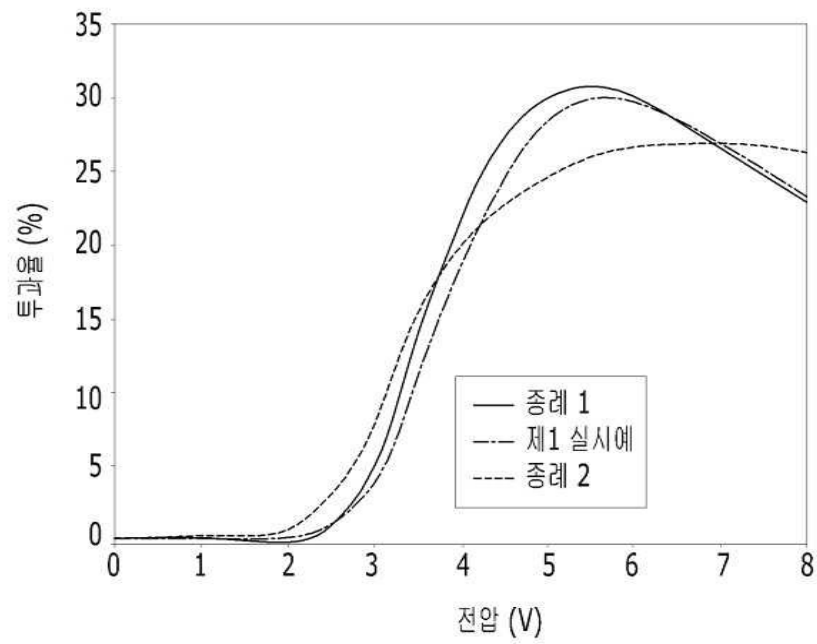
도면4



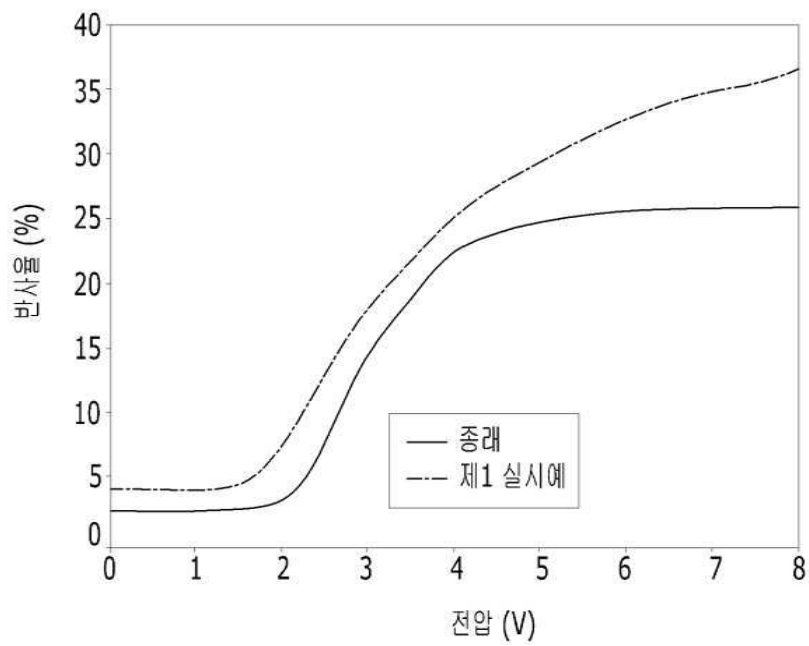
도면5



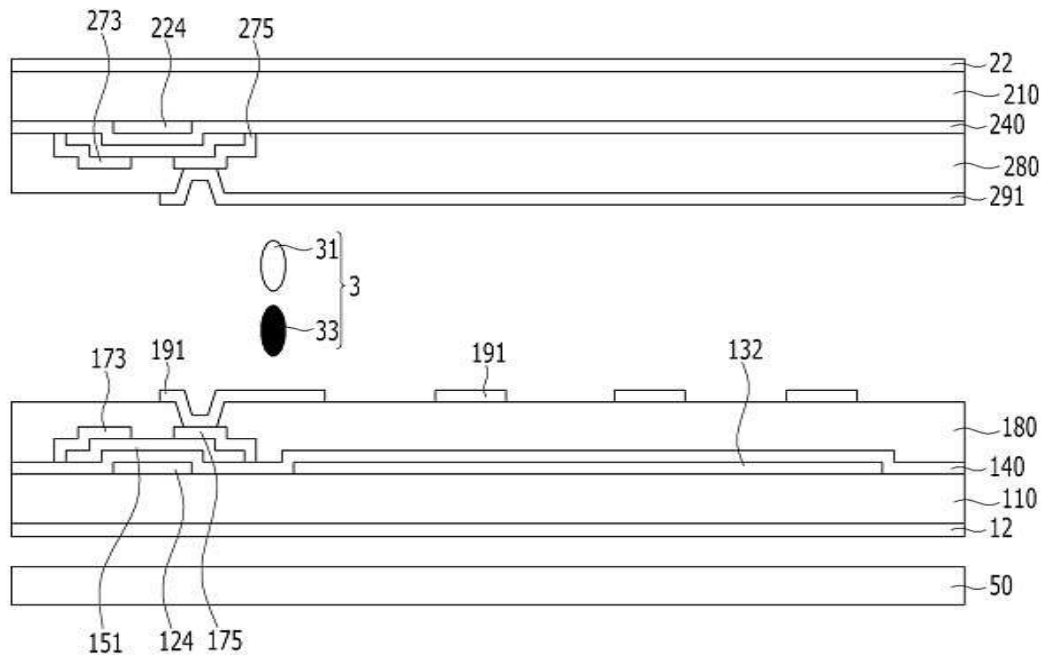
도면6



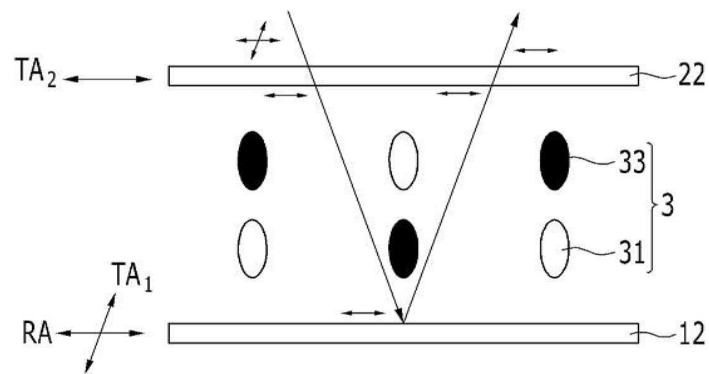
도면7



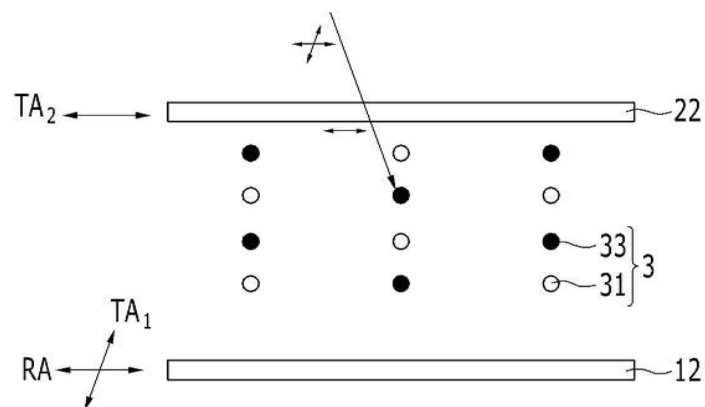
도면8



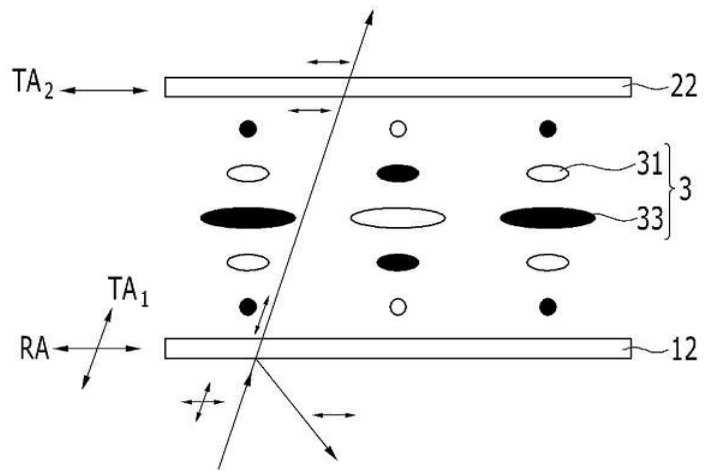
도면9



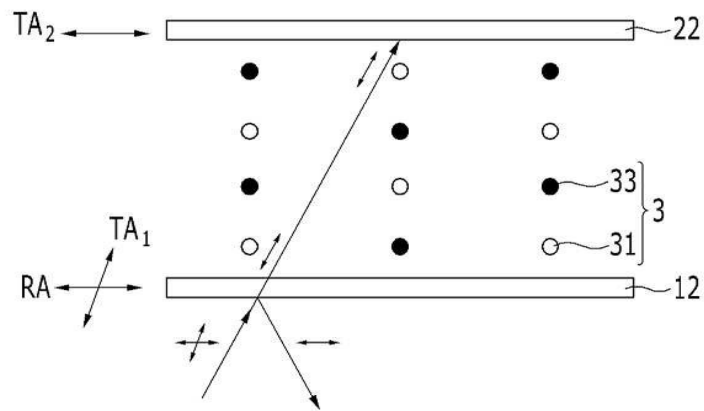
