



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1343 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0032192
(43) 공개일자 2007년03월21일

(21) 출원번호 10-2005-0115569
(22) 출원일자 2005년11월30일
심사청구일자 없음

(30) 우선권주장 1020050087126 2005년09월16일 대한민국(KR)

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

(72) 발명자 장형석
경기 성남시 분당구 야탑동 장미마을현대아파트 803-201
정인재
경기 과천시 별양동 주공아파트 704-504
진현석
경기 군포시 산본1동 240-11
이득수
경기 용인시 신봉동 신봉마을 LG자이1차APT 123-1304

(74) 대리인 허용록

전체 청구항 수 : 총 31 항

(54) 횡전계방식 액정표시장치, 그 제조 방법 및 액정패널의구동방법

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치(LCD ; Liquid Crystal Display Device)에 관한 것으로, 특히 횡전계방식 액정표시장치 및 그 제조 방법, 그리고 액정패널의 구동방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 액정표시장치는 하부 기판과, 상부 기판과, 그 사이에 게재된 액정층으로 이루어지며, 적색 서브픽셀(red sub-pixel), 녹색 서브픽셀(green sub-pixel), 청색 서브픽셀(blue sub-pixel), 시야제어용 서브픽셀(viewing angle controlling sub-pixel)을 구비하고 있다.

본 발명에 따르면 사용자는 광시야각 모드 또는 협시야각 모드를 선택하여 구현할 수 있으며, 개인의 보안성을 향상시키고, 사용자에게 보안 범위에 대한 탄력성을 제공하며, 1인용 이상으로도 보안성을 확보하며 사용할 수 있다.

또한, 본 발명은 시야각 제어를 위하여 액정 패널 외부에 별도의 장치를 마련할 필요가 없이, 액정 패널 내부에 시야제어용 서브픽셀을 추가하여 시야각제어를 함으로써 공정이 단순하고 광효율이 우수한 장점이 있다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

제 1 기관 및 제 2 기관과;

상기 제 1 기관 상에 서로 종횡으로 교차되어 적색, 녹색, 청색, 시야제어용 서브픽셀을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선과;

상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차 영역에 형성된 박막 트랜지스터와;

상기 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀에서 서로 소정 간격 이격되어 엇갈려 형성된 제 1 화소 전극 및 제 1 공통 전극과;

상기 시야제어용 서브픽셀에 형성된 제 2 화소 전극과;

상기 제 2 기관 상에 상기 제 2 화소 전극과 대응되게 형성되어 수직전계 또는 무전계 상태를 이루는 제 2 공통 전극과;

상기 제 1, 2 기관 사이에 형성된 액정층을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 기관과 제 2 기관의 일면에는 제 1, 2 편광판이 각각 부착된 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 제 2 기관 상에는 상기 적색, 녹색, 청색 서브픽셀과 대응하는 위치에 적색, 녹색, 청색의 컬러필터가 더 형성된 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 제 2 기관 상에는 상기 서브 픽셀의 경계 및 박막 트랜지스터에 대응하는 위치에 블랙 매트릭스가 더 형성된 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 제 2 공통 전극은 제 2 공통 배선으로 연결되어 외곽으로 연장된 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 제 2 공통 전극은 투명한 도전성 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치.

청구항 7.

제 5항에 있어서,

상기 제 2 공통 배선은 투명한 도전성 물질 또는 금속물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치.

청구항 8.

제 1항에 있어서,

상기 시야제어용 서브픽셀의 셀갭(d1)은 상기 적색, 녹색, 청색 서브픽셀의 셀갭(d2)보다 같거나 큰 것($d1 \geq d2$)을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치.

청구항 9.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 공통 전극 및 제 1 화소 전극은 일직선 형태 또는 지그재그 형태로 형성된 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치.

청구항 10.

제 1항에 있어서,

상기 시야제어용 서브 픽셀의 제 2 화소 전극과 제 2 공통 전극 사이에 수직전계가 형성되도록 적어도 하나 이상의 화소전압레벨을 공급하는 구동회로부가 더 형성되는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치.

청구항 11.

제 1 기판 상에 서로 교차하여 적색, 녹색, 청색 서브픽셀과 시야제어용 서브 픽셀을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선을 형성하는 단계와;

상기 게이트 배선과 데이터 배선이 교차하는 위치에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와;

상기 적색, 녹색, 청색 서브픽셀에서 상기 데이터 배선에 평행하는 복수개의 제 1 공통 전극과, 상기 제 1 공통 전극과 엇갈려 교차하는 복수의 제 1 화소 전극을 형성하는 단계와;

상기 시야제어용 서브 픽셀에 제 2 화소 전극을 형성하는 단계와;

상기 제 1 기판과 대향하는 제 2 기판에서 상기 2 화소 전극과 대응되는 위치에 제 2 공통 전극을 형성하는 단계와;

상기 제 1, 2 기관 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치의 제조방법.

청구항 12.

제 11항에 있어서,

상기 제 1 기관과 제 2 기관의 일면에는 편광판이 각각 부착되는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치의 제조방법.

청구항 13.

제 11항에 있어서,

상기 제 2 기관 상에 적색, 녹색, 청색 컬러필터를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치의 제조방법.

청구항 14.

제 11항에 있어서,

상기 제 2 공통 전극을 연결하는 제 2 공통 배선을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치의 제조방법.

청구항 15.

제 11항에 있어서,

상기 제 2 공통 전극은 투명한 도전성 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치의 제조방법.

청구항 16.

제 14항에 있어서,

상기 제 2 공통 배선은 투명한 도전성 물질 또는 금속물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치의 제조방법.

청구항 17.

제 13항에 있어서,

상기 컬러필터 경계에 블랙 매트릭스를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치의 제조방법.

청구항 18.

제 13항에 있어서,

상기 컬러필터 상에 오버코트층을 형성하는 단계를 더포함하는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치의 제조방법.

청구항 19.

제 11항에 있어서,

상기 제 1 공통 전극은 상기 게이트 배선과 동일한 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치의 제조방법.

청구항 20.

제 11항에 있어서,

상기 제 1 공통 전극은 상기 제 1 화소 전극과 동일한 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치의 제조방법.

청구항 21.

제 11항에 있어서,

상기 제 2 공통 전극과 제 2 화소 전극 사이에는 수직 전계가 형성되는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치의 제조방법.

청구항 22.

제 11항에 있어서,

상기 시야제어용 서브픽셀은 광시야각 모드에서 오프 상태(off-state)가 되고, 협시야각 모드에서 온 상태(on-state)가 되는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치의 제조방법.

청구항 23.

제 11항에 있어서,

상기 시야제어용 서브 픽셀의 제 2 화소 전극은 적어도 하나 이상의 전압레벨을 가지는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 24.

제 1 기판에 서로 엇갈려 형성된 제 1 화소 전극 및 제 1 공통 전극을 포함한 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀과, 제 1 기판에는 제 2 화소 전극과 제 2 기판에는 제 2 공통 전극이 형성된 시야제어용 서브픽셀과, 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 액정층을 구비하는 액정패널에서,

상기 시야제어용 서브픽셀은 오프 상태(off state)에서 광시야각 모드로 구동하고, 상기 시야제어용 서브픽셀이 온 상태(on state)에서 협시야각 모드로 구동되는 것을 특징으로 하는 액정 패널의 구동 방법.

청구항 25.

제 24항에 있어서,

상기 적색, 녹색, 청색 서브픽셀은 전압 인가시 횡전계가 형성되고, 상기 시야제어용 서브픽셀은 전압인가시 수직 전계가 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 패널의 구동 방법.

청구항 26.

제 24항에 있어서,

상기 오프상태에서 상기 시야제어용 서브픽셀은 블랙으로 구현되고, 상기 온상태에서 상기 시야제어용 서브픽셀은 측면시야에서 화이트로 구현되는 것을 특징으로 하는 액정 패널의 구동 방법.

청구항 27.

제 24항에 있어서,

상기 시야제어용 서브픽셀이 협시야각 모드로 구동 시, 상기 제 2 화소 전극에 인가되는 적어도 하나 이상의 전압 레벨에 따라 상기 시야각 범위가 조절되는 것을 특징으로 하는 액정 패널의 구동 방법.

청구항 28.

제 5항에 있어서,

상기 제 2 공통 배선은 상기 제 2 기관의 외곽 둘레에 형성된 도전 라인과 연결된 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치.

청구항 29.

제 28항에 있어서,

상기 도전 라인의 소정 위치에는 제 1, 2 기관을 도통시키는 도전성 연결 패턴이 더 형성된 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정 표시 장치.

청구항 30.

제 14항에 있어서,

상기 제 2 공통 배선과 전기적으로 접속되는 도전 라인을 상기 제 2 기관의 외곽에 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치의 제조방법.

청구항 31.

제 11항 또는 30항에 있어서,

상기 제 1, 2 기관 사이에 액정층을 형성하는 단계 이후에,

상기 도전 라인의 소정 위치에 도전성 연결 패턴이 더 형성되는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시장치의 제조방법.

