



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0038600
(43) 공개일자 2017년04월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/137 (2006.01) G02F 1/1337 (2006.01)
G02F 1/1343 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/13725 (2013.01)
G02F 1/1343 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0138239
(22) 출원일자 2015년09월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김재현
서울특별시 은평구 연서로34길 38-6, 2층 (불광동)
김기한
경기도 파주시 독암길 14, 104동 802호 (금릉동, 흰돌마을아파트)
지석원
인천광역시 남동구 백범로164번길 8-8 (만수동)
(74) 대리인
특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 10 항

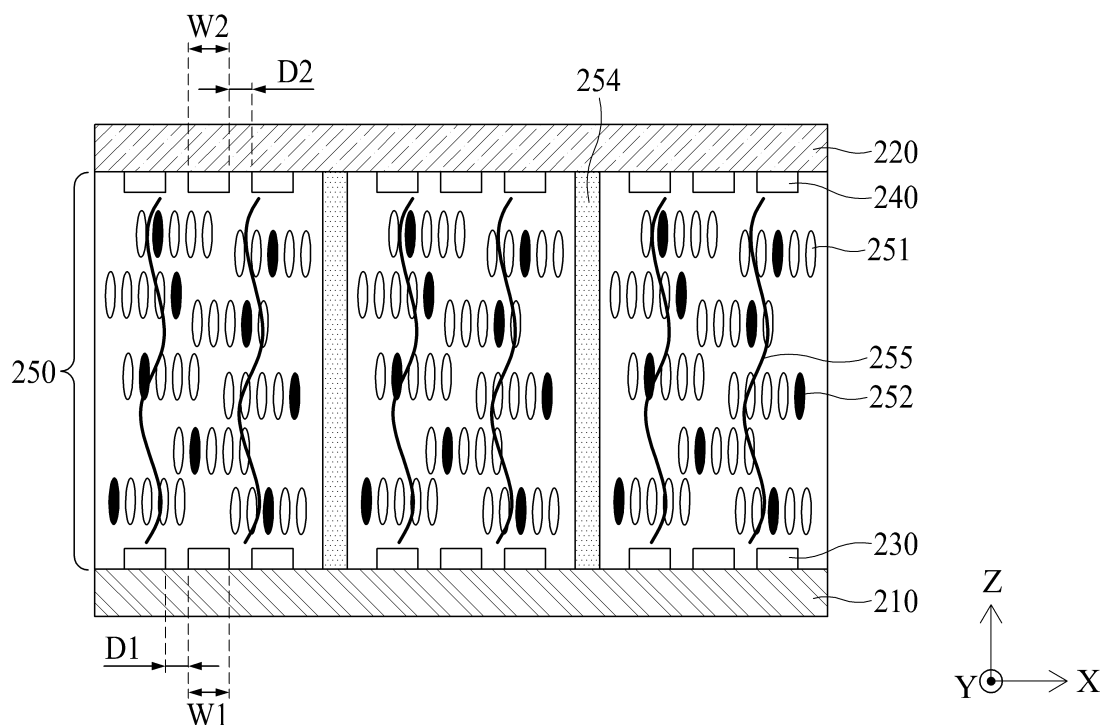
(54) 발명의 명칭 광 제어 장치와 이를 이용한 투명표시장치

(57) 요약

본 발명의 실시예는 투과 모드 및 차광 모드를 구현할 수 있는 광 제어 장치와 이를 이용한 투명표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 따른 투명표시장치는 투과 영역과 영상을 표시하는 발광 영역을 포함하는 투명표시패널, 및 (뒷면에 계속)

대표도 - 도6



상기 투명표시패널의 적어도 일면에 배치된 광 제어 장치를 포함하고, 상기 광 제어 장치는 서로 마주보는 제1 기관과 제2 기관, 상기 제2 기관과 마주보는 상기 제1 기관의 일면 상에 배치되고 소정의 간격으로 패터닝되는 복수의 제1 전극들, 상기 제1 기관과 마주보는 상기 제2 기관의 일면 상에 배치되고 소정의 간격으로 패터닝되는 복수의 제2 전극들, 및 상기 복수의 제1 전극들과 복수의 제2 전극들 사이에 배치되며 콜레스테릭 액정들과 이색성 염료들을 포함하는 게스트-호스트 액정층을 구비하고, 상기 복수의 제1 전극들 각각의 폭은 상기 복수의 제1 전극들 사이의 간격보다 넓다.

(52) CPC특허분류

G02F 1/13718 (2013.01)

G02F 2001/133742 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

서로 마주보는 제1 기관과 제2 기관;

상기 제2 기관과 마주보는 상기 제1 기관의 일면 상에 배치되고 소정의 간격으로 패터닝되는 복수의 제1 전극들;

상기 제1 기관과 마주보는 상기 제2 기관의 일면 상에 배치되고 소정의 간격으로 패터닝되는 복수의 제2 전극들; 및

상기 복수의 제1 전극들과 복수의 제2 전극들 사이에 배치되며, 콜레스테릭 액정들과 이색성 염료들을 포함하는 게스트-호스트 액정층을 구비하고,

상기 복수의 제1 전극들 각각의 폭은 상기 복수의 제1 전극들 사이의 간격보다 넓은 광 제어 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 제2 전극들 각각의 폭은 상기 복수의 제2 전극들 사이의 간격보다 넓은 광 제어 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 제1 전극들 각각은 상기 복수의 제2 전극들 각각과 마주보도록 배치되는 광 제어 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 제1 전극들에 제1 전압이 인가되고, 상기 복수의 제2 전극들에 제2 전압이 인가되는 경우, 상기 콜레스테릭 액정들과 이색성 염료들에는 수직 전계가 인가되는 광 제어장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 수직 전계에 의해 게스트-호스트 액정층은 호메오트로픽 상(homeotropic state)을 가짐으로써 입사되는 빛을 투과시키는 투과 모드로 구현되는 광 제어장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

$N(N$ 은 3 이상의 양의 정수) 개의 서로 인접한 제1 전극들 중에서 일측에 배치된 제1 전극에 제3 전압이 인가되고, 타측에 배치된 제1 전극에 제4 전압이 인가되며, 상기 일측에 배치된 제1 전극과 타측에 배치된 제1 전극 사이에 구비된 적어도 하나의 제1 전극에 제5 전압이 인가되거나 전압이 인가되지 않는 경우, 상기 콜레스테릭 액정들과 이색성 염료들에는 수평 전계가 인가되는 광 제어장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

$N(N$ 은 3 이상의 양의 정수) 개의 서로 인접한 제2 전극들 중에서 일측에 배치된 제2 전극에 제3 전압이 인가되고, 타측에 배치된 제2 전극에 제4 전압이 인가되며, 상기 일측에 배치된 제2 전극과 타측에 배치된 제2 전극 사이에 구비된 적어도 하나의 제2 전극에 제5 전압이 인가되거나 전압이 인가되지 않는 경우, 상기 콜레스테릭

액정들과 이색성 염료들에는 수평 전계가 인가되는 광 제어장치.

청구항 8

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 수평 전계에 의해 상기 게스트-호스트 액정층은 포컬 코닉 상(focal conic state)을 가짐으로써 입사되는 빛을 차광하는 차광 모드로 구현되는 광 제어 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 게스트-호스트 액정층은 폴리머 네트워크(polymer network)를 더 포함하는 광 제어 장치.

청구항 10

투과 영역과 영상을 표시하는 발광 영역을 포함하는 투명표시패널; 및

상기 투명표시패널의 적어도 일면에 배치된 광 제어 장치를 포함하고,

상기 광 제어 장치는,

서로 마주보는 제1 기판과 제2 기판;

상기 제2 기판과 마주보는 상기 제1 기판의 일면 상에 배치되고 소정의 간격으로 패터닝되는 복수의 제1 전극들;

상기 제1 기판과 마주보는 상기 제2 기판의 일면 상에 배치되고 소정의 간격으로 패터닝되는 복수의 제2 전극들; 및

상기 복수의 제1 전극들과 복수의 제2 전극들 사이에 배치되며, 콜레스테릭 액정들과 이색성 염료들을 포함하는 게스트-호스트 액정층을 구비하고,

상기 복수의 제1 전극들 각각의 폭은 상기 복수의 제1 전극들 사이의 간격보다 넓은 투명표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 투과 모드 및 차광 모드를 구현할 수 있는 광 제어 장치와 이를 이용한 투명표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 정보화 시대로 접어들어 따라 대량의 정보를 처리 및 표시하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응하여 여러 가지 다양한 표시장치가 개발되어 각광받고 있다.

[0003] 이와 같은 표시장치의 구체적인 예로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 플라즈마표시장치(Plasma Display Panel device: PDP), 전계방출표시장치(Field Emission Display device: FED), 전기발광표시장치(Electroluminescence Display device: ELD), 유기발광소자(Organic Light Emitting Diodes: OLED) 등을 들 수 있다. 이 표시장치는 박형화, 경량화, 및 저소비전력화의 우수한 성능을 보여 현재는 표시장치의 적용 분야가 계속 증가하고 있다. 특히 대부분의 전자 장치나 모바일 기기에서 표시장치가 사용자 인터페이스의 하나로 사용되고 있다.