도면10



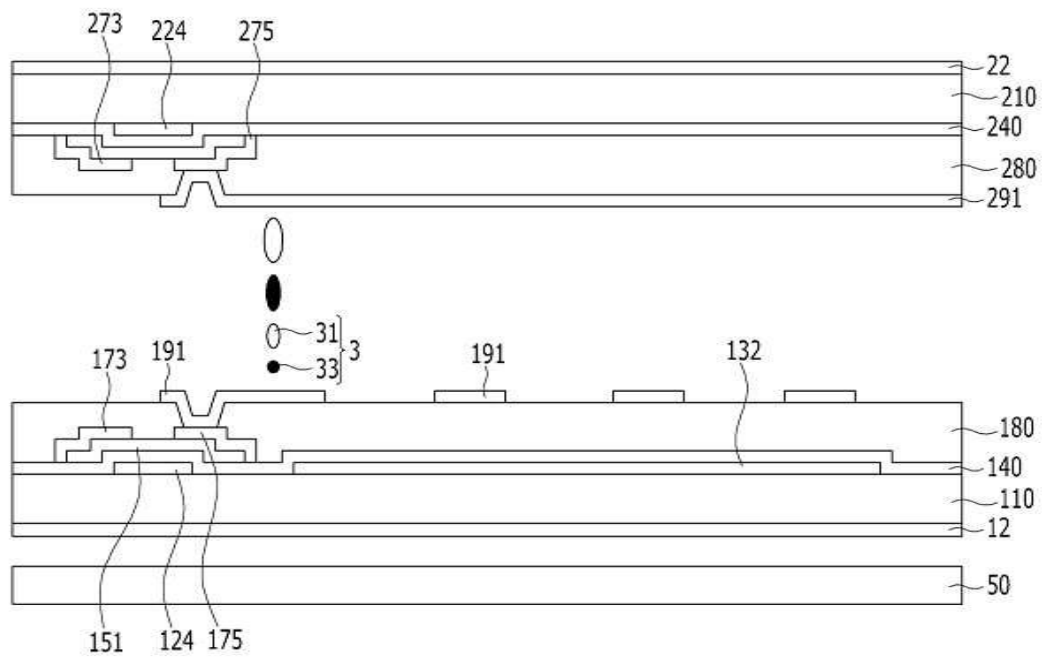
도면11



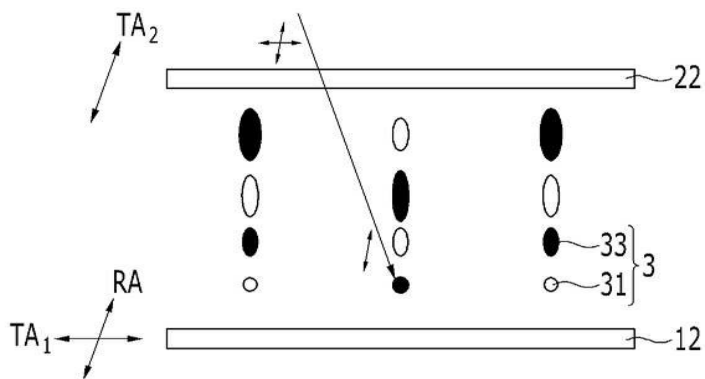
도면12



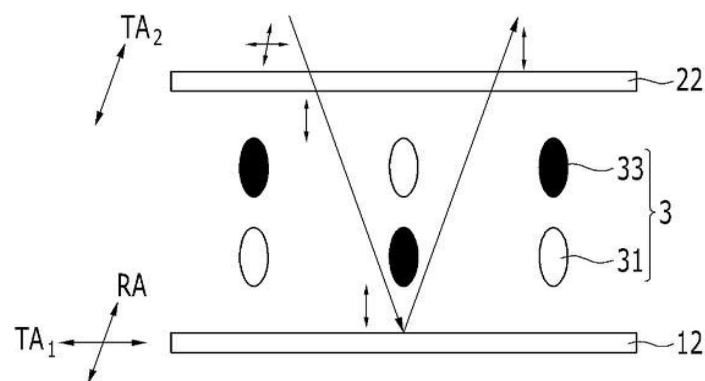
도면13



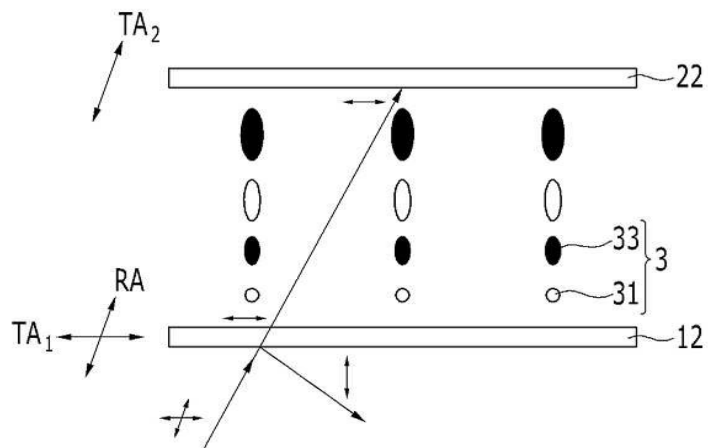
도면14



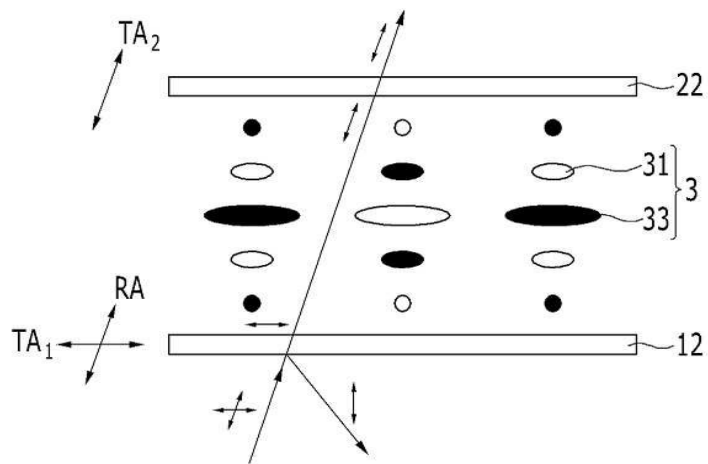
도면15



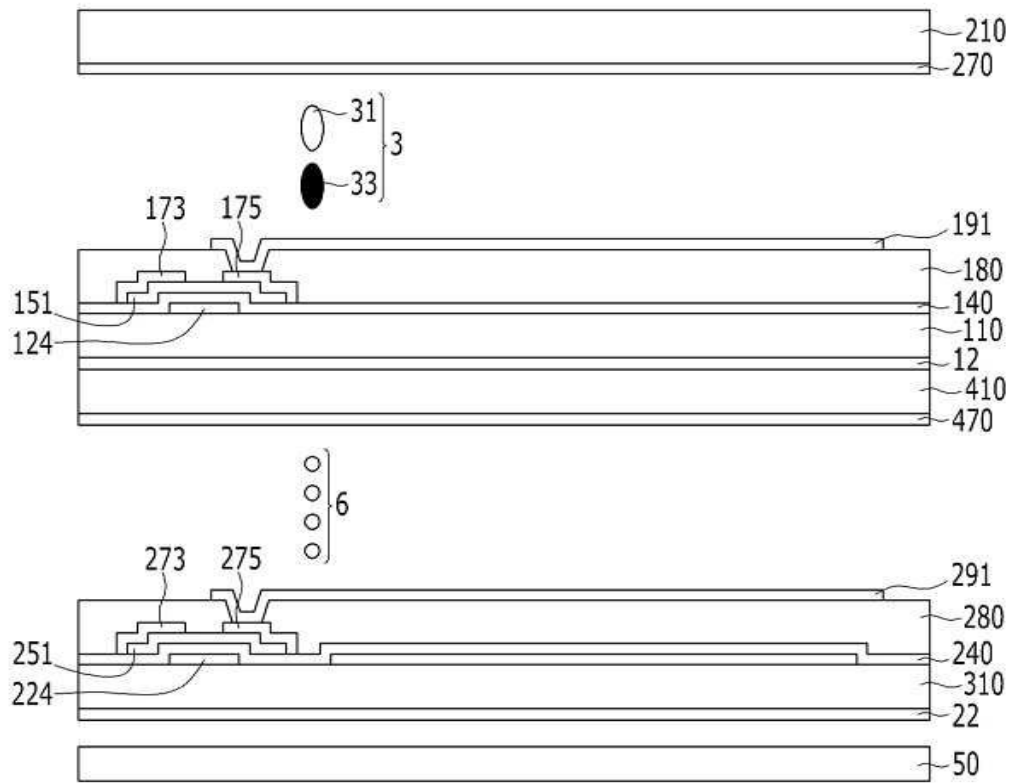
