



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0068805
(43) 공개일자 2007년07월02일

(21) 출원번호 10-2005-0130816
(22) 출원일자 2005년12월27일
심사청구일자 없음

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

(72) 발명자 박승호
서울 강북구 미아동 1533(22/1) SK북한산시티아파트 141-1301

(74) 대리인 김영호

전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 수평 전계 인가형 액정표시장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 빛샘 현상과 시야각 장애 현상을 줄일 수 있는 수평 전계 인가형 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 수평 전계 인가형 액정표시장치는 제1 기판 상에 컬러 필터 어레이가 형성된 컬러 필터 기판과; 액정셀을 사이에 두고 상기 제1 기판과 합착되는 제2 기판 상에 박막 트랜지스터 어레이가 형성된 박막 트랜지스터 기판을 구비하고, 상기 컬러 필터 기판은 반응성 메조겐(Reactive Mesogen)으로 형성되고, 위치에 따라 다른 두께를 가지는 광학 보상층을 구비한다.

대표도

도 4a

특허청구의 범위

청구항 1.

제1 기판 상에 컬러 필터 어레이가 형성된 컬러 필터 기판과;

액정셀을 사이에 두고 상기 제1 기판과 합착되는 제2 기판 상에 박막 트랜지스터 어레이가 형성된 박막 트랜지스터 기판을 구비하고,

상기 컬러 필터 기판은 반응성 메조겐(Reactive Mesogen)으로 형성되고, 위치에 따라 다른 두께를 가지는 광학 보상층을 구비하는 것을 특징으로 하는 수평 전계 인가형 액정표시장치.

청구항 2.

제1 항에 있어서,

상기 컬러 필터 기판은,

상기 제1 기판 배면에 형성된 제1 편광판을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 수평 전계 인가형 액정표시장치.

청구항 3.

제2 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터 기판은,

상기 제2 기판 배면에 형성된 제2 편광판을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 수평 전계 인가형 액정표시장치.

청구항 4.

제3 항에 있어서,

상기 컬러 필터 어레이는,

상기 제1 기판 상에서 상기 화소 영역을 구분 짓는 블랙 매트릭스와;

상기 블랙 매트릭스를 사이에 두고 형성되는 다수의 컬러 필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 수평 전계 인가형 액정표시장치.

청구항 5.

제4 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터 어레이는,

상기 제2 기판 상에 형성된 게이트 라인과;

상기 게이트 라인과 절연되게 교차하여 화소 영역을 결정하는 데이터 라인과;

상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터와;

상기 게이트 라인과 나란하게 형성된 공통 라인과;

상기 공통 라인이 연장되어 상기 화소 영역에 형성된 공통 전극과;

상기 박막 트랜지스터와 접속되고, 상기 공통 전극과 상기 화소 영역에서 수평 전계를 형성하는 화소 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 수평 전계 인가형 액정표시장치.

청구항 6.

제5 항에 있어서,

상기 광학 보상층은,

상기 데이터 라인과 상기 화소 전극의 사이와 대응되는 부분의 두께가 다른 부분보다 두껍게 형성되는 것을 특징으로 하는 수평 전계 인가형 액정표시장치.

청구항 7.

제6 항에 있어서,

상기 광학 보상층은,

상기 컬러 필터 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 수평 전계 인가형 액정표시장치.

청구항 8.

제6 항에 있어서,

상기 컬러 필터 기판은,

상기 컬러 필터들의 평탄화를 위한 오버코트층을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 수평 전계 인가형 액정표시장치.

청구항 9.

제8 항에 있어서,

상기 광학 보상층은,

상기 제1 편광판과 상기 제1 기판 사이, 상기 제1 기판과 상기 컬러 필터 사이 중 어느 한 곳에 형성되는 것을 특징으로 하는 수평 전계 인가형 액정표시장치.

청구항 10.

제9 항에 있어서,

상기 컬러 필터 기판은 상기 제1 편광판과 상기 제1 기판 사이에 형성된 제1 보상 필름을 더 구비하고,

상기 박막 트랜지스터 기판은 상기 제2 편광판과 상기 제2 기판 사이에 형성된 제2 보상 필름을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 수평 전계 인가형 액정표시장치.

청구항 11.

제3 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 편광판은,

서로 교차하는 광투과축을 가지는 것을 특징으로 하는 수평 전계 인가형 액정표시장치.

청구항 12.

제1 기관 및 상기 제1 기관과 액정셀을 사이에 두고 합착되는 제2 기관을 마련하는 단계와;

상기 제1 기관 상에 컬러 필터 어레이를 포함하는 컬러 필터 기관을 형성하는 단계와;

상기 제2 기관 상에 박막 트랜지스터 어레이를 포함하는 박막 트랜지스터 기관을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 컬러 필터 기관을 형성하는 단계는 반응성 메조겐(Reactive Mesogen)으로, 위치에 따라 다른 두께를 가지는 광학 보상층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수평 전계 인가형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 13.

제12 항에 있어서,

상기 컬러 필터 기관을 형성하는 단계는,

상기 제1 기관 배면에 제1 편광판을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수평 전계 인가형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 14.

제13 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터 기관을 형성하는 단계는,

상기 제2 기관 배면에 제2 편광판을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수평 전계 인가형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 15.

제14 항에 있어서,

상기 컬러 필터 어레이를 형성하는 단계는,

상기 제1 기관 상에서 상기 화소 영역을 구분 짓는 블랙 매트릭스를 형성하는 단계와;

상기 블랙 매트릭스를 사이에 두고 다수의 컬러 필터를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수평 전계 인가형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 16.

제15 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터 어레이를 형성하는 단계는,

상기 제2 기관 상에 게이트 라인을 형성하는 단계와;

상기 게이트 라인과 절연되게 교차하여 화소 영역을 결정하는 데이터 라인을 형성하는 단계와;

상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차부에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와;

상기 게이트 라인과 나란하게 공통 라인을 형성하는 단계와;

상기 공통 라인을 연장시킴으로써 상기 화소 영역에 공통 전극을 형성하는 단계와;

상기 박막 트랜지스터와 접속되고, 상기 공통 전극과 상기 화소 영역에서 수평 전계를 형성하는 화소 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수평 전계 인가형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 17.

제16 항에 있어서,

상기 광학 보상층은,

상기 데이터 라인과 상기 화소 전극의 사이와 대응되는 부분의 두께가 다른 부분보다 두껍게 형성되는 것을 특징으로 하는 수평 전계 인가형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 18.

제17 항에 있어서,

상기 광학 보상층은,

상기 컬러 필터 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 수평 전계 인가형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 19.

제17 항에 있어서,

상기 컬러 필터 기관을 형성하는 단계는,

상기 컬러 필터들의 평탄화를 위한 오버코트층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수평 전계 인가형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 20.

제19 항에 있어서,

상기 광학 보상층은,

상기 제1 편광판과 상기 제1 기관 사이, 상기 제1 기관과 상기 컬러 필터 사이 중 어느 한 곳에 형성되는 것을 특징으로 하는 수평 전계 인가형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 21.