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 횡전계방식 액정표시장치 및 그 제조 방법, 그리고 액정패널의 구동방법에 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)에서 분기되어 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)과, 상기 화소 전극(17)에서 연장 형성되어 공통 배선(25) 상부에 오버랩된 커패시터 전극(26)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 콘택홀(19)을 통하여 상기 드레인 전극(15b)과 접속된다.

구체적으로, 상기 공통배선(25) 및 공통전극(24)은 일체형으로 형성되며, 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)은 상기 공통전극(24)과 교번하도록 형성하는데, 상기 데이터 배선(15)과 동시에 형성할 수도 있고 서로 다른층에 형성할 수도 있다.

이 때, 상기 공통전극(24) 및 화소전극(17)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 뛰어난 투명도 전성 금속을 재료로 사용하여 형성할 수도 있는데, 이러한 구조를 ITO-ITO 전극 횡전계방식 액정표시장치라 부르기도 한다.

상기 공통전극(24)과 화소전극(17) 사이에는 두 패턴을 분리하기 위해 도 2에 도시된 바와 같이, 절연막이 더 구비되는데, 도 2의 13은 실리콘 질화물 또는 실리콘 산화물 등으로 형성된 게이트 절연막(13)이다.

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.

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

한편, 상부 기판(21) 상에는 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 컬러필터층(23)을 보호하고 컬러필터층(23)의 표면을 평탄화하기 위한 오버코트층(29)이 형성되어 있다.

이 때, 상기 블랙 매트릭스(23)는 화소 내의 공통전극(24) 중 양 끝쪽의 공통전극(24)의 상부에까지 연장 형성하여 화소 가장자리에서의 빛샘을 차단한다.

다만, 상기 공통전극(24) 중 화소 가장자리에 형성되는 공통전극(24)을 상기 데이터 배선(15)과 오버랩시켜 블랙 매트릭스(22)의 역할을 대신 수행하게 할 수 있다. 이 때, 공통전극(24)은 금속층과 같은 차광층으로 형성하여야 한다.

이러한 상기 횡전계방식 액정표시장치의 하부 기판(11)과 컬러필터 기판(21)은 접착특성을 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(24) 및 화소전극(17) 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 조절한다.

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 기판 및 상부 기판의 외주면에 부착된 제 1, 제 2 편광판은 그 투과축이 서로 직교하도록 배치하고, 하부기판 상에 형성된 배향막의 러빙방향은 어느 한 편광판의 투과축과 나란하게 함으로써 노멀리 블랙 모드(normally black mode)가 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, 종래기술에 의한 횡전계방식 액정표시장치는 광시야각을 가진다는 장점이 있으나, 개인적인 이유로 컴퓨터를 사용할 경우, 이러한 장점이 인접한 사람으로부터 사생활을 침해받을 수 있다는 역기능을 초래하게 된다.

이에, 종래에는 보안 또는 사생활 보호를 위하여 시야각 제어를 위한 액정 패널을 메인 액정 패널 상에 더 부착하여 좌,우 시야각 방향의 블랙 상태에서 과도한 빛샘을 유발시킴으로써 협시야각을 구현하기도 하였으나, 이는 시야각 제어를 위한 액정 패널을 부가적으로 더 제작해야될 뿐만 아니라, 제품의 두께 및 무게가 두 배 이상으로 증가하게 되는 문제점이 있으며, 상기 시야제어를 위한 액정 패널과 메인 액정 패널을 부착시에 오정렬(misalign)이 발생할 수 있으며, 광시야각 모드로 사용시에는 백라이트에서 입사된 광이 상기 시야제어를 위한 액정 패널을 더 투과해야 하므로 전면 휘도가 현저히 저하될 수 있는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 적색, 녹색, 청색 서브픽셀과 시야제어용 서브픽셀을 구비하여 제조공정이 용이할 뿐만 아니라 보안성을 향상시킨 횡전계방식 액정표시장치 및 그 제조 방법을 제공하는 데 제 1 목적이 있다.

또한, 본 발명은 협시야각 모드와 광시야각 모드를 선택적으로 구동할 수 있는 액정패널의 구동 방법을 제공하는 데 제 2 목적이 있다.

발명의 구성

상기한 제 1 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 횡전계방식 액정표시장치는, 제 1 기판 및 제 2 기판과; 상기 제 1 기판 상에 서로 종횡으로 교차되어 적색, 녹색 청색, 시야제어용 서브픽셀을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선과; 상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차 영역에 형성된 박막 트랜지스터와; 상기 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀에서 서로 소정 간격 이격되어 엇갈려 형성된 제 1 화소 전극 및 제 1 공통 전극과; 상기 시야제어용 서브픽셀에 형성된 제 2 화소 전극과; 상기 제 2 기판 상에 상기 제 2 화소 전극과 대응되게 형성되어 수직전계 또는 무전계 상태를 이루는 제 2 공통 전극과; 상기 제 1, 2 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

상기 제 2 공통 배선은 상기 제 2 기판의 외곽 둘레에 형성된 도전 라인과 연결된 것을 특징으로 한다.

상기 도전 라인의 소정 위치에는 제 1, 2 기판을 도통시키는 도전성 연결 패턴이 더 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 시야제어용 서브 픽셀의 제 2 화소 전극과 제 2 공통 전극 사이에 수직전계가 형성되도록 적어도 하나 이상의 화소전압레벨을 공급하는 구동회로부가 더 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기한 제 1 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 횡전계방식 액정표시장치의 제조 방법은, 제 1 기판 상에 서로 교차하여 적색, 녹색, 청색 서브픽셀과 시야제어용 서브 픽셀을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선을 형성하는 단계와; 상기 게이트 배선과 데이터 배선이 교차하는 위치에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와; 상기 적색, 녹색, 청색 서브픽셀에서 상기 데이터 배선에 평행하는 복수개의 제 1 공통 전극과, 상기 제 1 공통 전극과 엇갈려 교차하는 복수의 제 1 화소 전극을 형성하는 단계와; 상기 시야제어용 서브 픽셀에 제 2 화소 전극을 형성하는 단계와; 상기 제 1 기판과 대향하는 제 2 기판에서 상기 제 2 화소 전극과 대응되는 위치에 제 2 공통 전극을 형성하는 단계와; 상기 제 1, 2 기판 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

상기 제 2 기판 상에는 적색, 녹색, 청색 서브픽셀과 대응하는 위치에 적색, 녹색, 청색의 컬러필터가 더 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 시야제어용 서브픽셀은 광시야각 모드에서 오프 상태(off-state)가 되고, 협시야각 모드에서 온 상태(on-state)가 되는 것을 특징으로 한다.

상기 제 2 공통 배선과 전기적으로 접속되는 도전 라인을 상기 제 2 기판의 외곽에 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 제 1, 2 기판 사이에 액정층을 형성하는 단계 이후에, 상기 도전 라인의 소정 위치에 도전성 연결 패턴이 더 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기한 제 2 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 액정 패널의 구동방법은, 적색, 녹색, 청색 서브픽셀과 시야제어용 서브픽셀을 구비하는 액정패널에서, 상기 시야제어용 서브픽셀은 오프 상태(off state)에서 광시야각 모드로 구동하고, 상기 시야제어용 서브픽셀이 온 상태(on state)에서 협시야각 모드로 구동되는 것을 특징으로 한다.

상기 적색, 녹색, 청색 서브픽셀은 전압 인가시 횡전계가 형성되고, 상기 시야제어용 서브픽셀은 전압인가시 수직 전계가 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 오프상태에서 상기 시야제어용 서브픽셀은 블랙으로 구현되고, 상기 온상태에서 상기 시야제어용 서브픽셀은 측면시야에서 화이트로 구현되는 것을 특징으로 한다.

상기 시야제어용 서브픽셀이 협시야각 모드로 구동 시, 상기 제 2 화소 전극에 인가되는 적어도 하나 이상의 전압 레벨에 따라 상기 시야각 범위가 조절되는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부한 도면을 참조로 하여 본 발명에 따른 횡전계방식 액정표시장치 및 그 제조 방법을 설명한다.

도 5는 본 발명에 따른 일 실시예로서, 횡전계방식 액정표시장치를 보여주는 평면도이고, 도 6a 및 도 6b는 도 5의 II-II' 선상에서의 본 발명의 광시야각 모드를 나타낸 단면도이다.

본 발명에 따른 액정표시장치는 하부 기판과, 상부 기판과, 그 사이에 게재된 액정층으로 이루어지며, 적색 서브픽셀(red sub-pixel), 녹색 서브픽셀(green sub-pixel), 청색 서브픽셀(blue sub-pixel), 시야제어용 서브픽셀(viewing angle controlling sub-pixel)을 구비하고 있다.

