

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/1335

(11) 공개번호 10-2004-0055318
(43) 공개일자 2004년06월26일

(21) 출원번호 10-2002-0081962
(22) 출원일자 2002년12월20일

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

(72) 발명자 강원석
서울특별시동작구사당1동1015-1

(74) 대리인 정원기

심사청구 : 있음

(54) 반사형 액정표시장치 및 그의 제조방법

요약

본 발명에서는, 서로 대향되게 배치된 제 1, 2 기판과; 상기 제 1, 2 기판 사이에 개재된 액정층과; 상기 제 1 기판 상에 서로 교차되게 형성된 게이트 배선 및 데이터 배선과; 상기 게이트 배선 및 데이터 배선이 교차되는 영역은 화면을 구현하는 최소 단위인 서브픽셀 영역으로 정의되고, 상기 서브픽셀 단위로 게이트 배선 및 데이터 배선이 교차되는 지점에 형성되며, 게이트 전극, 반도체층, 소스 전극 및 드레인 전극으로 이루어진 박막트랜지스터와; 상기 박막트랜지스터를 덮는 영역에 형성되며, 상기 서브픽셀 영역에서 형성된 다수 개의 요철형 패턴을 포함하는 제 1 보호층과; 상기 제 1 보호층 상부 전면면에 위치하며, 상기 요철형 패턴의 요철 형상을 대응되게 가지고, 광차단성 물질로 이루어진 제 2 보호층과; 상기 제 2 보호층 상부에 위치하며, 상기 제 1, 2 보호층의 요철 형상을 대응되게 가지는 요철형 반사층을 포함하는 액정표시장치를 제공하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 7

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a, 1b는 종래의 반사형 액정표시장치에 대한 평면도로서, 도 1a는 박막트랜지스터 및 반사 전극을 포함하는 어레이 기판에 대한 평면도이고, 도 1b는 컬러필터 및 공통 전극을 포함하는 컬러필터 기판에 대한 평면도.

도 2a, 2b는 상기 도 1a, 1b의 절단선 ii-ii에 따라 절단된 단면을 도시한 단면도.

도 3은 기존의 요철형 반사 전극을 가지는 반사형 액정표시장치에서의 입사광 경로를 나타낸 도면.

도 4a, 4b, 도 5a 내지 5c는 기존의 요철형 패턴의 제조 공정을 단계별로 나타낸 도면.

도 6a 내지 6c는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 요철형 패턴의 제조 공정을 단계별로 나타낸 단면도.

도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 반사형 액정표시장치에 대한 단면도.

도 8은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 반사형 액정표시장치에 대한 단면도.

도 9은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 반사형 액정표시장치의 제조 공정에 대한 공정흐름도.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

310 : 제 1 기판 312 : 게이트 전극

314 : 게이트 절연막 316a : 액티브층

316b : 오믹콘택층 316 : 반도체층

318 : 소스 전극 320 : 드레인 전극

322 : 드레인 콘택홀 324 : 제 1 보호층

326 : 요철형 패턴 328 : 제 2 보호층

330 : 반사 전극 350 : 제 2 기판

354 : 컬러필터 356 : 공통 전극

370 : 액정층 P : 서브픽셀 영역

T : 박막트랜지스터 ch : 채널

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것이며, 특히 반사형 액정표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

최근 정보화 사회로 시대가 급진전함에 따라, 대량의 정보를 처리하고 이를 표시하는 디스플레이(display)분야가 발전하고 있다.

디스플레이 소자 중에서도, 최근에 액정표시장치는 소비전력이 낮고 휴대성이 양호한 기술집약적이며 부가가치가 높은 차세대 첨단 디스플레이 소자로 각광받고 있다.

이러한 액정표시장치중에서도, 각 화소(pixel)별로 전압의 온/오프를 조절할 수 있는 스위칭 소자가 구비된 액티브 매트릭스형 액정표시장치(이하, 액정표시장치로 약칭함)가 해상도 및 동영상 구현능력이 뛰어나 가장 주목받고 있다.