제20 항에 있어서,

상기 컬러 필터 기판을 형성하는 단계는 상기 제1 편광판과 상기 제1 기판 사이에 제1 보상 필름을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 박막 트랜지스터 기판을 형성하는 단계는 상기 제2 편광판과 상기 제2 기판 사이에 제2 보상 필름을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수평 전계 인가형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 22.

제14 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 편광판은,

서로 교차하는 광투과축을 가지도록 형성되는 것을 특징으로 하는 수평 전계 인가형 액정표시장치의 제조방법.

명세서**발명의 상세한 설명****발명의 목적****발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 빛샘 현상과 시야각 장애 현상을 줄일 수 있는 수평 전계 인가형 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

액정표시장치는 전계를 이용하여 액정의 광투과율을 조절함으로써 화상을 표시하게 된다. 이러한 액정표시장치는 액정을 구동시키는 전계의 방향에 따라 수직 전계 인가형과 수평 전계 인가형으로 대별된다.

수직 전계 인가형 액정표시장치는 상하부 기판에 대향하게 배치된 화소 전극과 공통 전극 사이에 형성되는 수직 전계에 의해 TN(Twisted Nematic) 모드의 액정을 구동하게 된다. 이러한 수직 전계 인가형 액정표시장치는 개구율이 큰 장점을 가지는 반면 시야각이 90°정도로 좁은 단점을 가진다.

수평 전계 인가형 액정표시장치는 하부 기판에 나란하게 배치된 화소 전극과 공통 전극 간의 수평 전계에 의해 IPS(In Plane Switching) 모드의 액정을 구동하게 된다. 이러한 수평 전계 인가형 액정표시장치는 시야각이 160°정도로 넓은 장점을 가진다. 이하, 수평 전계 인가형 액정표시장치에 대하여 상세히 살펴보기로 한다.

수평 전계 인가형 액정표시장치는 서로 대향하여 합착된 박막 트랜지스터 기판(하부 기판) 및 컬러 필터 기판(상부 기판)과, 두 기판 사이에서 셀갭을 일정하게 유지시키기 위한 스페이서와, 그 셀갭에 채워진 액정을 구비한다.

박막 트랜지스터 기판은 화소 단위의 수평 전계 형성을 위한 다수의 신호 배선들 및 박막 트랜지스터와, 그들 위에 액정 배향을 위해 도포된 배향막으로 구성된다. 컬러 필터 기판은 색 구현을 위한 컬러 필터 및 빛샘 방지를 위한 블랙 매트릭스와, 그들 위에 액정 배향을 위해 도포된 배향막으로 구성된다.

도 1은 종래의 수평 전계 인가형 액정표시장치의 박막 트랜지스터 기판 및 컬러 필터 기판을 간략하게 나타내는 단면도이다.

도 1을 참조하면, 박막 트랜지스터 기관(70)은 하부 기관(31) 상에 서로 교차하게 형성된 게이트 라인 및 데이터 라인(4)과, 그 교차부마다 형성된 박막 트랜지스터와, 그 교차 구조로 마련된 화소 영역에 수평 전계를 형성하도록 형성된 화소 전극(14) 및 공통 전극(18)을 구비한다.

박막 트랜지스터는 게이트 라인의 게이트 신호에 응답하여 데이터 라인(4)의 화소 신호가 화소 전극(14)에 충전되어 유지되게 한다. 이를 위하여, 박막 트랜지스터는 게이트 라인과 접속된 게이트 전극, 데이터 라인(4)과 접속된 소스 전극, 소스 전극과의 사이에 채널을 형성하며 화소 전극과 접속된 드레인 전극을 구비한다.

화소 전극(14)은 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 접속되어 화소 영역에 형성된다.

공통 전극(18)은 공통 라인과 접속되어 화소 영역에 형성된다.

게이트 라인 및 데이터 라인(4)은 게이트 패드 및 데이터 패드를 통해 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버로부터 신호를 공급받는다.

공통 라인은 공통 패드를 통해 공통 전압원으로부터 공통 전압을 공급받는다.

이에 따라, 박막 트랜지스터를 통해 화소 신호가 공급된 화소 전극(14)과 공통 라인을 통해 공통 전압이 공급된 공통 전극(18) 사이에는 수평 전계가 형성된다.

컬러 필터 기관(80)은 빛샘을 방지함과 아울러 외부광을 흡수함으로써 콘트라스트를 높여주는 블랙 매트릭스(36), 색상 구현을 위한 컬러 필터(38), 컬러 필터(38)의 평탄화를 위한 오버코트층(40)을 포함한다.

이러한 박막 트랜지스터 기관(70)의 배향막(39)과 컬러 필터 기관(80)의 배향막(42) 사이에 수평 방향으로 배열된 액정 분자들(41)이 수평 전계로 인한 유전 이방성에 의해 회전하게 된다. 그리고, 액정 분자들(41)의 회전 정도에 따라 화소 영역을 투과하는 광투과율이 달라지게 됨으로써 계조를 구현하게 된다.

박막 트랜지스터 기관(70)의 배면에 위치한 하부 편광판(31)과 컬러 필터 기관(80)의 배면에 위치한 상부 편광판(32)은 광투과축이 서로 직교하도록 배치된다. 즉, 액정 분자(41)를 통과하는 광이 액정 분자들(41)에 의해 그 선편광이 변하게 되면 상부 편광판(32)을 통과하지만, 액정 분자(41)에 의해 광의 선편광이 변하지 않으면 상부 편광판(32)을 통과하지 못한다.

한편, 이러한 수평 전계 인가형 액정표시장치를 통해 블랙을 구현하는 경우, 하부 편광판(31)에 의해 선편광된 광이 상부 편광판(32)에 충분히 흡수되지 않아 액정표시장치의 정면에서 벗어난 위치, 즉 측면에서 볼 경우 광의 양과 색특성이 정면에서 볼 경우와 달라지는 빛샘 현상이 나타난다. 특히, 시야각이 $\pm 70^\circ$ 일 때 광투과율이 높아 빛샘이 가장 많이 발생하게 된다. 이는 상부 빛 하부 편광판(32, 31)이 광투과축을 가지는 편광자를 사이에 두고 광흡수축을 가지는 보호층이 적층된 구조를 가지는데, 이 보호층이 일정한 지연값을 갖는 일축성 성질을 가지고 있어 상부 편광판의 편광 방향을 변형시키기 때문이다.

또한, 이러한 수평 전계 인가형 액정표시장치를 구동시 도 1에 도시된 A 부분을 화살표 방향에서 바라볼 때에는 시야각 장애(Viewing Angle Crosstalk : "VAC")가 발생하게 된다. 이러한 현상은 데이터 라인(4)과 그 인접 화소 전극(14) 사이에 발생하는 기생 컵(Parasitic capacitance)으로 인한 전압 변동에 의해 액정의 각이 기울게 됨으로써 나타나게 된다.

