



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)
G02F 1/1343 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0070404
(43) 공개일자 2007년07월04일

(21) 출원번호 10-2005-0132913
(22) 출원일자 2005년12월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 노수동
경북 예천군 호명면 한어리 184번지

(74) 대리인 허용록

전체 청구항 수 : 총 29 항

(54) 횡전계 방식 액정 표시 장치 및 그 제조 방법, 그리고 액정표시 장치

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치(LCD ; Liquid Crystal Display Device)에 관한 것으로, 특히 횡전계 방식 액정표시장치 및 그 제조 방법과 액정 표시 장치에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 액정 표시 장치는 제 1 기판 또는 제 2 기판중 어느 한 기판에 보상 필름을 패터닝하여 화이트 휘도를 향상시킬 수 있다.

또한, 본 발명은 횡전계 방식 액정 표시 장치에서 투과 전극 상부 또는 하부의 대응되는 위치에 형성된 보상 필름 패턴에 의해 화이트 휘도를 향상시킬뿐 아니라 균일한 휘도를 가질 수 있다.

대표도

도 6b

특허청구의 범위

청구항 1.

제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판에 형성된 박막 트랜지스터와, 상기 제 1, 2 기판 사이에 형성된 액정층으로 이루어진 액정 표시 장치에서,

상기 제 1 기관에 형성된 투과 전극과, 상기 제 1, 2 기관 중 어느 한 기관에 상기 투과 전극 상부의 액정층의 위상지연값을 보상하는 보상 필름 패턴이 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 보상 필름 패턴은 반응성 액정(reactive mesogen)으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 투과 전극은 상기 박막 트랜지스터와 접속된 화소 전극인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 투과 전극은 상기 박막 트랜지스터와 접속된 화소 전극, 상기 화소 전극과 엇갈려 형성된 공통 전극인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 보상 필름 패턴의 위상지연값은 상기 액정층의 위상지연값과 상기 투과 전극 상부의 액정층의 위상지연값의 차이인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 보상 필름 패턴은 상기 제 1 기관의 투과 전극 상부 또는 하부에 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 1항에 있어서,

상기 보상 필름 패턴은 상기 제 2 기관의 오버코트층 상부 또는 하부에 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 1 기관 및 제 2 기관과;

상기 제 1 기판 상에 서로 중첩으로 교차되어 서브픽셀을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선과;
상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차 영역에 형성된 박막 트랜지스터와;
상기 서브 픽셀에서 서로 소정 간격 이격되어 엇갈려 형성된 화소 전극 및 공통 전극과;
상기 제 2 기판 상에 형성된 블랙 매트릭스와 상기 서브픽셀과 대응하는 위치에 형성된 컬러필터층과;
상기 컬러필터층 상에 형성되며, 상기 공통 전극 또는 화소 전극과 대응하는 위치에 형성된 보상 필름 패턴과;
상기 제 1, 2 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정표시장치.

청구항 9.

제 1 기판 및 제 2 기판과;
상기 제 1 기판 상에 서로 중첩으로 교차되어 서브픽셀을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선과;
상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차 영역에 형성된 박막 트랜지스터와;
상기 서브 픽셀에서 서로 소정 간격 이격되어 엇갈려 형성된 화소 전극 및 공통 전극과;
상기 제 1 기판에 형성되며 상기 화소 전극 또는 공통 전극의 상부 또는 하부에 형성된 보상 필름 패턴과;
상기 제 2 기판 상에 형성된 블랙 매트릭스와 상기 서브픽셀과 대응하는 위치에 형성된 컬러필터층과;
상기 제 1, 2 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정표시장치.

청구항 10.

제 8항 또는 9항에 있어서,
상기 제 1 기판과 제 2 기판의 일면에는 제 1, 2 편광판이 각각 부착된 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정표시장치.

청구항 11.

제 8항 또는 9항에 있어서,
상기 보상 필름 패턴은 수평 배열된 반응성 액정을 포함하는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정표시장치.

청구항 12.

제 11항에 있어서,
상기 반응성 액정의 배열 방향은 제 1, 2 편광판의 어느 한 투과축과 일치하는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정표시장치.

청구항 13.

제 8항에 있어서,

상기 컬러필터층과 상기 보상 필름 패턴 사이에는 오버코트층이 더 형성된 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정표시장치.

청구항 14.

제 8항에 있어서,

상기 보상 필름 패턴 상에는 오버코트층이 더 형성된 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정표시장치.

청구항 15.

제 8항 또는 9항에 있어서,

상기 화소 전극과 공통 전극 사이의 액정층을 투과하는 광의 위상지연값(retardation)이 $[\Delta n1 \cdot d]$ 이면, 화소 전극과 공통 전극 상부의 액정층과 보상 필름 패턴을 투과하는 광의 위상지연값은, $[\Delta n2 \cdot d] + [\Delta n3 \cdot d0] \approx [\Delta n1 \cdot d]$ 을 만족하는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정표시장치(여기서, d는 액정셀갭, d0는 보상필름두께).

청구항 16.

제 1 기판 상에 복수의 화소 영역을 정의하고, 상기 화소 영역에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와;

상기 제 1 기판 상에 다수의 수직부로 이루어진 공통 전극과, 상기 공통 전극과 엇갈려 화소 전극을 형성하는 단계와;

상기 제 1 기판과 대향하는 제 2 기판 상에 상기 공통 전극 또는 화소 전극과 대응되는 위치에 보상 필름 패턴을 형성하는 단계와;

상기 제 1, 2 기판을 서로 합착하고 액정층을 형성하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17.

제 16항에 있어서,

상기 제 1 기판과 대향하는 제 2 기판 상에 상기 공통 전극 또는 화소 전극과 대응되는 위치에 보상 필름 패턴을 형성하는 단계에 있어서,

상기 제 2 기판 상에 반응성 액정 용액을 도포하는 단계와;

상기 반응성 액정 용액을 배향시키는 단계와;

상기 반응성 액정 용액을 경화시키는 단계와;

상기 경화된 반응성 액정 필름을 패터닝하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18.

제 17항에 있어서,

상기 반응성 액정 용액을 배향시키는 단계에 있어서, 상기 반응성 액정 용액은 수평 배향되는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19.

제 16항에 있어서,

상기 제 2 기관 상에 블랙 매트릭스를 형성하는 단계와;

상기 블랙 매트릭스 상에 컬러필터층을 형성하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20.

제 16항에 있어서,

상기 보상 필름 패턴 형성하는 단계 이전에,

상기 제 2 기관 상에 오버코트층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21.

제 16항에 있어서,

상기 보상 필름 패턴 형성하는 단계 이후에,

상기 제 2 기관 상에 오버코트층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 22.

제 16항에 있어서,

상기 공통 전극 또는 상기 화소 전극은 투명한 도전성 전극 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 23.

제 1 기관 상에 복수의 화소 영역을 정의하고, 상기 화소 영역에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와;

상기 제 1 기관 상에 다수의 수직부로 이루어진 공통 전극과, 상기 공통 전극과 엇갈려 화소 전극을 형성하는 단계와;

상기 제 1 기관 상에 상기 공통 전극 또는 화소 전극의 상부 또는 하부에 대응되는 위치에 보상 필름 패턴을 형성하는 단계와;

상기 제 1, 2 기관을 서로 합착하고 액정층을 형성하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 24.

제 23항에 있어서,

상기 공통 전극과 상기 화소 전극은 투명한 도전성 전극 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 25.

제 23항에 있어서,

상기 제 1 기관 상에 상기 공통 전극 또는 화소 전극과 대응되는 위치에 보상 필름 패턴을 형성하는 단계에 있어서,

상기 제 1 기관 상에 반응성 액정 용액을 도포하는 단계와;

상기 반응성 액정 용액을 배향시키는 단계와;

상기 반응성 액정 용액을 경화시키는 단계와;

상기 경화된 반응성 액정 필름을 패터닝하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 26.

제 25항에 있어서,

상기 반응성 액정 용액을 배향시키는 단계에 있어서, 상기 반응성 액정 용액은 수평 배향되는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 27.

제 23항에 있어서,

상기 제 2 기관 상에 블랙 매트릭스를 형성하는 단계와;

상기 블랙 매트릭스 상에 컬러필터층을 형성하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 28.

제 23항에 있어서,

상기 보상 필름 패턴 형성하는 단계 이후에,

상기 제 2 기관 상에 보호막을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 29.

제 23항에 있어서,

상기 공통 전극 또는 상기 화소 전극은 투명한 도전성 전극 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치(LCD ; Liquid Crystal Display Device)에 관한 것으로, 특히 횡전계 방식 액정표시장치 및 그 제조 방법과 액정 표시 장치에 관한 것이다.