일반적으로 액정표시장치는 광원의 이용방법에 따라, 별도의 광원인 백라이트를 이용하는 투과형 액정표시장치와, 외부광을 광원을 이용하는 반사형 액정표시장치로 분류할 수 있는데, 이 중 투과형 액정표시장치는 백라이트를 광원으로 사용하여 전체 전력의 2/3 이상을 소비하는 반면에, 반사형 액정표시장치는 별도의 백라이트를 생략하고 외부광을 이용하여 전력 및 배터리 소모를 줄일 수 있기 때문에 점차 반사형 제품에 대한 연구/개발이 활발히 이루어지고 있다.

도 1a, 1b는 종래의 반사형 액정표시장치에 대한 평면도로서, 도 1a는 박막트랜지스터 및 반사 전극을 포함하는 어레이 기판에 대한 평면도이고, 도 1b는 컬러필터 및 공통 전극을 포함하는 컬러필터 기판에 대한 평면도이다.

도 1a에서는, 제 1 기판(10) 상에 게이트 배선(14) 및 데이터 배선(28)이 서로 교차되게 배치되어 있고, 상기 게이트 배선(14) 및 데이터 배선(28)이 교차되는 지점에는 박막트랜지스터(T)가 형성되어 있다.

상기 게이트 배선(14) 및 데이터 배선(28)이 교차되는 영역은 서브픽셀 영역(P)으로 정의되고, 서브픽셀 영역(P)에는 박막트랜지스터(T)와 연결되어 반사 전극(38)이 형성되어 있다.

이때, 휘도 효과를 높이기 위하여 반사 전극(38)은 이웃하는 게이트 배선(14) 및 데이터 배선(28)과 일부 중첩되게 확장형성된 것을 특징으로 한다.

그리고, 상기 반사 전극(38)은 유입된 외부광을 반사시킬 수 있도록 반사특성을 가지는 불투명 물질로 이루어진다.

상기 반사 전극(38)은 반사판 역할을 겸하는 화소 전극에 해당된다.

도면에서, 빗금친 영역(i)은 미도시한 대향기판의 블랙매트릭스와 중첩되는 영역에 해당된다.

도 1b는, 서브픽셀 영역(P)이 정의된 제 2 기판(50) 상에는, 서브픽셀 영역(P)별 경계부에 블랙매트릭스(52)가 형성되어 있고, 블랙매트릭스(52)를 경계부로 하여, 서브픽셀 영역(P)에는 적, 녹, 청 컬러필터(54a, 54b, 54c)가 차례대로 반복배열되어 있다.

상기 적, 녹, 청 컬러필터(54a, 54b, 54c)는 컬러필터(54)를 이루고, 도면으로 제시하지는 않았지만 상기 컬러필터(54)를 덮는 영역에는 공통 전극이 형성된다.

상기 적, 녹, 청 컬러필터(54a, 54b, 54c)와 블랙매트릭스(52) 간 경계부의 점선 영역(l)은 상기 도 1a의 반사 전극(38)의 형성부에 해당된다.

이하, 기존의 반사형 액정표시장치의 대표적인 단면구조에 대해서 도면을 참조하여 설명한다.

도 2a, 2b는 상기 도 1a, 1b의 절단선 ii-ii에 따라 절단된 단면을 도시한 단면도로서, 도 2a는 거울형 반사전극 및 전방산란 필름(front scattering film)을 포함하는 구조의 반사형 액정표시장치에 관한 것이고, 도 2b는 요철형 반사 전극을 포함하는 구조의 반사형 액정표시장치에 관한 것이다.