이 VAC 문제를 해결하기 위해, 도 2와 같이 VAC가 발생하는 A 부분을 덮도록 블랙 매트릭스(36)를 넓게 형성하는 방법을 사용하고 있지만, 블랙 매트릭스(36)를 넓힘으로써 개구율이 감소되는 새로운 문제점이 발생한다.

또한, VAC의 원인이 되는 데이터 라인(4)과 인접 화소 전극(14) 사이의 기생 컵을 줄이기 위해 데이터 라인(4)과 인접 공통 전극(18) 사이의 거리를 최소한으로 줄이는 방법이 있지만, 이 또한 VAC 현상을 크게 줄이는 것에 한계가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 빛샘 현상과 시야각 장애 현상을 줄일 수 있는 수평 전계 인가형 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공함에 있다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 수평 전계 인가형 액정표시장치는 제1 기판 상에 컬러 필터 어레이가 형성된 컬러 필터 기판과; 액정셀을 사이에 두고 상기 제1 기판과 합착되는 제2 기판 상에 박막 트랜지스터 어레이가 형성된 박막 트랜지스터 기판을 구비하고, 상기 컬러 필터 기판은 반응성 메조겐(Reactive Mesogen)으로 형성되고, 위치에 따라 다른 두께를 가지는 광학 보상층을 구비한다.

상기 컬러 필터 기판은 상기 제1 기판 배면에 형성된 제1 편광판을 더 구비한다.

상기 박막 트랜지스터 기판은 상기 제2 기판 배면에 형성된 제2 편광판을 더 구비한다.

상기 컬러 필터 어레이는 상기 제1 기판 상에서 상기 화소 영역을 구분 짓는 블랙 매트릭스와; 상기 블랙 매트릭스를 사이에 두고 형성되는 다수의 컬러 필터를 포함한다.

상기 박막 트랜지스터 어레이는 상기 제2 기판 상에 형성된 게이트 라인과; 상기 게이트 라인과 절연되게 교차하여 화소 영역을 결정하는 데이터 라인과; 상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터와; 상기 게이트 라인과 나란하게 형성된 공통 라인과; 상기 공통 라인이 연장되어 상기 화소 영역에 형성된 공통 전극과; 상기 박막 트랜지스터와 접촉되고, 상기 공통 전극과 상기 화소 영역에서 수평 전계를 형성하는 화소 전극을 구비한다.

상기 광학 보상층은 상기 데이터 라인과 상기 화소 전극의 사이와 대응되는 부분의 두께가 다른 부분보다 두껍게 형성된다.

상기 광학 보상층은 상기 컬러 필터 상에 형성된다.

상기 컬러 필터 기판은 상기 컬러 필터들의 평탄화를 위한 오버코트층을 더 구비한다.

상기 광학 보상층은 상기 제1 편광판과 상기 제1 기판 사이, 상기 제1 기판과 상기 컬러 필터 사이 중 어느 한 곳에 형성된다.

상기 컬러 필터 기판은 상기 제1 편광판과 상기 제1 기판 사이에 형성된 제1 보상 필름을 더 구비하고, 상기 박막 트랜지스터 기판은 상기 제2 편광판과 상기 제2 기판 사이에 형성된 제2 보상 필름을 더 구비한다.

상기 제1 및 제2 편광판은 서로 교차하는 광투과축을 가진다.

본 발명에 따른 수평 전계 인가형 액정표시장치의 제조방법은 제1 기판 및 상기 제1 기판과 액정셀을 사이에 두고 합착되는 제2 기판을 마련하는 단계와; 상기 제1 기판 상에 컬러 필터 어레이를 포함하는 컬러 필터 기판을 형성하는 단계와; 상기 제2 기판 상에 박막 트랜지스터 어레이를 포함하는 박막 트랜지스터 기판을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 컬러 필터 기판을 형성하는 단계는 반응성 메조겐(Reactive Mesogen)으로, 위치에 따라 다른 두께를 가지는 광학 보상층을 형성하는 단계를 포함한다.

상기 컬러 필터 기판을 형성하는 단계는 상기 제1 기판 배면에 제1 편광판을 형성하는 단계를 더 포함한다.

상기 박막 트랜지스터 기판을 형성하는 단계는 상기 제2 기판 배면에 제2 편광판을 형성하는 단계를 더 포함한다.

상기 컬러 필터 어레이를 형성하는 단계는 상기 제1 기판 상에서 상기 화소 영역을 구분 짓는 블랙 매트릭스를 형성하는 단계와; 상기 블랙 매트릭스를 사이에 두고 다수의 컬러 필터를 형성하는 단계를 포함한다.

상기 박막 트랜지스터 어레이를 형성하는 단계는 상기 제2 기판 상에 게이트 라인을 형성하는 단계와; 상기 게이트 라인과 절연되게 교차하여 화소 영역을 결정하는 데이터 라인을 형성하는 단계와; 상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차부에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와; 상기 게이트 라인과 나란하게 공통 라인을 형성하는 단계와; 상기 공통 라인을 연장 시킴으로써 상기 화소 영역에 공통 전극을 형성하는 단계와; 상기 박막 트랜지스터와 접촉되고, 상기 공통 전극과 상기 화소 영역에서 수평 전계를 형성하는 화소 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

상기 광학 보상층은 상기 데이터 라인과 상기 화소 전극의 사이와 대응되는 부분의 두께가 다른 부분보다 두껍게 형성된다.

상기 광학 보상층은 상기 컬러 필터 상에 형성된다.

상기 컬러 필터 기판을 형성하는 단계는 상기 컬러 필터들의 평탄화를 위한 오버코트층을 형성하는 단계를 더 포함한다.

상기 광학 보상층은 상기 제1 편광판과 상기 제1 기판 사이, 상기 제1 기판과 상기 컬러 필터 사이 중 어느 한 곳에 형성된다.

상기 컬러 필터 기판을 형성하는 단계는 상기 제1 편광판과 상기 제1 기판 사이에 제1 보상 필름을 형성하는 단계를 더 포함하고 상기 박막 트랜지스터 기판을 형성하는 단계는 상기 제2 편광판과 상기 제2 기판 사이에 제2 보상 필름을 형성하는 단계를 더 포함한다.

상기 제1 및 제2 편광판은 서로 교차하는 광투과축을 가지도록 형성된다.

상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 이점들은 첨부 도면을 참조한 본 발명의 바람직한 실시 예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시 예들을 도 3 내지 도 6d를 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.

도 3은 4마스크 공정을 이용한 본 발명의 실시 예에 따른 수평 전계 인가형 액정표시장치를 간략하게 나타내는 평면도이고, 도 4a 및 도 4b는 도 3의 I-I'선 및 II-II'선을 따라 절단한 박막 트랜지스터 기판 및 컬러 필터 기판을 나타내는 단면도이다.

