

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/1343(11) 공개번호 10-2005-0070878
(43) 공개일자 2005년07월07일(21) 출원번호 10-2003-0101426
(22) 출원일자 2003년12월31일(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지(72) 발명자 김세준
서울특별시 용산구 동빙고동 32-23(74) 대리인 김용인
심창섭

심사청구 : 없음

(54) 회전계 액정표시소자

요약

본 발명은 빔샘 방지를 통하여 명암대비를 향상시키는 회전계방식 액정표시소자에 관한 것으로, 제 1 기판 상에 수직으로 교차하여 단위화소를 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선과; 상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차부에 형성된 박막트랜지스터와; 상기 게이트 배선 또는 데이터 배선의 중의 어느 하나와 평행하게 배열되는 공통전극과; 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극에 연결되어 상기 공통전극 사이에 형성되는 화소전극과; 상기 화소 전극의 끝단부와 게이트 배선이 인접하는 부분에 형성되어 빔샘을 방지하는 광차단층과; 블랙 매트릭스층과 컬러필터층을 구비하는 제 2 기판과; 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 액정층을 구비하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 4

색인어

IPS, 빔샘방지

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 의한 회전계방식 액정표시소자의 단위 화소 평면도.

도 2는 도 1의 A-A' 선상에서의 회전계방식 액정표시소자의 단면도.

도 3은 종래 기술에 의한 회전계방식 액정표시소자에서의 빔샘 영역을 나타낸 평면도.

도 4는 본 발명에 따른 회전계 액정표시소자의 단위화소 평면도.

도 5는 도 4의 B-B'선상에서의 회전계 액정표시소자의 단면도.

도 6.a 내지 도 6.b는 화소전극의 형상에 따른 광차단층의 형상을 도시한 도면.

〈도면의 주요부분에 대한 부호의 간단한 설명〉

112: 게이트 배선 112a: 게이트 전극

115: 데이터 배선 115a: 소스 전극

115b: 드레인 전극 117: 화소전극

124: 공통전극 142: 블랙 매트릭스

143: 컬러필터층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 횡전계방식 액정표시소자에 관한 것으로 특히, 빛샘 방지를 통하여 명암대비(Contrast ratio)를 향상시키는 횡전계방식 액정표시소자에 관한 것이다.

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

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

구체적으로, 액정 방향자가 90°트위스트 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 기판 외주면에 부착하여 빛의 진행방향에 따른 빛의 위상변화를 보상하는 OCB 모드(Optically Compensated Birefringence Mode)와, 한 기판 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 액정표시소자는 통상, 서로 대향 배치되어 그 사이에 액정층을 구비한 컬러필터 기판과 박막 어레이 기판으로 구성된다.

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

그리고, 상기 박막 어레이 기판에는 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 액정표시소자를 설명하면 다음과 같다.

도 1은 종래 기술에 의한 횡전계방식 액정표시소자의 단위 화소 평면도이고, 도 2는 도 1의 A-A' 선상에서의 횡전계방식 액정표시소자의 단면도이다.

그리고, 도 3은 종래 기술에 의한 횡전계방식 액정표시소자에서의 빛샘 영역을 나타낸 평면도이다.

구체적으로, 횡전계방식 액정표시소자의 박막 어레이 기판은, 도 1에 도시된 바와 같이, 기판 상에 일렬로 배치된 게이트 배선(12)과 상기 게이트 배선에 수직으로 교차 배치되는 데이터 배선(15)에 의해 단위 화소가 정의되며, 상기 단위 화소 내에는 전압의 턴-온 또는 턴-오프를 제어하는 박막트랜지스터(TFT)와, 상기 데이터 배선(15)에 평행하는 다수개의 공통전극(24)과, 상기 공통전극(24) 사이에서 상기 공통전극과 평행하게 교차 배치된 다수개의 화소 전극(17)이 구비되어 있다.