최근, 계속해서 주목받고 있는 평판표시장치 중 하나인 액정표시장치는 액체의 유동성과 결정의 광학적 성질을 겸비하는 액정에 전계를 가하여 광학적 이방성을 변화시키는 장치로서, 종래 음극선관(Cathod Ray Tube)에 비해 소비전력이 낮고 부피가 작으며 대형화 및 고정세가 가능하여 널리 사용되고 있다.

상기 액정표시장치는 액정의 성질과 패턴의 구조에 따라서 여러 가지 다양한 모드가 있다.

구체적으로, 액정 방향자가 90°트위스트(twist) 되도록 배열한 후 전압을 가하여 액정 방향자를 제어하는 TN 모드(Twisted Nematic Mode)와, 한 화소를 여러 도메인으로 나눠 각각의 도메인의 주시야각 방향을 달리하여 광시야각을 구현하는 멀티도메인 모드(Multi-Domain Mode)와, 보상필름을 기관 외주면에 부착하여 빛의 진행방향에 따른 빛의 위상변화를 보상하는 OCB 모드(Optically Compensated Birefringence Mode)와, 한 기관 상에 두개의 전극을 형성하여 액정의 방향자가 배향막의 나란한 평면에서 꼬이게 하는 횡전계방식(In-Plane Switching Mode)과, 네가티브형 액정과 수직배향막을 이용하여 액정 분자의 장축이 배향막 평면에 수직 배열되도록 하는 VA 모드(Vertical Alignment) 등 다양하다.

이중, 상기 횡전계방식 액정표시장치는 통상, 서로 대향 배치되어 그 사이에 액정층을 구비한 컬러필터 기관(이후 상부기관이라함)과 박막 어레이 기관(이후 하부 기관이라함)으로 구성된다.

즉, 상기 상부 기관에는 빛샘을 방지하기 위한 블랙 매트릭스와, 상기 블랙 매트릭스 상에 색상을 구현하기 위한 R,G,B의 컬러필터층이 형성된다.

그리고, 상기 하부 기관에는 단위 화소를 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선과, 상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차 지점에 형성된 스위칭소자와, 서로 엇갈리게 교차되어 횡전계를 발생시키는 공통전극 및 화소전극이 형성된다.

이하, 도면을 참조하여 종래 기술의 횡전계방식 액정표시장치를 설명하면 다음과 같다.

도 1은 종래기술에 의한 횡전계방식 액정표시장치의 평면도이고, 도 2는 도 1의 I - I'선상에서의 단면도이다.

먼저, 도 1에 도시된 바와 같이, 하부 기관(11) 상에 수직으로 교차 배치되어 화소를 정의하는 게이트 배선(12) 및 데이터 배선(15)과, 상기 게이트 배선(12) 및 데이터 배선(15)의 교차 부위에 배치된 박막트랜지스터(TFT)와, 상기 게이트 배선

(12)과 평행하도록 화소 내에 배치된 공통배선(25)과, 상기 공통배선(25)과 제 2 콘택홀(19b)을 통하여 접속되어 상기 데이터 배선(15)에 평행하는 다수개의 공통전극(24)과, 상기 박막트랜지스터(TFT)의 드레인 전극에 연결되어 상기 공통전극(24)사이에서 상기 공통전극과 평행하게 교차 배치된 다수개의 화소 전극(17)이 구비되어 있다.

상기 박막트랜지스터(TFT)는 상기 게이트 배선(12)에서 분기되는 게이트 전극(12a)과, 상기 게이트 전극(12a)을 포함한 전면에 형성된 게이트 절연막(도시하지 않음)과, 상기 게이트 전극(12a) 상부의 게이트 절연막 상에 형성된 반도체층(14)과, 상기 데이터 배선(15)에서 분기되어 상기 반도체층(14) 양 끝에 각각 형성되는 소스 전극(15a) 및 드레인 전극(15b)으로 구성된다.

그리고, 상기 화소 전극(17)은 드레인 전극(15b)을 소정 노출시키는 제 1 콘택홀(19a)을 통하여 상기 드레인 전극(15b)과 접속된다.

구체적으로, 상기 공통배선(25)은 상기 게이트 배선(12)과 동시에 형성되는데, 구리(Cu), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti) 등의 저저항 금속으로 형성한다.

그리고, 상기 화소전극(17) 및 공통전극(24)은 서로 교번하도록 형성하는데, 상기 데이터 배선(15)과 동일층에 형성할 수도 있고 서로 다른층에 형성할 수도 있다.

이 때, 상기 공통전극(24) 및 화소전극(17) 또는 데이터 배선(15)은 일직선 형태로 교차 형성되어도 무방하고 또는 지그재그(zigzag) 형태로 형성되어도 무방하다.

상기 공통전극(24) 및 화소전극(17)을 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide : ITO)와 같이 빛의 투과율이 비교적 뛰어난 투명도전성 금속을 재료로 사용하여 형성하는데, 이러한 구조를 ITO-ITO 전극 횡전계방식 액정표시장치라 부르기도 한다. 그리고, 상기 공통 전극(24)은 상기 공통 배선은 일체로 금속으로 형성하고, 상기 화소 전극은 투명 도전성 금속으로 형성할 수도 있으며, 이러한 구조는 ITO-METAL 전극 횡전계방식 액정표시장치라 부르기도 한다.

이때, 상기와 같이 공통전극(24)을 먼저 형성하고 화소전극(17)을 이후에 형성하여 그 사이를 절연막으로써 분리하는 이외에, 상기 화소전극(17)을 먼저 형성하고 공통전극(24)을 이후에 형성하고 그 사이를 절연막으로써 분리하여도 되고, 절연막을 형성하지 않고 상기 공통전극(24) 및 화소전극(17)을 동일층에 형성하여도 된다. 도 2의 13은 실리콘 질화물 또는 실리콘 산화물 등으로 형성된 게이트 절연막이다.

상기 화소전극(17)을 포함한 전면에는 각종 패턴을 보호하기 위한 보호막(16)이 더 구비된다.

한편, 상부 기판(21)에는 도 2에 도시된 바와 같이, 빛의 누설을 방지하는 블랙 매트릭스(22)가 있고, 상기 블랙 매트릭스(22) 사이에는 R,G,B의 컬러 레지스트로 이루어진 컬러필터층(23)이 있으며, 상기 컬러필터층(23) 상부에는 상기 컬러필터층을 보호하고 컬러필터층의 표면을 평탄화하기 위한 오버코트층(29)이 형성되어 있다.

이 때, 상기 블랙 매트릭스(23)는 화소 내의 공통전극 중 양 끝쪽의 공통전극의 상부에까지 연장 형성하여 화소 가장자리에서의 빛샘을 차단하기도 한다.

다만, 상기 공통전극(24) 중 화소 가장자리에 형성되는 공통전극을 상기 데이터 배선과 오버랩시켜 블랙 매트릭스의 역할을 대신 수행하게 할 수 있다. 이 때, 공통전극은 금속층과 같은 차광층으로 형성하여야 한다.

이러한 상기 횡전계방식 액정표시장치의 하부 기판(11)과 컬러필터 기판(21)은 접촉특성을 가지는 씨일제(도시하지 않음)에 의해 대향 합착되며, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 두 기판 사이에는 액정층(31)이 형성된다.

이와같이 구성된 횡전계방식 액정표시장치는, 액정 분자(32)를 기판에 대해서 수평을 유지한 상태로 회전시키기 위하여 공통전극 및 화소전극 2개를 모두 동일한 기판 상에 형성하고, 상기 2개의 전극 사이에 전압을 걸어 기판에 대해서 수평방향의 전계를 일어나게 한다.

이 때문에, 시각방향에 대한 액정의 복굴절의 변화가 작아 종래의 TN방식 액정표시장치에 비해 시야각 특성이 월등하게 우수해지는 것이다.

도 3은 일반적인 횡전계방식 액정표시장치의 전압분포도이고, 도 4a 및 도 4b는 전압 무인가 및 인가에서의 횡전계방식 액정표시장치의 평면도이다.

도 3에 도시된 바와 같이, 공통전극(24)에 5V를 걸어주고 화소 전극(17)에 0V를 걸어주면 전극 바로 위의 부분에서는 등전위면이 전극에 평행하게 분포하고 두 전극 사이의 영역에서는 오히려 등전위면이 수직에 가깝도록 분포한다.

따라서, 전기장의 방향은 등전위면에 수직하므로, 공통전극(24)과 화소 전극(17) 사이에서는 수직전기장보다는 수평전기장이, 각 전극 상에서는 수평전기장보다는 수직전기장이, 그리고 전극 모서리 부분에서는 수평 및 수직전기장이 복합적으로 형성된다.

횡전계방식 액정표시장치는 이러한 전기장을 이용하여 액정분자의 배열을 조절하는데, 상기 액정분자는 상기 화소 전극과 공통 전극의 모서리와 그 사이에 형성된 전기장에 의해 구동되므로, 상기 화소 전극과 공통 전극 상부에 위치한 액정분자는 수평으로 배향되어 전기장에 의해 영향을 받지 않아 구동되지 않게 된다.