도 3 내지 도 4b를 참조하면, 박막 트랜지스터 기판(170)은 하부 편광판(131)이 형성된 하부 기판(131) 상에 게이트 절연막(135)을 사이에 두고 서로 교차하게 형성된 게이트 라인(102) 및 데이터 라인(104)과, 그 교차부마다 형성된 박막 트랜지스터(106)와, 그 교차 구조로 마련된 화소 영역에 수평 전계를 형성하도록 형성된 화소 전극(114) 및 공통 전극(118)과, 공통 전극(118)과 접속된 공통 라인(116)을 구비한다. 또한, 박막 트랜지스터 기판(170)은 화소 전극(114)과 공통 라인(116)의 중첩부에 형성된 스토리지 캐패시터(120)를 더 구비한다.

게이트 신호를 공급하는 게이트 라인(102)과 데이터 신호를 공급하는 데이터 라인(104)은 교차 구조로 형성되어 화소 영역을 정의한다.

액정 구동을 위한 기준 전압을 공급하는 공통 라인(116)은 화소 영역을 사이에 두고 게이트 라인(102)과 나란하게 형성된다.

박막 트랜지스터(106)는 게이트 라인(102)의 게이트 신호에 응답하여 데이터 라인(104)의 화소 신호가 화소 전극(114)에 충전되어 유지되게 한다. 이를 위하여, 박막 트랜지스터(106)는 게이트 라인(102)과 접속된 게이트 전극(108), 데이터 라인(104)과 접속된 소스 전극(110), 소스 전극(110)과의 사이에 채널을 형성하며 화소 전극(114)과 접속된 드레인 전극(112), 게이트 전극(108)과 게이트 절연막(135)을 사이에 두고 중첩되면서 소스 전극(110) 및 드레인 전극(112) 사이에 채널을 형성하는 활성층(148), 소스 전극(110) 및 드레인 전극(112)과 활성층(148)의 오믹 접촉을 위한 오믹 접촉층(150)을 구비한다.

화소 전극(114)은 보호막(137)을 관통하는 화소 콘택홀(113)을 통해 박막 트랜지스터(106)의 드레인 전극(112)과 접속되어 화소 영역에 형성된다. 이러한 화소 전극(114)은 드레인 전극(112)과 접속되고 인접한 게이트 라인(102)과 나란하게 형성된 제1 수평부(114a)와, 공통 라인(116)과 중첩되게 형성된 제2 수평부(114c)와, 제1 및 제2 수평부(114a, 114c) 사이에 나란하게 형성된 핑거부(114b)를 구비한다.

공통 전극(118)은 공통 라인(116)과 접속되어 화소 영역에 형성된다. 이러한 공통 전극(118)은 화소 영역에서 화소 전극(114)의 핑거부(114b)와 나란하게 형성된다.

스토리지 캐패시터(120)는 공통 라인(116)과, 스토리지 컨택홀(121)을 통해 화소 전극(114)과 접속된 스토리지 전극(122)으로 구성된다. 이러한 스토리지 캐패시터(120)는 화소 전극(114)에 충전된 화소 신호가 다음 화소 신호가 충전될 때까지 안정적으로 유지되게 한다.

게이트 라인(102) 및 데이터 라인(104)은 게이트 패드 및 데이터 패드를 통해 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버로부터 신호를 공급받는다.

공통 라인(116)은 공통 패드를 통해 공통 전압원으로부터 공통 전압을 공급받는다.

이에 따라, 박막 트랜지스터(106)를 통해 화소 신호가 공급된 화소 전극(114)과 공통 라인(116)을 통해 공통 전압이 공급된 공통 전극(118) 사이에는 수평 전계가 형성된다. 특히, 화소 전극(114)의 핑거부(114c)와 공통 전극(118) 사이에 수평 전계가 형성된다.

컬러 필터 기관(180)은 상부 편광판(132)이 형성된 상부 기관(134) 상에 빛샘을 방지함과 아울러 외부광을 흡수함으로써 콘트라스트를 높여주는 블랙 매트릭스(136), 색상 구현을 위한 컬러 필터(138), 컬러 필터(138)를 평탄화함과 아울러 보상 필름 역할을 하는 보상층(140)을 포함한다.

보상층(140)으로는 리타데이션(Retardation) 성질, 즉 일정한 지연값을 가지는 반응성 메조겐(Reactive Mesogen : "RM") 물질을 사용하여 빛샘 현상을 해결할 수 있도록 한다. 이때, 종래에 VAC 현상이 발생했던 B 영역은 보상층(140)의 두께를 다른 부분보다 더 두껍게 함으로써, 시야각을 변화시켜 VAC 현상을 보상할 수 있도록 한다.

보상층(140)은 도면에 도시된 위치 외에도, 상부 편광판(132) 및 상부 기관(134) 사이, 상부 기관(134) 및 컬러 필터(138) 사이에도 형성될 수 있으며, 이때 컬러 필터(138) 상에는 종래와 동일하게 오버코트층이 형성된다.

이러한 박막 트랜지스터 기관(170)과 컬러 필터 기관(180) 사이에 수평 방향으로 배열된 액정 분자들(141)이 수평 전계로 인한 유전 이방성에 의해 회전하게 된다. 그리고, 액정 분자들(141)의 회전 정도에 따라 화소 영역을 투과하는 광투과율이 달라지게 됨으로써 계조를 구현하게 된다.

박막 트랜지스터 기관(170)의 배면에 위치한 하부 편광판(131)과 컬러 필터 기관(180)의 배면에 위치한 상부 편광판(132)은 광투과축이 서로 직교하도록 배치된다. 즉, 액정 분자(141)를 통과하는 광이 액정 분자들(141)에 의해 그 선편광이 변하게 되면 상부 편광판(132)을 통과하지만, 액정 분자(141)에 의해 광의 선편광이 변하지 않으면 상부 편광판(132)을 통과하지 못하게 된다. 상부 및 하부 편광판(132, 131)은 박막 트랜지스터 기관(170)과 컬러 필터 기관(180)이 합착된 후 부착된다. 이때, 빛샘 현상을 감소시키기 위해 상부 및 하부 보상 필름을 마련하여 함께 부착할 수 있다. 보상 필름으로는 A-플레이트, C-플레이트 및 이중성 필름 등을 사용할 수 있다.

본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치의 제조방법에 대해 도 5a 내지 도 6d를 참조하여 설명하기로 한다.

도 5a 내지 도 5c는 컬러 필터 기관(180)의 제조과정을 설명하기 위해 도 4a에 도시된 컬러 필터 기관(180)의 상부와 하부를 반전시킨 도면이다.

도 4b에 도시된 컬러 필터 기관(180)은 도 4a에 도시된 컬러 필터 기관(180)과 동일한 기관으로써, 동일한 적층 순서를 가지기 때문에 도 4a를 통해 설명하도록 한다.

먼저 도 5a를 참조하면, 상부 기관(134)에 불투명 물질이 증착된 후 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정과 식각 공정에 의해 불투명 물질이 패터닝됨으로써 블랙 매트릭스(136)가 형성된다.

