

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/1335

(11) 공개번호 10-2005-0024895
(43) 공개일자 2005년03월11일

(21) 출원번호 10-2003-0062127
(22) 출원일자 2003년09월05일

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

(72) 발명자 김정진
경상북도구미시고아읍원호리대동한누리아파트208-1101호
신형범
대구광역시북구태전동현대1차아파트102-1103

(74) 대리인 김용인
심창섭

심사청구 : 없음

(54) 액정표시소자

요약

본 발명은 립 주변 부분에서의 빛샘을 방지하기 위해 차광층을 더 구비함으로써 콘트라스트비 특성을 향상시키는 액정표시소자에 관한 것으로서, 특히 본 발명에 따른 액정표시소자는 상,하부 기관과, 상기 하부 기관 상에서 수직 교차되는 게이트 배선 및 데이터 배선과, 상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차 지점에 형성된 박막트랜지스터와, 상기 박막트랜지스터와 연결되고 슬릿이 형성된 화소전극과, 상기 상부기관에 형성되어 상기 슬릿과 함께 일정한 도메인을 형성하는 립과, 상기 립, 게이트 배선, 데이터 배선 및 박막트랜지스터에 상응한 부분의 상기 상부기관에 형성된 블랙 매트릭스층과, 상기 상,하부 기관 사이에 형성된 액정층을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 7

색인어

VA모드, 전계왜곡수단, 콘트라스트비, 빛샘

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 종래 기술에 의한 MVA 모드 액정표시소자의 평면도.

도 2는 도 1 의 I - I ' 선상의 절단면도.

도 3은 도 1의 MVA 모드 액정표시소자의 블랙 매트릭스층 배치도.

도 4a는 도 1의 MVA 모드 액정표시소자의 오프 상태를 나타낸 단면도.

도 4b는 도 1의 MVA 모드 액정표시소자의 온 상태를 나타낸 단면도.

도 5는 종래 기술에 의한 ASV 모드 액정표시소자의 평면도.

도 6은 도 5의 II-II' 선상의 절단면도.

도 7은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 MVA 모드 액정표시소자의 평면도.

도 8a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시소자의 오프 상태를 나타낸 도 7의 III-III' 선상의 절단면도.

도 8b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시소자의 온 상태를 나타낸 도 7의 III-III' 선상의 절단면도.

도 9는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 블랙 매트릭스층 배치도.

도 10은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시소자의 평면도.

도 11은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 블랙 매트릭스층 배치도.

*도면의 주요 부분에 대한 부호설명

110 : 액정층 110a : 액정분자

111 : 하부기관 112 : 게이트 배선

115 : 데이터 배선 117 : 화소전극

121 : 상부기관 122 : 블랙 매트릭스층

123 : 컬러필터층 124 : 공통전극

131 : 제 2 전계왜곡수단 133 : 제 1 전계왜곡수단

231 : 돌출부 233 : 함몰부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 VA 모드 액정표시소자(Vertical Alignment Mode Liquid Crystal Display Device)에 관한 것으로, 특히 콘트라스트비(contrast-ratio) 특성의 향상을 위한 액정표시소자에 관한 것이다.

현재 주로 사용되고 있는 액정표시소자 중 하나로 트위스티드 네마틱(TN : twisted nematic) 모드의 액정표시소자가 있다.

상기 TN 모드 액정표시소자는 두 기관에 각각 전극을 형성하고, 그 사이에 채워진 액정 분자들이 기관에 평행하며 일정한 피치(pitch)를 가지고 나선상으로 꼬여 있도록 한 다음, 전극에 전압을 가하여 액정 방향자를 구동하는 방식이다.

이러한 TN 모드 액정 표시 장치는 우수한 색상 재현성(color reproducibility)을 제공한다는 이유로 각광받고 있지만, 오프(off) 상태에서 빛이 완전히 차단되지 않기 때문에 콘트라스트비가 좋지 않을 뿐 아니라 콘트라스트비가 각도에 따라 변하며, 각도가 변화함에 따라 중간조의 휘도가 반전하는 등 안정적인 화상을 얻기 어렵다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여, 액정표시소자의 새로운 다양한 개념이 제안되었다.

예를 들면, 하나의 평면에 두 전극을 위치시켜 횡전계를 인가하는 IPS(In-Plane Switching)모드, 보상 필름으로 시야각을 보상하는 필름보상형 모드(Film-compensated mode), 유전율 이방성이 음인 네가티브형 액정과 수직배향막을 이용하는 VA(Vertical Alignment) 모드 등이 있다.

이 중, VA모드는 복수개의 도메인을 형성하여 각 도메인에서의 액정 방향을 다르게 하는 MVA(Multi-Domain Vertical Alignment) 모드와, 작게 나눈 화소전극과 나뉘어진 화소전극 중심부의 립에 의해 액정방향을 제어하는 ASV(Advanced Super-V) 모드 등이 있다.

이러한 MVA 모드, ASV 모드 액정표시소자는 액정 방향자가 서로 마주보게 되어 시야각이 보상됨으로써 광시야각이 구현된다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래 기술의 액정표시소자를 설명하면 다음과 같다.

도1은 종래 기술에 의한 MVA 모드 액정표시소자의 평면도이고, 도 2는 도 1의 I-I' 선상의 절단면도이며, 도 3은 도 1의 MVA 모드 액정표시소자의 블랙 매트릭스층 배치도이다.

그리고, 도 4a는 도 1의 MVA 모드 액정표시소자의 오프 상태를 나타낸 단면도이고, 도 4b는 도 1의 MVA 모드 액정표시소자의 온 상태를 나타낸 단면도이다.