[0004] 또한, 최근에는 특성상 사용자가 표시장치를 투과해 반대편에 위치한 사물 또는 이미지를 볼 수 있는 투명표시장치에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0005] 투명표시장치는 공간 활용성, 인테리어 및 디자인의 장점을 가지며, 다양한 응용분야를 가질 수 있다. 투명표시장치는 정보인식, 정보처리 및 정보표시의 기능을 투명한 전자기기로 구현함으로써 기존 전자기기의 공간적 및 시각적 제약을 해소할 수 있다. 이러한 투명표시장치는 스마트 창(smart window)에 사용될 수 있으며 스마트 창은 스마트 홈이나 스마트 자동차용 창으로 응용하는 것이 가능하다.

[0006] LCD로 구현된 투명표시장치는 블랙(black) 구현을 위해 사용되는 편광판에 의해 투명도가 저하되며, 야외 시인

성이 낮은 단점을 가진다.

- [0007] 그리고, OLED로 구현된 투명표시장치는 트루 블랙(true black) 표현에 어려움이 있으며, 어두운 환경에서는 명암비(contrast ratio)에 문제가 없으나 빛이 있는 일반 환경에서는 명암비가 저하되는 단점을 가지고 있다.
- [0008] 이러한 단점을 개선하기 위해, 투명표시장치의 뒷면으로 입사되는 빛을 투과시키는 투과 모드와 차광하는 차광 모드를 모두 구현할 수 있는 광 제어 장치를 투명표시장치에 적용하는 방법이 제안되고 있다.
- [0009] 이상 설명한 배경기술의 내용은 본 출원의 발명자가 본 발명의 도출을 위해 보유하고 있었거나, 본 발명의 도출 과정에서 습득한 기술 정보로서, 반드시 본 발명의 출원 전에 일반 공중에게 공개된 공지기술이라 할 수는 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 게스트-호스트 액정층의 호메오토틱 상(homeotropic state)과 포컬 코닉 상(focal conic state)을 이용하여 빛을 투과시키거나 차광할 수 있는 광 제어 장치와 이를 이용한 투명표시장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 실시예에 따른 광 제어 장치는 서로 마주보는 제1 기판과 제2 기판, 상기 제2 기판과 마주보는 상기 제1 기판의 일면 상에 배치되고 소정의 간격으로 패터닝되는 복수의 제1 전극들, 상기 제1 기판과 마주보는 상기 제2 기판의 일면 상에 배치되고 소정의 간격으로 패터닝되는 복수의 제2 전극들, 및 상기 복수의 제1 전극들과 복수의 제2 전극들 사이에 배치되며, 콜레스테릭 액정들과 이색성 염료들을 포함하는 게스트-호스트 액정층을 구비하고, 상기 복수의 제1 전극들 각각의 폭은 상기 복수의 제2 전극들 사이의 간격보다 넓다.
- [0012] 본 발명의 실시예에 따른 투명표시장치는 투과 영역과 영상을 표시하는 발광 영역을 포함하는 투명표시패널, 및 상기 투명표시패널의 적어도 일면에 배치된 광 제어 장치를 포함하고, 상기 광 제어 장치는 서로 마주보는 제1 기판과 제2 기판, 상기 제2 기판과 마주보는 상기 제1 기판의 일면 상에 배치되고 소정의 간격으로 패터닝되는 복수의 제1 전극들, 상기 제1 기판과 마주보는 상기 제2 기판의 일면 상에 배치되고 소정의 간격으로 패터닝되는 복수의 제2 전극들, 및 상기 복수의 제1 전극들과 복수의 제2 전극들 사이에 배치되며 콜레스테릭 액정들과 이색성 염료들을 포함하는 게스트-호스트 액정층을 구비하고, 상기 복수의 제1 전극들 각각의 폭은 상기 복수의 제2 전극들 사이의 간격보다 넓다.

발명의 효과

- [0013] 상기 과제의 해결 수단에 의하면, 본 발명의 실시예는 복수의 제1 전극들 각각의 폭이 복수의 제2 전극들 사이의 간격보다 넓고, 복수의 제2 전극들 각각의 폭이 복수의 제2 전극들 사이의 간격보다 넓기 때문에, 투과 모드를 구현할 때 콜레스테릭 액정들과 이색성 염료들 모두에 수직 전계가 동등하게 인가될 수 있다.
- [0014] 또한, 본 발명의 실시예는 서로 연속하여 배치되는 3 개의 제1 전극들 중에서 일측에 배치된 제1 전극에는 제3 전압을 인가하고, 타측에 배치된 제1 전극에는 제4 전압을 인가하고, 일측에 배치된 제1 전극과 타측에 배치된 제1 전극 사이에 배치된 적어도 하나의 제1 전극에는 제5 전압을 인가하거나, 또는 전압을 인가하지 않는다. 즉, 본 발명의 실시예에서는 수평 전계를 형성하기 위한 전압들이 인가되는 제1 전극들의 거리를 충분히 이격시킴으로써, 차광 모드 구현 시 콜레스테릭 액정들과 이색성 염료들에 수평 전계가 제대로 인가되지 못하는 문제를 해결할 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명의 실시예는 상 변화 이후에 더 이상 전압을 인가하지 않더라도 호메오토틱 상(homeotropic state)과 포컬 코닉 상(focal conic state)의 동일한 상을 안정적으로 유지 가능한 쌍안정(bistable) 상태로 구현될 수 있으므로, 전력 소비를 줄일 수 있다. 또한, 전압이 인가되지 않은 초기 상태에서 투과 모드를 구현할 수 있으므로, 전력 소비를 줄일 수 있다.
- [0016] 위에서 언급된 본 발명의 효과 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 투명표시장치를 보여주는 사시도.
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 투명표시장치의 투명표시패널, 게이트 구동부, 소스 드라이브 IC, 연성필름, 회로보드, 및 타이밍 제어부를 보여주는 평면도.
 도 3은 도 2의 표시영역의 화소를 보여주는 일 예시도면.
 도 4는 도 3의 I-I'의 단면도.
 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 광 제어 장치를 보여주는 사시도.
 도 6은 도 5의 광 제어 장치를 상세히 보여주는 단면도.
 도 7은 투과 모드에서 도 6의 광 제어 장치를 보여주는 단면도.
 도 8은 차광 모드에서 도 6의 광 제어 장치를 보여주는 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.
- [0019] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제1 항목, 제2 항목 및 제3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제1 항목, 제2 항목 또는 제3 항목 각각 뿐만 아니라 제1 항목, 제2 항목 및 제3 항목 중에서 두 개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다. "상에"라는 용어는 어떤 구성이 다른 구성의 바로 상면에 형성되는 경우 뿐만 아니라 이들 구성들 사이에 제3의 구성이 개재되는 경우까지 포함하는 것을 의미한다.
- [0020] 이하에서는 본 발명에 따른 광 제어장치, 그를 이용한 투명표시장치의 바람직한 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 투명표시장치를 보여주는 사시도이다. 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 투명표시장치의 투명표시패널, 게이트 구동부, 소스 드라이브 IC, 연성필름, 회로보드, 및 타이밍 제어부를 보여주는 평면도이다. 도 3은 도 2의 표시영역의 화소를 보여주는 일 예시도면이다. 도 4는 도 3의 I-I'의 단면도이다.
- [0022] 이하에서는 도 1 내지 도 4를 결부하여 본 발명의 실시예에 따른 투명표시장치를 상세히 설명한다. 도 1 내지 도 4에서 X축은 게이트 라인과 나란한 방향을 나타내고, Y축은 데이터 라인과 나란한 방향을 나타내며, Z축은 투명표시장치의 높이 방향을 나타낸다.
- [0023] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 투명표시장치는 투명표시패널(100), 게이트 구동부(120), 소스 드라이브 집적회로(integrated circuit, 이하 "IC"라 칭함)(130), 연성필름(140), 회로보드(150), 타이밍 제어부(160), 광 제어 장치(200), 및 접착층(300)을 포함한다.
- [0024] 본 발명의 실시예에 따른 투명표시장치는 유기발광 표시장치(Organic Light Emitting Display)로 구현된 것을 중심으로 설명하였으나, 액정표시장치(Liquid Crystal Display) 또는 전기영동 표시장치(Electrophoresis display)로도 구현될 수 있다.
- [0025] 투명표시패널(100)은 하부 기관(111)과 상부 기관(112)을 포함한다. 상부 기관(112)은 봉지 기관일 수 있다. 하부 기관(111)은 상부 기관(112)보다 크게 형성되며, 이로 인해 하부 기관(111)의 일부는 상부 기관(112)에 의해 덮이지 않고 노출될 수 있다.
- [0026] 투명표시패널(100)의 표시 영역(DA)에는 게이트 라인들과 데이터 라인들이 형성되며, 게이트 라인들과 데이터 라인들의 교차 영역들에는 발광부들이 형성될 수 있다. 표시 영역(DA)의 발광부들은 화상을 표시할 수 있다.