블랙 매트릭스(136)가 형성된 상부 기관(134) 상에 감광성 적색수지가 전면 증착된다. 이 적색수지가 증착된 상부 기관(134) 상에 노광영역과 차단영역을 갖는 마스크가 정렬된다. 이어서, 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정과 식각 공정에 의해 노광영역을 통해 노광된 적색수지는 제거되고, 차단영역을 통해 노광되지 않은 적색수지가 남게 되어 적색 컬러 필터가 형성된다.

적색 컬러 필터가 형성된 상부 기관(134) 상에 녹색수지가 전면 증착된다. 적색 컬러 필터 형성 과정과 동일한 마스크 공정을 반복함으로써 녹색 컬러 필터가 형성된다.

녹색 컬러 필터가 형성된 상부 기판(134) 상에 청색수지가 전면 증착된다. 적색 및 녹색 컬러 필터 형성 과정과 동일한 마스크 공정을 반복함으로써 청색 컬러 필터가 형성된다.

이러한 과정을 통해 도 5b에 도시된 바와 같이 컬러 필터(138)가 형성된다.

컬러 필터(138)가 형성된 상부 기판(134) 상에 스핀 코팅 등의 방법으로 RM 물질을 도포함으로써 도 5c와 같이 보상층(140)이 형성된다. 이때, 보상층(140)의 B 영역 부분, 즉 박막 트랜지스터 기판(170)의 데이터 라인(104)과 화소 전극(114) 사이에 대응되는 부분을 다른 부분보다 더 두껍게 형성하기 위해 포토레지스트 패턴을 사용하여 보상층(140)에 단차를 준다.

보상층(140)은 도면에 도시된 위치 외에도, 상부 편광판(132) 및 상부 기판(134) 사이, 상부 기판(134) 및 컬러 필터(138) 사이에도 형성될 수 있으며, 이때 컬러 필터(138) 상에는 종래와 동일하게 오버코트층이 형성된다.

도 6a 내지 도 6d는 도 4a 및 도 4b에 도시된 박막 트랜지스터 기판(170)의 제조과정을 나타내는 도면이다.

4마스크 공정을 이용한 박막 트랜지스터 기판(170)의 제조방법을 도 3 및 도 6a 내지 도 6d를 통해 설명하기로 한다.

본 도면에서는 4마스크 공정을 통해 설명하지만, 본 발명의 액정표시장치는 마스크 수에 관계없다.

먼저, 제1 마스크 공정을 이용하여 하부 기판(133) 상에 게이트 라인(102), 게이트 전극(108), 공통 전극(118)을 포함하는 게이트 금속 패턴이 도 6a와 같이 형성된다.

상세히 하면, 하부 기판(133) 상에 스퍼터링 방법 등의 증착 방법을 통해 게이트 금속층이 형성된다. 이어서, 제1 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 게이트 금속층이 패터닝됨으로써 게이트 라인(102), 게이트 전극(108), 공통 전극(118)을 포함하는 게이트 금속 패턴이 형성된다. 게이트 금속층으로는 Al, Mo, Cr계 등의 금속이 단일층 또는 이중층 구조로 이용된다.

게이트 금속 패턴이 형성된 하부 기판(133) 상에 도 6b와 같이 게이트 절연막(135)이 도포된다. 그리고 제2 마스크 공정을 이용하여 게이트 절연막(135) 상에 활성층(148) 및 오믹 접촉층(150)을 포함하는 반도체 패턴과, 데이터 라인(104), 소스 전극(110), 드레인 전극(112)을 포함하는 소스/드레인 금속 패턴이 형성된다.

상세히 하면, 게이트 금속 패턴이 형성된 하부 기판(133) 상에 PECVD, 스퍼터링 등의 증착 방법을 통해 게이트 절연막(135), 비정질 실리콘층, n+ 비정질 실리콘층, 그리고 소스/드레인 금속층이 순차적으로 형성된다. 여기서, 게이트 절연막(135)의 재료로는 SiO_x, SiN_x 등의 무기 절연 물질이 이용된다. 소스/드레인 금속층으로는 Al, Mo, Cr계 등의 금속이 단일층 또는 이중층 구조로 이용된다. 그 다음, 소스/드레인 금속층 위에 제2 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정으로 단차를 갖는 포토레지스트 패턴을 형성하게 된다. 단차를 갖는 포토레지스트 패턴을 이용한 습식 식각 공정으로 소스/드레인 금속층이 패터닝됨으로써 데이터 라인(104), 소스 전극(110), 그 소스 전극(110)과 일체화된 드레인 전극(112)을 포함하는 소스/드레인 금속 패턴이 형성된다. 그리고, 동일한 포토레지스트 패턴을 이용한 건식 식각 공정으로 n+ 비정질 실리콘층과 비정질 실리콘층이 동시에 패터닝됨으로써 오믹 접촉층(150)과 활성층(148)이 형성된다. 이어서, 포토레지스트 패턴을 애싱하고 노출된 소스/드레인 금속 패턴을 오믹 접촉층(150)과 함께 식각함으로써 소스 전극(110) 및 드레인 전극(112)이 분리되고, 스트립 공정을 통해 소스/드레인 금속 패턴 위에 남아 있던 포토레지스트 패턴이 제거된다.

소스/드레인 금속 패턴이 형성된 게이트 절연막(135) 상에 제3 마스크 공정을 이용하여 화소 컨택홀(113) 및 스토리지 컨택홀(121)을 포함하는 보호막(137)이 도 6c와 같이 형성된다.

상세히 하면, 소스/드레인 금속 패턴이 형성된 게이트 절연막(135) 상에 PECVD 등의 증착 방법으로 보호막(137)이 전면 형성된다. 이어서, 보호막(137)이 제3 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 패터닝됨으로써 화소 컨택홀(113) 및 스토리지 컨택홀(121)이 형성된다. 화소 컨택홀(113)은 보호막(137)을 관통하여 드레인 전극(112)을 노출시키고, 스토리지 컨택홀(121)은 보호막(137)을 관통하여 스토리지 전극(122)을 노출시킨다.

여기서, 보호막(137)의 재료로는 게이트 절연막(135)과 같은 무기 절연 물질이나 유전상수가 작은 아크릴(acryl)계 유기 화합물, BCB 또는 PFCB 등과 같은 유기 절연 물질이 이용된다.

보호막(137) 상에 화소 전극(114)을 포함하는 투명 도전 패턴이 도 6d와 같이 형성된다.

상세히 하면, 보호막(137) 상에 스퍼터링 등의 증착 방법으로 투명 도전막이 도포된다. 이어서 제4 마스크를 이용한 포토 리소그래피 공정과 식각 공정을 통해 투명 도전막이 패터닝됨으로써 화소 전극(114)을 포함하는 투명 도전 패턴이 형성된다. 화소 전극(114)은 화소 컨택홀(113)을 통해 노출된 드레인 전극(112)과 접속되고, 스토리지 컨택홀(121)을 통해 노출된 스토리지 전극(122)과 접속된다.