상기 상부 기판에서 상기 적색 서브픽셀, 녹색 서브픽셀, 청색 서브픽셀은 각각 적색, 녹색, 청색의 컬러필터를 구비하고 있으며, 상기 시야제어용 서브픽셀은 컬러필터를 구비하지 않고 시야제어용 공통 전극을 구비하고 있다.

또한, 상기 시야제어용 공통 전극은 시야제어용 공통 배선과 접속하며, 상기 시야제어용 공통 배선은 패널 외곽으로 연장되어 형성된다.

상기 하부 기판에서 상기 적색 서브픽셀, 녹색 서브픽셀, 청색 서브픽셀은 복수의 공통 전극과 화소 전극이 엇갈려 형성되어 인가되는 전압의 온-오프(on-off)에 따라 횡전계를 발생시키며, 상기 시야제어용 서브픽셀은 상기 시야제어용 공통 전극과 대향하도록 시야제어용 화소 전극이 통관으로 형성되어 인가되는 전압의 온-오프에 따라 그 사이에서 수직 전계가 발생된다.

상기 시야제어용 서브픽셀은 오프 상태(off-state)일때 액정 표시 장치는 상기 적색, 녹색, 청색 서브픽셀에 의해서 광시야각 모드로 구동하게 되며, 상기 시야제어용 서브픽셀이 온 상태(on-state)일때, 액정 표시 장치는 측면 시야각에서 빛샘이 발생되어 협시야각 모드로 구동하게 된다.

상기 시야제어용 서브픽셀이 협시야각 모드로 구동 시, 상기 제 2 화소 전극에 인가되는 적어도 하나 이상의 전압 레벨에 따라 상기 시야각 범위가 조절된다.

이하, 도면을 참조로 하여 본 발명의 구성을 보다 구체적이고 상세하게 설명한다.

도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 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(Pr, Pg, Pb, Pv)이 정의되고, 상기 단위 화소 중에서 적색, 녹색, 청색 서브픽셀(Pr, Pg, Pb) 내에는 상기 두 배선의 교차 지점에 형성되어 전압을 스위칭하는 박막트랜지스터(TFT)와, 상기 게이트 배선(112)에 평행한 공통배선(125)과 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 형성된다.

한편, 상기 서브픽셀에서 시야제어용 서브픽셀(Pv)은 게이트 배선(112)과 데이터 배선(115)의 교차 지점에 형성되어 전압을 스위칭하는 박막트랜지스터(TFT)와, 상기 박막트랜지스터와 연결되어 상기 시야제어용 서브픽셀 내에 통관으로 형성되는 시야제어용 화소 전극(517)이 구비된다.

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 인가되는 전압을 제어한다.

그리고, 상기 화소 전극(117)은 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 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)에 의해 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.

한편, 도 12는 본 발명에 따른 액정 패널에서 컬러필터기판(상부 기판)의 일부를 보여주는 평면도이고, 도 13은 도 12에서 III-III'로 절단하여 보여주는 단면도이다.

상기 하부 기판(111)에 대향하는 상부 기판(121)에는, 도 5, 도 12 및 도 13에 도시된 바와 같이, 광밀도(optical density) 3.5이상의 크롬산화물(CrOx) 또는 크롬(Cr) 등의 금속이나 카본(carbon) 계통의 유기물질로 형성된 블랙 매트릭스(122)가 박막트랜지스터(TFT)영역과 게이트 배선(112), 데이터 배선(115) 및 그 주변의 빛샘 발생 영역을 차단하도록 형성된다.

그리고, 상기 상부기판(121)상에서 적색, 녹색, 청색 서브픽셀(Pr, Pg, Pb) 내에는 색상을 구현하는 안료가 함유된 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue)의 컬러 레지스트가 일정한 순서로 배열되는 컬러필터층(123)이 형성되어 있고, 상기 상부 기판(121)의 내측 표면을 평탄화하기 위한 오버코트층(129)이 형성되어 있다.

그리고, 상기 상부기판(121)에서 시야제어용 서브픽셀(Pv) 내에는 상기 오버코트층 상에 투명한 전극 물질로 이루어진 시야제어용 공통 전극(524)이 형성되어 있다.

상기 시야제어용 공통전극(524)은 인듐-틴-옥사이드(indium tin-oxide : ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(Indium Zinc Oxide : IZO)와 같이 빛의 투과율이 뛰어난 투명도전성 금속을 재료로 사용하여 형성한다.

그리고, 상기 시야제어용 공통 전극(524)은 시야제어용 공통 배선(525)과 접속하며, 상기 시야제어용 공통 배선(525)은 상기 블랙 매트릭스(122) 상부에 형성하며, 외곽으로 연장되어 신호가 인가된다.

상기 시야제어용 공통 배선(525)은 인듐-틴-옥사이드(indiumtin-oxide : ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(Indium Zinc Oxide : IZO)와 같이 빛의 투과율이 뛰어난 투명도전성 금속을 재료로 사용하여 형성할 수도 있고, 구리(Cu), 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd : Aluminum Neodymium), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 몰리브덴-텅스텐(MoW) 등의 저저항 금속으로 형성할 수도 있다.

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

그리고, 상기 두 기판의 외주면에는 제 1, 제 2 편광판(161, 162)은 그 투과축이 서로 직교하도록 배치하고, 상기 하부 기판(111) 상에 형성된 배향막의 러빙방향은 어느 한 편광판의 투과축과 나란하게 함으로써 노멀리 블랙 모드(normally black mode)가 되게 한다.

한편, 상기 시야제어용 서브픽셀(Pv)의 셀갭(cell gap)은 상기 적색, 녹색, 청색 서브픽셀(Pr, Pg, Pb)의 셀갭보다 같거나 큰 것을 특징으로 한다.

상기와 같이 구성되는 횡전계방식 액정 표시 장치는 광시야각 모드와 협시야각 모드로 구동하게 되는데, 상기 광시야각 모드로 구동시에는 상기 시야제어용 서브픽셀(Pv)에 블랙(black) 전압이 인가되거나 전압이 무인가된다.

그리고, 상기 횡전계방식 액정 표시 장치는 협시야각 모드로 구동시에는 상기 시야제어용 서브픽셀(Pv)에 적정 전압이 인가되며, 이때 상기 시야제어용 서브픽셀(Pv)에는 수직전계가 발생되어 액정분자가 수직으로 움직이게 되므로 정면에서의 투과상태는 전압 인가에 상관없이 블랙 상태를 유지하고, 경사각에서는 전압의 인가에 따라 투과율이 달라지게 된다.

광시야각 모드에서는, 상기 시야제어용 서브픽셀(Pv)은 블랙 전압이 인가되어 블랙 상태가 되고, 상기 적색, 녹색, 청색 서브픽셀(Pr, Pg, Pb)에 전압을 인가하지 않으면, 액정분자(132)가 도 6a에 도시된 바와 같이 배열되어 전체적으로 블랙(black) 상태를 표시한다.

광시야각 모드에서는, 상기 시야제어용 서브픽셀(Pv)은 블랙 전압이 인가되어 블랙 상태가 되고, 상기 적색, 녹색, 청색 서브픽셀(Pr, Pg, Pb)에 전압을 인가하면, 도 6b에 도시된 바와 같이 액정분자(132)가 전기장에 나란하게 배열되어 화이트(white) 상태를 표시한다.

상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 횡전계방식 액정표시장치는, 광시야각 모드와 보안을 위한 협시야각 모드로 각각 구동될 수 있는데, 도 6a 및 도 6b와 같이, 상기 광시야각 모드로 구동시에 적색, 청색, 녹색 서브픽셀(Pr, Pg, Pb)이 인가되는 적정 전압에 따라 블랙에서 화이트를 광시야각으로 구현하며 시야제어용 서브픽셀(Pv)은 오프되어 블랙 상태를 유지한다.

도 7a 및 도 7b는 본 발명의 광시야각 모드에서의 투과 특성을 보여주는 그래프이다.

그리고, 도 8은 본 발명에 따른 횡전계 방식 액정 표시 장치에서 광시야각모드시 시야제어용 서브 픽셀에서 시야각에 따른 색대비비(contrast-ratio)를 보여주는 그래프이다.

도 7a는 광시야각 모드에서 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀(Pr, Pg, Pb)에 전압 무인가시와 전압 인가시의 투과 특성을 보여주는 그래프이고, 도 7b는 광시야각 모드에서 시야제어용 서브 픽셀(Pv)의 투과 특성을 보여주는 그래프이다.

도시된 바와 같이, 광시야각 모드에서 상기 시야제어용 서브픽셀(Pv)은 투과율이 0%에 가까워 항상 블랙 상태가 되고, 상기 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀(Pr, Pg, Pb)의 온-오프 상태의 투과 특성은 전압 무인가시 투과율이 0%에 가까워 블랙 상태(off-state)가 되고 전압 인가시에는 전(全) 시야에서 균일하게 화이트 상태(on-state)가 되어 화면을 볼 수 있다.