먼저, 종래의 MVA 모드 액정표시소자에 대해 도 1 및 도 2를 참고로 살펴보면, 상, 하부 기판(21,11)과 그 사이에 형성된 액정층으로 구성되는 액정표시소자에 있어서, 상기 하부 기판(11)에는 일렬로 교차 배열되어 화소영역을 정의하는 게이트 배선(12) 및 데이터 배선(15)과, 상기 화소영역에 형성된 화소전극(17)과, 상기 게이트 배선(12)과 데이터 배선(15)의 교차 지점에 형성되어 상기 게이트 배선(12)의 주사신호에 의해 선택적으로 스위칭되어 상기 데이터 배선의 데이터 신호를 상기 화소전극에 인가하는 박막트랜지스터(TFT:Thin Film Transistor)와, 상기 화소전극(17)의 소정 부위에 형성되어 전계 왜곡에 의해 액정 방향자를 제어하는 복수개의 제 1 전계왜곡수단(33)이 구비되어 있다.

도 1에서는 상기 제 1 전계왜곡수단(33)을 화소전극을 선택적으로 제거하여 형성된 슬릿(slit)으로 나타내었다.

한편, 상기 박막트랜지스터(TFT)는 상기 게이트 배선(12)에서 분기된 게이트 전극과, 상기 게이트 전극 상부에 적층된 게이트 절연막과, 상기 게이트 전극 상부에 섬(island) 모양으로 형성된 반도체층과, 상기 데이터 배선(15)에서 분기되어 상기 반도체층 상부에 형성된 소스/드레인 전극으로 구성된다.

그리고, 도시하지는 않았으나 하부기판에는 상기 게이트 배선과 평행한 스토리지 커패시터(storage capacitor)가 더 형성되어 박막트랜지스터의 턴오프 구간에서 액정층에 충전된 전압을 유지시켜 기생용량에 의한 화질저하를 방지하는 역할을 한다.

한편, 상부기판(21)에는 빛샘을 방지하기 위한 블랙 매트릭스층(22)과, 화면 상에 색상을 표현하기 위해 상기 블랙 매트릭스층(22) 사이에 형성되는 R,G,B의 컬러필터층(23)과, 상기 컬러필터층(23) 상부에 적층되어 하부기판(11)의 화소전극(17)에 대향하는 공통전극(24)과, 상기 공통전극(24)의 소정 부위에 형성되어 전계 왜곡으로 액정 방향자를 제어하는 복수개의 제 2 전계왜곡수단(31)이 구비되어 있다.

도 1에서는 상기 제 2 전계왜곡수단(31)을 공통전극(24) 상에 별도의 유전물질을 증착하여 패터닝한 릿(rib)으로 나타내었다.

도면에 나타난 상기 제 1 전계왜곡수단(33) 및 제 2 전계왜곡수단(31)은 서로 평행하는 사선형태로 교번 배치되어 멀티도메인을 형성한다.

한편, 빛샘은 전계가 불안정하여 액정의 배향을 제어하기가 어려운 영역에서 발생하므로 상기 블랙 매트릭스층은 도 1에서와 같이 게이트 배선(12), 데이터 배선(15) 및 박막트랜지스터(TFT)의 위치에 오버랩시킨다.

상기와 같은 위치에 형성된 블랙 매트릭스층(22)은 도 3에서와 같다.

상기 블랙 매트릭스층(22)은 주로 반사율이 높은 Cr, CrOx 등의 금속으로 형성된다.

도시하지는 않았으나, 상기 화소전극(17) 및 공통전극(24) 내측면에는 액정 분자의 배열을 제어하기 위한 수직배향막이 더 구비된다.

상기 상, 하부 기판(11,21) 사이에는 액정층(10)이 형성되는데, VA 모드의 액정표시소자에는 유전율 이방성이 음인 네가티브 액정을 사용하여, 초기에 액정 분자의 장축이 기판 평면에 수직 배열되도록 한다.

이와 같이 형성된 액정표시소자는 하나의 화소 영역에 대해서, 하부기판의 제 1 전계왜곡수단(33) 2개와 상부기판의 제 2 전계왜곡수단(31) 2개에 의해 4개의 영역(도 2의 i, ii, iii, iv)으로 나뉘는 멀티-도메인(multi-domain)이 된다.

이러한 MVA 모드 액정표시소자의 경우, 전압이 인가되지 않을 때의 액정분자(10a)는, 도 4a에서와 같이, 기판 표면에 대해 수직하게 배열되는데, 돌출된 릿 형태의 제 2 전계왜곡수단(31)이 일정한 곡률 반지름을 가짐으로써, 제 2 전계왜곡수단(31) 중심으로 기울어지게 된다. 이 때는 오프 상태(off-state)로 블랙 레벨(black level)이 된다.

이후, 전압이 인가되면, 도 4b에서와 같이, 전계의 세기에 따라 액정분자(10a)가 틸트되는데, 전계장이 기판에 대해 수직하게 형성하기 때문에, 전계장에 의한 액정분자(10a)의 틸트 방위각은 360°의 회전방향을 가지게 된다. 이 경우 온 상태(on-state)로서 화이트 레벨(white level)이 된다.

이 때, 제 2 전계왜곡수단(31)을 중심으로 기울어진 액정분자의 방향도 제 2 전계왜곡수단(31)의 표면과 접하고 있는 액정분자의 방위각에 의해 제어된다.

이는 액정분자 주위에 프리틸트된 액정분자가 있을 경우, 그 방향으로 주위의 액정분자가 틸트되기 때문이다.

또 다른 종래 기술에 의한 액정표시소자에 대해 살펴보면 다음과 같다.

도 5는 종래 기술에 의한 ASV 모드 액정표시소자의 평면도이고, 도 6은 도 5의 II-II' 선상의 절단면도이다.