여기서, 투명 도전막의 재료로는 ITO(Indium Tin Oxide) 등이 이용된다.

이와 같은 과정을 거쳐 형성된 컬러 필터 기관(180)과 박막 트랜지스터 기관(170)을 합착한 후 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이 상부 및 하부 편광판(131, 132)이 부착된다. 이때, 빛샘 현상을 감소시키기 위해 상부 및 하부 보상 필름을 마련하여 함께 부착할 수 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 수평 전계 인가형 액정표시장치 및 그 제조방법은 빛샘 현상을 해소하기 위하여 RM 물질로 형성된 보상층을 형성하고, 시야각 장애가 발생하는 부분의 보상층을 다른 부분보다 두껍게 형성함으로써 시야각을 변화시켜 시야각 장애를 보상할 수 있다.

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 정하여져야만 할 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 수평 전계 인가형 액정표시장치를 간략하게 나타내는 단면도.

도 2는 종래의 다른 수평 전계 인가형 액정표시장치를 간략하게 나타내는 단면도.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 수평 전계 인가형 액정표시장치를 나타내는 평면도.

도 4a 및 도 4b는 도 3의 I-I'선 및 II-II'선을 따라 절단한 박막 트랜지스터 기관 및 컬러 필터 기관을 나타내는 단면도.

도 5a 내지 도 5c는 컬러 필터 기관의 제조과정을 나타내는 단면도.

도 6a 내지 도 6d는 박막 트랜지스터 기관의 제조과정을 나타내는 단면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 간단한 설명>