이와 같이, 상기 화소 전극과 공통 전극 상부는 액정을 구동시켜 화이트 상태(white state)가 되거나 블랙 상태일 때 상기 화소 전극(430), 공통 전극 상에서는 액정이 구동되지 않으므로 화이트 휘도 저하가 발생되고, 블랙 휘도가 증가되는 문제점이 발생한다.

도 4a에 도시된 바와 같이, 어느 한 편광판의 투과축과 동일한 방향으로 초기 배향된 액정분자(32)에 충분한 전압을 걸어주면, 도 4b에 도시된 바와 같이, 액정분자(32)의 장축이 전기장에 나란하도록 배열된다. 만일, 액정의 유전율 이방성이 음이면 액정분자의 단축이 전기장에 나란하게 배열된다.

구체적으로, 대향 합착된 하부 기관 및 상부 기관의 외주면에 부착된 제 1, 제 2 편광판은 그 투과축이 서로 직교하도록 배치하고, 하부기관 상에 형성된 배향막의 러빙방향은 어느 한 편광판의 투과축과 나란하게 함으로써 normally black mode가 되게 한다.

즉, 전압을 인가하지 않으면, 액정분자(32)가 도 4a에 도시된 바와 같이 배열되어 블랙(black) 상태를 표시하고, 전압을 인가하면, 도 4b에 도시된 바와 같이 액정분자(32)가 전기장에 나란하게 배열되어 화이트(white) 상태를 표시한다.

그러나, 4b에 도시된 바와 같이, 종래기술에 의한 횡전계방식 액정표시장치는 블랙 상태에서 전압을 인가하여 화이트 상태를 표시할때 화소 전극과 공통 전극 상에는 액정분자가 초기배향상태에서 완전히 구동되지 않으므로, 상기 화소 전극과 공통 전극을 투과하는 광은 상기 화소 전극과 공통 전극 사이를 투과하는 광의 화이트 휘도를 100이라고 했을 때 위상 지연 차이가 발생하여 휘도가 K까지 떨어지는 문제점이 발생한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 제 1 기관 또는 제 2 기관중 어느 한 기관에 보상 필름을 패터닝하여 화이트 휘도를 향상시킬 수 있는 액정 표시장치를 제공하는 데 제 1 목적이 있다.

또한, 본 발명은 횡전계 방식 액정 표시 장치에서 투과 전극 상부 또는 하부의 대응되는 위치에 형성된 보상 필름 패턴에 의해 화이트 휘도를 향상시킬뿐 아니라 균일한 휘도를 가질 수 있는 횡전계 방식 액정 표시 장치 및 그 제조 방법과 액정 표시장치를 제공하는 데 제 2 목적이 있다.

발명의 구성

상기한 제 1 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 제 1 기관 및 제 2 기관과, 상기 제 1 기관에 형성된 박막 트랜지스터와, 상기 제 1, 2 기관 사이에 형성된 액정층으로 이루어진 액정 표시 장치에서, 상기 제 1 기관에 형성된 투과 전극과, 상기 제 1, 2 기관 중 어느 한 기관에 상기 투과 전극 상부의 액정층의 위상지연값을 보상하는 보상 필름 패턴이 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 보상 필름 패턴은 반응성 액정(reactive mesogen)으로 이루어진 것을 특징으로 한다.

상기 투과 전극은 상기 박막 트랜지스터와 접속된 화소 전극인 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 투과 전극은 상기 박막 트랜지스터와 접속된 화소 전극, 상기 화소 전극과 엇갈려 형성된 공통 전극인 것을 특징으로 한다.

또한, 상기한 제 2 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 횡전계 방식 액정 표시 장치의 제 1 실시예는, 제 1 기판 및 제 2 기판과; 상기 제 1 기판 상에 서로 중첩으로 교차되어 서브픽셀을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선과; 상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차 영역에 형성된 박막 트랜지스터와; 상기 서브 픽셀에서 서로 소정 간격 이격되어 엇갈려 형성된 화소 전극 및 공통 전극과; 상기 제 2 기판 상에 형성된 블랙 매트릭스와 상기 서브픽셀과 대응하는 위치에 형성된 컬러 필터층과; 상기 컬러필터층 상에 형성되며, 상기 공통 전극 또는 화소 전극과 대응하는 위치에 형성된 보상 필름 패턴과; 상기 제 1, 2 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기한 제 2 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 횡전계 방식 액정 표시 장치의 제 2 실시예는, 제 1 기판 및 제 2 기판과; 상기 제 1 기판 상에 서로 중첩으로 교차되어 서브픽셀을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선과; 상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차 영역에 형성된 박막 트랜지스터와; 상기 서브 픽셀에서 서로 소정 간격 이격되어 엇갈려 형성된 화소 전극 및 공통 전극과; 상기 제 1 기판에 형성되며 상기 화소 전극 또는 공통 전극의 상부 또는 하부에 형성된 보상 필름 패턴과; 상기 제 2 기판 상에 형성된 블랙 매트릭스와 상기 서브픽셀과 대응하는 위치에 형성된 컬러필터층과; 상기 제 1, 2 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 제 1 기판과 제 2 기판의 일면에는 제 1, 2 편광판이 각각 부착된 것을 특징으로 한다.

상기 보상 필름 패턴은 수평 배열된 반응성 액정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 반응성 액정의 배열 방향은 상기 제 1, 2 편광판의 어느 한 투과축과 일치하는 것을 특징으로 한다.

상기 화소 전극과 공통 전극 사이의 액정층을 투과하는 광의 위상지연값(retardation)이 $[\Delta n_1 \cdot d]$ 이면, 화소 전극과 공통 전극 상부의 액정층과 보상 필름 패턴을 투과하는 광의 위상지연값은, $[\Delta n_2 \cdot d] + [\Delta n_3 \cdot d_0] = [\Delta n_1 \cdot d]$ 을 만족하는 것을 특징으로 한다.(여기서, d는 액정셀갭, d0는 보상필름두께).

또한, 상기한 제 2 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 제 1 실시예에 따른 횡전계 방식 액정표시장치의 제조 방법은, 제 1 기판 상에 복수의 화소 영역을 정의하고, 상기 화소 영역에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와; 상기 제 1 기판 상에 다수의 수직부로 이루어진 공통 전극과, 상기 공통 전극과 엇갈려 화소 전극을 형성하는 단계와; 상기 제 1 기판과 대향하는 제 2 기판 상에 상기 공통 전극 또는 화소 전극과 대응되는 위치에 보상 필름 패턴을 형성하는 단계와; 상기 제 1, 2 기판을 서로 합착하고 액정층을 형성하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

상기 제 1 기판과 대향하는 제 2 기판 상에 상기 공통 전극 또는 화소 전극과 대응되는 위치에 보상 필름 패턴을 형성하는 단계에 있어서, 상기 제 2 기판 상에 반응성 액정 용액을 도포하는 단계와; 상기 반응성 액정 용액을 배향시키는 단계와; 상기 반응성 액정 용액을 경화시키는 단계와; 상기 경화된 반응성 액정 필름을 패터닝하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기한 제 2 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 제 2 실시예에 따른 횡전계 방식 액정표시장치의 제조 방법은, 제 1 기판 상에 복수의 화소 영역을 정의하고, 상기 화소 영역에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와; 상기 제 1 기판 상에 다수의 수직부로 이루어진 공통 전극과, 상기 공통 전극과 엇갈려 화소 전극을 형성하는 단계와; 상기 제 1 기판 상에 상기 공통 전극 또는 화소 전극의 상부 또는 하부에 대응되는 위치에 보상 필름 패턴을 형성하는 단계와; 상기 제 1, 2 기판을 서로 합착하고 액정층을 형성하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

상기 보상 필름 패턴 형성하는 단계 이후에, 상기 제 2 기판 상에 보호막을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 공통 전극과 상기 화소 전극은 투명한 도전성 전극 물질로 형성되는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부한 도면을 참조로 하여 본 발명에 따른 횡전계 방식 액정표시장치에 대해서 구체적으로 설명한다.

도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 횡전계 방식 액정표시장치의 화소 영역을 보여주는 평면도이고, 도 6a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 횡전계 방식 액정표시장치의 전압 무인가시 블랙 상태를 보여주는 단면도이고, 도 6b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 횡전계 방식 액정표시장치의 전압 인가시 화이트 상태를 보여주는 단면도이다.