이하 서술될 액정표시소자는 ASV 모드 액정표시소자에 관한 것으로, 도 5 및 도 6에서와 같이 상,하부 기관(321,311)과 그 사이에 형성된 액정층(310)으로 구성되어, 상기 하부기관(311)에는 단위 화소영역을 구분짓는 게이트 배선(312) 및 데이터 배선(315)과, 상기 게이트 배선(312) 및 데이터 배선(315)의 교차 부위에 형성된 박막트랜지스터(TFT)와, 단위 화소영역 내에서 서로 부분적으로 연결된 복수개의 '단위 화소전극'으로 이루어지며 또한, 절연층인 보호막을 사이에 두고 상기 박막트랜지스터(TFT)와 연결되는 화소전극(317)이 형성되어 있다.

그리고, 상부기관(321)에는 상기 게이트 배선(312), 데이터 배선(315), 박막트랜지스터(TFT)에서의 빛샘을 방지하고자 이에 상응하는 영역에 오버랩시킨 블랙 매트릭스층(322)과, 색상 구현을 위한 컬러필터층(323)과, 상기 화소전극(317)과 대향되어 액정에 전계를 인가하는 공통전극(324)과, 상기 화소전극(317)의 단위 화소전극 중앙 위치에 형성된 섬 형태의 돌출부(331)가 형성되어 있다.

이 때, 상기 블랙 매트릭스층은 도 3에서와 같은 배치 구조를 가지며, 블랙 매트릭스층의 개방영역을 통해 빛이 투과된다.

도시하지는 않았으나, 상기 구조물이 형성된 상,하부 기관 내측면에는 수직 배향막이 선택적으로 도포되어 있고, 상기 상,하부 기관 사이에는 수직배향막에 의해 제어되는 네가티브형 액정이 봉입되어 있다.

상기와 같이 구성된 ASV 모드 액정표시소자는 단위 화소전극과 단위 화소전극 사이의 함몰부(333)와 단위 화소전극 중앙 위치의 돌출부(331)에 의해 액정의 배향이 제어되며 또한, 수직배향막에 의해서도 액정의 배향이 제어된다.

이 때, 상기 함몰부(331)는 화소전극을 선택적으로 제거하여 형성된 단위 화소전극과 단위 화소전극 사이의 부분으로 슬릿의 역할을 하고, 상기 돌출부(333)는 단위 화소전극의 중심부에 반구형 형태로 형성되어 립 역할을 한다.

상기 함몰부가 하부기관에 형성되고 돌출부가 상부기관에 형성되어도 무방할 것이나, 공정상의 이유로 하부기관의 화소전극에 함몰부를 형성하는 것이 일반적이다.

이러한 액정표시소자에 문턱치 이상의 전압을 걸어주면 초기에 수직배열되었던 액정분자가 그 장축이 수평방향이 되도록 기울어지게 되는데, 이 때 함몰부(333)와 돌출부(331)와 같은 전계왜곡수단에 의해 전기장이 왜곡되어 액정분자가 전계왜곡수단 중심으로 서로 다른 방향으로 기울어진다.

하지만, 이러한 MVA, ASV모드 액정표시소자의 전계왜곡수단 즉, 립 및 돌출부는 일정한 곡률을 가지게 된다.

이는, 돌출부가 포토 아크릴(photo acryl) 계열의 유전체 물질로 형성되는데 식각과정에서 립 및 돌출부의 모서리 부분이 오버식각되거나 또는 임의적으로 반구형 형태로 형성되기 때문이다.

이와같이, 립 및 돌출부에 곡률이 생기게 되면 그 주위의 액정분자가 완전하게 수직 상태로 초기 배향되지 못하여 블랙 레벨 구현시 그 부분에서 빛샘이 발생하게 되어 결국, 블랙 레벨이 상승되고 콘트라스트비 특성이 저하되는 문제점이 발생한다.

이러한 문제점은 화소전극이 형성되는 개구영역에서 립 및 돌출부와 같은 전계왜곡수단이 차지하는 면적의 비율이 클수록 더욱 두드러진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로, 돌출부 주변 부분을 블랙 매트릭스층으로 오버랩시켜 돌출부 주변 부분에서의 빛샘을 방지함으로써 콘트라스트비 특성이 향상된 액정표시소자를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정표시소자는 상,하부 기관과, 상기 하부 기관 상에서 교차되어 단위 화소영역을 형성하는 게이트 배선 및 데이터 배선과, 상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차 지점에 형성된 박막트랜지스터와, 상기 박막트랜지스터와 연결되고 슬릿이 형성된 제 1 투명도전막과, 상기 상부기관에 형성되어 상기 슬릿과 함께 일정한 도메인을 형성하는 립과, 상기 립 위치에 오버랩된 차광층과, 상기 상,하부 기관 사이에 형성된 액정층을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

또 다른 실시예에 의한 본 발명의 액정표시소자는 상,하부 기관과, 상기 하부 기관 상에서 교차되어 단위 화소영역을 형성하는 게이트 배선 및 데이터 배선과, 상기 단위 화소영역 내에서 복수개의 단위 화소전극으로 이루어지는 화소전극과, 상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차 지점에 형성되고 상기 화소전극과 연결된 박막트랜지스터와, 상기 화소전극과 대향하여 상기 상부기관에 형성되는 공통전극과, 상기 단위 화소전극의 중심에 위치하도록 상기 공통전극 상에 형성된 돌출부와, 상기 돌출부, 게이트 배선, 데이터 배선 및 박막트랜지스터에 상응한 부분의 상기 상부기관에 형성된 블랙 매트릭스층과, 상기 상,하부 기관 사이에 형성된 액정층을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

즉, 본 발명은 곡률을 가지는 돌출부에 의해 액정이 수직 배향되지 못함으로써 발생하는 오프 상태에서의 빛샘을 제거하기 위해 상기 돌출부 위치에 차광층을 오버랩시키는 것을 특징으로 한다.

상기 차광층은 고반사율 특징의 크롬, 크롬 산화물 등으로 형성가능하며, 블랙 매트릭스층 형성시 동시에 형성할 수도 있다.