도 2a에서는, 제 1, 2 기판(10, 50)이 서로 대향되게 배치되어 있고, 제 1, 2 기판(10, 50) 사이에는 액정층(70)이 개재되어 있는 구조에 있어서, 제 1 기판(10) 내부면에는 게이트 전극(12), 반도체층(22), 소스 전극(24) 및 드레인 전극(26)으로 이루어진 박막트랜지스터(T)가 형성되어 있고, 박막트랜지스터(T)를 덮는 기판 전면면에 위치하며, 드레인 전극(26)을 일부 노출시키는 드레인 콘택홀(30)을 가지는 보호층(36)이 형성되어 있고, 보호층(36) 상부에서 드레인 콘택홀(30)을 통해 드레인 전극(26)과 연결되어 반사 전극(38)이 형성되어 있다.

그리고, 상기 소스 전극(24)과 연결되어 데이터 배선(28)이 형성되어 있고, 도면 상에서는 반사 전극(38)과 데이터 배선(28)이 중첩 구조를 보여주기 위하여, 이웃하는 서브픽셀 영역의 데이터 배선(28)까지 도시되어 있다.

상기 보호층(36)은 데이터 배선(28)과 반사 전극(38) 간의 전기적 간섭을 줄이기 위하여, 저유전율값을 가지는 절연 물질을 이용하여 두껍게 형성된다.

그리고, 상기 반사 전극(38)을 이루는 물질은, 반사특성이 우수한 불투명 금속물질에서 선택되며, 표면이 평탄하게 이루어져 거울형 반사 특성을 가진다.

상기 제 2 기판(50)의 내부면의 박막트랜지스터(T) 및 데이터 배선(28)을 덮는 영역에 블랙매트릭스(52)가 형성되어 있고, 블랙매트릭스(52)를 경계부로 하여 컬러필터(54)가 형성되어 있으며, 컬러필터(54)를 덮는 하부면에는 공통 전극(56)이 형성되어 있다.

그리고, 제 2 기판(50)의 바깥면에는, 전술한 반사 전극(38)을 통해 반사된 빛을 여러 방향으로 산란시켜 반사효율을 높이는 역할을 하며, 다수 개의 산란 입자(59)를 가지는 전방산란 필름(58)이 위치하고 있는 것을 특징으로 한다.

이와 같이 전방산란 필름을 가지는 반사형 액정표시장치는, 거울형 반사 전극의 휘도특성에 의존하는 종래의 반사형 제품과 비해, 반사효율을 향상시킬 수 있지만, 전방산란 필름의 재료 비용이 높다는 점과, 반사율 제어가 용이하지 않은 단점을 가지고 있다.

이러한 단점을 개선하기 위하여, 별도의 전방산란 필름을 생략하고 반사판을 요철 형상으로 형성하는 구조가 제안되고 있다.

도 2b는, 상기 도 2a의 반사형 액정표시장치의 기본적인 구조를 그대로 적용할 수 있으므로, 특징적인 구조를 중심으로 설명한다.

도시한 바와 같이, 박막트랜지스터(T)를 덮는 영역에 위치하며, 드레인 전극(86)을 일부 노출시키는 드레인 콘택홀(90) 및 서브픽셀 영역(P)에서 엠보싱 형상의 요철형 보호층(96)이 형성되어 있고, 요철형 보호층(96) 상부에서 드레인 콘택홀(90)을 통해 드레인 전극(86)과 연결되고, 상기 요철형 보호층(96) 상부에서 드레인 콘택홀(90)을 통해 드레인 전극(86)과 연결되며, 전술한 요철형 보호층(96)과 대응되는 요철 구조를 가지는 요철형 반사 전극(98)이 형성되어 있다.

이때, 상기 요철형 반사 전극(98)은 요철형 보호층(96)이 가지는 요철 패턴 형상을 따라 박막으로 증착되기 때문에, 요철형 보호층(96)의 엠보싱 형상을 가지게 된다.

도면 상에서, 영역 'iii'는 요철형 보호층(96)의 요철 패턴을 일종의 씨드(seed)로 이용하여 엠보싱 형상을 가지는 요철형 반사 전극(98) 영역을 나타낸 것이다.