- [0027] 표시 영역(DA)은 도 3과 같이 투과 영역(TA)과 발광 영역(EA)을 포함한다. 투명표시패널(100)은 투과 영역(TA)들로 인해 투명표시패널(100)의 배면(背面)에 위치한 사물 또는 배경을 볼 수 있으며, 발광 영역(EA)들로 인해 화상을 표시할 수 있다. 도 3에서는 투과 영역(TA)과 발광 영역(EA)이 게이트 라인 방향(X축 방향)으로 길게 형성된 것을 예시하였으나, 이에 한정되지 않는다. 즉, 투과 영역(TA)과 발광 영역(EA)은 데이터 라인 방향(Y축 방향)으로 길게 형성될 수도 있다.
- [0028] 투과 영역(TA)은 입사되는 빛을 거의 그대로 통과시키는 영역이다. 발광 영역(EA)은 빛을 발광하는 영역이다. 발광 영역(EA)은 복수의 화소(P)들을 포함할 수 있으며, 화소(P)들 각각은 도 3과 같이 적색 발광부(RE), 녹색 발광부(GE), 및 청색 발광부(BE)를 포함하는 것을 예시하였지만, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 화소(P)들 각각은 적색 발광부(RE), 녹색 발광부(GE) 및 청색 발광부(BE) 외에 흰색 발광부를 더 포함할 수도 있다. 또는, 화소(P)들 각각은 적색 발광부(RE), 녹색 발광부(GE), 청색 발광부(BE), 옐로우(yellow) 발광부, 자홍색(magenta) 발광부, 및 청록색(cyan) 발광부 중에 적어도 두 개 이상의 발광부들을 포함할 수 있다.
- [0029] 적색 발광부(RE)는 적색광을 발광하는 영역이고, 녹색 발광부(GE)는 녹색광을 발광하는 영역이며, 청색 발광부(BE)는 청색광을 발광하는 영역이다. 발광 영역(EA)의 적색 발광부(RE), 녹색 발광부(GE), 및 청색 발광부(BE)는 소정의 빛을 발광하며, 입사되는 빛을 투과시키지 않는 비투과 영역에 해당한다.
- [0030] 적색 발광부(RE), 녹색 발광부(GE), 및 청색 발광부(BE) 각각에는 도 4와 같이 트랜지스터(T), 애노드 전극(AND), 유기층(EL), 캐소드 전극(CAT)이 마련될 수 있다.
- [0031] 트랜지스터(T)는 하부 기판(111)상에 마련된 액티브층(ACT), 액티브층(ACT)상에 마련된 제1 절연막(I1), 제1 절연막(I1)상에 마련된 게이트 전극(GE), 게이트 전극(GE)상에 마련된 제2 절연막(I2), 제2 절연막(I2)상에 마련되고 제1 및 제2 콘택홀들(CNT1, CNT2)을 통해 액티브층(ACT)에 접속되는 소스 전극(SE)과 드레인 전극(DE)을 포함한다. 도 4에서는 트랜지스터(T)가 탑 게이트 방식으로 형성된 것을 예시하였으나, 이에 한정되지 않으며, 보텀 게이트 방식으로 형성될 수도 있다.
- [0032] 애노드 전극(AND)은 소스 전극(SE)과 드레인 전극(DE)상에 마련된 층간 절연막(ILD)을 관통하는 제3 콘택홀(CNT3)을 통해 트랜지스터(T)의 드레인 전극(DE)에 접속된다. 서로 인접한 애노드 전극(AND)들 사이에는 격벽(W)이 마련되며, 이로 인해 서로 인접한 애노드 전극(AND)들은 전기적으로 절연될 수 있다.
- [0033] 애노드 전극(AND)상에는 유기층(EL)이 마련된다. 유기층(EL)은 정공 수송층(hole transporting layer), 유기발광층(organic light emitting layer), 전자 수송층(electron transporting layer)을 포함할 수 있다. 유기층(EL)과 격벽(W) 상에는 캐소드 전극(CAT)이 마련된다. 애노드 전극(AND)과 캐소드 전극(CAT)에 전압이 인가되면 정공과 전자가 각각 정공 수송층과 전자 수송층을 통해 유기발광층으로 이동되며, 유기발광층에서 서로 결합하여 발광하게 된다.
- [0034] 도 4에서는 투명표시패널(100)이 전면(前面) 발광(top emission) 방식으로 구현된 것을 예시하였으나, 이에 한정되지 않으며, 배면(背面) 발광(bottom emission) 방식으로 구현될 수도 있다.
- [0035] 전면 발광 방식에서는 유기층(EL)의 빛이 상부기판 방향으로 발광하므로, 트랜지스터(T)가 격벽(W)과 애노드 전극(AND) 아래에 넓게 마련될 수 있다. 따라서, 전면 발광 방식은 배면 발광 방식에 비해 트랜지스터(T)의 설계 영역이 넓다는 장점이 있다. 전면 발광 방식에서는 애노드 전극(AND)이 알루미늄, 알루미늄과 ITO의 적층 구조와 같은 반사율이 높은 금속물질로 형성되고, 캐소드 전극(CAT)이 ITO, IZO와 같은 투명한 금속물질로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0036] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 투명표시장치의 화소(P)들 각각은 입사되는 빛을 거의 그대로 통과시키는 투과 영역(TA)과 빛을 발광하는 발광 영역(EA)을 포함한다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 투명표시장치의 투과 영역(TA)들을 통해 투명표시장치의 배면에 위치한 사물 또는 배경을 볼 수 있다.
- [0037] 게이트 구동부(120)는 타이밍 제어부(160)로부터 입력되는 게이트 제어신호에 따라 게이트 라인들에 게이트 신호들을 공급한다. 도 2에서는 게이트 구동부(120)가 투명표시패널(100)의 표시영역(DA)의 일 측 바깥쪽에 GIP(gate driver in panel) 방식으로 형성된 것을 예시하였으나, 이에 한정되지 않는다. 즉, 게이트 구동부(120)는 투명표시패널(100)의 표시영역(DA)의 양 측 바깥쪽에 GIP 방식으로 형성될 수도 있고, 또는 구동 칩으로 제작되어 연성필름에 실장되고 TAB(tape automated bonding) 방식으로 투명표시패널(100)에 부착될 수도 있다.
- [0038] 소스 드라이브 IC(130)는 타이밍 제어부(160)로부터 디지털 비디오 데이터와 소스 제어신호를 입력받는다. 소스

드라이브 IC(130)는 소스 제어신호에 따라 디지털 비디오 데이터를 아날로그 데이터전압들로 변환하여 데이터 라인들에 공급한다. 소스 드라이브 IC(130)가 구동 칩으로 제작되는 경우, COF(chip on film) 또는 COP(chip on plastic) 방식으로 연성필름(140)에 실장될 수 있다.

[0039] 하부 기관(111)의 크기는 상부 기관(112)의 크기보다 크기 때문에, 하부 기관(111)의 일부는 상부 기관(112)에 의해 덮이지 않고 노출될 수 있다. 상부 기관(112)에 의해 덮이지 않고 노출된 하부 기관(111)의 일부에는 데이터 패드들과 같은 패드들이 마련된다. 연성필름(140)에는 패드들과 소스 드라이브 IC(130)를 연결하는 배선들, 패드들과 회로보드(150)의 배선들을 연결하는 배선들이 형성될 수 있다. 연성필름(140)은 이방성 도전 필름(ant isotropic conducting film)을 이용하여 패드들 상에 부착되며, 이로 인해 패드들과 연성필름(140)의 배선들이 연결될 수 있다.

[0040] 회로보드(150)는 연성필름(140)들에 부착될 수 있다. 회로보드(150)는 구동 칩들로 구현된 다수의 회로들이 실장될 수 있다. 예를 들어, 회로보드(150)에는 타이밍 제어부(160)가 실장될 수 있다. 회로보드(150)는 인쇄회로보드(printed circuit board) 또는 연성 인쇄회로보드(flexible printed circuit board)일 수 있다.

[0041] 타이밍 제어부(160)는 외부의 시스템 보드(미도시)로부터 디지털 비디오 데이터와 타이밍 신호를 입력받는다. 타이밍 제어부(160)는 타이밍 신호에 기초하여 게이트 구동부(120)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어 신호와 소스 드라이브 IC(130)들을 제어하기 위한 소스 제어신호를 발생한다. 타이밍 제어부(160)는 게이트 제어 신호를 게이트 구동부(120)에 공급하고, 소스 제어신호를 소스 드라이브 IC(130)들에 공급한다.