이 때, 돌출부 형태는 종래와 동일하게 형성하므로 전계 왜곡 효과가 변화되는 일은 없으며 상기 차광층을 블랙 매트릭스층으로 형성함으로써 별도의 공정을 추가할 필요도 없다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 액정표시소자를 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 7은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 MVA 모드 액정표시소자의 평면도이고, 도 8a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시소자의 오프 상태를 나타낸 도 7의 III-III' 선상의 절단면도이며, 도 8b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시소자의 온 상태를 나타낸 도 7의 III-III' 선상의 절단면도이다.

그리고, 도 9는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 블랙 매트릭스층 배치도이다.

본 발명에 따른 액정표시소자는 도 7 및 8a에서와 같이, 제 1 전계왜곡수단(133)이 형성된 하부기관(111)과, 상기 제 1 전계왜곡수단(133)과 더불어 도메인을 복수개로 분할하여 액정분자를 임의의 방향으로 왜곡시키는 제 2 전계왜곡수단(131)이 형성된 상부기관(121)과, 액정표시소자가 오프 상태일 경우 상기 상,하부 기관(121,111) 사이에서 수직으로 배향하는 액정층(110)과, 상기 제 1 또는 제 2 전계왜곡수단(133,131)의 곡률에 의해 액정이 수직 배향되지 못해 발생하는 빛샘을 차광하고자 제 1 또는 제 2 전계왜곡수단 위치에 오버랩시키는 블랙 매트릭스층(122)로 구성된다.

상기 액정층(110)은 유전율 이방성이 음인 액정으로 형성되며, 초기에 액정 분자의 장축이 기관 평면에 수직 배열되게 한다.

그리고, 상기와 같이 구조물이 구비된 상,하부 기관의 내측면에는 수직배향막이 더 구비된다.

구체적으로, 상기 하부기관(111)에는 교차 배열된 복수의 화소 영역을 정의하는 게이트 배선(112) 및 데이터 배선(115)과, 빛을 투과시키는 영역으로 액정층에 신호전압을 걸어주는 ITO 재질의 투명도전막인 화소전극(117)과, 상기 화소전극(117)에 형성되어 액정분자의 방향을 왜곡시키는 제 1 전계왜곡수단(133)과, 상기 게이트 배선 및 데이터 배선(112,115)과 화소전극(117) 사이에 형성되어 상기 배선들을 통해 흐르는 신호에 의해 선택적으로 화소전극(117)에 전압을 걸어주고 차단하는 스위칭 소자가 구비되어 있다.

이 때, 제 1 전계왜곡수단(133)은 부수전극(side-electrode), 릿(rib) 등의 구조물 또는 슬릿(slot)이 가능하나, 도 7에서는 화소전극의 소정 부위를 제거하여 형성된 사선 형태의 슬릿으로 나타내었다.

그리고, 상기 스위칭 소자는 박막트랜지스터(TFT)로서, 상기 게이트 배선과 동시에 형성된 저항성이 낮은 도전물질의 게이트 전극과, 상기 게이트 전극을 상부층과 절연시켜주고 보호해주는 실리콘질화물(SiNx) 또는 실리콘산화물(SiOx) 재질의 게이트 절연막과, 상기 게이트 전극 상부의 게이트 절연막에 형성된 비정질 실리콘의 반도체층과, 상기 반도체층과 상부층과의 접촉 특성을 개선하기 위해 반도체층에 불순물을 이온주입하여 형성된 옴콘택층과, 상기 데이터 배선과 동시에 형성된 저항성이 낮은 도전물질의 소스/드레인 전극의 적층막으로 이루어진다.

상기 스위칭 소자와 화소전극 사이에는 소정 부위를 제외하고 유전율이 낮은 BCB(Benzocyclobutene), 아크릴(acryl), 폴리이미드(polyimide) 재질의 보호막(116)이 더 구비된다.

도시하지는 않았으나, 상기 하부 기관에는 레벨-쉬프트(Level-shift) 전압을 작게 하고 비선택 기간 동안에 화소정보를 유지해 주는 스토리지 커패시터도 구비된다.

한편, 상기 상부기관(121)에는 상기 화소전극(117)과의 전압 차이에 의해 액정층(110a)에 전압을 걸어주는 ITO재질의 투명도전막인 공통전극(124)과, 상기 공통전극(124) 상에 형성되어 하부기관의 제 1 전계왜곡수단(133)과 더불어 도메인을 분할하는 제 2 전계왜곡수단(131)과, 색채를 표현하고 빛을 선택적으로 투과시키는 컬러필터층(123)과, 액정 배열을 제어할 수 없는 부분 즉, 게이트 배선(112), 데이터 배선(115), 스위칭소자 그리고, 곡률을 가져 액정분자를 완전히 수직 배향시키지 못하는 제 1 또는 제 2 전계왜곡수단(133,131) 위치에 오버랩되어 빛샘을 방지하는 블랙 매트릭스층(122)이 구비되어 있다.

다만, 상기 블랙 매트릭스층(122)은 제 1 또는 제 2 전계왜곡수단(133,131) 중 릿인 전계왜곡수단에만 오버랩되도록 한다.(도 9참고)

화소전극을 제거하여 형성된 슬릿인 경우는 그 단차가 낮고 그 상부에 수직 배향막이 더 형성되기 때문에 패턴의 곡률로 인한 액정분자의 초기 배향의 영향이 미비하기 때문이다. 참고로, 릿은 그 단차가 1.3 μ m정도이고 슬릿은 그 단차가 0.05 μ m정도이다.

그리고, 릿은 네가티브(negative) 타입의 포토 아크릴(Photo Acryl) 계열 또는 포지티브(positive) 타입의 노볼락(Novolac) 계열의 유전물질로 형성하고, 상기 블랙 매트릭스층(122)은 릿보다 그 폭을 4 μ m정도로 크게 하여 빛이 새지 않도록 오버랩시킨다.