본 발명에 의한 횡전계방식 액정표시장치의 하부 기관(111)에는, 일렬로 배치된 복수개의 게이트 배선(112)과 상기 게이트 배선(112)에 수직 교차하는 복수개의 데이터 배선(115)에 의해 서브픽셀(P)이 정의되고, 상기 단위 화소 중에서 서브픽셀(P) 내에는 상기 두 배선의 교차 지점에 형성되어 전압을 스위칭하는 박막트랜지스터(TFT)와, 상기 게이트 배선(112)에 평행한 공통배선(125)과 제 2 콘택홀(119b)을 통하여 접속하여 수직하게 단위 화소 내로 분기된 복수개의 공통전극(Vcom 전극:124)과, 상기 박막트랜지스터(TFT)에 연결되어 상기 공통전극(124)에 평행하는 화소전극(117)이 구비된다.

이 때, 상기 게이트 배선(112) 및 데이터 배선(115) 사이에는, 도 6에 도시된 바와 같이, 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiOx) 등의 무기 절연물질을 PECVD 방법으로 증착하여 형성된 게이트 절연막(113)이 더 형성되는데, 상기 게이트 절연막(113)은 상기 공통전극(124)과 화소전극(117)을 절연시키는 역할을 한다.

상기 데이터 배선(115) 상의 전면에는 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiOx) 등의 무기절연물질 또는 BCB (Benzocyclobutene), 아크릴(Acryl)계 물질과 같은 유기 절연물질을 도포하여 보호막(116)을 형성하는데, 표면을 평탄화하고 패턴을 보호하는 역할을 한다.

이 때, 상기 박막트랜지스터(TFT)는 상기 게이트 배선(112)에서 분기된 게이트 전극(112a)과, 상기 게이트 전극(112a)을 포함한 전면에서 형성된 게이트 절연막(113)과, 상기 게이트 전극(112a) 상부의 게이트 절연막(113)에 비정질 실리콘(a-Si) 및 불순물을 이온 주입한 비정질 실리콘(n+ a-Si)을 차례로 증착하여 형성된 반도체층(114)과, 상기 데이터 배선(115)에서 분기되어 상기 반도체층(114) 에지(edge) 상에 각각 형성된 소스/드레인 전극(115a, 115b)으로 이루어져 상기 단위 화소(P)에 인가된다.

그리고, 상기 화소 전극(117)은 드레인 전극(115b)을 소정 노출시키는 제 1 콘택홀(119a)을 통하여 상기 드레인 전극(115b)과 접속된다.

그리고, 상기 게이트 배선(112) 및 데이터 배선(115)은 구리(Cu), 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd : AluminumNeodymium), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 몰리브덴-텅스텐(MoW) 등의 저저항 금속으로 형성할 수 있는데, 상기 공통배선(125)은 상기 게이트 배선(112)과 동시에 형성된다.

다만, 상기 공통전극(124) 및 화소전극(117)은 인듐-틴-옥사이드(Indium Tin Oxide : ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(Indium Zinc Oxide : IZO)와 같이 빛의 투과율이 비교적 뛰어난 투명도전성 금속을 재료로 사용하여 형성하여 동시에 형성하는데, 상기 공통전극(124)은 상기 공통 배선(124) 형성시 분기하여 저저항 금속층으로 형성될 수도 있다.

즉, 상기 공통전극(124)은 빛을 투과하는 투명도전막인 ITO 또는 IZO로 상기 화소 전극(117)과 동일한 층에 형성할 수도 있고, 상기 게이트 배선(112)과 동일한 층에 형성할 수도 있다.

그리고, 상기 화소전극(117) 상부층에 공통전극(124)을 형성하여도 되고, 상기 화소전극(117) 하부층에 상기 공통전극(124)을 형성하여도 되며, 상기 화소전극(117)을 상기 공통전극(124)과 단락되지 않는 범위 내에서 공통전극(124)과 동일층에 형성하여도 무방하다.

상기 공통전극(124)은 그 끝단이 공통배선(125)에 제 2 콘택홀(119b)을 통하여 전기적으로 연결되어 상기 공통배선(125)으로부터 전압을 인가받고, 상기 화소전극(117)은 그 끝단이 일체형으로 형성되어 상기 박막트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(115b)에 연결되어 전압을 인가받는다.

상기 공통전극(124) 및 화소전극(117)은 일직선 형태 또는 지그재그 형태 등으로 형성될 수 있으며, 서로 평행하게 교번하여 형성된다.

그리고, 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 하부 기관(111)에 대항하는 상부 기관(121)에는 블랙 매트릭스(122)가 박막트랜지스터(TFT)영역과 게이트 배선(112), 데이터 배선(115) 및 그 주변의 빛샘 발생 영역을 차단하도록 형성된다.

그리고, 상기 상부기관(121)상에서 상기 블랙 매트릭스(122) 내부의 서브픽셀(P)에는 색상을 구현하는 안료가 함유된 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue)의 컬러 레지스트가 일정한 순서로 배열되는 컬러필터층(123)이 형성되어 있고, 상기 상부 기관(121)의 내측 표면을 평탄화하기 위한 오버코트층(129)이 형성되어 있다.

그리고, 상기 오버코트층(129) 상에는 상기 하부 기관(111)의 서브픽셀(P) 내부에 투명한 도전성 전극물질로 형성된 공통 전극(124) 및 화소 전극(117)과 대향하는 위치에 보상 필름 패턴(139)이 형성되어 있다.

즉, 상기 공통 전극(124) 및 화소 전극(117)이 지그재그 패턴으로 형성될 경우에는 상기 보상 필름 패턴(139)도 지그재그 패턴으로 형성되며, 상기 공통 전극(124) 및 화소 전극(117)이 스트라이프 패턴으로 형성될 경우에는 상기 보상 필름 패턴(139)도 스트라이프 패턴으로 형성된다.

한편, 상기 공통 전극(124)은 금속 물질로 이루어지고, 상기 화소 전극(117)은 투명한 도전성 전극물질로 이루어질 경우, 상기 보상 필름 패턴(139)은 상기 화소 전극(117)과 대향되는 위치에만 형성될 수도 있다.

상기 보상 필름 패턴(139)에 대해서는 이후, 상세히 설명하겠지만, 간단히 언급하면, 반응성 액정 분자(139a)가 기관 면과 평행하게 일렬로 누워있는 형태를 가지는 수평 배향된 광 반응성 액정(reactive mesogen:RM)으로 이루어지며, 일축성 또는 이축성 A-플레이트로 이루어지며, $[\Delta n_3 \cdot d_0]$ 의 위상지연값을 가진다(여기서, d_0 는 보상 필름 패턴의 두께).

그리고, 상기와 같이 구성되는 하부 기관(111)과 상부 기관(121)은 기관 가장자리에 인쇄되어 접촉역할을 하는 씨일재(도시하지 않음)에 의해 대향합착되며, 상기 두 기관 사이에는 액정층(131)이 형성된다.

상기 액정층(131)은 상기 하부 기관(111)과 상부 기관(121)의 내면에 형성된 배향막에 의해 소정각도로 프리틸트되어 수평 배향되어 있다.

이때, 상기 두 기관의 외주면에는 제 1, 제 2 편광판(161, 162)은 그 투과축이 서로 직교하도록 배치하고, 상기 배향막의 러빙방향은 어느 한 편광판의 투과축과 나란하게 함으로써 노멀리 블랙 모드(normally black mode)가 되게 한다.

또한, 상기 제 1, 제 2 편광판(161, 162)의 어느 한 투과축은 상기 보상 필름 패턴(139)의 수평 배향된 반응성 액정 분자(139a)의 배향방향과 일치하도록 한다.

이는, 본 발명에 따른 횡전계 방식 액정표시장치에 전압을 무인가하여 노멀리 블랙 상태를 구현할때 제 1 편광판(161)을 투과한 광이 상기 화소 전극(117) 또는 공통 전극(124)을 투과하여 상기 보상 필름 패턴(139)을 투과시에 빛샘이 발생하지 않도록 하기 위한 것이다.

상기와 같이 구성되는 횡전계 방식 액정표시장치는 서브픽셀(P)에 전압을 인가하지 않으면, 액정분자(132)가 도 6a에 도시된 바와 같이, 어느 한 편광판의 투과축과 나란하게 배향되어 위상 지연값을 가지지 않아 블랙 상태를 표시한다.

그리고, 상기와 같이 구성되는 횡전계방식 액정표시장치는 서브픽셀(P)에 전압을 인가하면 액정분자(132)가 화소 전극(117)과 공통 전극(124) 사이에 걸리는 전기장에 나란하게 배열되어 화이트 상태가 된다.

이때, 상기 화소 전극(117)과 공통 전극(124) 상부에 위치한 액정분자(132)는 완전히 구동되지 못하게 되며, 상기 화소 전극(117)과 공통 전극(124) 상부를 투과하는 광에 대하여 투과효율이 떨어지게 된다.