[0042] 광 제어장치(200)는 차광 모드에서 입사되는 빛을 차단하고, 투과 모드에서 입사되는 빛을 투과시킬 수 있다. 본 발명의 실시예에서 광 제어장치(200)는 액정들과 이색성 염료들을 포함하는 게스트 호스트 액정층을 이용하여 차광 모드와 투과 모드를 구현하는 것을 예시하였으나, 이에 한정되지 않으며, PDLc 층(polymer dispersed liquid crystals layer), PNLC 층(polymer network liquid crystals layer), 또는 동적 산란(dynamic scattering) 모드가 적용된 액정층을 이용하여 차광 모드와 투과 모드를 구현할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 광 제어장치(200)에 대한 자세한 설명은 도 5 내지 도 8을 결부하여 후술한다.

[0043] 접착층(300)은 투명표시패널(100)과 광 제어장치(200)를 접착한다. 접착층(300)은 OCA(optically clear adhesive)와 같은 투명접착필름 또는 OCR(optically clear resin)과 같은 투명접착제일 수 있다. 이 경우, 접착층(300)은 투명표시패널(100)과 광 제어장치(200) 사이의 굴절률 매칭을 위해 1.4 내지 1.9 사이의 굴절률을 가질 수 있다.

[0044] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 광 제어 장치를 보여주는 사시도이다. 도 6은 도 5의 광 제어 장치를 상세히 보여주는 단면도이다.

[0045] 도 5 및 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 광 제어 장치(200)는 제1 기관(210), 제2 기관(220), 복수의 제1 전극(230)들, 복수의 제2 전극(240)들, 및 게스트-호스트 액정층(250)을 포함한다.

[0046] 제1 기관(210)과 제2 기관(220)은 투명한 유리기관(glass substrate) 또는 플라스틱 필름(plastic film)일 수 있다. 예를 들어, 제1 기관(210)과 제2 기관(220)은 TAC(triacetyl cellulose) 또는 DAC(diacetyl cellulose) 등과 같은 셀룰로오스 수지, 노르보르넨 유도체(Norbornene derivatives) 등의 COP(cyclo olefin polymer), COC(cyclo olefin copolymer), PMMA(poly(methylmethacrylate) 등의 아크릴 수지, PC(polycarbonate), PE(polyethylene) 또는 PP(polypropylene) 등의 폴리올레핀(polyolefin), PVA(polyvinyl alcohol), PES(poly ether sulfone), PEEK(polyetheretherketone), PEI(polyetherimide), PEN(polyethylenenaphthalate), PET(polyethyleneterephthalate) 등의 폴리에스테르(polyester), PI(polyimide), PSF(polysulfone), 또는 불소 수지(fluoride resin) 등을 포함하는 시트 또는 필름일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0047] 복수의 제1 전극(230)들은 제2 기관(220)과 마주보는 제1 기관(210)의 일면 상에 배치되고 소정의 간격으로 패터닝된다. 이러한, 복수의 제1 전극(230)들 각각의 폭(W1)은 복수의 제1 전극(230)들 사이의 간격(D1)보다 크게 구비된다. 복수의 제1 전극(230)들 각각의 폭(W1)이 복수의 제1 전극(230)들 사이의 간격(D1)보다 작은 경우, 복수의 제1 전극(230)들 상에 위치하는 콜레스테릭 액정(251)들 및 이색성 염료(252)들에 인가되는 수직 전계와 복수의 제1 전극(230)들 사이에 위치하는 콜레스테릭 액정(251)들 및 이색성 염료(252)들에 인가되는 수직 전계 간에 차이가 발생할 수 있다. 즉, 콜레스테릭 액정(251)들과 이색성 염료(252)들 모두에 수직 전계가 동등하게 인가되지 못하는 문제점이 발생할 수 있다. 그러나 본 발명의 실시예에서는 복수의 제1 전극(230)들 각각의 폭(W1)이 복수의 제1 전극(230)들 사이의 간격(D1)보다 크게 구비되기 때문에, 투과 모드를 구현할 때 콜레스테릭 액정(251)들과 이색성 염료(252)들 모두에 수직 전계가 동등하게 인가될 수 있다.

- [0048] 복수의 제2 전극(240)들은 제1 기관(210)과 마주보는 제2 기관(220)의 일면 상에 배치되고 소정의 간격으로 패터닝된다. 이러한, 복수의 제2 전극(240)들 각각의 폭(W2)은 복수의 제2 전극(240)들 사이의 간격(D2)보다 크게 구비된다. 복수의 제2 전극(240)들 각각의 폭(W2)이 복수의 제2 전극(240)들 사이의 간격(D2)보다 작은 경우, 복수의 제2 전극(240)들 하부에 위치하는 콜레스테릭 액정(251)들 및 이색성 염료(252)들에 인가되는 수직 전계와 복수의 제2 전극(240)들 사이에 위치하는 콜레스테릭 액정(251)들 및 이색성 염료(252)들에 인가되는 수직 전계 간에 차이가 발생할 수 있다. 즉, 콜레스테릭 액정(251)들과 이색성 염료(252)들 모두에 수직 전계가 동등하게 인가되지 못하는 문제점이 발생할 수 있다. 그러나 본 발명의 실시예에서는 복수의 제2 전극(240)들 각각의 폭(W2)이 복수의 제2 전극(240)들 사이의 간격(D2)보다 크게 구비되기 때문에, 투과 모드를 구현할 때 콜레스테릭 액정(251)들과 이색성 염료(252)들 모두에 수직 전계가 동등하게 인가될 수 있다.
- [0049] 이러한, 복수의 제1 전극(230)들 각각 및 복수의 제2 전극(240)들 각각은 서로 마주보도록 배치된다.
- [0050] 복수의 제1 전극(230)들과 복수의 제2 전극(240)들은 전도성을 가지는 동시에 외부 광을 투과시킬 수 있는 투명한 도전물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 복수의 제1 전극(230)들과 복수의 제2 전극(240)들은 산화물(예; AgO 또는 Ag₂O 또는 Ag₂O₃), 알루미늄 산화물(예; Al₂O₃), 텅스텐 산화물 (예; W₂O 또는 W₃O 또는 W₂O₃), 마그네슘 산화물(예; MgO), 몰리브덴 산화물(예; MoO₃), 아연 산화물(예; ZnO), 주석 산화물(예; SnO₂), 인듐 산화물(예; In₂O₃), 크롬 산화물(예; CrO₃ 또는 Cr₂O₃), 안티몬 산화물(예; Sb₂O₃ 또는 Sb₂O₅), 티타늄 산화물(예; TiO₂), 니켈 산화물(예; NiO), 구리 산화물(예; CuO 또는 Cu₂O), 바나듐 산화물(예; V₂O₃ 또는 V₂O₅), 코발트 산화물(예; CoO), 철 산화물(예; Fe₂O₃ 또는 Fe₃O₄), 니오븀 산화물(예; Nb₂O₅), 인듐 주석 산화물(예; Indium Tin Oxide, ITO), 인듐 아연 산화물(예; Indium Zinc Oxide, IZO), 알루미늄 도핑된 아연 산화물(예; Aluminum doped Zinc Oxide, ZAO), 알루미늄 도핑된 주석 산화물(예; Aluminum Tin Oxide, TAO) 또는 안티몬 주석 산화물(예; Antimony Tin Oxide, ATO) 일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0051] 게스트-호스트 액정층(250)은 복수의 제1 전극(230)들과 복수의 제2 전극(240)들 사이에 배치된다. 게스트-호스트 액정층(GHLC)(250)은 콜레스테릭 액정(251)들, 이색성 염료(252)들, 스페이서(254)들, 및 폴리머 네트워크(255)를 포함한다. 여기서, 게스트-호스트 액정층(250)의 게스트는 이색성 염료(252)들일 수 있고, 호스트는 콜레스테릭 액정(251)들일 수 있다.
- [0052] 또한, 게스트-호스트 액정층(250)은 콜레스테릭 액정(251)들과 이색성 염료(252)들에 나선구조를 유도하는 카이랄 도펀트(chiral dopant) 또는 감광성 카이랄 도펀트(photo-sensitive chiral dopant), 및 광 개시제를 더 포함할 수 있다. 콜레스테릭 액정(251)은 카이랄 네마틱 액정(chiral nematic liquid crystal)으로 칭할 수 있다.
- [0053] 콜레스테릭 액정(251)들은 플레너 상(planar state), 포컬 코닉 상(focal conic state), 및 호메오토티크 상(homeotropic state)으로 상 변화할 수 있다. 본 발명에서는 게스트-호스트 액정층(250)에 포함된 콜레스테릭 액정(251)들을 투과 모드에서 호메오토티크 상(homeotropic state)으로 제어하고, 차광 모드에서 포컬 코닉 상(focal conic state)으로 제어한다.
- [0054] 콜레스테릭 액정(251)들은 네마틱 액정일 수 있다. 콜레스테릭 액정(251)들은 포지티브 액정(positive liquid crystal) 일 수 있다. 포지티브 액정은 복수의 제1 전극(230)들 및 복수의 제2 전극(240)들 각각에 전압이 인가되는 경우, 수직 전계에 의해 수직 방향(Z축 방향)으로 배열된다.
- [0055] 이색성 염료(252)들은 빛을 흡수하는 염료일 수 있다. 예를 들어, 이색성 염료(252)들은 가시광선 파장대의 빛을 모두 흡수하는 블랙 염료 또는 또는 특정한 색(예를 들어 적색)의 파장대 이외의 빛을 흡수하고 특정한 색(예를 들어 적색)의 파장대의 빛을 반사하는 염료일 수 있다. 본 발명의 실시예와 같이 빛을 차단하는 차광율을 높이기 위해 이색성 염료(252)들이 블랙 염료인 것이 바람직하나, 이에 한정되지 않는다.
- [0056] 이색성 염료(252)는 색을 가지는 염료로 이루어질 수 있으며, 블랙(black), 레드(red), 그린(green), 블루(blue), 옐로우(yellow) 중 어느 하나의 색을 가지거나 이들의 혼합으로 이루어지는 색을 가질 수 있다. 예를 들어, 광 제어 장치(200)가 투명표시패널의 배면에 결합될 경우 화상을 구현하는 동안에는 화상의 시인성을 향상시키기 위하여 배면으로부터 오는 빛을 차단해야 하므로, 이 경우에는 이색성 염료(252)는 블랙 염료로 이루어질 수 있다. 이외에도 광 제어 장치(200)가 사용되는 장소와 목적에 따라 이색성 염료(252)가 갖는 색을 선택적으로 변경함으로써 사용자에게 심미감을 제공할 수 있다.
- [0057] 또한, 콜레스테릭 액정(251)들이 포지티브 액정인 경우 이색성 염료(252)들은 포지티브 액정의 특성을 가질 수 있다.