도면16



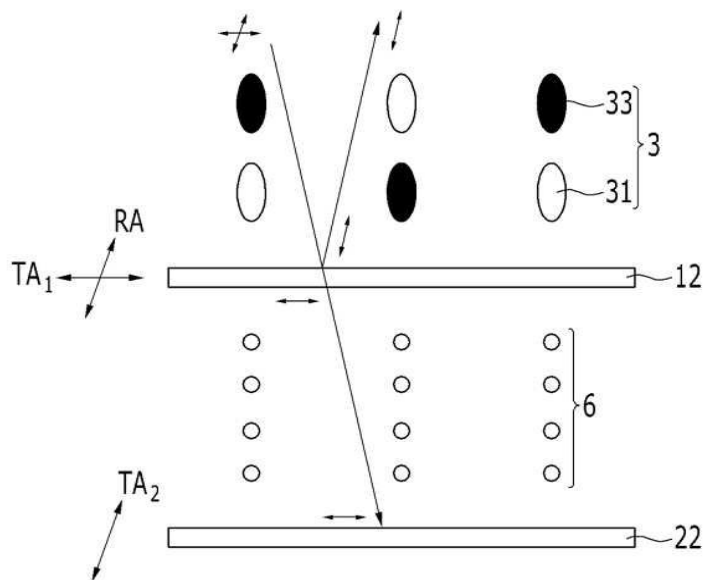
도면17



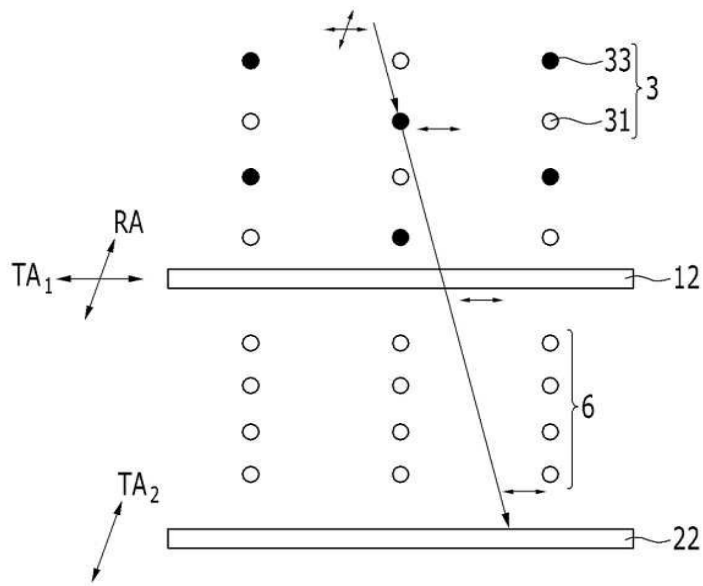
도면18



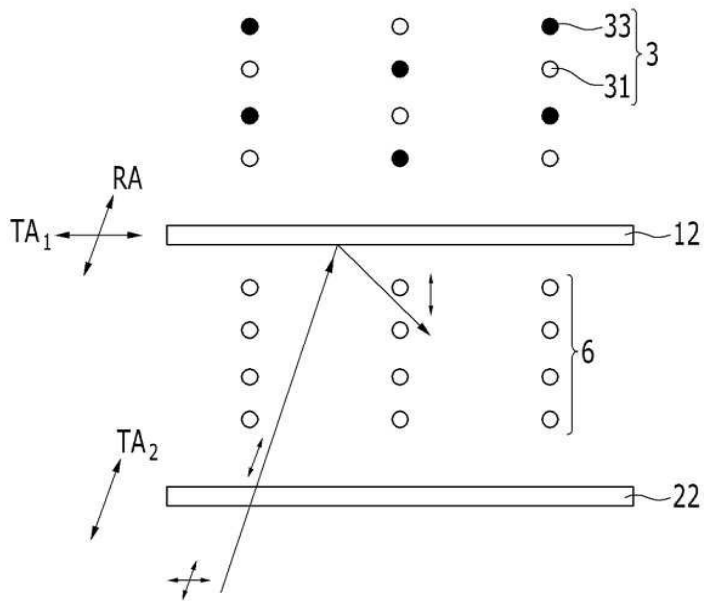
도면19



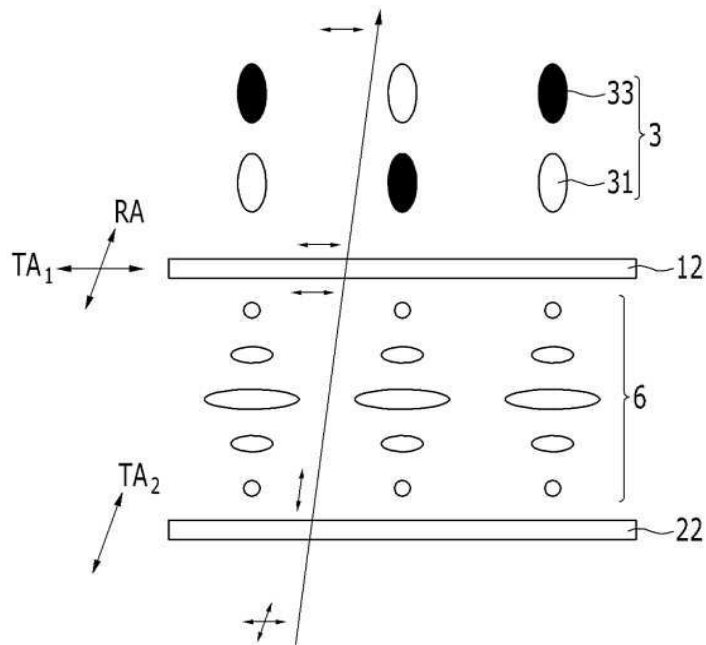
도면20



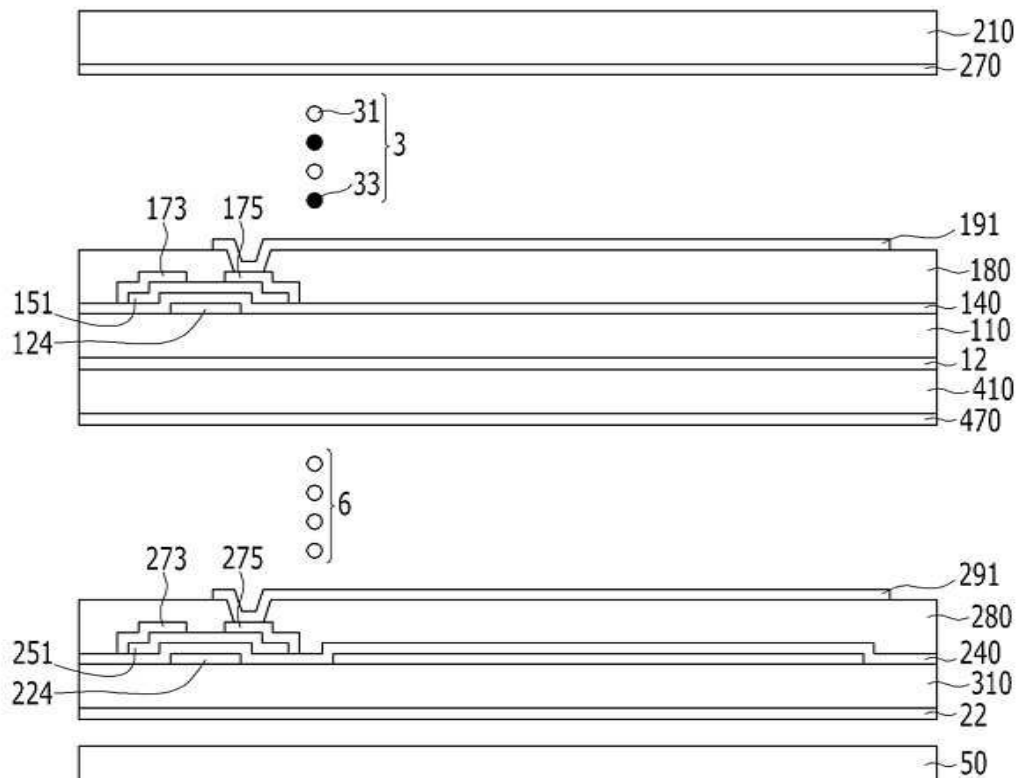
도면21



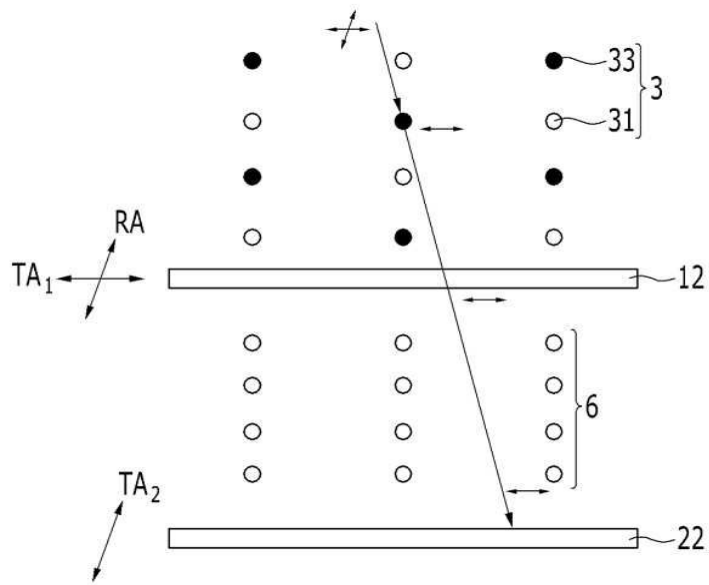
도면22