상기 제 2 전계왜곡수단(131)은 부수전극(side-electrode), 림(rib) 등의 구조물 또는 슬릿(slot)이 가능하나, 도 7에서는 공통전극 상에 저전압의 도전물질을 패터닝하여 형성된 림으로 나타내었다.

제 2 전계왜곡수단(131)은 상기 제 1 전계왜곡수단(133)과 평행한 사선형태로 교번 배치되어 하나의 화소영역이 4개의 영역으로 형성되는 멀티-도메인을 이룬다.

이와 같이 형성된 액정표시소자는 유전율 이방성이 음인 네가티브형 액정과 수직 배향막을 이용하여, 전압이 인가되지 않은 오프 상태에서는 도 8a에서와 같이, 액정 분자의 장축이 배향막 평면에 수직 배열하게 하고 기판에 부착되어 있는 편광판의 편광축을 상기 액정분자의 장축과 수직하게 배치하여 노멀리 블랙 모드(normally black mode)를 표시하도록 한다.

이 경우, 제 2 전계왜곡수단(131) 가까이에 있는 액정분자가 수직 배열되어 빛샘이 발생하더라도 이 부분에 오버랩된 블랙 매트릭스층에 의해 차광되므로 블랙 레벨을 낮출 수 있다.

반면에, 전압이 인가되는 온 상태에서는 도 8b에서와 같이, 네가티브형 액정분자의 전계에 대해 비스듬하게 배향하는 성질에 의해, 액정 분자의 장축이 배향막 평면의 수직 방향에서 배향막 평면 쪽으로 움직이게 하여 빛을 투과시킨다.

또 다른 실시예에 의한 본 발명을 설명하면 다음과 같다.

도 10은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시소자의 평면도이고, 도 11은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 블랙 매트릭스층 배치도이다.

본 발명의 실시예를 설명하기 위한 ASV 모드 액정표시소자는 도 10에서와 같이, 하부기판에는 교차하여 단위 화소영역을 정의하는 복수개의 게이트 배선(212) 및 데이터 배선(215)과, 상기 게이트 배선(212)과 데이터 배선(215)의 교차 부위에 형성된 스위칭 소자인 TFT와, 정의된 단위 화소 영역 내에 복수개의 단위 화소전극으로 패터닝되어 부분적으로 연결된 화소전극(217)과, 화소전극 패터닝에 의해 형성된 상기 단위 화소전극과 단위 화소전극 사이의 합몰부(233)가 구비되어 있다.

그리고, 상부기판에는 단위 화소영역 내에 형성되어 색상을 나타내는 R,G,B의 컬러필터층(미도시)과, 상기 화소전극에 대향하는 투명도전막인 공통전극(미도시)과, 상기 단위 화소전극(217)의 중앙 위치에 배치된 섬 형태의 돌출부(231)와, 빛샘을 방지하기 위해 상기 게이트 배선(212), 데이터 배선(215), TFT 및 돌출부(231)에 오버랩된 블랙 매트릭스층(222)이 구비되어 있다.

여기서, 상기 돌출부(233)는 단위 화소전극의 중심부에 반구형 형태로 형성되어 림 역할을 하고, 상기 돌출부(231) 중심으로 동일한 거리에 있는 단위 화소전극과 단위 화소전극 사이의 합몰부(233)가 MVA모드에서의 슬릿과 같은 역할을 한다.

그리고, 상기 블랙 매트릭스층(222)은 도 11에서와 같이, 돌출부인 전계왜곡수단에만 형성하고 합몰부에는 오버랩시키지 않는데, 그 이유는 화소전극을 제거하여 형성된 합몰부의 단차는 $0.05\mu\text{m}$ 정도로 낮아 액정분자의 슬릿 방향으로 놓더라도 그 영향이 미비하기 때문이다. 그러나, 상기 돌출부는 그 단차가 $1.4\mu\text{m}$ 정도로 커서 액정 분자가 돌출부 방향으로 보다 잘 기울어지므로 빛샘을 차광하기 위한 차광층이 더 구비되어야 한다.

본 발명에서의 상기 블랙 매트릭스층(222)은 그 폭을 $0\mu\text{m} \sim 4\mu\text{m}$ 정도로 크게 하여 빛이 새지 않도록 오버랩시키고, 돌출부(231)는 네가티브(negative) 타입의 포토 아크릴(Photo Acryl) 계열 또는 포지티브(positive) 타입의 노볼락(Novolac) 계열의 유전물질로 형성한다.

그리고, 상기 상,하부 기판 사이에는 유전율 이방성이 음인 액정으로 형성되어 액정 분자의 장축이 초기에 수직 배열되게 한다.

상기 액정에는 카이랄 도펀트(chiral dopant)가 포함된다.

이러한 액정표시소자에 편광판의 편광축을 상기 액정분자의 장축과 수직하게 배치하여 노멀리 블랙 모드(normally black mode)를 표시하도록 하면, 전압이 인가되지 않은 오프 상태에서는 액정 분자의 장축이 배향막 평면에 수직 배열하므로 블랙 레벨이 구현된다.

이때, 돌출부 가까이에 있는 액정분자가 완전히 수직 배열되지 못하여 빛샘이 발생하더라도 이 부분에 오버랩된 블랙 매트릭스층에 의해 차광되므로 블랙 레벨을 낮추고 콘트라스트비를 향상시킬 수 있다.

반면에, 액정표시소자에 문턱치 이상의 전압을 걸어주면 초기에 수직배열되었던 액정분자의 장축이 단위 화소전극의 돌출부 중심으로 부채살과 같이 전방향으로 기울어져 빛을 투과하게 되고 이로써 전방향으로 균일한 시야각이 구현된다.

한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

즉, 초기에 수직 배열되는 액정분자가 돌출부의 곡률에 의해 완전 수직이 되지 않음으로 빛샘이 발생하는 경우엔 모두 적용 가능할 것이다.

또한, 돌출부에서의 빛샘을 차광하기 위해 오버랩되는 차광층은 블랙 매트릭스층 이외에 별도로 형성하여도 무방할 것이다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명의 액정표시소자는 다음과 같은 효과가 있다.