- [0058] 이색성 염료(252)들은 알루미늄산화아연(예; Aluminum Zinc Oxide, AZO)을 포함하는 물질일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 이색성 염료(252)들은 게스트-호스트 액정층(250)의 셀 갭이 $5\mu\text{m}$ 내지 $15\mu\text{m}$ 일 때 게스트-호스트 액정층(250)에 0.5wt% 내지 1.5wt%로 포함될 수 있다. 그러나, 이색성 염료(252)들의 차광율이 매우 높은 경우 게스트-호스트 액정층(250)에 0.5wt%보다 더 작은 양의 이색성 염료(252)들이 포함될 수 있으며, 이 경우 이색성 염료(252)들의 양은 0.1wt%까지 줄일 수 있다. 또는, 게스트-호스트 액정층(250)의 셀 갭이 작은 경우 차광율을 향상시키기 위해 1.5wt%보다 더 많은 양의 이색성 염료(252)들이 포함되어야 한다. 따라서, 셀 갭이 $5\mu\text{m}$ 보다 작은 경우 이색성 염료(252)들은 최대 3wt%까지 포함될 수 있다.
- [0059] 이색성 염료(252)들은 소정의 굴절률을 가지나, 게스트-호스트 액정층(252)에 포함된 이색성 염료(252)들의 양은 소량이며 이색성 염료(252)들은 입사되는 광을 흡수하므로, 이색성 염료(252)들은 입사되는 빛을 굴절시키는데 거의 기여하지 않는다.
- [0060] 또한, 상기 광 제어 장치(200)는 차광 모드에서 차광율을 높이기 위해 게스트-호스트 액정층(250) 내에서 이색성 염료(252)들의 양을 늘릴 수 있으나, 이 경우 투과율이 낮아질 수 있다. 따라서, 게스트-호스트 액정층(250) 내에서 이색성 염료(252)들의 양은 차광 모드의 차광율과 투과 모드의 투과율을 고려하여 설정될 수 있다.
- [0061] 또한, 게스트-호스트 액정층(250)에 포함된 이색성 염료(252)들은 상 변화에 따라 움직일 수 있다.
- [0062] 콜레스테릭 액정(251)들과 이색성 염료(252)들은 호메오토틱 상(homeotropic state)에서 수직 방향(Z축 방향)으로 배열될 수 있다. 즉, 콜레스테릭 액정(251)들과 이색성 염료(252)들은 호메오토틱 상(homeotropic state)에서 장축이 수직 방향(Z축 방향)으로 배열될 수 있다.
- [0063] 콜레스테릭 액정(251)들과 이색성 염료(252)들은 포컬 코닉 상(focal conic state)에서 카이럴 도펀트에 의해 나선상으로 회전된 상태에 있다. 또한, 나선 구조로 배열된 콜레스테릭 액정(251)들과 이색성 염료(252)들은 무질서(random)하게 배열된다.
- [0064] 게스트-호스트 액정층(250)은 입사되는 빛을 투과시키는 투과 모드와 입사되는 빛을 차단하는 차광 모드로 구현될 수 있다. 본 발명의 실시예에서 차광 모드는 광 제어 장치(200)의 투과율이 a%보다 작은 경우를 나타내고, 투과 모드는 광 제어 장치(200)의 투과율이 b% 이상인 경우를 나타낸다고 가정할 수 있다. 광 제어 장치(200)의 투과율은 광 제어 장치(200)에 입사되는 광 대비 출력되는 광의 비율을 나타낸다. 예를 들어, a%는 10 내지 50%일 수 있으며, b%는 60 내지 90%일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0065] 스페이서(254)들은 게스트-호스트 액정층(250)의 셀 갭(cell gap)을 유지하기 위한 것이다. 스페이서(254)들이 구비되기 때문에, 외부로부터 힘이 가해지는 경우, 게스트-호스트 액정층(250)의 내부를 보호할 수 있으며, 복수의 제1 전극(230)들과 복수의 제2 전극(240)들이 단선(short)되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 스페이서(254)들은 게스트-호스트 액정층(250)을 구획하는 격벽의 기능을 할 수 있다. 이 때, 구획된 공간마다 동일한 양의 콜레스테릭 액정(251)들과 이색성 염료(252)들이 포함되거나, 구획되는 공간마다 카이럴 도펀트의 양을 조정하여 나선 구조로 배열되는 콜레스테릭 액정(251)들의 피치는 다르게 제어할 수 있다. 카이럴 도펀트에 의해 나선 구조로 배열되는 콜레스테릭 액정(251)의 피치를 다르게 하는 경우 카이럴 도펀트에 의해 나선 구조로 배열되는 콜레스테릭 액정(251)들에 의해 반사되는 빛의 파장대를 조정할 수 있다.
- [0066] 스페이서(254)들은 빛을 통과시킬 수 있는 투명한 재질의 포토 레지스트(photo resist), 폴리디메틸실록산(polydimethylsiloxane), 폴리머(polymer), 광경화성 폴리머(uv curable polymer) 중 어느 하나로 이루어질 수 있으며, 이들에 한정되지 않는다.
- [0067] 폴리머 네트워크(255)는 모노머를 게스트-호스트 액정층(250)에 혼합한 후 UV 경화시킴으로써 형성될 수 있으며, 폴리머가 그물 형태된 구조를 갖는다. 폴리머 네트워크(255)는 콜레스테릭 액정(251)의 단축 방향 굴절률과 유사한 굴절률을 갖도록 형성될 수 있다. 예를 들어 게스트-호스트 액정층(250)의 굴절률이 1.4인 콜레스테릭 액정(251)으로 구성된다면 폴리머 네트워크(255)의 재료로 사용될 모노머는 다양한 화합물 중 굴절률이 1.4인 것을 선택할 수 있다.
- [0068] 폴리머 네트워크(255)는 입사되는 빛을 산란시킬 수 있다. 따라서, 폴리머 네트워크(255)를 포함한 게스트-호스트 액정층(250)은 폴리머 네트워크(255)를 포함하지 않는 게스트-호스트 액정층(250)에 비해 입사되는 빛을 더욱 산란시킬 수 있다. 이로 인해, 폴리머 네트워크(255)를 포함한 게스트-호스트 액정층(250)에 입사되는 빛의 경로는 폴리머 네트워크(255)를 포함하지 않는 게스트-호스트 액정층(250)에 입사되는 빛의 경로보다 길어지게 된다. 그러므로, 폴리머 네트워크(255)를 포함한 게스트-호스트 액정층(250)에 입사되는 빛은 이색성 염료(25

2)들에 의해 더 흡수될 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예와 같이 폴리머 네트워크(255)를 포함하는 경우, 폴리머 네트워크(255)를 포함하지 않고 차광할 때보다 차광율을 높일 수 있다.