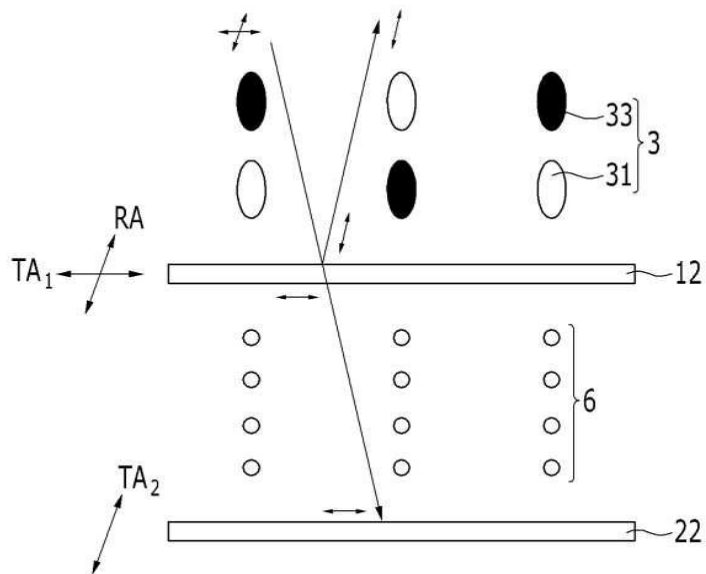
도면23



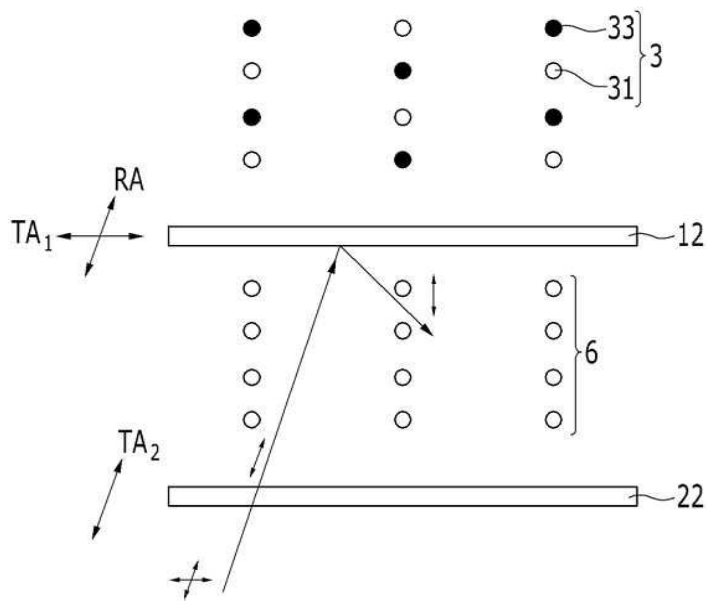
도면24



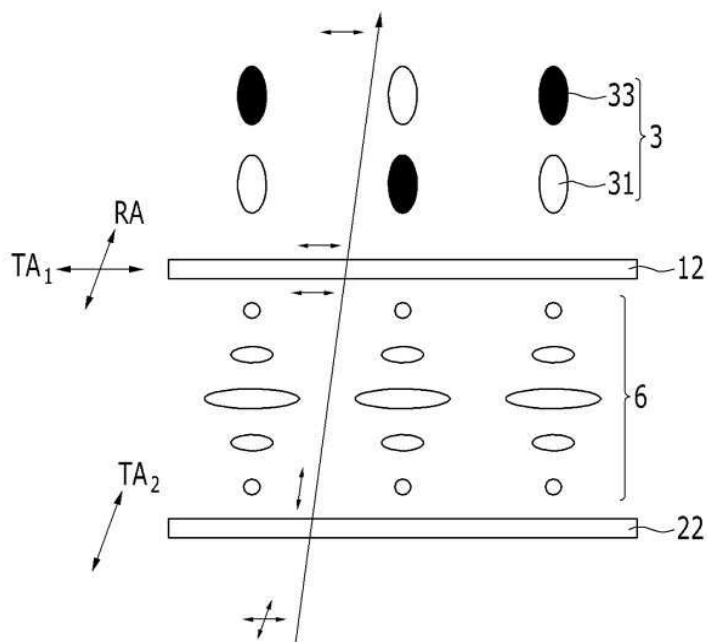
도면25



도면26



도면27



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 발명(고안)의 설명

【보정세부항목】 식별번호 [0013], 7줄

【변경전】

흡수 흡광판

【변경후】

흡수 편광판