상기 화소 전극(117)과 공통 전극(124) 사이를 제 1 영역이라고 하고, 상기 화소 전극(117) 상부 또는 공통 전극(124) 상부를 제 2 영역이라고 하면, 상기 제 1 영역의 액정층(131)의 화이트 구동시 위상지연값(retardation)을 $\lambda/2$ 라고 하면, 상기 제 2 영역의 액정층(131)의 화이트 구동시 위상지연값은 $\lambda/2 - [\Delta n_3 \cdot d_0]$ 가 된다.

즉, 상기 제 1 영역의 액정층(131)은 $[\Delta n_1 \cdot d] = \lambda/2$ 이 만족되는 위상지연값을 가지며, 상기 제 2 영역의 액정층(131)은 액정 분자가 구동되지 않으므로 $[\Delta n_2 \cdot d] \ll \lambda/2$ 이 만족되는 위상지연값을 가지게 된다(여기서, d_0 는 보상 필름 패턴의 두께, d 는 액정셀갭).

따라서, 도 6b에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 횡전계 방식 액정 표시 장치의 서브픽셀(P)에 전압을 인가하면, 제 1 영역의 액정분자(132)가 전기장에 나란하게 배열되어 화이트(white) 상태를 표시하여 광 투과효율이 좋은

반면에, 제 2 영역의 액정 분자(132)는 전기장을 따라서 회전하지 못하여 $[\Delta n_2 \cdot d] \ll \lambda/2$ 를 만족시키는 위상지연값을 가지게 되며, 이를 보상하기 위한 보상 필름 패턴(139)에 의해서 $[\Delta n_2 \cdot d] + [\Delta n_3 \cdot d_0] = \lambda/2$ 를 만족시키게 되어 상기 제 1 영역과 제 2 영역의 광 투과 효율이 균일하면서도 향상될 수 있게 된다.

상기 보상 필름 패턴(139)에 대해서 좀 더 상세히 설명해 보도록 하자.

도 7a는 본 발명에 따른 보상 필름 패턴의 액정 분자의 배열 상태를 도시한 도면이고, 도 7b는 본 발명에 따른 보상 필름 패턴을 보여주는 단면도이다.

여기서, 본 발명에 따른 보상 필름 패턴(139)의 반응성 액정 분자(139a)와 상, 하부 기관(111, 121) 사이에 수평 배향되어 형성된 액정 분자(131)는 서로 동일하지 않음에 유의한다.

도 7a 및 도 7b에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 보상 필름 패턴(139)은 기관 면과 평행하게 일렬로 누워있는 형태를 가지며, 굴절률이 $n_x > n_y = n_z$ 의 관계, 즉, $n_e = n_x$, $n_o = n_y = n_z$, $(n_x - n_y) = \Delta n_3$ 의 관계를 갖게 되는 일축성 보상막이다.

그리고, 본 발명에 따른 보상 필름 패턴(139)의 위상지연값은 $[\Delta n_3 \cdot d]$ 을 갖게 된다.

이와 같이, 상기 반응성 액정 분자(139a)의 배향시 위상차는 배향 각도에 따라 달라지며, 일정한 프리틸트각과 수평 배향 방향을 갖도록 한다.

상기 보상 필름 패턴(139)에 있어서, 상기 보상 필름의 두께(d)를 조절하여 리타레이션값 $[\Delta n_3 \cdot d_0]$ 을 원하는 값으로 변화시킬 수 있다.

여기서, 도 6b에 도시하지는 않았지만, 상기 보상 필름 패턴(139) 하부에는 별도의 배향막이 형성되어 상기 보상 필름 패턴(139)의 액정 분자를 배향시킬 수도 있고, 상기 오버코트층(129)에 러빙 처리가 되어 상기 보상 필름 패턴(139)의 반응성 액정 분자(139a)를 수평으로 배열시킬 수도 있다.

그러므로, 상기와 같은 구성을 가지는 횡전계방식 액정표시장치는, 백라이트(미도시)로부터 빛이 입사되고, 입사된 빛은 제 1 편광판(161)의 투과축에 평행한 편광 성분이 제 1 편광판(161)을 통과하게 된다. 상기 제 1 편광판(161)을 통과한 편광은 제 1 영역의 액정층(131)을 통과하여 상기 제 2 편광판(162)의 투과축에 평행한 편광 성분이 방출된다.

또한, 상기 제 1 편광판(161)의 투과축에 평행한 편광 성분이 제 1 편광판(161)을 통과하여 제 2 영역의 액정층(131)을 통과하고, 보상 필름 패턴(139)을 통과하여, 상기 제 2 편광판(162)의 투과축에 평행한 편광 성분이 방출된다.

이때, 상기 제 1 영역과 제 2 영역의 액정층(131)의 위상지연값은 서로 다르더라도, 상기 제 2 영역에 형성되어 있는 보상 필름 패턴(139)에 의해 위상지연값이 보상되어, 방출된 광의 투과율은 향상될 뿐만 아니라, 균일한 특성을 가지게 된다.

즉, 상기 제 1 영역의 최대 휘도 값을 100이라고 하면, 상기 제 2 영역의 휘도 값은 P이며, 이는 상기 보상 필름 패턴(139)이 없는 경우의 휘도 값 K에 비해 t상당히 향상된 수치이다.

한편, 본 발명에 따른 제 1 실시예에서, 횡전계 방식 액정표시장치의 상부 기관에 보상 필름 패턴을 형성하는 공정을 간략하게 설명하면 다음과 같다.

상기 오버코트층(129)이 형성된 상부 기관(121) 전면에 배향막을 형성하여 러빙처리 또는 광배향처리하거나, 상기 오버코트층 상에 러빙 처리하고 난 후, 상기 상부 기관(121) 전면에 반응성 액정 용액을 도포한다. 상기 도포된 반응성 액정은 상기 오버코트층(129)의 러빙 방향에 따라 배향된다. 여기서, 반응성 액정(139a)의 프리틸트각은 상부 기관(121)과 하부 기관(111) 사이에 형성된 액정층(131)의 프리틸트각과 거의 일치되는 낮은 값을 가지도록 하여, 기관면과 거의 평행이 되도록 하며, 위상지연값은 $[\Delta n_3 \cdot d]$ 을 갖도록 한다.

그리고, 상기 반응성 액정 용액의 액정 분자 배열 방향은 제 1, 2 편광판의 어느 한 투과축과 일치될 수 있도록 한다.

한편, 상기 반응성 액정 용액은 다양한 도포 방법으로 기관 전면에 도포될 수 있는데, 예를 들어, 대면적 기관에 도포가 용이한 슬릿-다이 코팅(slit-die coating) 방법이 사용된다.

다음으로, 상기 도포된 반응성 액정 용액은 건조 및 경화 공정을 진행하는데, 상기 경화 공정은 자외선 경화 공정으로 진행될 수도 있고, 상기 반응성 액정이 열경화성일 경우에는 열경화 공정으로 진행할 수도 있다. 이와 같은 공정을 거쳐 소정의 위상지연값을 가지는 보상 필름을 형성할 수 있다.

그리고, 상기 보상 필름 상에 포토 레지스트막을 도포하고, 상기 포토 레지스트 막을 패터닝하여 이를 마스크로 하여 상기 보상 필름을 식각하고, 상기 포토 레지스트 막을 제거하는 포토리소그래피(photolithography)방법으로 상기 오버코트층 상에 보상 필름 패턴(139)을 형성할 수 있다.

이때, 상기 보상 필름 패턴(139)은 하부 기판(111)에 투명한 도전성 전극물질로 이루어진 공통 전극(124) 또는 화소 전극(117)과 대응되는 위치에 형성할 수 있으며, 상기 공통 전극(124) 또는 화소 전극(117)을 포토리소그래피 방법으로 형성 시에 사용된 포토마스크를 이용하여 상기 보상 필름 패턴(139)을 형성하게 되면 제조 비용을 절감할 수도 있다.

도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 횡전계 방식 액정 표시 장치의 전압 인가시의 구조 일부를 보여주는 단면도이다.

상기 제 2 실시예의 제조 방법 및 구조에 대한 자세한 설명은 제 1 실시예와 중복되는 구조를 참조하여 이에 대한 자세한 설명은 생략하도록 한다.

도 8 및 도 6b를 참조하면, 하부 기판(211)에 대향하는 상부 기판(221)에는 블랙 매트릭스(222)가 박막트랜지스터(TFT) 영역과 게이트 배선(212), 데이터 배선(215) 및 그 주변의 빛샘 발생 영역을 차단하도록 형성된다.

그리고, 상기 상부기판(221)상에서 상기 블랙 매트릭스(222) 내부의 서브픽셀(P)에는 색상을 구현하는 안료가 함유된 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue)의 컬러 레지스트가 일정한 순서로 배열되는 컬러필터층(223)이 형성되어 있다.