- [0069] 본 발명의 실시예에 따른 광 제어 장치(200)는 복수의 제1 전극(230)들 및 복수의 제2 전극(240)들 각각에 소정의 전압을 공급하는 전압 공급부를 더 포함할 수 있다. 이 때, 광 제어 장치(200)는 복수의 제1 전극(230)들 및 복수의 제2 전극(240)들에 인가되는 전압을 제어하여, 콜레스테릭 액정(251)들을 상변화함으로써 입사되는 빛을 차광하는 차광 모드 또는 빛을 투과하는 투과 모드로 구현될 수 있다.
- [0070] 도 7은 투과 모드에서 도 6의 광 제어 장치를 보여주는 단면도이다. 즉, 도 7은 포지티브 액정의 경우 투과 모드를 구현하기 위해 인가되는 전계를 보여주는 단면도이다.
- [0071] 도 7을 참조하면, 게스트-호스트 액정층(250)의 콜레스테릭 액정(251)들과 이색성 염료(252)들은 포지티브 액정의 특성을 갖는 경우, 포컬 코닉 상(focal conic state) 또는 플래너 상(planar state)에서 호메오토프릭 상(homeotropic state)으로 상 변화하기 위해서 게스트-호스트 액정층(250)에는 수직 전계(v_{ef})가 인가되어야 한다.
- [0072] 수직 전계(v_{ef})는 복수의 제1 전극(230)들에 인가된 전압과 복수의 제2 전극(240)들에 인가된 전압 간의 차이가 제1 기준 전압보다 큰 경우, 수직 방향(Z축 방향)으로 배열된 복수의 제1 전극(230)들과 복수의 제2 전극(240)들 사이에서 형성되는 전계를 의미한다.
- [0073] 수직 전계(v_{ef})에 의해 게스트-호스트 액정층(250)은 호메오토프릭 상(homeotropic state)을 가짐으로써 입사되는 빛을 투과시키는 투과 모드로 구현된다. 즉, 복수의 제1 전극(230)들에 제1 전압이 인가되고, 복수의 제2 전극(240)들에 제2 전압이 인가되는 경우, 콜레스테릭 액정(251)들과 이색성 염료(252)들은 호메오토프릭 상(homeotropic state)에 있게 된다.
- [0074] 한편, 투과 모드에서 콜레스테릭 액정(251)들과 이색성 염료(252)들 모두에 수직 전계(v_{ef})가 동등하게 인가되기 위해서 복수의 제1 전극(230)들 각각의 폭(W1)은 복수의 제1 전극(230)들 사이의 간격(D1)보다 크도록 구성될 수 있다. 또한, 투과 모드에서 콜레스테릭 액정(251)들과 이색성 염료(252)들 모두에 수직 전계(v_{ef})가 동등하게 인가되기 위해서 복수의 제2 전극(240)들 각각의 폭(W2)은 복수의 제2 전극(240)들 사이의 간격(D2)보다 크도록 구성될 수 있다.
- [0075] 도 8은 차광 모드에서 도 6의 광 제어 장치를 보여주는 단면도이다. 즉, 도 8은 포지티브 액정의 경우 차광 모드를 구현하기 위해 인가되는 전계를 보여주는 단면도이다.
- [0076] 도 8을 참조하면, 게스트-호스트 액정층(250)의 콜레스테릭 액정(251)들과 이색성 염료(252)들이 포지티브 액정의 특성을 갖는 경우, 호메오토프릭 상(homeotropic state)에서 포컬 코닉 상(focal conic state)으로 상 변화하기 위해서 게스트-호스트 액정층(250)에는 수평 전계(h_{ef})가 인가되어야 한다.
- [0077] 수평 전계(h_{ef})는 복수의 제1 전극(230)들 각각에 인가되는 전압들 간의 차이가 제2 기준 전압보다 큰 경우, 수평 방향(X축 방향)으로 배열된 복수의 제1 전극(230)들 사이에 형성되는 전계를 의미한다.
- [0078] 예를 들어, N 개의 서로 인접한 제1 전극(230)들 중에서 일측에 배치된 제1 전극(230a)에는 제3 전압이 인가되고, 타측에 배치된 제1 전극(230c)에는 제4 전압이 인가되며, 일측에 배치된 제1 전극(230a)과 타측에 배치된 제1 전극(230c) 사이에 구비된 적어도 하나의 제1 전극(230b)에는 제5 전압이 인가되거나 또는 또는 전압이 인가되지 않는 경우, 콜레스테릭 액정(251)들과 이색성 염료(252)들에는 수평 전계(h_{ef})가 인가될 수 있다. 여기서, N은 3 이상의 양의 정수일 수 있으며, 제5 전압은 제3 전압 및 제4 전압 사이의 전압일 수 있다.
- [0079] 수평 전계(h_{ef})에 의해 게스트-호스트 액정층(250)은 포컬 코닉 상(focal conic state)을 가짐으로써 입사되는 빛을 차광하는 차광 모드로 구현된다. 즉, 게스트-호스트 액정층(250)의 콜레스테릭 액정(251)들과 이색성 염료(252)들은 차광 모드에서 포컬 코닉 상(focal conic state)으로 제어된다.
- [0080] 본 발명의 실시예에 따르면, 복수의 제1 전극(230)들 각각의 폭(W1)은 복수의 제1 전극(230)들 사이의 간격(D1)보다 크도록 구성될 수 있으며, 복수의 제2 전극(240)들 각각의 폭(W2)은 복수의 제2 전극(240)들 사이의 간격(D2)보다 크도록 구성될 수 있다. 이 경우, 복수의 제1 전극(230)들 사이의 제1 간격(D1)이 가까워지기 때문에, 차광 모드 구현 시 콜레스테릭 액정(251)들과 이색성 염료(252)들에 수평 전계(h_{ef})가 제대로 인가되지 못하는 문제가 발생할 수 있다.
- [0081] 따라서, 본 발명의 실시예에서는 도 8과 같이 서로 연속하여 배치되는 3 개의 제1 전극들(230a, 230b, 230c) 중

에서 일측에 배치된 제1 전극(230a)에는 제3 전압을 인가하고, 타측에 배치된 제1 전극(230c)에는 제4 전압을 인가하고, 일측에 배치된 제1 전극(230a)과 타측에 배치된 제1 전극(230c) 사이에 배치된 적어도 하나의 제1 전극(230b)에는 제5 전압을 인가하거나, 또는 전압을 인가하지 않는다. 즉, 본 발명의 실시예에서는 수평 전계(hef)를 형성하기 위한 전압들이 인가되는 제1 전극(230)들의 거리를 충분히 이격시킴으로써, 차광 모드 구현 시 콜레스테릭 액정(251)들과 이색성 염료(252)들에 수평 전계(hef)가 제대로 인가되지 못하는 문제를 해결할 수 있다.

[0082] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 실시예는 제1 기관(210) 상에 제1 전극(230)들을 소정의 간격으로 패터닝하여 형성하고, 제2 기관(220) 상에 제2 전극(240)들을 패터닝하여 형성함으로써, 별도의 공통 전극 없이 수직 전계(vef)와 수평 전계(hef)를 안정적으로 형성할 수 있다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 별도의 공통 전극이 필요한 광 제어장치에 비해, 공통 전극층과 공통 전극층을 제1 전극(230)들 또는 제2 전극(240)들과 절연하기 위한 절연막이 필요 없으므로, 공정을 단순화할 수 있으며, 이에 따라 제조 비용을 절감할 수 있다.

[0083] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예는 콜레스테릭 액정(251)들과 이색성 염료(252)들이 포지티브 액정의 특성을 갖는 경우, 수직 전계(vef)에 의해 호메오토프릭 상(homeotropic state)으로 상 변화하여 투과 모드로 구현될 수 있고, 수평 전계(hef)에 의해 포컬 코닉 상(focal conic state)으로 상 변화하여 차광 모드로 구현될 수 있다. 특히, 본 발명의 실시예는 수직 전계(vef)에 의해 호메오토프릭 상(homeotropic state)으로 상 변화된 경우 더 이상 전압을 인가하지 않더라도 호메오토프릭 상(homeotropic state)을 유지할 수 있다. 또한, 수평 전계(hef)에 의해 포컬 코닉 상(focal conic state)으로 상 변화된 경우 더 이상 전압을 인가하지 않더라도 포컬 코닉 상(focal conic state)을 유지할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예는 상 변화 이후에 더 이상 전압을 인가하지 않더라도 호메오토프릭 상(homeotropic state)과 포컬 코닉 상(focal conic state)의 동일한 상을 안정적으로 유지 가능한 쌍안정(bistable) 상태로 구현될 수 있으므로, 전력 소비를 줄일 수 있다. 또한, 전압이 인가되지 않은 초기 상태에서 투과 모드를 구현할 수 있으므로, 전력 소비를 줄일 수 있다.