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 10, 7줄

【변경전】

흡수 흡광판

【변경후】

흡수 편광판

专利名称(译)	一种反射透射式液晶显示器		
公开(公告)号	KR101762370B1	公开(公告)日	2017-08-07
申请号	KR1020110010214	申请日	2011-02-01
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司 釜山NAT UNIV UNIV IND合作FOUND		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司 부산대학교산학협력단		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司 부산대학교산학협력단		
[标]发明人	CHEONG BYOUNG HO 정병호 YOU JAE HO 유재호 RHO SOON JOON 노순준 KIM JAE CHANG 김재창 YOON TAE HOON 윤태훈 KIM KIHAN 김기한 JIN HYEJUNG 진혜정		
发明人	정병호 유재호 노순준 김재창 윤태훈 김기한 진혜정		
IPC分类号	G02F1/1335 F21V8/00 G02B5/00 G02F1/1333 G02F1/1343 G02F1/1362 G02F1/137		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133536 G02F1/13624 G02F1/13737 G02B5/003 G02B6/0055 G02F2001/133368 G02F2001/134372 G02F2201/121 G02F2202/043 G02F2203/62 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/133 G02F1/1347 G02F1/13475 G02F2001/133638 G02F2203/30 B65D90/32 F16K17/36 F16K51/02		
其他公开文献	KR1020120089082A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

透射反射型液晶显示装置技术领域本发明涉及一种透射反射型液晶显示装置，其能够提高反射率和透射率，防止外部光的寄生产生，反射模式和透射模式的反转，一种液晶显示面板，包括第一基板和第二基板，以及形成在第一基板和第二基板之间的液晶层;反射偏振器和形成在液晶显示板外部的吸收偏振器;并且，背光单元形成在液晶显示面板的外侧并向液晶显示面板的内部提供光，其中反射偏振器的反射轴平行于吸收偏振器的透射轴，并且液晶层包括液晶分子和二色性染料。