그리고, 상기 컬러필터층(223) 상에는 상기 하부 기판(211)의 서브픽셀(P) 내부에 투명한 도전성 전극물질로 형성된 공통 전극(224) 및 화소 전극(217)과 대향하는 위치에 보상 필름 패턴(239)이 형성되어 있다.

상기 상부 기판(221)의 내측 표면을 평탄화하기 위한 오버코트층(229)이 형성되어 있다.

도 9는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 횡전계 방식 액정 표시 장치의 전압 인가시의 구조 일부를 보여주는 단면도이다.

상기 제 3 실시예의 제조 방법 및 구조에 대한 자세한 설명은 제 1 실시예와 중복되는 구조를 참조하여 이에 대한 자세한 설명은 생략하도록 한다.

하부 기판(311) 상에 다수의 서브픽셀(P) 내에 박막 트랜지스터를 형성하고, 상기 박막 트랜지스터 상에 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiOx) 등의 무기절연물질 또는 BCB(Benzocyclobutene), 아크릴(Acryl)계 물질과 같은 유기 절연 물질을 도포하여 보호막(316)을 형성하는데, 표면을 평탄화하고 패턴을 보호하는 역할을 한다.

그리고, 상기 보호막(316) 상에 반응성 액정 물질을 도포하고 반응성 액정 분자를 프리틸트각을 가지도록 배향시킨 후 경화하여 포토리소그래피 등의 방법으로 패터닝하여 보상 필름 패턴(339)을 형성한다.

상기 보상 필름 패턴(339)은 추후 형성될 화소 전극(317) 및 공통 전극(324)의 위치에 형성되도록 하며, 상기 보상 필름 패턴(339) 액정 분자의 배열 방향은 제 1, 2 편광판(361, 362)의 어느 한 투과축과 일치되도록 한다.

그리고, 상기 보상 필름 패턴(339)이 형성된 보호막(316) 상에 박막 트랜지스터와 연결되는 화소 전극(317)과 상기 화소 전극(317)과 소정 간격 엇갈려 구성되는 공통 전극(324)이 형성된다.

상기 공통전극(324) 및 화소전극(317)은 인듐-틴-옥사이드(Indium Tin Oxide : ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(Indium Zinc Oxide : IZO)와 같이 빛의 투과율이 비교적 뛰어난 투명도전성 금속을 재료로 사용하여 형성하여 동시에 형성한다.

여기서, 상기 공통전극(324)은 빛을 투과하는 투명도전막인 ITO 또는 IZO로 상기 화소 전극(317)과 동일한 층에 형성할 수도 있고, 상기 게이트 배선(312)과 동일한 층에 형성할 수도 있다.

상기 공통 전극(324) 및 화소 전극(317)은 상기 보상 필름 패턴(339) 상에 형성된다.

상기 보상 필름 패턴(339) 하부에는 별도의 배향막이 형성되어 상기 보상 필름 패턴(339)의 액정 분자를 배향시킬 수도 있고, 상기 오버코트층(329)에 러빙 처리가 되어 상기 보상 필름 패턴(339)의 액정 분자를 수평으로 배열시킬 수도 있다.

상기와 같은 구성을 가지는 횡전계방식 액정표시장치는, 백라이트(미도시)로부터 빛이 입사되고, 입사된 빛은 제 1 편광판(361)의 투과축에 평행한 편광 성분이 제 1 편광판(361)을 통과하게 된다. 상기 제 1 편광판(361)을 통과한 편광은 제 1 영역의 액정층(331)을 통과하여 상기 제 2 편광판(362)의 투과축에 평행한 편광 성분이 방출된다.

또한, 상기 제 1 편광판(361)의 투과축에 평행한 편광 성분이 제 1 편광판(361)을 통과하여 상기 보상 필름 패턴(339)을 그대로 통과하여 제 2 영역의 액정층(331)을 통과하고, 상기 제 2 편광판(362)의 투과축에 평행한 편광 성분이 방출된다.

이때, 상기 제 1 영역과 제 2 영역의 액정층(331)의 위상지연값은 서로 다르더라도, 상기 제 2 영역에 형성되어 있는 보상 필름 패턴(339)에 의해 위상지연값이 보상되어, 방출된 광의 투과율은 향상될 뿐만 아니라, 균일한 특성을 가지게 된다.

한편, 상기 보상 필름 패턴(339)은 포토리소그래피 방법으로 패터닝하지 않고 보상 필름 상태에서 상기 공통 전극(324) 및 화소 전극(317)을 형성하여, 상기 공통 전극(324) 및 화소 전극(317) 형성시 사용된 포토 마스크를 마스크로 하여 상기 보상 필름을 일괄 식각하여 상기 보상 필름 패턴(339)을 형성할 수도 있다.

본 발명에 따른 제 4 실시예는 도시하여 설명하지는 않았지만, 앞서 설명한 제 3 실시예와 동일한 공정으로 제작된 상기 하부 기관 상부의 보호막 상에 투명한 도전성 전극 물질을 이용하여 화소 전극 및 공통 전극을 형성하고, 상기 화소 전극 및 공통 전극 상부에 동일한 패턴으로 보상 필름 패턴을 형성할 수도 있다.

도 10은 본 발명에 따른 제 5 실시예로서, 횡전계 방식 액정 표시 장치의 전압 인가시의 구조 일부를 보여주는 단면도이다.

상기 제 5 실시예의 횡전계 방식 액정표시장치의 제조 방법 및 구조에 대한 자세한 설명은 제 1 실시예와 중복되는 구조를 참조하여 이에 대한 자세한 설명은 생략하도록 한다.

본 발명의 제 5 실시예에 따르면, 하부 기관(411) 상에 박막 트랜지스터를 형성하고, 보호막(416) 형성 이전에 서브 픽셀(P) 내부의 게이트 절연막(413) 상에 보상 필름 패턴(439)을 형성하는 것이다.

상기 게이트 절연막(413) 상에 보상 필름 패턴(439)을 형성하고, 상기 보상 필름 패턴(439)이 형성된 하부 기관(411) 전면 에 보호막(416)을 형성한 후, 상기 보호막(416) 상에 화소 전극(417) 및 공통 전극(424)을 투명한 도전성 전극 물질로 형성한다.

이때, 상기 게이트 절연막(413) 상에 형성된 보상 필름 패턴(439)과 상기 보호막(416) 상에 형성된 화소 전극(417) 및 공통 전극(424)은 기관에 대해 동일 수직선상에 형성되어 있다.

상기와 같은 구성을 가지는 횡전계방식 액정표시장치는, 백라이트(미도시)로부터 빛이 입사되고, 입사된 빛은 제 1 편광판(461)의 투과축에 평행한 편광 성분이 제 1 편광판(461)을 통과하게 된다. 상기 제 1 편광판(461)을 통과한 편광은 제 1 영역의 액정층(341)을 통과하여 상기 제 2 편광판(461)의 투과축에 평행한 편광 성분이 방출된다.

또한, 상기 제 1 편광판(461)의 투과축에 평행한 편광 성분이 제 1 편광판(461)을 통과하여 상기 보상 필름 패턴(439)을 그대로 통과하여 화소 전극(417) 및 공통 전극(424)을 투과하며, 상기 제 2 영역의 액정층(431)을 통과하고, 상기 제 2 편광판(462)의 투과축에 평행한 편광 성분이 방출된다.

이때, 상기 제 1 영역과 제 2 영역의 액정층(431)의 위상지연값은 서로 다르더라도, 상기 제 2 영역에 형성되어 있는 보상 필름 패턴(439)에 의해 위상지연값이 보상되어, 방출된 광의 화이트 휘도값은 향상될 뿐만 아니라, 균일한 특성을 가지게 된다.

본 발명을 상기한 제 1 내지 제 5 실시예로서 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명에 따른 횡전계방식 액정표시장치 및 그의 제조 방법은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함이 명백하다.

발명의 효과

본 발명은 횡전계 방식 액정 표시 장치에서 투과 전극의 상부 또는 하부의 대응되는 위치에 형성된 보상 필름 패턴으로서 화이트 휘도를 향상시키고 액정 패널 전면에서 균일한 휘도를 가져 화질이 향상되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래기술에 의한 횡전계방식 액정표시장치의 평면도이고, 도 2는 도 1의 I - I'선상에서의 단면도.

도 3은 일반적인 횡전계방식 액정표시장치의 전압분포도.

도 4a 및 도 4b는 전압 무인가 및 인가시에서의 횡전계방식 액정표시장치의 평면도.

도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 횡전계 방식 액정표시장치의 화소 영역을 보여주는 평면도.

도 6a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 횡전계 방식 액정표시장치의 전압 무인가시 블랙 상태를 보여주는 단면도.

도 6b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 횡전계 방식 액정표시장치의 전압 인가시 화이트 상태를 보여주는 단면도.

도 7a는 본 발명에 따른 보상 필름 패턴의 액정 분자의 배열 상태를 도시한 도면.