그리고, 상기 광시야각 모드에서는 색대비비(Contrast Ratio)도 전 시야에서 균일하고 양호한 특성을 가지며 이는 도 8에 도시된 그래프를 참조한다.

한편, 본 발명에 따른 횡전계방식 액정표시소자는 광시야각과 협시야각을 선택적으로 스위칭하기 위하여 시야각 모드 스위칭은 선택신호(selection signal)를 사용한다.

상기 선택신호에 의해 광시야각 모드가 선택되면 상기 시야제어용 서브픽셀이 오프(off)되고, 협시야각 모드가 선택되면 상기 시야제어용 서브픽셀은 온(on)된다.

이하, 본 발명에 따른 횡전계방식 액정표시장치에서 협시야각 모드 구동시에 대해서 구체적으로 설명한다.

도 9a 내지 도 9c는 도 5의 II-II'선상에서의 본 발명의 협시야각 모드를 나타낸 단면도이다.

도 10a는 협시야각 모드에서 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀(Pr, Pg, Pb)에 전압 무인가시와 전압 인가시의 투과 특성을 보여주는 그래프이고, 도 10b는 협시야각 모드에서 시야제어용 서브 픽셀(Pv)의 투과 특성을 보여주는 그래프이다.

그리고, 도 11은 본 발명에 따른 횡전계 방식 액정 표시 장치에서 협시야각모드시 시야제어용 서브 픽셀에서 시야각에 따른 색대비비(contrast-ratio)를 보여주는 그래프이다.

도 9a는 전압 무인가시(off-state) 협시야각 모드의 횡전계방식 액정 표시 장치의 단면도이고, 도 9b는 전압 인가시(on-state) 협시야각 모드의 횡전계방식 액정 표시 장치의 단면도이다.

협시야각 모드로 구동되는 횡전계방식 액정표시장치는 시야제어용 서브픽셀에서 시야제어용 공통 전극(524)과 시야제어용 화소 전극(517) 사이에 수직 전계가 형성되어 액정 분자(132)는 수직으로 배열되게 된다.

도 9a 및 도 10a에 도시된 바와 같이, 전압 무인가 상태(off-state)에서 적색, 녹색, 청색 서브픽셀의 공통 전극(124)과 화소 전극(117) 사이에는 수평 전계가 형성되지 않으므로 상기 공통 전극(124)과 화소 전극(117) 사이에 배향된 액정 분자(132)는 초기 배열상태에서 움직임이 없는 상태이므로 노멀리 블랙(Normally Black) 모드로 표현된다.

그리고, 상기 시야제어용 서브픽셀(Pv)에서 하부 기관의 시야제어용 화소 전극(517)과 상부기관의 시야제어용 공통 전극(524) 사이에는 수직전계가 형성되어 액정 분자(132)가 수직으로 일어서서 배열되게 된다.

따라서, 정면 시야각에서는 액정 분자(132)의 위상차가 발생하지 않아 노멀리 블랙 상태를 이루게 되지만, 좌, 우 시야각 방향에서는 시야제어용 서브픽셀에서 일어난 액정 분자(132)에 의해 리타레이션(retardation)이 크게 발생하게 되어 콘트라스트(contrast)가 감소하므로 좌, 우 시야각이 나빠져 협시야각을 가지게 된다.

또한, 도 9b 및 도 10a에 도시된 바와 같이, 전압 인가 상태(on-state)에서 공통 전극(124)과 화소 전극(117) 사이에 수평 전계가 형성되므로 상기 공통 전극(124)과 화소 전극(117) 사이에 배향된 액정 분자(132)의 장축이 전기장에 나란하도록 배열된다. 만일, 액정의 유전율 이방성이 음이면 액정 분자(132)의 단축이 전기장에 나란하게 배열된다.

그리고, 상기 시야제어용 서브픽셀(Pv)에서 하부 기관(111)의 시야제어용 화소 전극(517)과 상부기관(121)의 시야제어용 공통 전극(524) 사이에는 수직전계가 형성되어 액정 분자(132)가 수직으로 일어서서 배열되게 된다.

따라서, 정면 시야각에서는 전체적으로 화이트 상태를 이루게 되지만, 좌, 우 시야각 방향에서는 시야제어용 서브픽셀(Pv)에서 일어난 액정 분자에 의해 리타레이션(retardation)이 크게 발생하게 되어 콘트라스트(contrast)가 감소하므로 좌, 우 시야각이 나빠져 협시야각을 가지게 된다.

상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 횡전계방식 액정표시장치는, 도 10b에 도시된 바와 같이, 협시야각 모드에서 상기 시야제어용 서브픽셀(Pv)에는 적정 전압이 인가되며 투과율은 정면시야각에서는 0%에 가까워 블랙 상태가 되고 측면 시야각에서는 화이트 상태가 된다.

따라서, 좌, 우 시야각 방향에서는 시야제어용 서브픽셀(Pv)에서 일어난 액정 분자(132)에 의해 리타레이션(retardation)이 크게 발생하게 되어 콘트라스트(contrast)가 감소하므로 좌, 우 시야각이 나빠져 협시야각을 가지게 되며 도 11의 그래프와 같다.

도 9c에 도시된 바와 같이, 협시야각 구동시에 상기 시야 제어용 서브 픽셀(Pv)에 인가되는 전압을 적절하게 조정하면, 상기 시야제어용 공통 전극(524)과 시야제어용 화소 전극(517) 사이에 형성되는 수직 전계를 조절할 수 있으며, 이에 따른 액정 분자(132)의 좌, 우 시야각 방향에서의 리타레이션 값을 조절 할 수 있다.

즉, 상기 시야제어용 서브 픽셀의 시야제어용 화소 전극(517)과 시야제어용 공통 전극(524)은 적어도 하나 이상의 화소전압레벨에 의해 수직 전계가 형성될 수 있다.

따라서, 화면을 볼 수 있는 시야각을 원하는 만큼 사용자가 조절할 수 있다.

이는 액정 표시 장치의 사용자에게 보안 범위에 대한 탄력성을 제공하며, 1인용으로 사용할 수 있을 뿐만 아니라, 1인 이상 사용할 경우에도 불편함 없이 고화질로 화면을 볼 수 있으며 보안성도 확보할 수 있게 된다.

한편, 본 발명에 따른 횡전계방식 액정 표시 장치는 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀(Pr, Pg, Pb)과 시야제어용 서브 픽셀(Pv)의 배열 순서에 대해서 다양한 배열 형태를 가질 수 있으며, 일례로 상기 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀 및 시야제어용 서브 픽셀이 횡으로 배열될 수도 있다.

도 14는 본 발명에 따른 다른 실시예로서, 횡전계방식 액정 표시 장치를 보여주는 평면도이다.

여기서, 도 14에 도시된 도면 부호는 도 5에서 도시하여 설명된 도면 부호와 동일한 부호로서 구체적인 설명은 생략한다.

도 14에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 횡전계방식 액정 표시 장치는 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀(Pr, Pg, Pb)과 시야제어용 서브 픽셀(Pv)의 배열 순서가 횡으로 일렬 배열될 수도 있다.

그리고, 상기 시야제어용 서브 픽셀의 위치는 랜덤하게 배치될 수 있으며, 상기 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀(Pr, Pg, Pb)의 위치도 다양한 형태로 배열될 수 있다.

도 15는 본 발명에 따른 횡전계 방식 액정 표시 장치의 상부 기관 배선 구조를 보여주는 평면도이다.

도 15에 도시된 바와 같이, 상부 기관(121)은 액정이 구동하여 화면을 표시하는 화면 표시 영역(A)과 화면 비표시 영역인 외곽 영역(B)으로 구분되어지며, 상기 상부 기관(121)의 화면 표시 영역(A)에는 적색 서브픽셀(Pr), 녹색 서브픽셀(Pg), 청색 서브픽셀(Pb)이 각각 적색, 녹색, 청색의 컬러필터(R, G, B)를 구비하여 형성되어 있으며, 상기 시야제어용 서브픽셀(Pv)은 컬러필터를 구비하지 않고 시야제어용 공통 전극(524)을 구비하고 있다.

또한, 상기 시야제어용 공통 전극(524)은 시야제어용 공통 배선(525)과 각각 접속하며, 상기 시야제어용 공통 배선(525)은 상기 상부 기관(121)의 외곽 영역(B)으로 연장된다.

그리고, 상기 외곽 영역(B)의 둘레에는 도전 라인(531)이 형성되어 있으며, 상기 도전 라인(531)은 상기 시야제어용 공통 배선(525)과 접속된다.

이때, 상기 시야제어용 공통 배선(525)이 상기 시야제어용 공통 전극(524)과 동일한 물질로 형성될 경우, 상기 도전 라인(531)도 상기 시야제어용 공통 전극(524)과 동일한 물질로 일괄 패터닝되어 형성될 수 있고, 상기 도전 라인(531)은 금속 배선(metal line)으로 형성하여 상기 시야제어용 공통 배선(525)과 접속시키는 구조를 채택할 수도 있다.