이 때, 상기 박막트랜지스터(TFT)는 상기 게이트 배선(12)에서 분기되는 게이트 전극(12a)과, 상기 게이트 전극(12a)을 포함한 전면에 형성된 게이트 절연막(13)과, 상기 게이트 전극 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. 이 때, 상기 드레인 전극(15b)은 상기 공통배선(25)에까지 연장형성되어 콘택홀(19)을 통해 화소전극(17)과 연결된다.

상기 공통전극(24)은 단위 화소 내부에서 상기 화소전극(17)과 교차하여 형성되고 화소 내의 개구율을 향상시키기 위해 투명한 도전물질로 형성된다.

한편, 상기 화소전극(17)은 상기 복수개의 공통전극과 교번하여 형성되며, 화소 내의 개구율을 향상시키기 위해 투명한 도전물질로 형성된다. 상기 화소전극(17)은 상기 공통배선(25) 상부에서 일체형으로 연결되어 박막트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(15b)에 연결되어 전압을 인가받는다.

이와같이 구성된 화소는 3개의 단위 화소가 R,G,B의 하나의 화소를 이루거나 또는 서로 대칭되는 4개의 단위 화소가 사각형 형태로 배치되어 R,G,B,W(Red, Green, Blue, White)의 색상의 하나의 화소가 된다.

한편, 상기 각종 패턴들은 절연물질에 의해 서로 전기적으로 분리되는데, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 게이트 배선(12)과 상기 데이터 배선(15) 사이에는 게이트 절연막(13)이 형성되고, 상기 데이터 배선(15)을 포함한 전면에는 유기절연물질인 보호막이 더 형성된다.

이 때, 상기 보호막은 무기절연막의 단일층이거나 무기절연막(10)과 유기절연막(16)의 이중층일 수 있다.

상기의 박막 어레이 기관(11)에는, 도 2에 도시된 바와 같이, 블랙 매트릭스(42), 컬러필터층(43), 오버코트층(44)이 형성된 컬러필터 기관(41)이 얼라인되어 대향합착되고, 상기 두 기관 사이에는 액정층(31)이 형성된다.

이 때, 상기 블랙 매트릭스(42)는 단위 화소 가장자리와 박막트랜지스터가 형성되는 영역에 상응되도록 형성되어 전계가 불안한 영역에서의 빛샘을 차광하고, 상기 컬러필터층(43)은 색상을 구현하기 위해 R,G,B 또는 R,G,B,W의 일정한 순서를 가지고 형성되고, 상기 오버코트층(44)은 상기 블랙 매트릭스(42) 및 상기 컬러필터층(43)이 형성된 표면을 보호하고 평탄화하기 위해 형성된다.

한편, 도시하지는 않았으나, 대향 합착된 박막 어레이 기관 및 컬러필터 기관의 외주면에는 그 투과축이 서로 직교하는 제 1, 제 2 편광판이 각각 부착되는데, 액정의 초기 배향 상태를 어느 한 편광판의 투과축과 나란하게 함으로써 흑색바탕모드(nomally black mode)가 되게 한다.

이와같이, 어느 한 편광판의 투과축과 동일한 방향으로 초기 배향된 액정층(31)에 충분한 전압을 걸어주면, 상기 화소전극(17)과 공통전극(24a, 24b) 사이에 수평방향의 횡전계가 발생하여 액정분자의 장축이 다른 한 편광판의 투과축과 나란하게 배열되어 빛을 통과시킴으로써 화이트(white) 상태를 표시한다.

만일, 액정의 유전율 이방성이 음이면 액정분자의 단축이 전기장에 나란하게 배열된다.

그러나, 종래의 횡전계 액정표시소자는 도 3에 도시한 바와 같이, 화소전극의 전압과 게이트 배선간의 전압 차이로 인해 화소전극의 끝단부와 게이트 배선이 인접하는 부분에 빛샘 영역(30)이 발생하는 문제점이 생긴다.