도 7b는 본 발명에 따른 보상 필름 패턴을 보여주는 단면도.

도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 횡전계 방식 액정 표시 장치의 전압 인가시의 구조 일부를 보여주는 단면도.

도 9는 본 발명의 제 3 실시예 및 제 4 실시예에 따른 횡전계 방식 액정 표시 장치의 전압 인가시의 구조 일부를 보여주는 단면도.

도 10은 본 발명에 따른 제 5 실시예로서, 횡전계 방식 액정 표시 장치의 전압 인가시의 구조 일부를 보여주는 단면도.

<도면의 주요부분에 대한 부호 설명>

111 : 하부 기관 112 : 게이트 배선

115 : 데이터 배선 117 : 화소 전극

119a : 제 1 콘택홀 119b : 제 2 콘택홀

121 : 상부 기관 122 : 블랙매트릭스

123 : 컬러필터층 124: 공통 전극

125 : 공통 배선 129 : 오버코트층

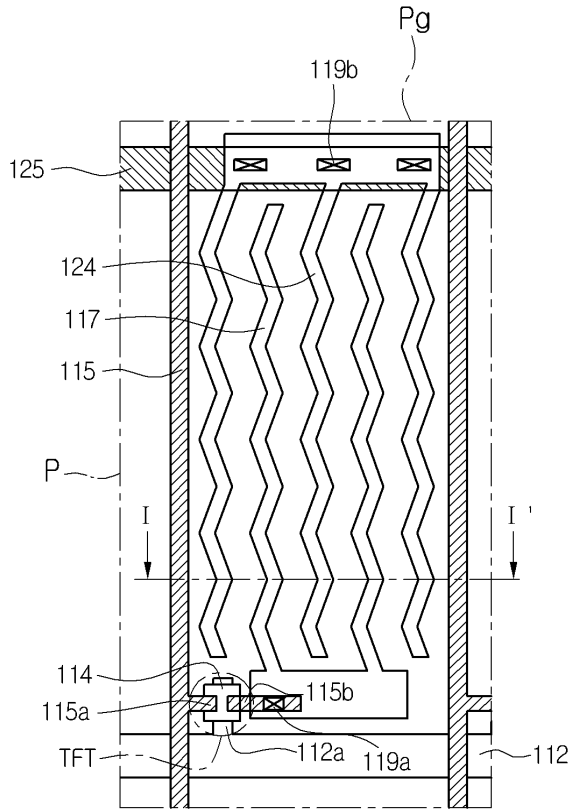
131 : 액정층 132 : 액정 분자

139 : 보상 필름 패턴 139a : 반응성 액정 분자

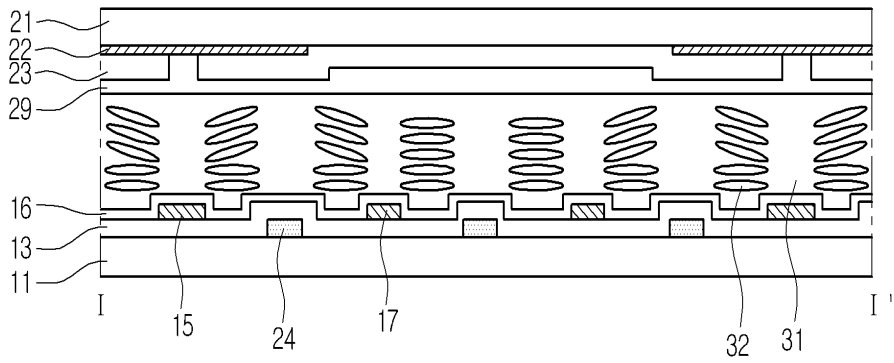
161 : 제 1 편광판 162 : 제 2 편광판

도면

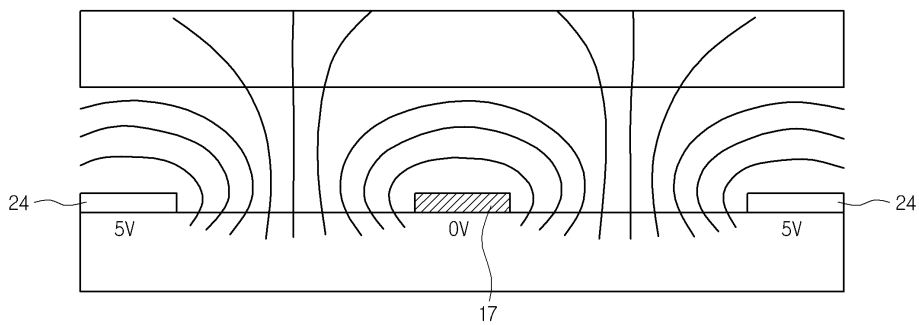
도면1



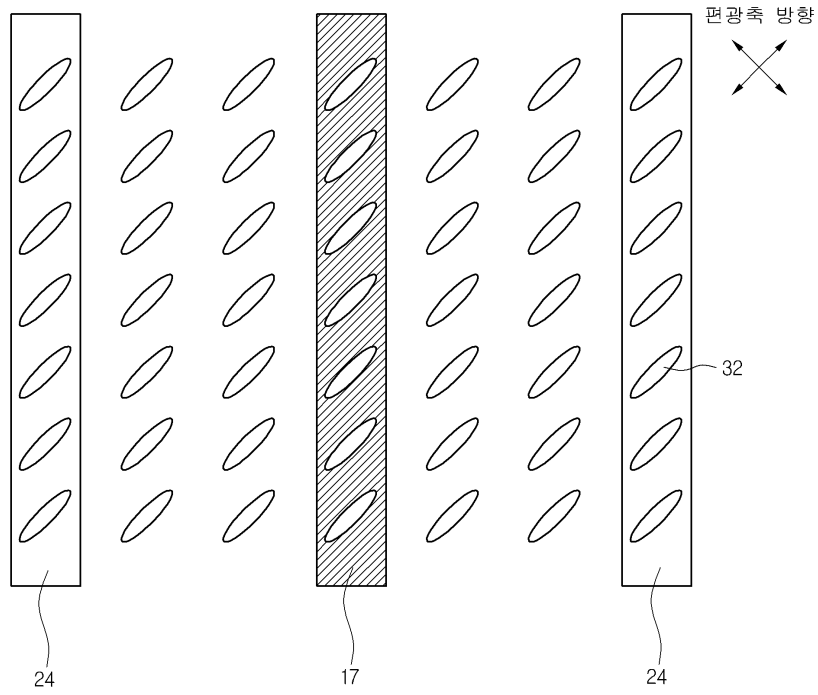
도면2



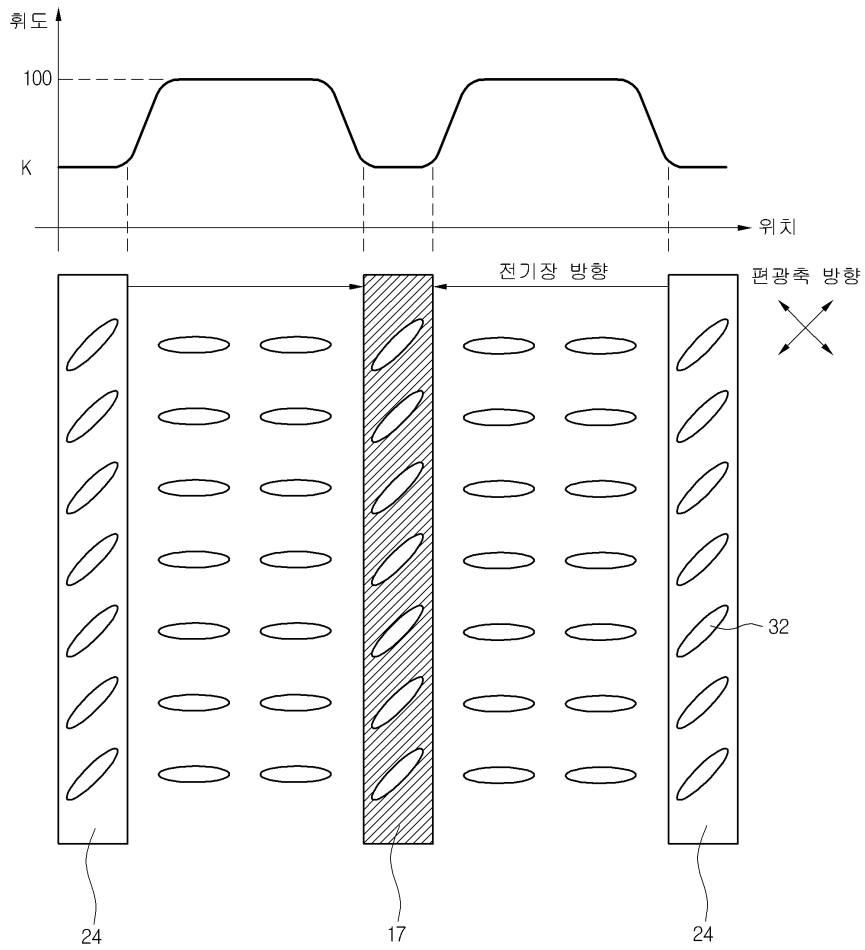
도면3



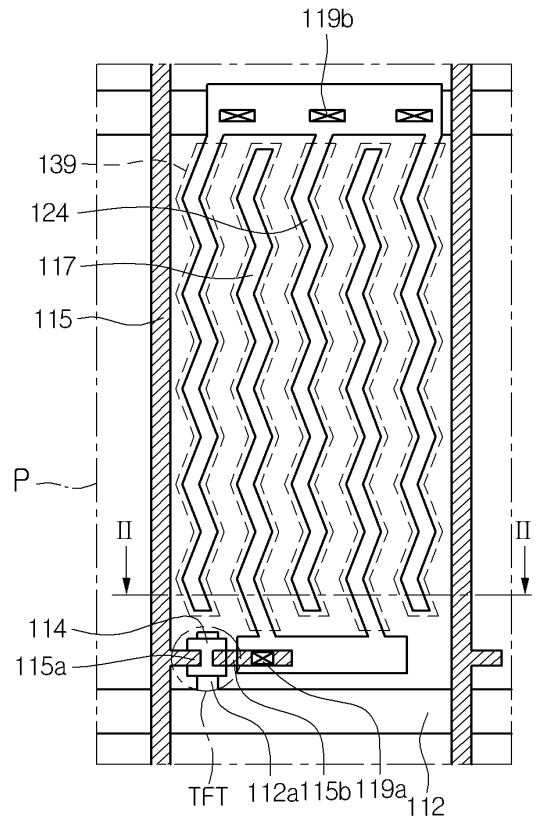
도면4a