또한, 상기 시야제어용 공통 배선(525)이 상기 시야제어용 공통 전극(524)과 동일하지 않은 물질, 즉, 금속 배선으로 형성될 경우, 상기 도전 라인(531)도 상기 시야제어용 공통 배선(525)과 동일한 금속 배선으로 일괄 패터닝되어 형성할 수도 있고, 상기 도전 라인(531)은 상기 시야제어용 공통 전극(524)과 동일한 물질로 형성하여 상기 시야제어용 공통 배선(525)과 접속시키는 구조를 채택할 수도 있다.

그리고, 상기 상부 기관(121)에 형성된 도전 라인(531)은 하부 기관으로부터 제어 신호를 인가받을 수 있도록 소정 위치에 상부 기관과 하부 기관을 도통시키는 도전성 연결 패턴(예를 들어, 은 도트(Ag dot))(533)을 적어도 하나 이상 형성한다.

따라서, 광시야각 모드와 보안을 위한 협시야각 모드로 각각 구동될 수 있는데, 광시야각 모드와 협시야각 모드를 선택적으로 스위칭하기 위하여 시야각 모드 스위칭은 선택신호(selection signal)를 사용하며, 상기 선택신호에 의해 광시야각 모드가 선택되면 상기 시야제어용 서브픽셀(Pv)이 오프(off)되고, 협시야각 모드가 선택되면 상기 시야제어용 서브픽셀(Pv)은 온(on)된다.

상기 협시야각 모드가 선택되면 상기 시야제어용 서브 픽셀(Pv)이 온(on)되어 적절한 구동 전압이 인가되는데, 상기 구동 전압은 하부 기관의 회로 기관으로부터 입력되어 상,하부 기관을 도통시키는 상기 도전성 연결 패턴(533)을 통하여 상기 도전 라인(531)으로 연결되고, 상기 도전 라인(531)과 전기적으로 접속되는 상기 시야제어용 공통 배선(525)을 통하여 상기 시야제어용 공통 전극(524)으로 인가된다. 따라서, 상기 시야제어용 공통 전극(도 12에서 524)과 시야제어용 화소 전극(도 5에서 517) 사이에 형성되는 수직 전계를 조절할 수 있으며, 이에 따른 액정 분자(132)의 좌, 우 시야각 방향에서의 리타레이션 값을 조절 할 수 있게 되므로 협시야각 모드를 구현할 수 있게 된다.

한편, 상기 도전 라인(531)에는 정전기 등을 방지할 수 있는 각종 패턴들이 더 연결되어 형성될 수도 있다.

본 발명을 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 횡전계방식 액정 표시 장치에서 광시야각 모드 또는 협시야각 모드를 선택하여 구현할 수 있어, 개인의 보안성을 향상시키는 제 1의 효과가 있다.

또한, 본 발명은 시야각 제어를 위하여 액정 패널 외부에 별도의 장치를 마련할 필요가 없이 액정 패널 내부에 시야제어용 서브픽셀을 추가하여 시야각제어를 함으로써 공정이 단순하고 광효율이 우수한 제 2의 효과가 있다.

또한, 본 발명은 사용자에게 보안 범위에 대한 탄력성을 제공하며, 1인용으로 사용할 수 있을 뿐만 아니라, 1인 이상 사용할 경우에도 불편함 없이 고화질로 화면을 볼 수 있으며 보안성도 확보할 수 있는 제 3의 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래기술에 의한 횡전계방식 액정표시장치의 평면도.

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 발명에 따른 일 실시예로서, 횡전계방식 액정표시장치를 보여주는 평면도.

도 6a 및 도 6b는 도 5의 II-II'선상에서의 본 발명의 광시야각 모드를 나타낸 단면도.

도 7a 및 도 7b는 본 발명의 광시야각 모드에서의 투과 특성을 보여주는 그래프.

도 8은 본 발명에 따른 횡전계 방식 액정 표시 장치에서 광시야각모드시 시야제어용 서브 픽셀에서 시야각에 따른 색대비비(contrast-ratio)를 보여주는 그래프.

도 9a 내지 도 9c는 도 5의 II-II'선상에서의 본 발명의 협시야각 모드를 나타낸 단면도.

도 10a 및 도 10b는 본 발명의 협시야각 모드에서의 투과 특성을 보여주는 그래프.

도 11은 본 발명에 따른 횡전계 방식 액정 표시 장치에서 협시야각모드시 시야제어용 서브 픽셀에서 시야각에 따른 색대비비(contrast-ratio)를 보여주는 그래프.

도 12는 본 발명에 따른 액정 패널에서 컬러필터기판(상부 기판)의 일부를 보여주는 평면도.

도 13은 도 12에서 III-III'로 절단하여 보여주는 단면도.

도 14는 본 발명에 따른 다른 실시예로서, 횡전계방식 액정표시장치를 보여주는 평면도.

도 15는 본 발명에 따른 횡전계 방식 액정 표시 장치의 상부 기판 배선 구조를 보여주는 평면도.