4, 104 : 데이터 라인 6, 106 : 박막 트랜지스터

8, 108 : 게이트 전극 10, 110 : 소스 전극

12, 112 : 드레인 전극 13, 113 : 화소 컨택홀

14, 114 : 화소 전극 18, 118 : 공통 전극

31, 131 : 하부 편광판 32, 132 : 상부 편광판

33, 133 : 하부 기관 34, 134 : 상부 기관

35, 135 : 게이트 절연막 36, 136 : 블랙 매트릭스

38, 138 : 컬러 필터 40 : 오버코트층

41, 141 : 액정 70, 170 : 박막 트랜지스터 기판

80, 180 : 컬러 필터 기판 102 : 게이트 라인

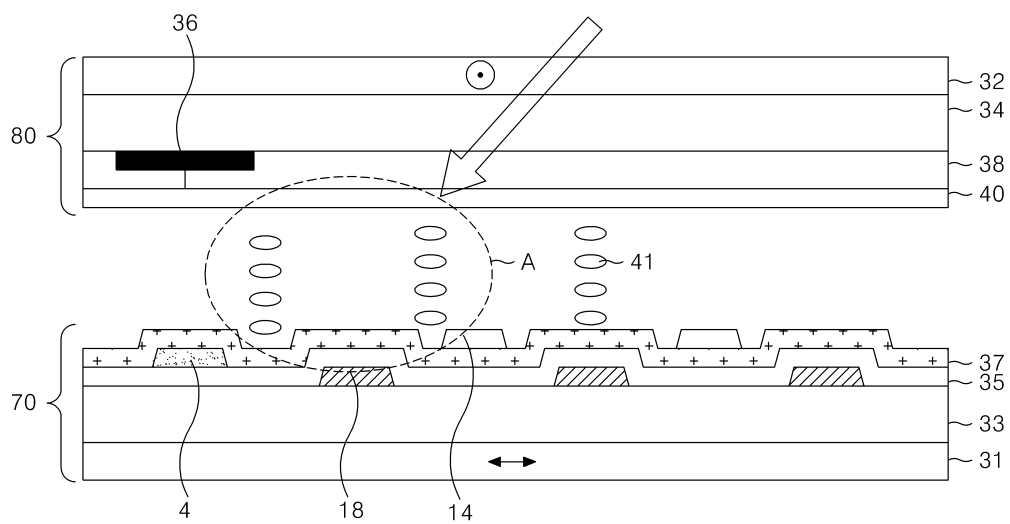
116 : 공통 라인 120 : 스토리지 캐패시터

121 : 스토리지 컨택홀 122 : 스토리지 전극

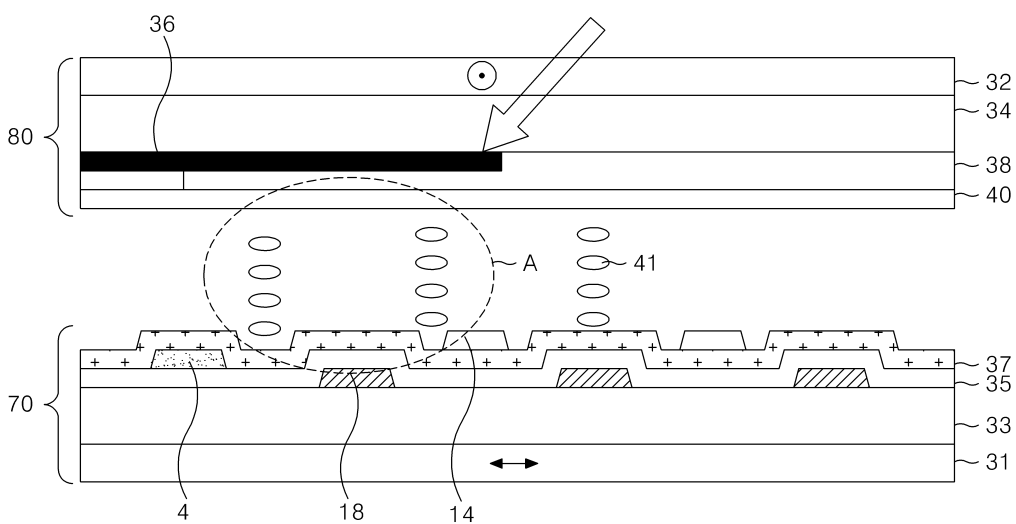
140 : 보상층

도면

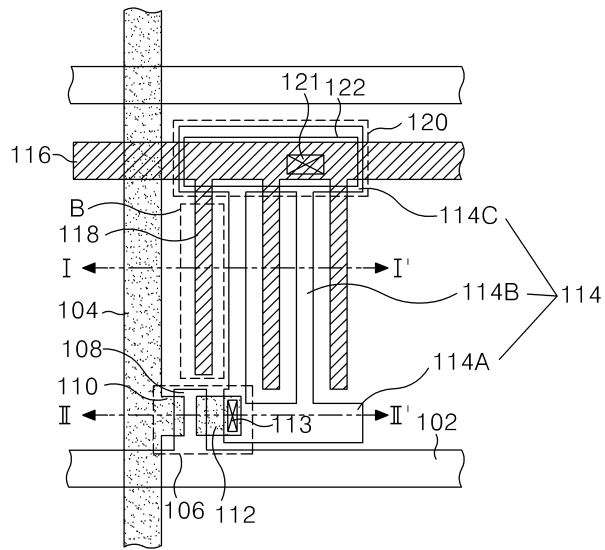
도면1



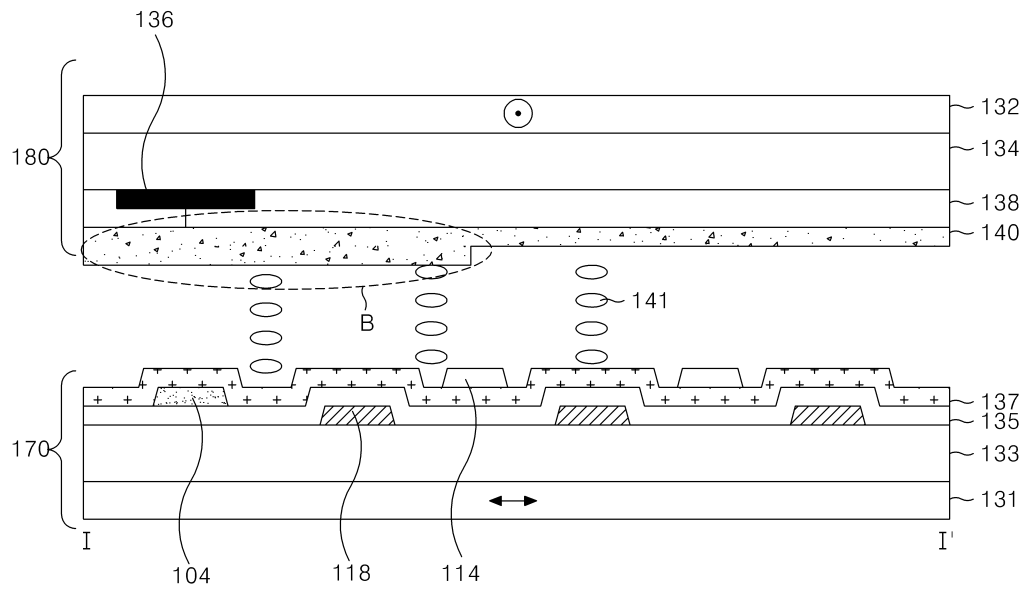
도면2



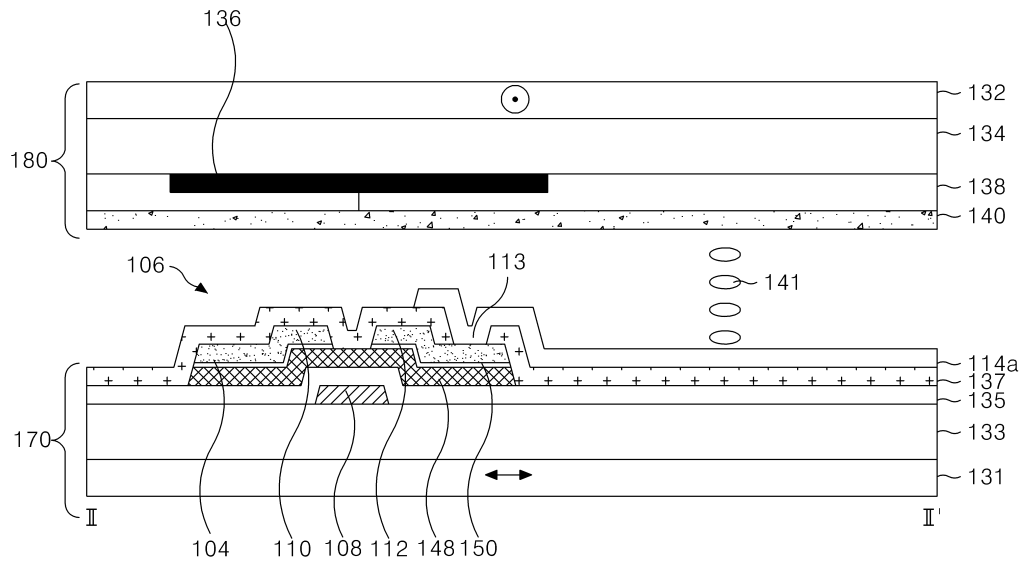
도면3



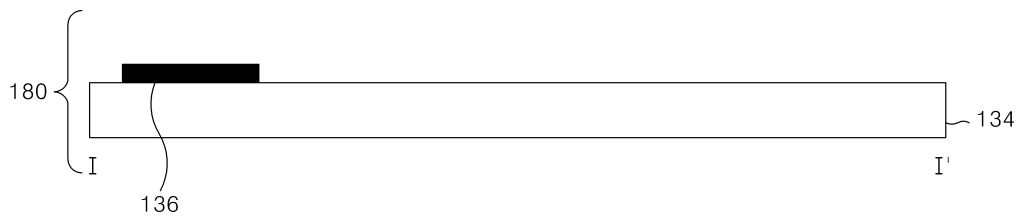
도면4a



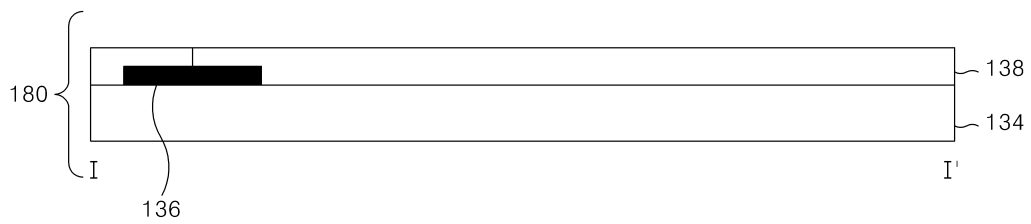
도면4b



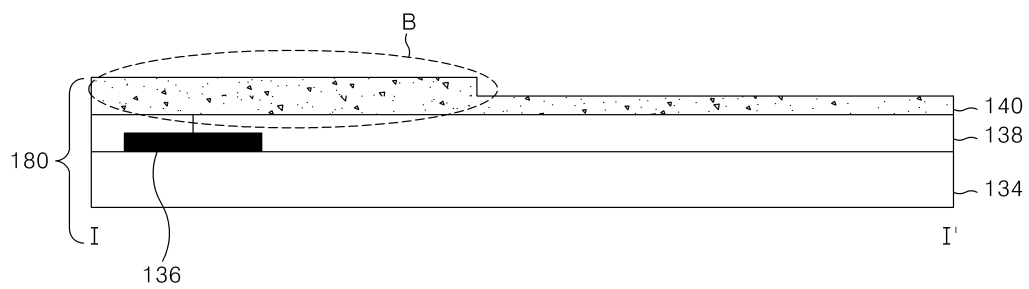
도면5a



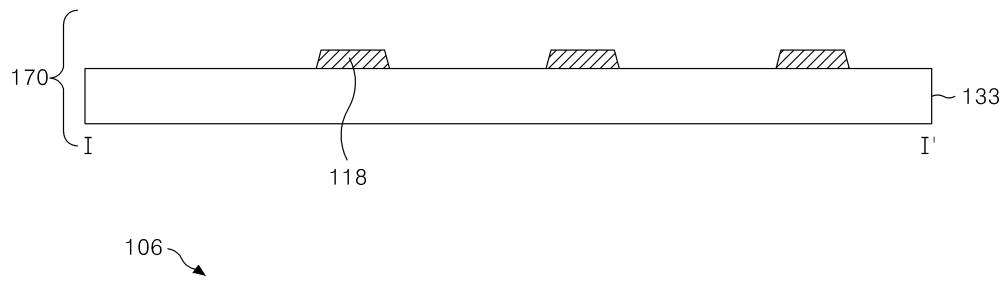