일반적으로 액정표시소자에 전압을 인가할 시, 화소전극은 대략 7V의 전위를 가지고 게이트 배선은 -5V의 전위를 가진다면 12V의 전위차가 생겨 원하지 않는 전기장이 형성되므로 상기와 같은 빛샘 영역(30)이 발생하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로서, 화소전극과 게이트 배선간의 전위차에 의해 형성되는 전기장으로 인하여 화소 전극의 끝단부와 게이트 배선이 인접하는 부분에 발생하는 빛샘영역을 화소전극 하부에 소스/드레인 배선을 형성하여 차폐시키는 횡전계방식 액정표시장치를 제공하는 데에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 횡전계 액정표시소자는 제 1 기관 상에 수직으로 교차하여 단위화소를 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선과; 상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차부에 형성된 박막트랜지스터와; 상기 게이트 배선 또는 데이터 배선의 중의 어느 하나와 평행하게 배열되는 공통전극과; 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극에 연결되어 상기 공통전극 사이에 형성되는 화소전극과; 상기 화소 전극의 끝단부와 게이트 배선이 인접하는 부분에 형성되어 빛샘을 방지하는 광차단층과; 블랙 매트릭스층과 컬러필터층을 구비하는 제 2 기관과; 상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 액정층을 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기 광차단층은 소스/드레인 배선과 동일한 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하고, 금속 또는 금속 합금으로 이루어진다.

그리고, 상기 광차단층과 화소전극 사이에는 절연막을 구비하는 것을 특징으로 하며, 상기 절연막은 무기 절연막과 유기 절연막의 적층구조로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부한 도면들을 참조한 실시 예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하에서, 본 발명의 바람직한 실시 예들을 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

도 4는 본 발명에 따른 횡전계 액정표시소자의 단위화소 평면도이고, 도 5는 도 4의 B-B'선상에서의 횡전계 액정표시소자의 단면도이다.

도 4에 도시된 바와 같이, 기관 상에 일렬로 배치된 게이트 배선(112)과 상기 게이트 배선(112)에 수직으로 교차 배치되는 데이터 배선(115)에 의해 단위 화소가 정의된다.

상기 단위 화소 내에는 상기 게이트 배선(112)과 데이터 배선(115)이 교차하는 부분에 형성되어 스위칭 역할을 하는 박막트랜지스터(TFT)와, 상기 게이트 배선에 평행하게 공통전극(124)이 형성된다.

또한, 다수개의 화소전극(117)이 상기 공통전극(124) 사이에서 상기 공통전극(124)과 평행하게 교차 배치되어 있다.

한편, 상기 박막트랜지스터(TFT)는 상기 게이트 배선(112)에서 분기되는 게이트 전극(112a)과, 상기 게이트 전극(112a)을 포함한 전면에 형성된 게이트 절연막(113)과, 상기 게이트 전극(112a) 상부의 게이트 절연막 상에 형성된 반도체층과, 상기 데이터 배선(115)에서 분기되어 상기 반도체층 양 끝에 각각 형성되는 소스 전극(115a) 및 드레인 전극(115b)으로 구성된다.

여기서, 상기 드레인 전극(115b)은 상기 공통배선(125)에까지 연장되어 콘택홀을 통해 화소전극(117)과 연결된다.

상기 공통전극(124)은 단위 화소 내부에서 상기 화소전극(117)과 교차하여 형성되고 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명한 도전물질로 형성된다.

이러한 상기 공통전극(124)은 복수개의 공통전극(124)이 메쉬 형태로 일체 연결되어 액티브 영역 외부로부터 전압을 공급받는다.

한편, 상기 화소전극(117)은 상기 복수개의 공통전극(124)과 교차하여 형성되며, 상기 공통전극(124)과 마찬가지로 ITO 또는 IZO와 같은 투명한 도전물질로 형성된다. 그리고, 상기 화소전극(117)은 상기 공통배선(125) 상부에서 일체형으로 연결되어 박막트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(115b)에 연결되어 전압을 인가받는다.