[0084] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사항을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다. 그러므로 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0085] 100: 투명표시패널

111: 하부 기관

112: 상부 기관

120: 게이트 구동부

130: 소스 드라이브 IC

140: 연성필름

150: 회로보드

160: 타이밍 제어부

200: 광 제어장치

210: 제1 기관

220: 제2 기관

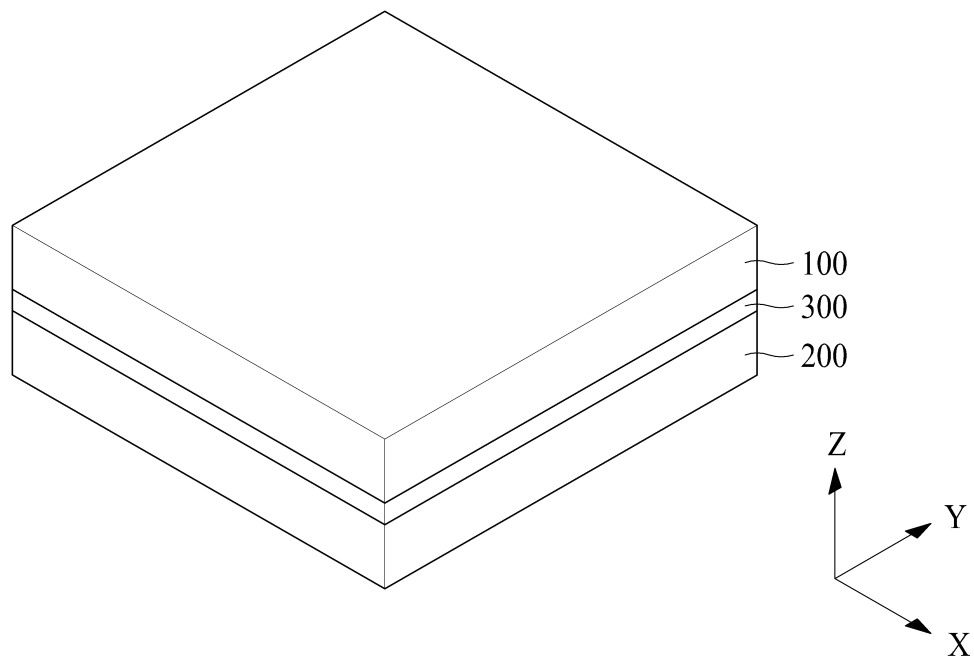
230: 제1 전극

240: 제2 전극

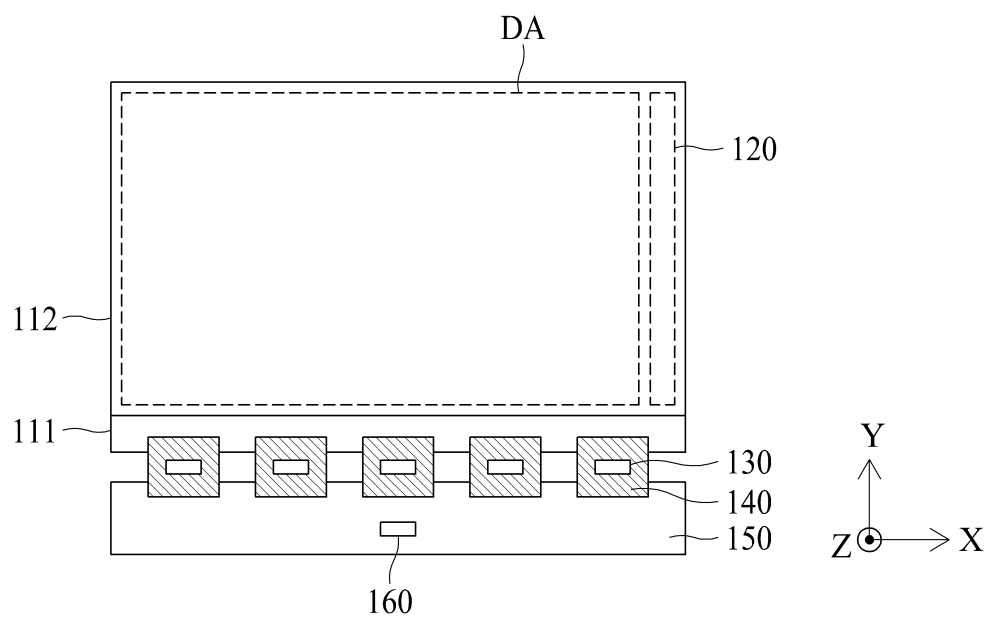
250: 게스트-호스트 액정층

도면

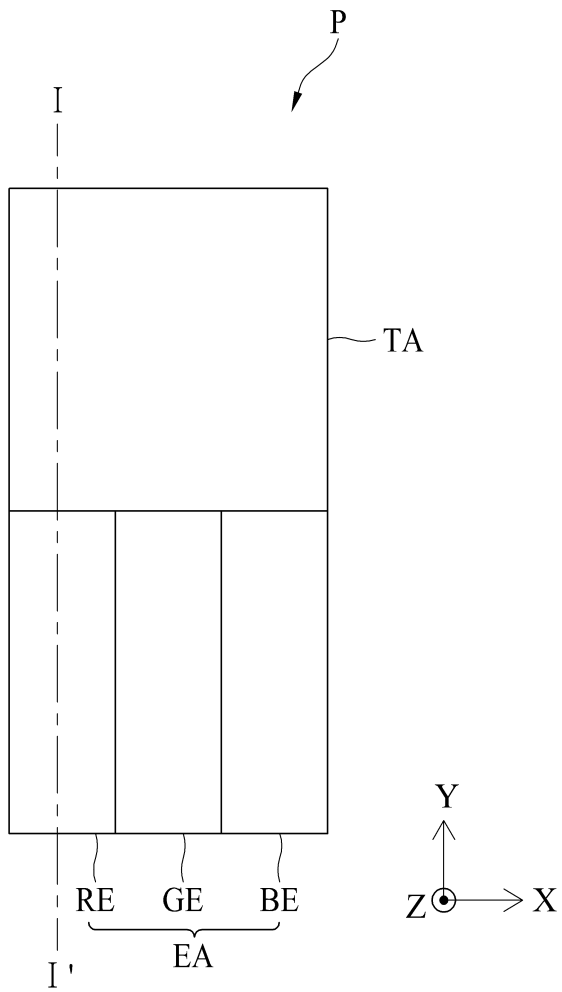
도면1



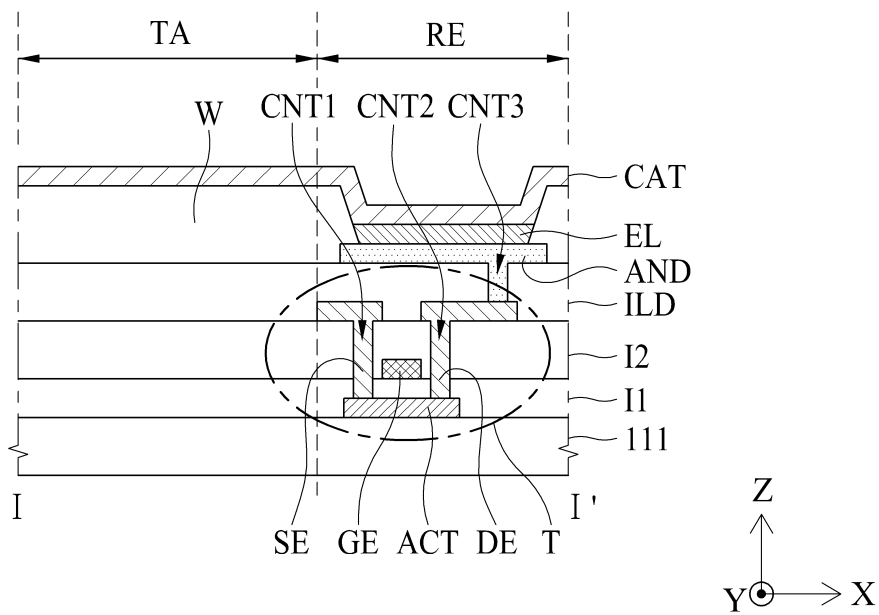
도면2



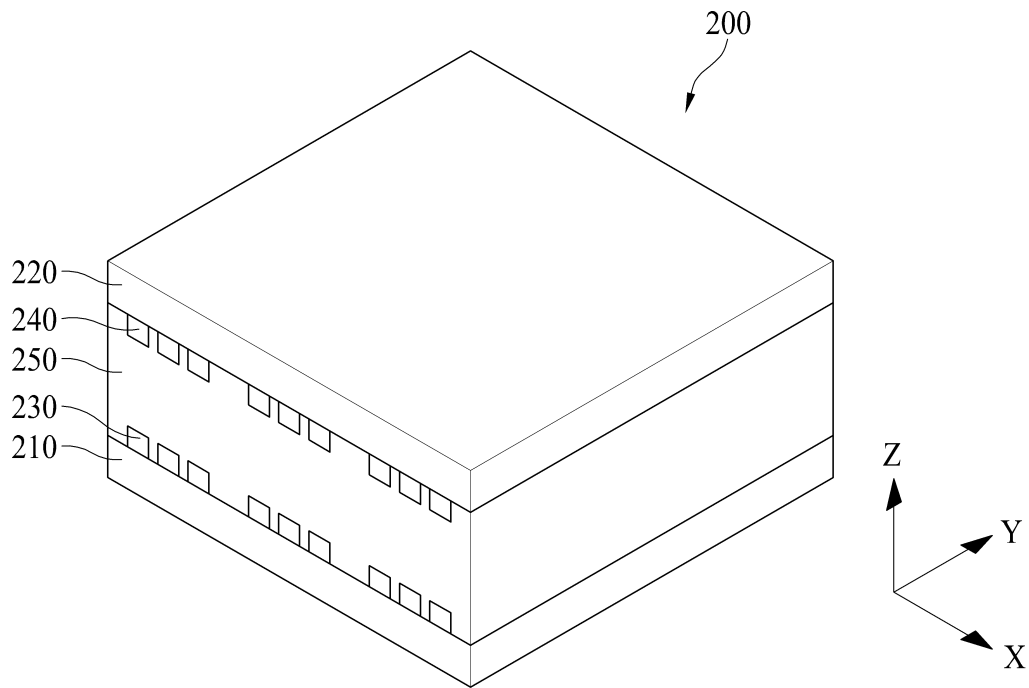
도면3



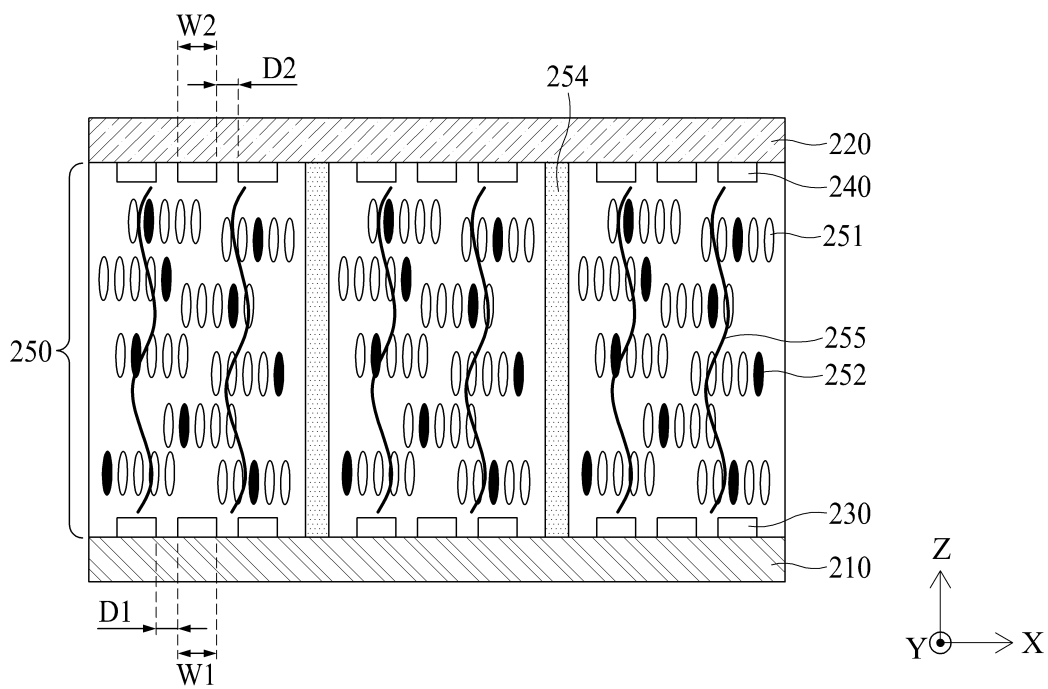
도면4



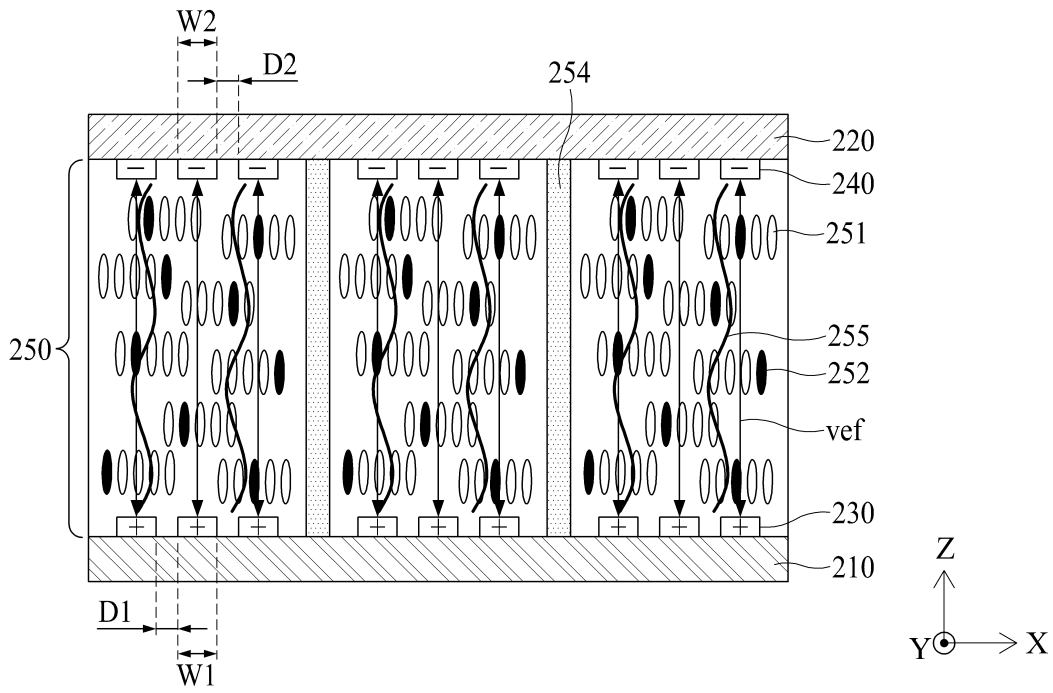
도면5



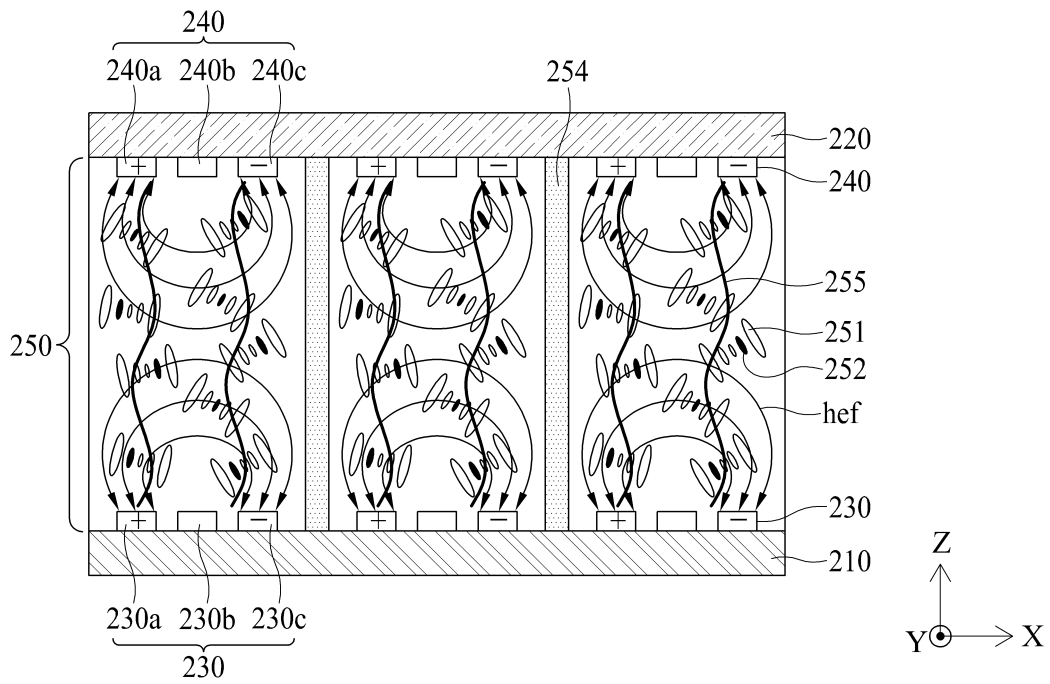
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	标题：光控装置和使用其的透明显示装置		
公开(公告)号	KR1020170038600A	公开(公告)日	2017-04-07
申请号	KR1020150138239	申请日	2015-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	JAE HYUN KIM 김재현 KIHAN KIM 김기한 SEOKWON JI 지석원		
发明人	김재현 김기한 지석원		
IPC分类号	G02F1/137 G02F1/1343 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/13725 G02F1/13718 G02F1/1343 G02F2001/133742		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的实施例涉及透明模式，用于实现防眩模式的光控制装置和使用该模式的透明显示装置。根据本发明优选实施例的透明显示装置包括：光控制装置，设置在透明标记面板的至少一侧；透明标记面板，包括指示透射区域和图像的发光区域；以及光控装置包括多个第一电极，每个宽度宽于多个第一电极之间的间隙，第一基板彼此面对，并且宾主液晶层包括第二基板，多个第一电极，以及胆甾型液晶和二色性染料它布置在第二基板的面向第一基板的一侧上，并且布置在图案化的多个第二电极，多个第一电极和多个第二电极之间。多个第一电极布置在第一基板的面向第二基板的一侧上并且被预定图案化。