<도면의 주요부분에 대한 부호 설명>

111 : 하부 기판 112 : 게이트 배선

115 : 데이터 배선 117 : 화소 전극

119a : 제 1 콘택홀 119b : 제 2 콘택홀

121 : 상부 기판 122 : 블랙매트릭스

123 : 컬러필터층 124: 공통 전극

125 : 공통 배선 129 : 오버코트층

131 : 액정층 132 : 액정 분자

161 : 제 1 편광판 162 : 제 2 편광판

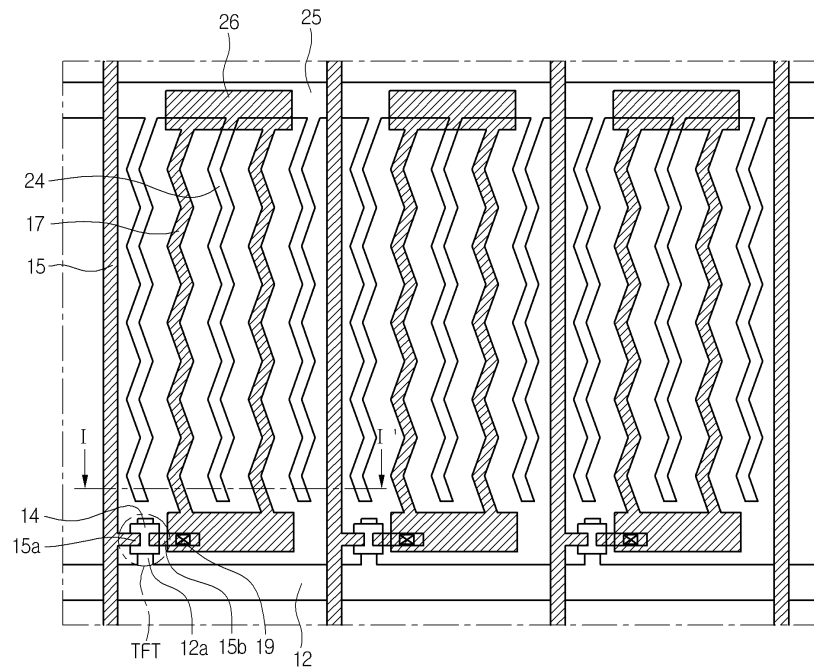
517 : 시야제어용 화소 전극 524 : 시야제어용 공통 전극

525 : 시야제어용 공통 배선 531 : 도전 라인

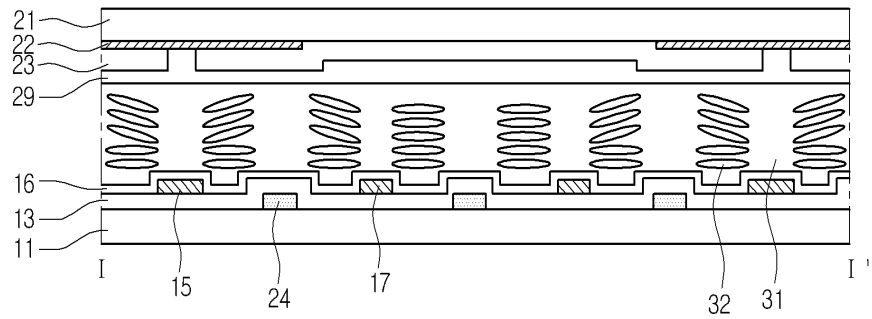
533 : 도전성 연결 패턴

도면

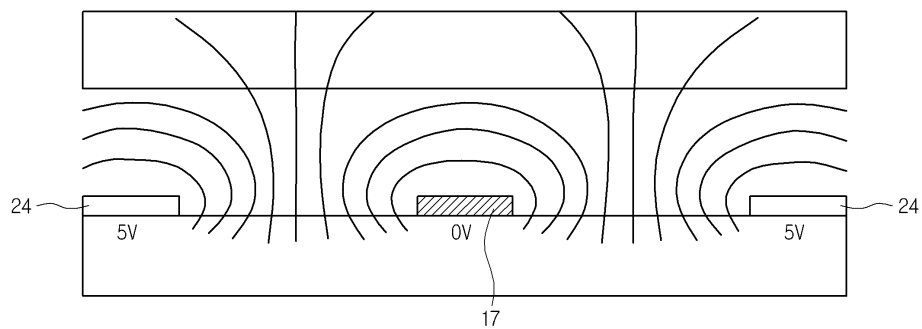
도면1



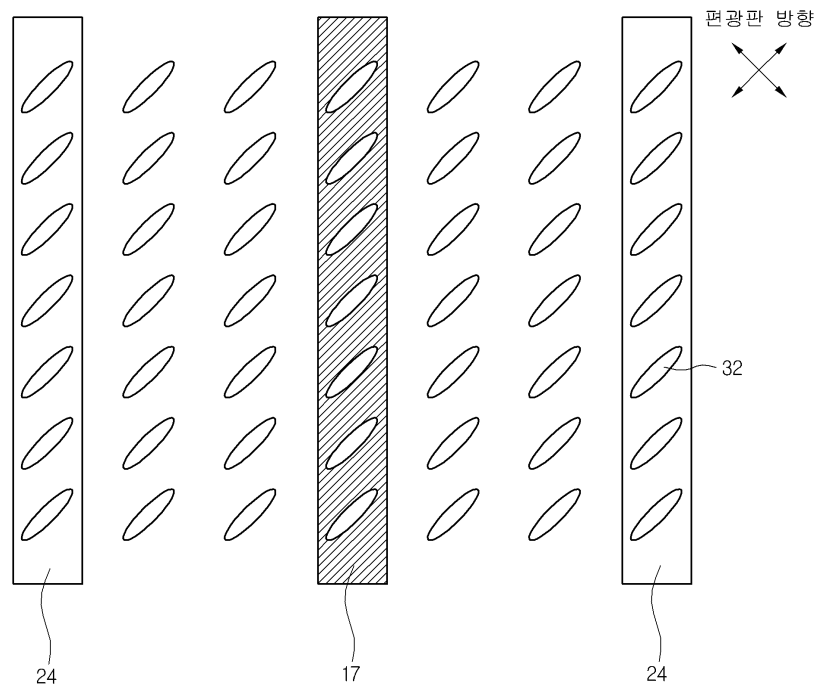
도면2



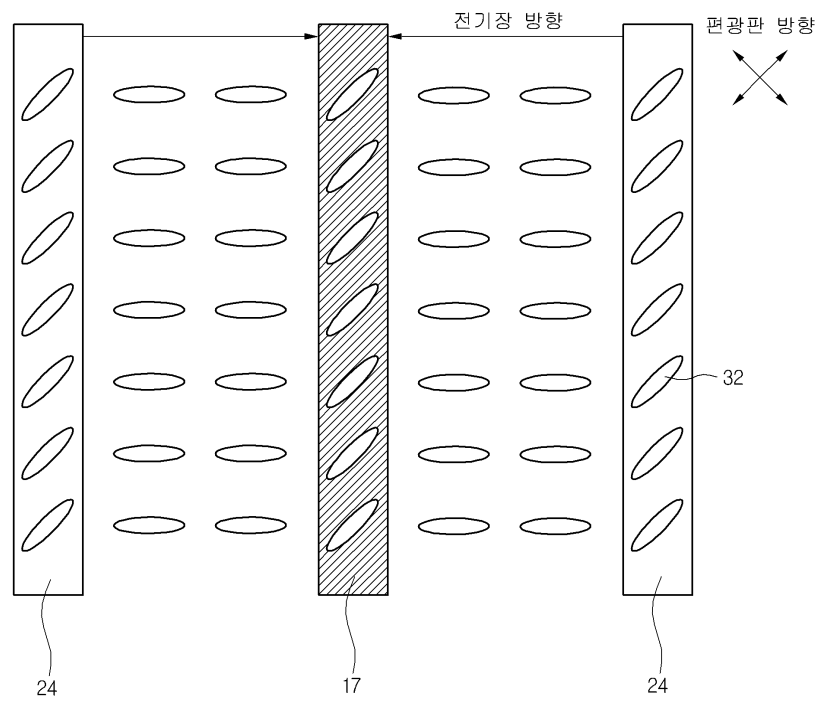
도면3



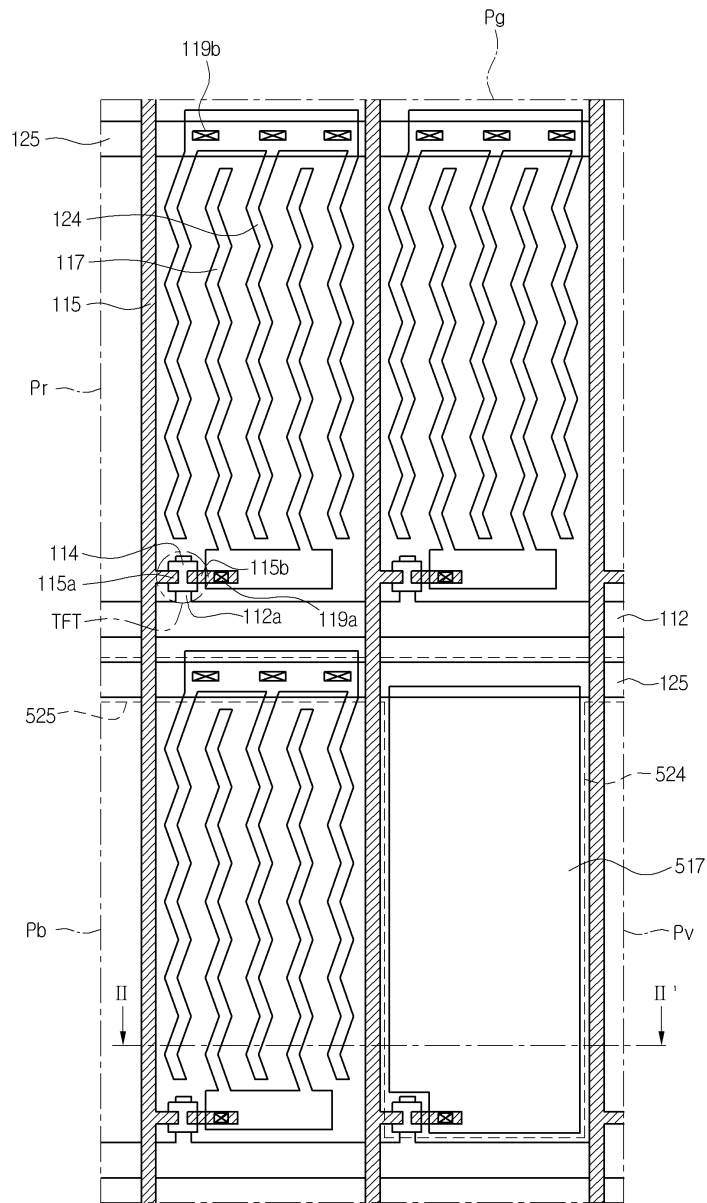
도면4a



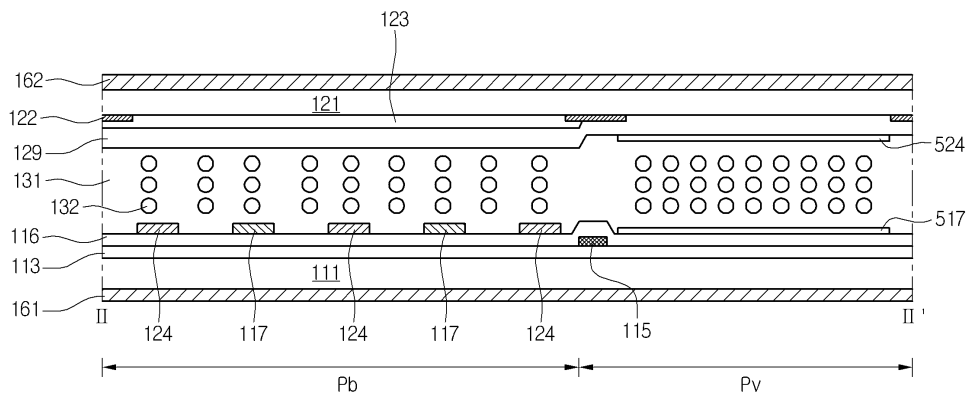