이와같이 구성된 화소는 R(Red),G(Green),B(Blue) 3개의 단위 화소가 하나의 화소를 이루게 된다.

그러나, 상술한 바와 같이 종래의 횡전계 액정표시소자는 화소전극(117)의 전압과 게이트 배선(112)간의 전압 차이로 인해 화소전극(117)의 끝단부와 게이트 배선(112)이 인접하는 부분에 빗샘 영역이 발생하는 문제점이 생긴다.

일반적으로 액정표시소자에 전압을 인가할 시, 화소전극(117)은 +7V의 전위를 가지고, 게이트 배선(112)은 -5V의 전위를 가진다면, 양 단자 사이에 +12V의 전위차가 생기게 된다.

따라서, 상기 화소전극(117)과 게이트 배선(112) 사이에 원하지 않는 전기장이 형성되어 상기과 같은 빗샘 영역이 발생하게 된다.

이렇게 차폐되어야 할 영역에 빛이 새면, 액정표시소자의 전체 명암대비(Contrast ratio)는 확연히 낮아지게 된다.

예를 들어, 화이트 영역의 광도가 일정하고, 블랙인 영역의 광도가 0.1cd(candela)에서 0.2cd로 극히 소량만 변하게 되어도, 명암대비는 원래의 1/2배가 된다.

따라서, 화소전극(117)과 게이트 배선(112)간의 전계왜곡에 의한 빗샘을 방지하기 위해 상기 화소전극(117)의 끝단부와 게이트 배선(112)이 인접하는 부분에 광차단층(130)을 형성한다.

도 5에 도시된 바와 같이, 상기 광차단층(130)은 빛을 투과시키지 않기 위해 상기 소스/드레인 배선형성시, 상기 소스/드레인 배선과 동일한 물질로 형성한다.

그리고, 상기 광차단층(130)을 형성시, 상기 소스/드레인 배선과의 전기적 접촉을 방지하기 위해 플로우팅(Floating) 한다.

일반적으로 소스/드레인 배선은 구리(Cu), 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd : Aluminum Neodymium), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 몰리브덴-텅스텐(MoW) 등의 금속이나 금속합금으로 이루어지므로, 상기 광차단층(130)도 상기와 같은 물질로 형성될 수 있다.

도 6.a 내지 도 6.b는 화소전극(117)의 형상에 따른 광차단층(130)의 형상을 도시한 도면이다.

상기 광차단층(130)의 형상은 도시된 바와 같이, 화소전극(117)의 형상과 각도, 빗샘 영역의 형상에 따라 여러 가지 형태를 띌 수 있다.

상기 게이트 배선(112)과 상기 데이터 배선(115) 사이에는 게이트 절연막이 형성되고, 상기 데이터 배선을 포함한 전면에는 보호막이 더 형성된다.

이 때, 상기 보호막은 무기절연막(110)과 유기절연막(116)의 적층막으로 한다.

여기에서, 상기 무기절연막(110)은 반도체층과 상부의 유기절연막(116) 사이의 계면 특성을 위하여 형성하는 것이고, 저유전율 특성을 가진 상기 유기절연막(116)은 기생용량을 작게 하고 표면을 평탄화하기 위하여 형성하는 것이다.

그리고, 상기와 같이 형성된 박막 어레이 기관에는 블랙 매트릭스, 컬러필터층, 오버코트층이 형성된 컬러필터 기관이 얼라인되어 대향합착되고, 상기 두 기관 사이에는 액정층(131)이 형성되어 횡전계 액정표시소자가 구비된다.

상기의 대향 합착된 박막 어레이 기관 및 컬러필터 기관의 외주면에는 그 투과축이 서로 직교하는 제 1, 제 2 편광판이 각각 부착되는데, 액정의 초기 배향 상태를 어느 한 편광판의 투과축과 평행하게 하여 흑색바탕모드(nomally black mode)를 실현한다.