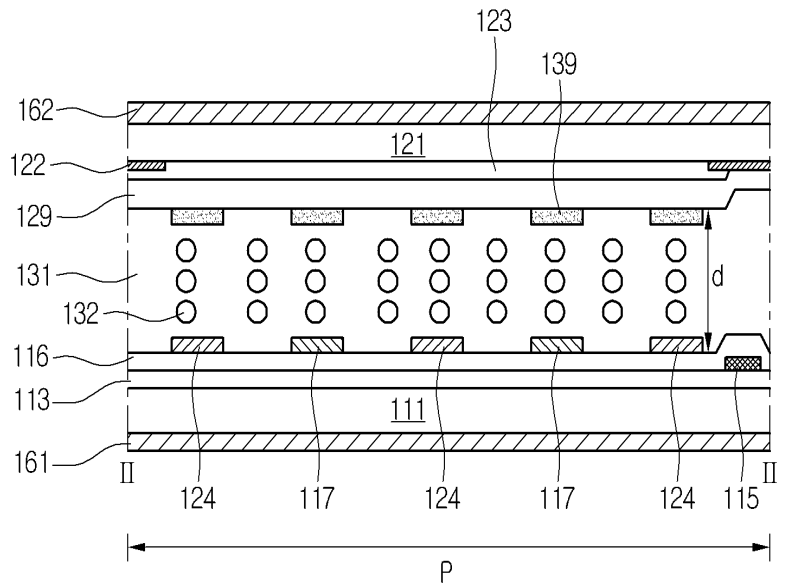
도면4b



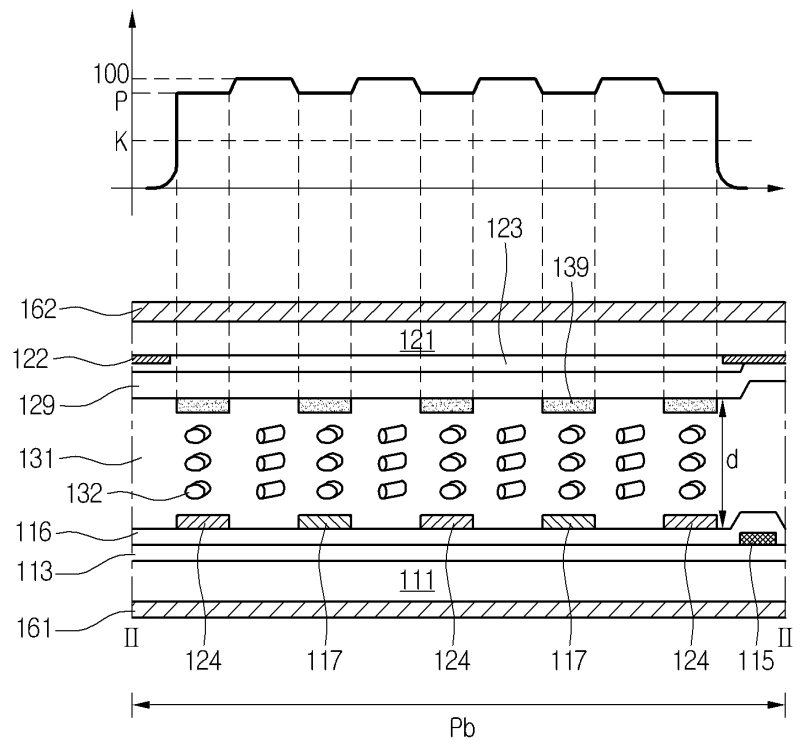
도면5



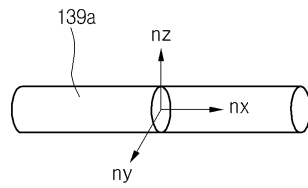
도면6a



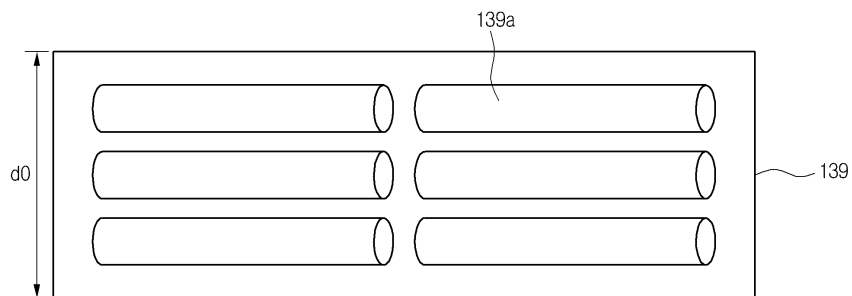
도면6b



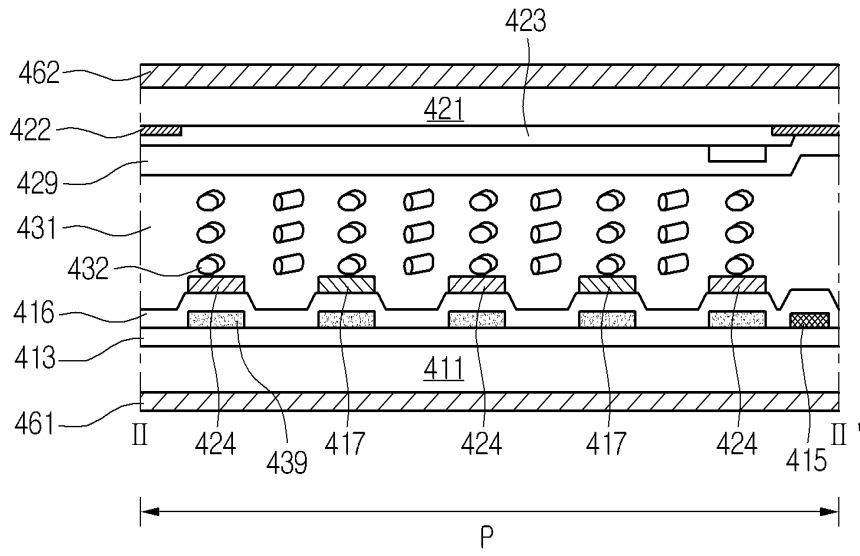
도면7a



도면7b



도면10



专利名称(译)	横向电场型液晶显示装置，其制造方法以及液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020070070404A	公开(公告)日	2007-07-04
申请号	KR1020050132913	申请日	2005-12-29
[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	ROH SU DONG		
发明人	ROH, SU DONG		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/136286 G02F2001/133519 G02F2201/123 H01L29/786		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示器 (LCD : Liquid Crystal Display Device) ，特别是面内切换模式液晶器件及其制造方法和液晶显示器。根据本发明，在第一基板或第二基板中的一个基板上图案化补偿膜，并且液晶显示器可以改善白色亮度。此外，本发明具有均匀的亮度，在面内切换模式液晶装置中，在发送电极上部形成的补偿膜图案或与下部对应的位置，白色亮度得到改善。补偿膜图案，平面切换模式和白色亮度。