첫째, 전계에 의해 액정분자를 왜곡시키기 위한 돌출부 주변 부분에 차광층을 오버랩시킴으로써, 블랙 레벨 구현시 발생하는 돌출부 주변 부분에서의 빛샘을 방지한다. 이로써 액정표시소자의 블랙 레벨이 상승되고 콘트라스트비 특성이 향상된다.

따라서, 화질이 우수한 액정표시소자를 얻을 수 있다.

둘째, 빛샘을 방지하는 차광층으로 블랙 매트릭스층이 이용 가능하므로 별도의 추가 공정이 요구되지 않는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

상,하부 기관;

화소영역을 정의하기 위해 상기 하부 기관 상에서 수직 교차되는 게이트 배선 및 데이터 배선;

슬릿을 구비하여 상기 화소영역에 형성되는 화소전극;

상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차 지점에 형성되고 상기 화소전극과 연결되는 박막트랜지스터;

상기 상부기관에 형성되어 상기 슬릿과 함께 일정한 도메인을 형성하는 립;

상기 립, 게이트 배선, 데이터 배선 및 박막트랜지스터에 오버랩되도록 상기 상부기관에 형성된 블랙 매트릭스층;

상기 상,하부 기관 사이에 형성된 액정층을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 상부기관에는 컬러필터층 및 공통전극이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 3.

제 2 항에 있어서, 상기 립은 상기 공통전극 상에 형성됨을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 립과 슬릿은 교번하여 사선 형태를 가지는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 립에 오버랩되는 블랙 매트릭스층의 폭은 상기 립의 폭보다 $0\mu\text{m} \sim 4\mu\text{m}$ 큰 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 상기 상,하부 기관의 내측면에 수직 배향막이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 7.

제 1 항에 있어서, 상기 액정층은 음의 유전율 이방성을 가지는 액정인 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 8.

상,하부 기관;

상기 하부 기관 상에서 교차되어 단위 화소영역을 형성하는 게이트 배선 및 데이터 배선;

복수개의 단위 화소전극을 구비하여 상기 단위 화소영역 내에 형성되는 화소전극;

상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차 지점에 형성되고 상기 화소전극과 연결된 박막트랜지스터;

상기 각 단위 화소전극의 중심에 위치하도록 상기 상부기관에 형성된

돌출부;

상기 돌출부, 게이트 배선, 데이터 배선 및 박막트랜지스터에 오버랩되도록 상기 상부기관에 형성된 블랙 매트릭스층;

상기 상,하부 기관 사이에 형성된 액정층을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 9.

제 8 항에 있어서, 상기 화소전극은 단위 화소전극과 단위 화소전극사이에 슬릿을 구비함을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 10.

제 8 항에 있어서, 상기 돌출부는 섬(island) 형태로 형성됨을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 11.

제 8 항에 있어서, 상기 돌출부에 오버랩되는 블랙 매트릭스층의 폭은 상기 돌출부의 폭보다 $0\mu\text{m} \sim 4\mu\text{m}$ 큰 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 12.

제 8 항에 있어서, 상기 상,하부 기관의 내측면에 수직 배향막이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 13.

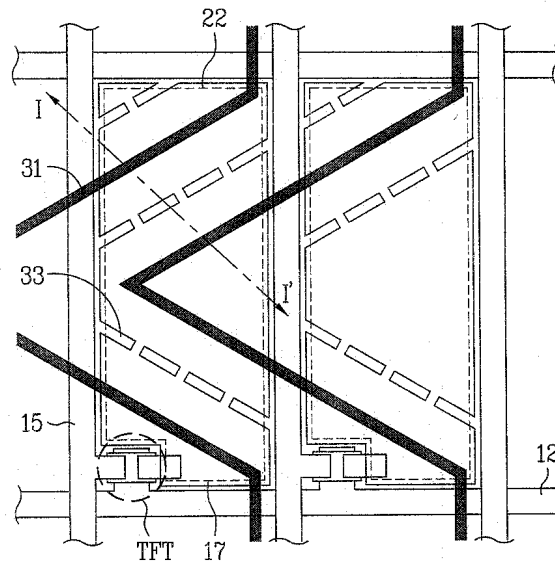
제 8 항에 있어서, 상기 액정층은 음의 유전율 이방성을 가지는 액정인 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 14.

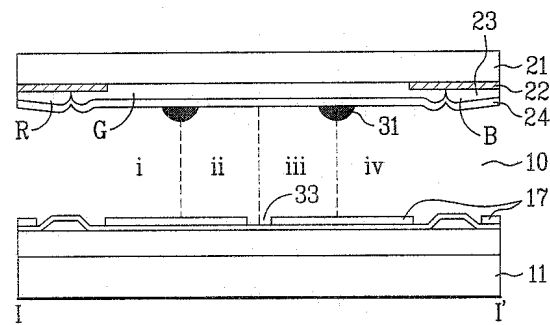
제 8 항에 있어서, 상기 상부기관에는 컬러필터층 및 공통전극이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