이와같이, 어느 한 편광판의 투과축과 동일한 방향으로 초기 배향된 액정층에 충분한 전압을 걸어주면, 상기 화소전극(117)과 공통전극(124) 사이에 수평방향의 횡전계가 발생하여 액정분자의 장축이 다른 한 편광판의 투과축과 나란하게 배열되어 빛을 통과시킴으로써 화상을 구현한다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정해져야만 할 것이다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 횡전계방식 액정표시소자는 상기 액정표시소자에 전압이 인가될 때, 화소전극과 게이트 배선간의 전위차에 의해 형성되는 전기장으로 인하여 화소 전극의 끝단부와 게이트 배선이 인접하는 부분에 발생하는 빛샘영역을 화소전극 하부에 소스/드레인 배선을 형성하여 차폐시킴으로써 액정표시소자의 명암대비를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제 1 기관 상에 수직으로 교차하여 단위화소를 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선;
 상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차부에 형성된 박막트랜지스터;
 상기 게이트 배선 또는 데이터 배선의 중의 어느 하나와 평행하게 배열되는 공통전극;
 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극에 연결되어 상기 공통전극 사이에 형성되는 화소전극;
 상기 화소 전극의 끝단부와 게이트 배선이 인접하는 부분에 형성되어 빛샘을 방지하는 광차단층;
 블랙 매트릭스층과 컬러필터층을 구비하는 제 2 기관;
 상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 액정층을 구비하는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시소자.

청구항 2.

제 1항에 있어서,
 상기 광차단층은 소스/드레인 배선과 동일한 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시소자.

청구항 3.

제 1항에 있어서,
 상기 광차단층은 금속 또는 금속합금으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시소자.

청구항 4.

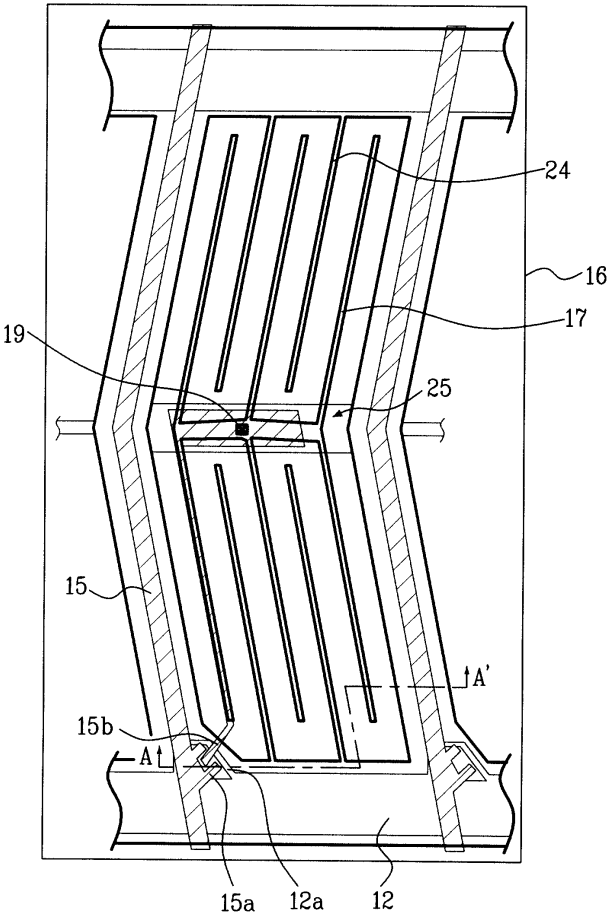
제 1항에 있어서,
 상기 광차단층과 화소전극 사이에는 절연막을 구비하는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시소자.

청구항 5.