도면4b



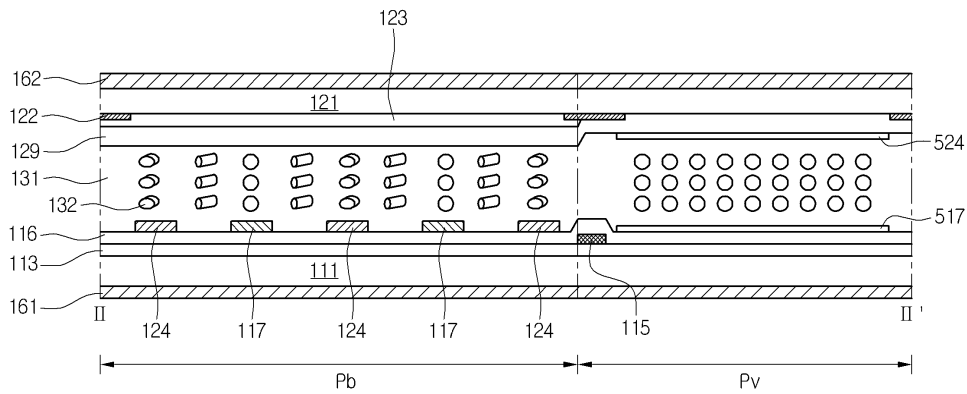
도면5



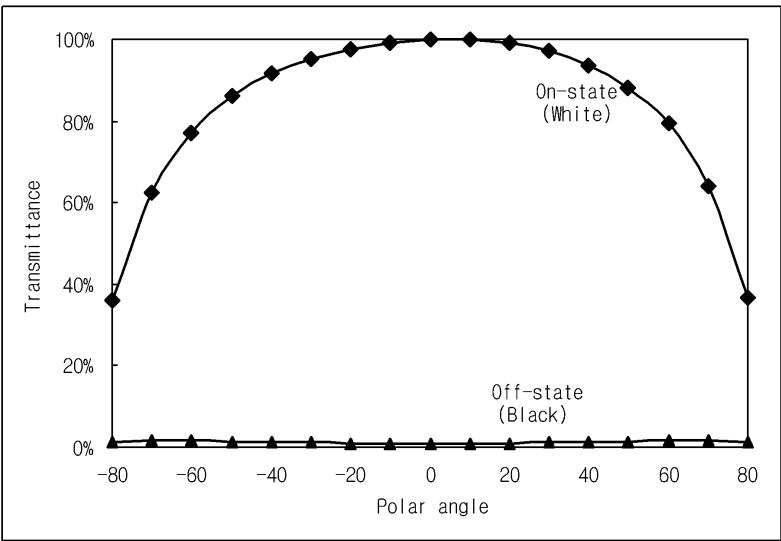
도면6a



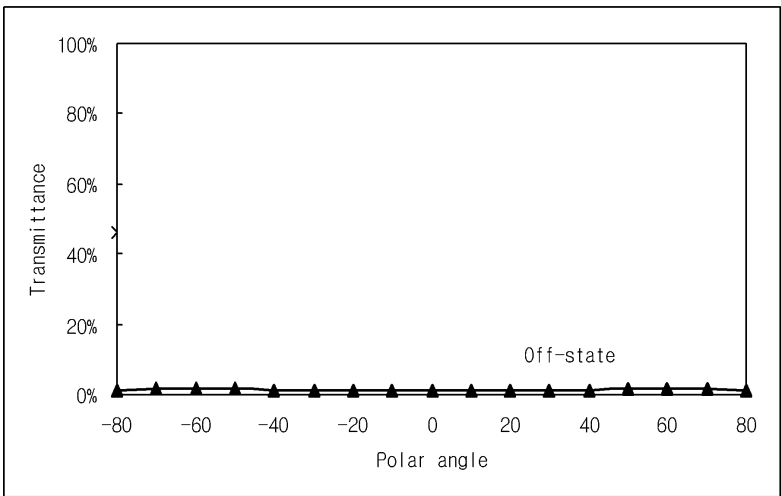
도면6b



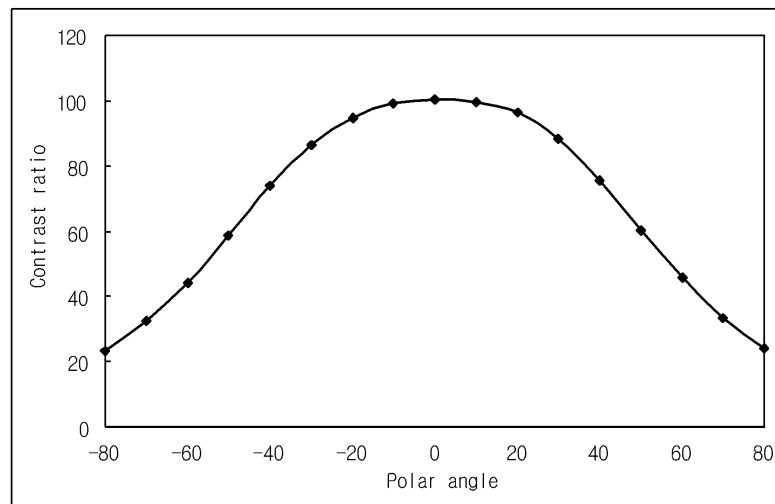
도면7a



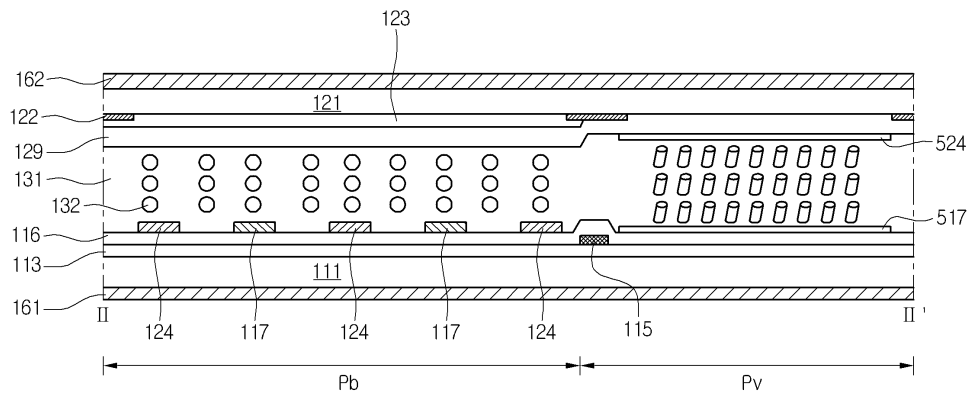
도면7b



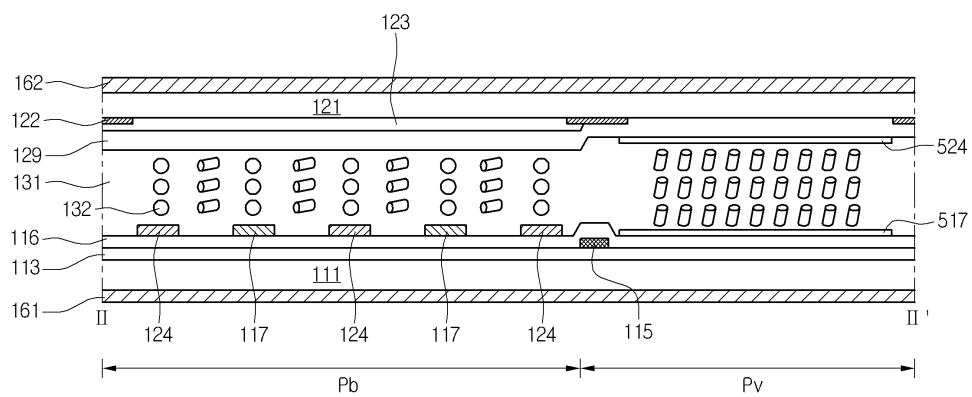
도면8



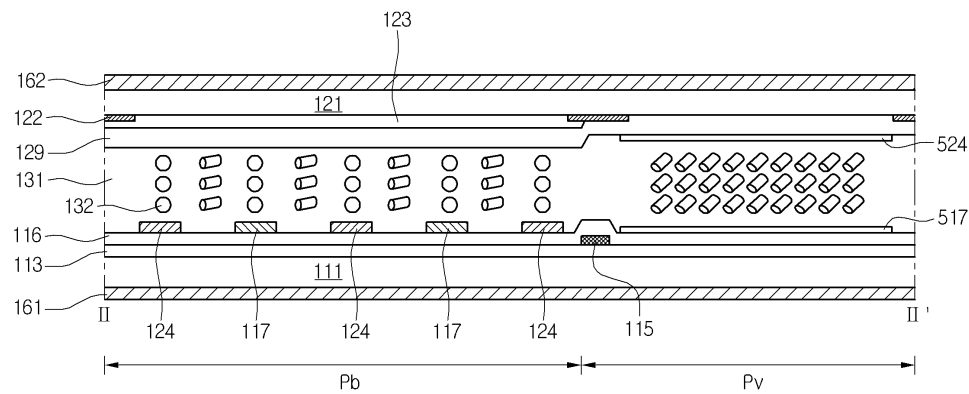
도면9a



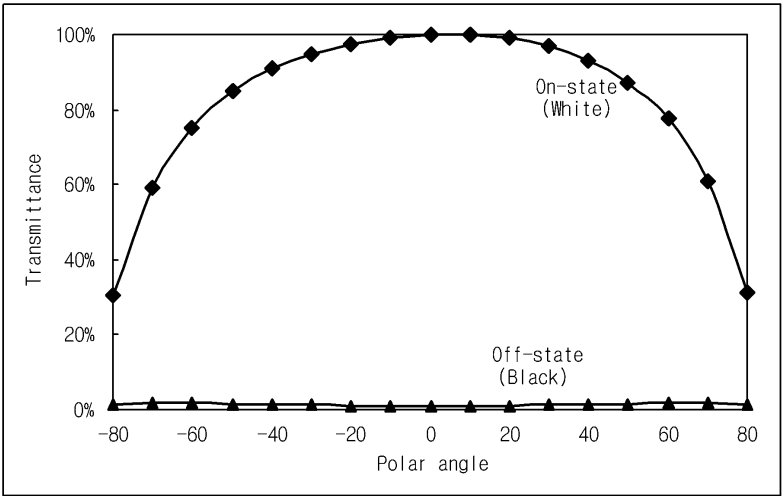
도면9b



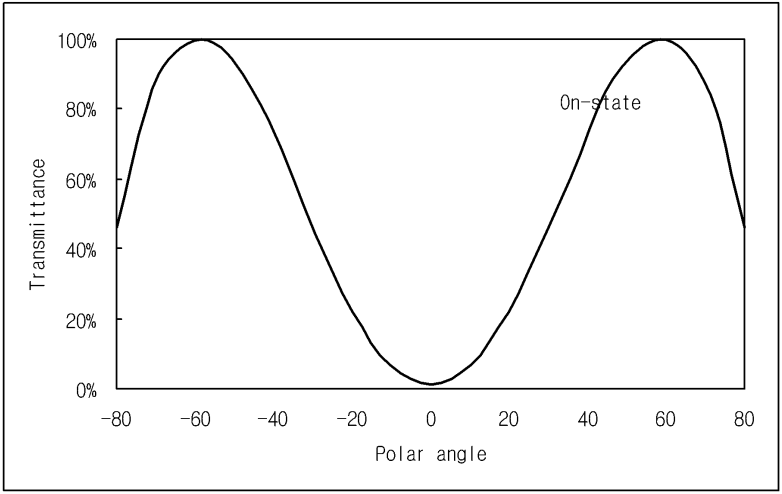
도면9c



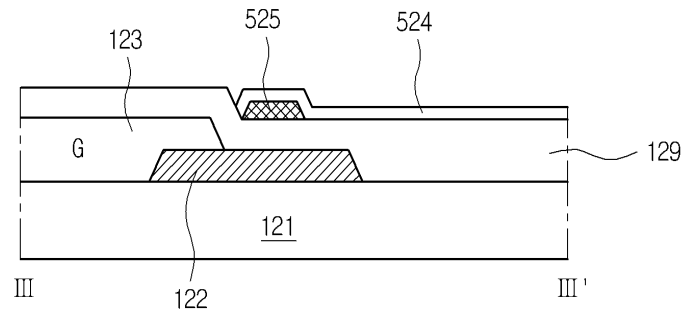
도면10a



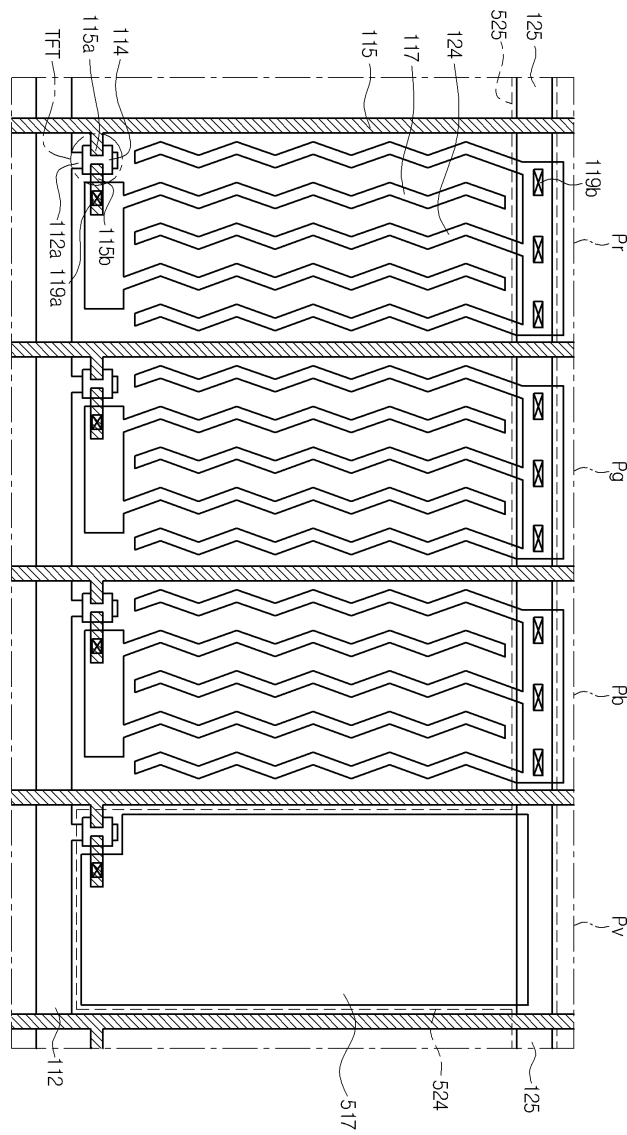
도면10b



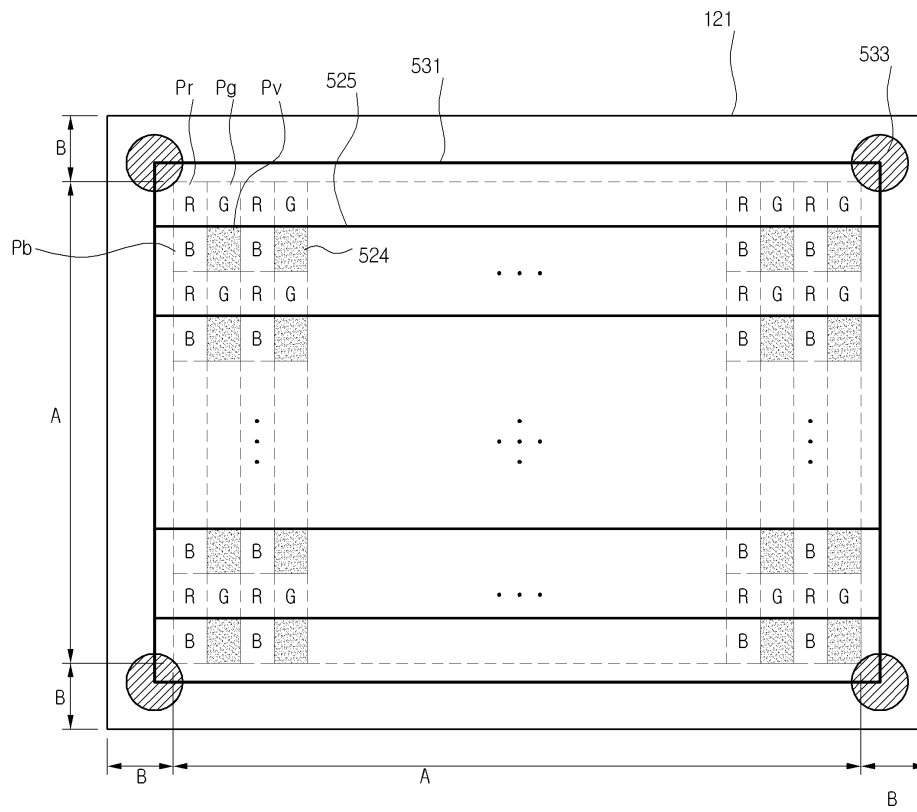
도면13



도면14



도면15



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面板的驱动方法		
公开(公告)号	KR1020070032192A	公开(公告)日	2007-03-21
申请号	KR1020050115569	申请日	2005-11-30
[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	JANG HYUNG SEOK 장형석 CHUNG IN JAE 정인재 JIN HYUN SUK 진현석 LEE DEUK SU 이득수		
发明人	장형석 정인재 진현석 이득수		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/1323		
优先权	1020050087126 2005-09-16 KR		
其他公开文献	KR101244547B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种面内切换模式液晶显示装置，包括第一基板和第二基板，栅极线和数据线，在第一基板上相互交叉，并限定红色，绿色，蓝色子像素和视角控制子像素，栅极线和数据线交叉处的薄膜晶体管，第一像素电极和第一公共电极彼此间隔开并交替地设置在红色，绿色和蓝色子像素处，第二像素电极处于视角控制子像素，第二基板上的第二公共电极和与第二像素电极对应的位置，以及第一基板和第二基板之间的液晶层。