도면5b



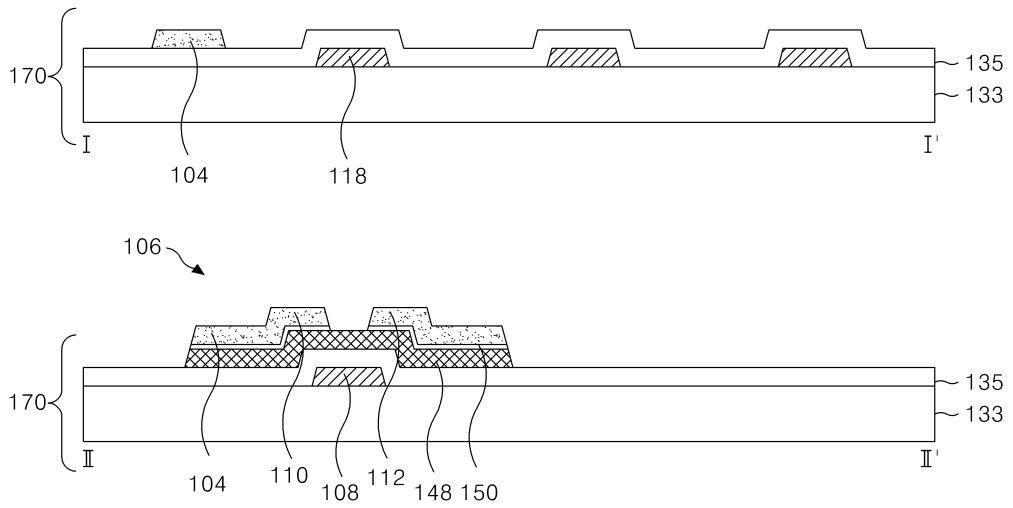
도면5c



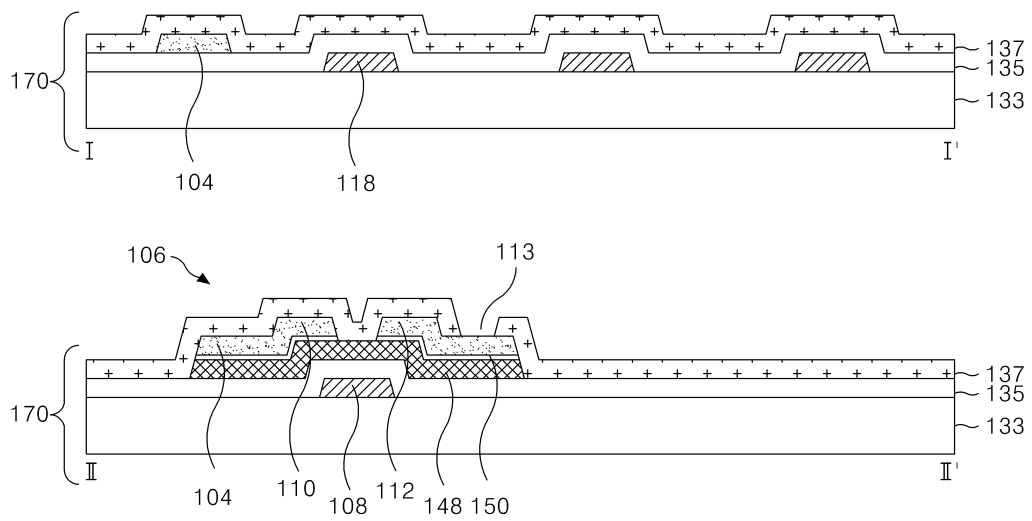
도면6a



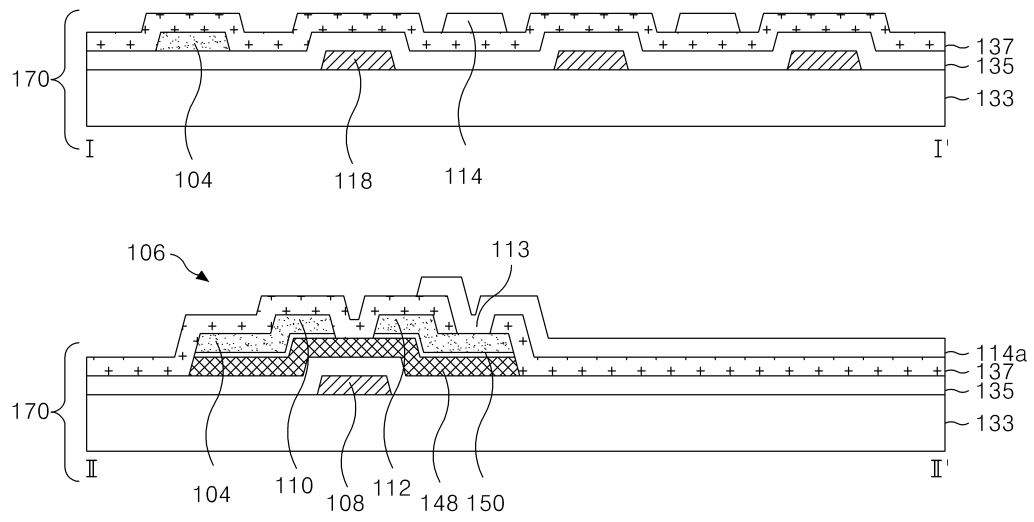
도면6b



도면6c



도면6d



专利名称(译)	水平场施加液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020070068805A	公开(公告)日	2007-07-02
申请号	KR1020050130816	申请日	2005-12-27
[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	PARK SEUNG HO		
发明人	PARK,SEUNG HO		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02B1/14 G02F1/133512 G02F1/133514 G02F2001/133519 G02F2201/121 G02F2201/123 H01L29/786		
其他公开文献	KR101238002B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种水平电场施加型液晶显示装置及其制造方法，减少了漏光现象和视角障碍现象。根据本发明的水平电子场施加型液晶显示装置包括滤色器基板，其中滤色器阵列形成在第一基板上，第一基板上的液晶单元位于该间隔中并且光学补偿该层包括薄膜晶体管基板，其中阵列的薄膜晶体管形成在所连接的第二基板上，并且其中滤色器基板由反应性介子（反应介质）形成并且具有根据位置的另一厚度。