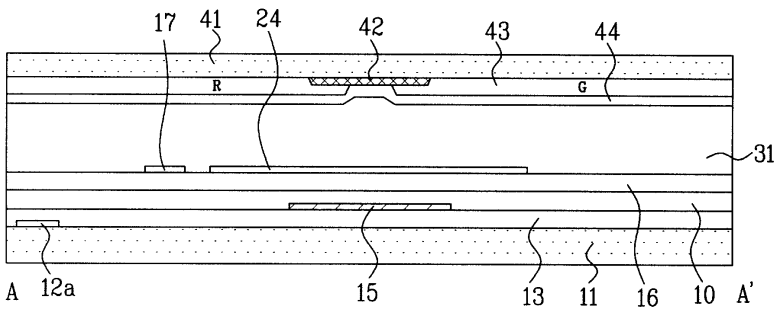
제 4항에 있어서, 상기 절연막은 무기 절연막과 유기 절연막의 적층구조로 이루어지는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시소자.

도면

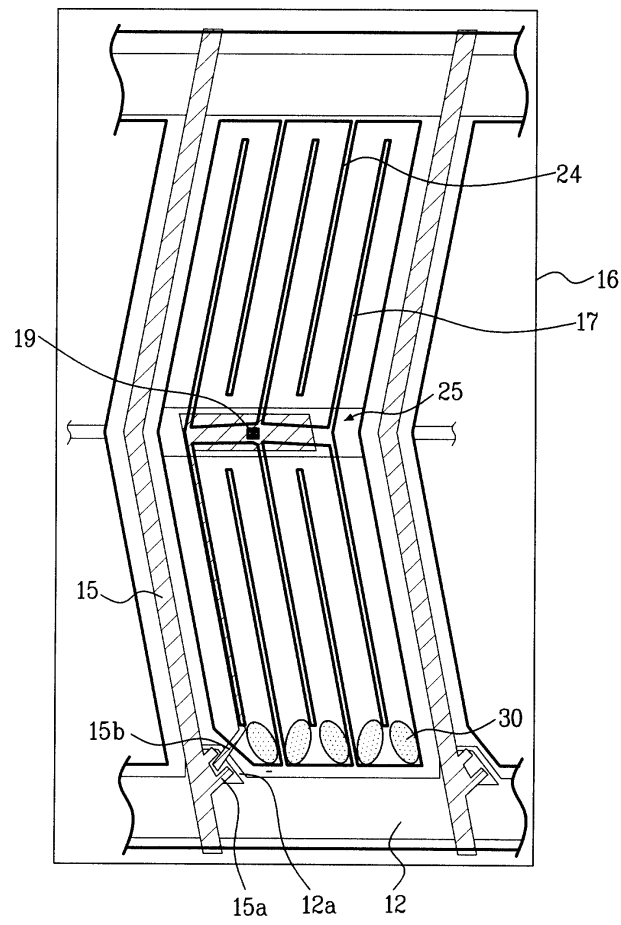
도면1



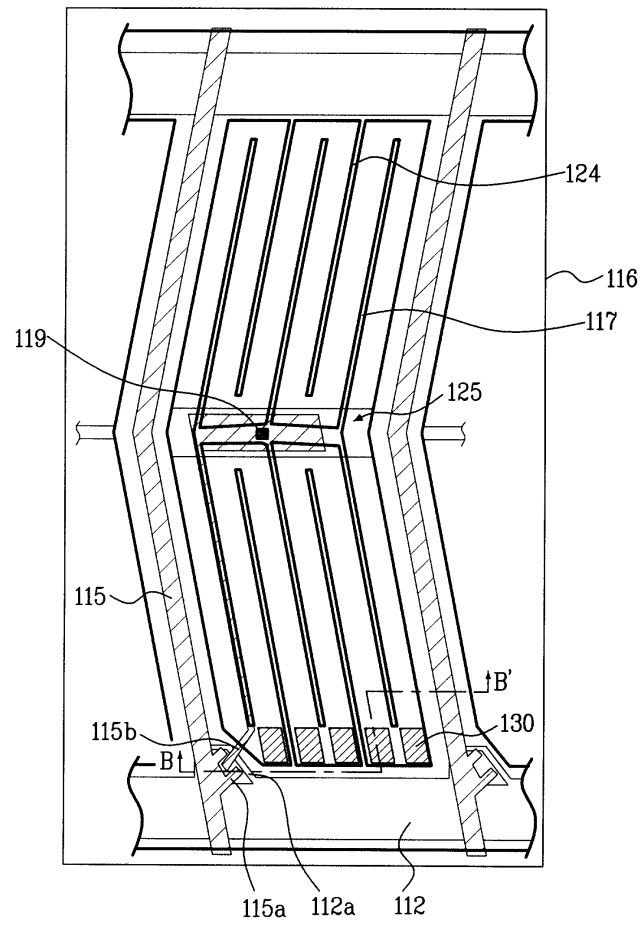
도면2



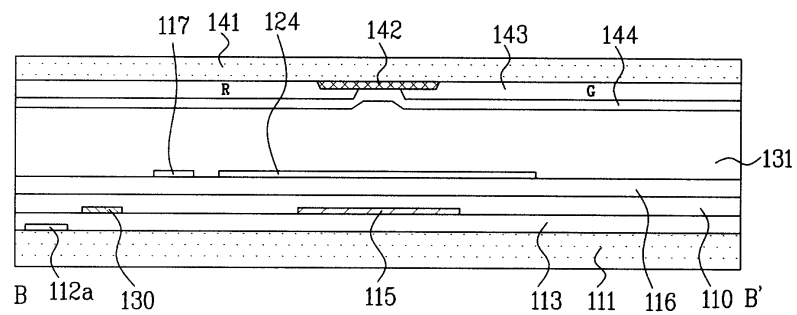
도면3



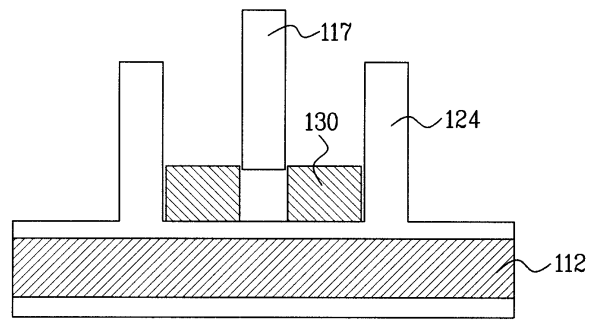
도면4



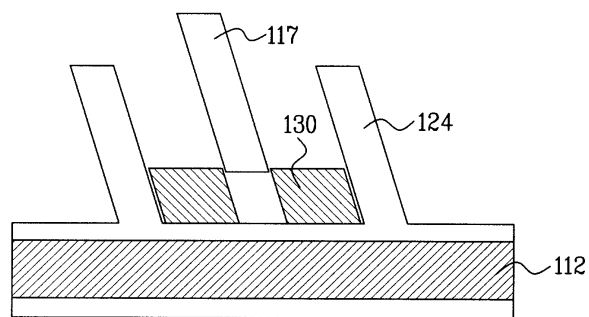
도면5



도면6a



도면6b



专利名称(译)	横向电场液晶显示元件		
公开(公告)号	KR1020050070878A	公开(公告)日	2005-07-07
申请号	KR1020030101426	申请日	2003-12-31
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM SEJUNE		
发明人	KIM,SEJUNE		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/133509 G02F1/136209 G02F1/136286 G02F1/1368		
代理人(译)	金勇 新昌		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及通过遮光板改善对比度的面内切换模式液晶显示装置，该遮光板包括在第一基板上交叉的栅极布线和数据线，并限定单位像素；薄膜晶体管形成在栅极布线和数据线的交叉点上；并且，在形成于公共电极和像素电极之间的像素电极的端部的部分中，形成能够防止光源连接到漏电极和漏电极的光屏蔽层中的液晶层。栅极布线与公共电极相邻，公共电极与栅极布线或数据线和薄膜晶体管的中间中的任何一个并联，并且第二基板包括黑矩阵和滤色器层以及第一基板和第二基板。IPS和光罩。