도면

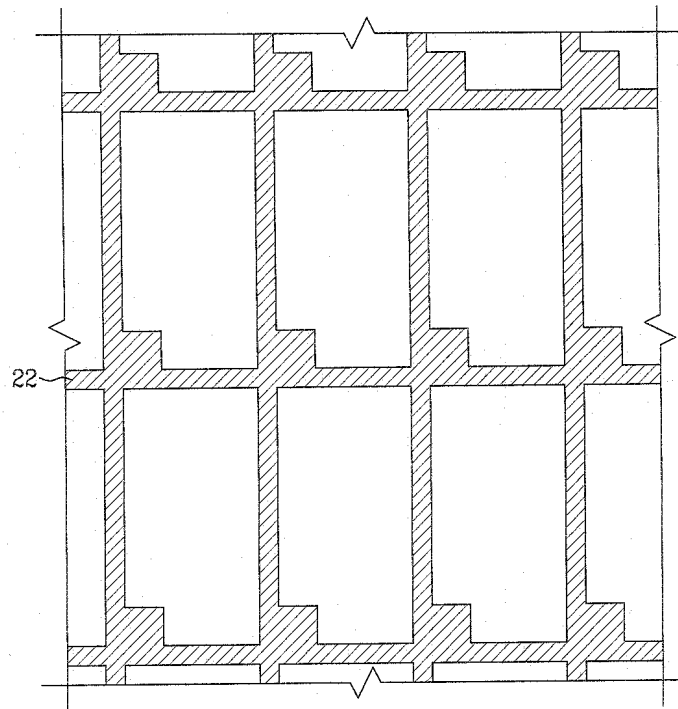
도면1



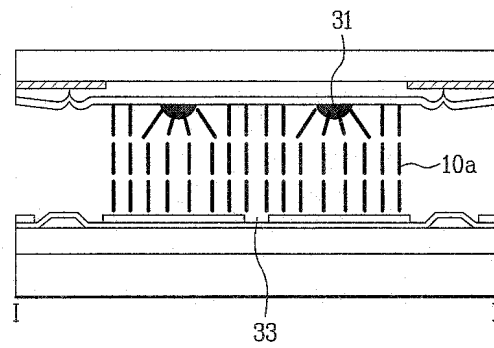
도면2



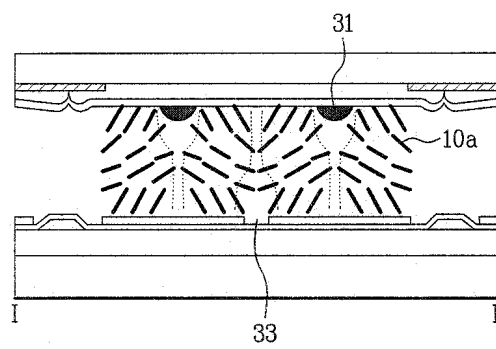
도면3



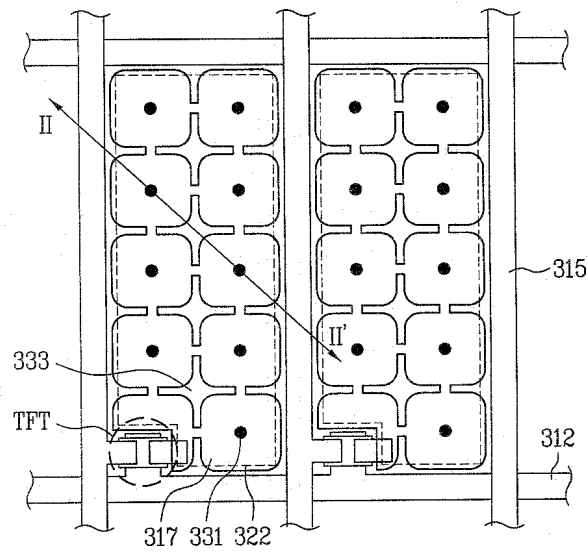
도면4a



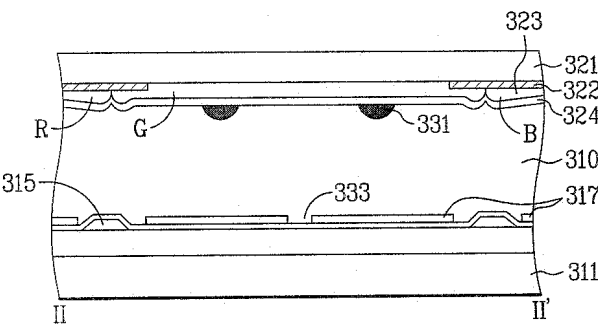
도면4b



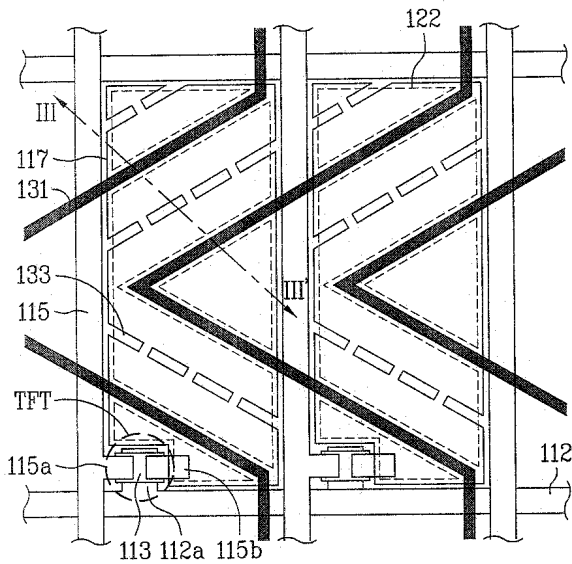
도면5



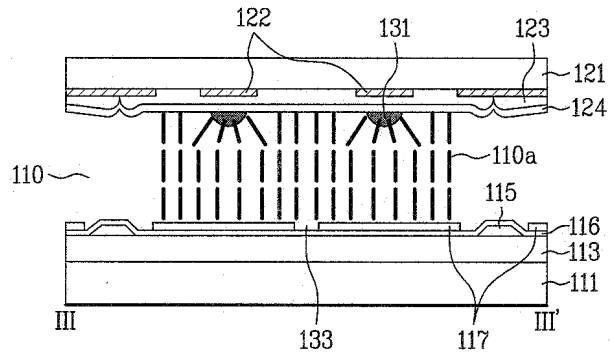
도면6



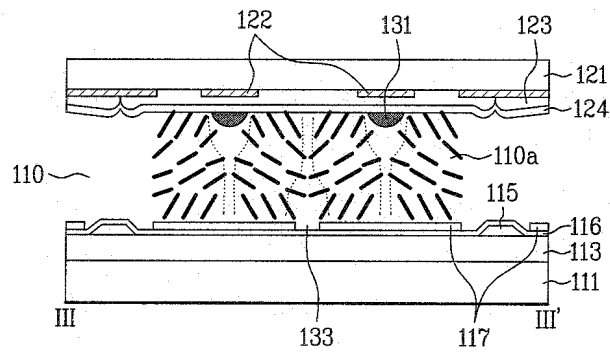
도면7



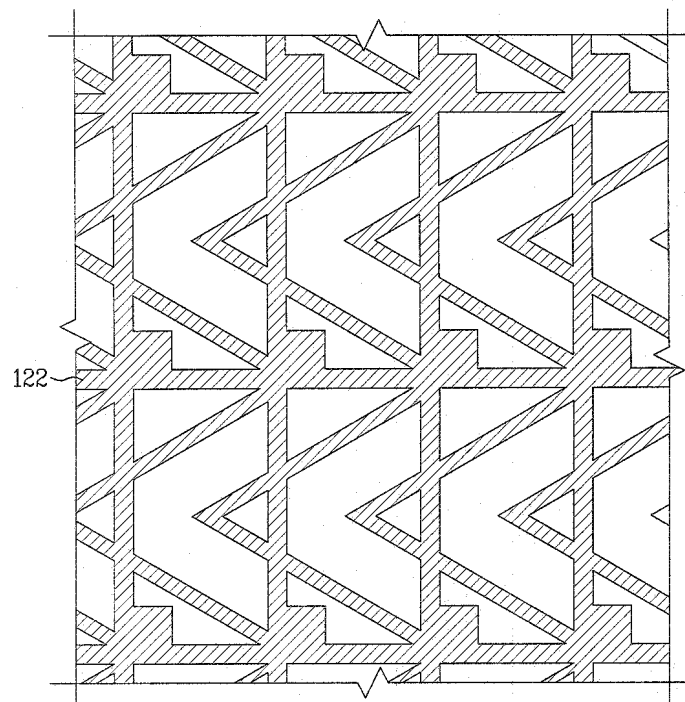
도면8a



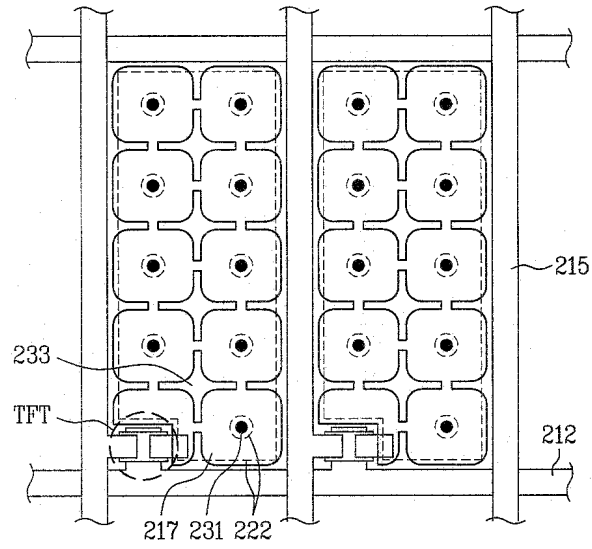
도면8b



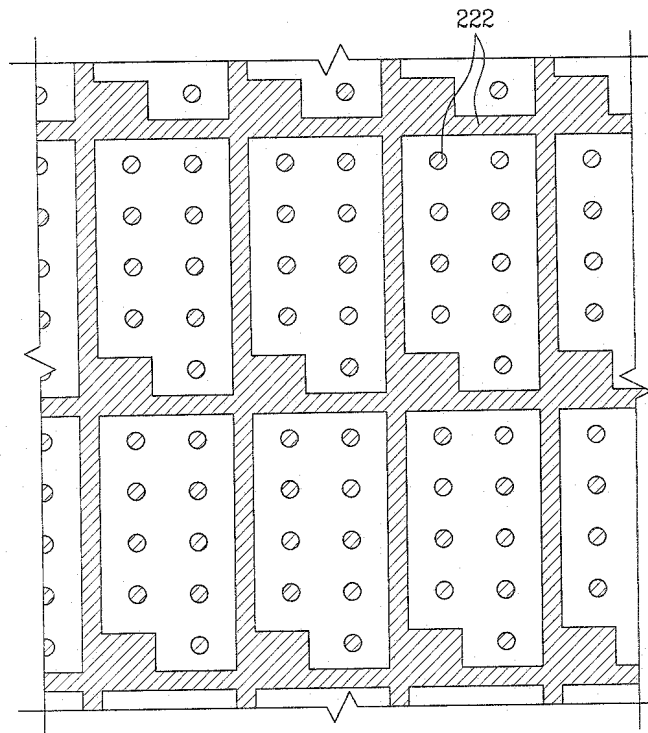
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	液晶显示元件		
公开(公告)号	KR1020050024895A	公开(公告)日	2005-03-11
申请号	KR1020030062127	申请日	2003-09-05
[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 KYEONGJIN 김경진 SHIN HYUNGBEOM 신형범		
发明人	김경진 신형범		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133512 G02F1/133707 G02F1/1362 G02F2001/133742		
代理人(译)	金勇 新昌		
其他公开文献	KR100983577B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置技术领域本发明涉及一种液晶显示装置，其通过进一步设置遮光层以防止肋的周边漏光来改善对比度特性。具体地，根据本发明的液晶显示装置包括上基板和下基板，一种薄膜晶体管，形成在栅极布线和数据布线的交叉点处；像素电极，连接到薄膜晶体管并具有形成在其上的狭缝；形成在上基板上的黑矩阵层和形成在上基板和下基板之间的液晶层，对应于肋，栅极线，数据线和薄膜晶体管；它应。7 指数方面 VA 模式，电场畸变手段，对比度，