이러한 기존의 요철형 반사 전극을 포함하는 반사형 액정표시장치는, 전술한 전방산란 필름을 포함하는 반사형 액정표시장치와 비교시, 별도의 전방산란 필름을 생략할 수 있으므로 재료 비용을 절감할 수 있고, 반사 전극의 요철 패턴 구조 조정으로 반사율을 조정할 수 있기 때문에, 공정 효율을 보다 높일 수 있다.

이하, 도면을 참조하여 요철형 반사 전극을 가지는 반사형 액정표시장치에서, 액정셀 내로 입사되는 빛과 요철형 반사 전극의 경사각의 상호관계에 대해서 설명한다.

도 3은 기존의 요철형 반사 전극을 가지는 반사형 액정표시장치에서의 입사광 경로를 나타낸 도면으로서, 서로 대향되게 제 1, 2 기판(110, 130)이 배치되어 있고, 제 1, 2 기판(110, 130) 사이에 액정층(120)이 개재되어 있는 구조에서, 공기중으로부터 입사광(L1)이 제 1 기판(110)을 지나 액정층(120)을 통과한 후, 요철형 반사 전극(112)에 반사되어 디스플레이되는 과정을 도시하였다.

한 예로, 입사광(L1)의 각도인 α 가 30° 일때, 스넬(Snell)의 굴절법칙에 의하여 기판의 수직방향에 대비하여 반사각인 β 가 20° 로 빛이 굴절(L2)된다. 이때, 반사각 β 가 일반적인 주시야각인 $0^\circ \sim 10^\circ$ 로 반사되기 위해서는 요철형 반사 전극(112)의 경사각인 θ 가 $6^\circ \sim 10^\circ$ 내외가 되어야 한다. 그러므로, 입사광(L1)의 입사각(α)이 주시야각(γ)으로 반사광(L3)이 되기 위해서는 요철패턴의 경사각(θ) 조절이 요구된다.

이하, 기존의 요철형 패턴의 제조 공정으로써, 단층 구조 요철형 패턴 및 이중층 구조 요철형 패턴의 제조 공정에 대해서 도면을 참조하여 설명한다.

도 4a, 4b, 도 5a 내지 5c는 기존의 요철형 패턴의 제조 공정을 단계별로 나타낸 도면이며, 도 4a, 4b는 단층 구조 요철형 패턴의 제조 공정에 관한 도면이고, 도 5a 내지 5c는 이중층 구조 요철형 패턴의 제조 공정에 관한 도면이다.

도 4a는, 기판(150) 상에 유기물질을 이용하여 중첩 또는 이격되도록 랜덤(random)하게 패터닝하여 사각형상의 요철형 패턴(152)을 형성하는 단계이다.

상기 요철형 패턴(152)을 이루는 물질은 빛 조사된 부분이 현상 공정을 통해 제거되는 포지티브타입(positive type) 유기물질에서 선택된다.

이때, 상기 요철형 패턴(152)은 사진식각 공정 특성상 사각 형상을 가지게 된다.

도 4b는 상기 사각형상의 요철형 패턴(152)을 용융(melting), 경화(curing)하여 유효 경사각(θ)을 가지는 엠보싱형상의 요철형 패턴(154)으로 완성하는 단계이다. 이 단계에서는, 상기 사각형상의 요철형 패턴(상기 도 4a의 152)을 용융하는 단계에서 재료의 퍼짐현상을 이용하여 경사각을 가지는 패턴을 형성할 수 있고, 경화 단계를 거쳐 용융 단계에서의 패턴 구조를 고정시킬 수 있다.

이때, 개개 패턴의 간격의 조정 및 중첩 정도에 의해서 유효 경사각(θ) 조 절은 가능하다.

그러나, 전술한 엠보싱형상의 요철형 패턴(154)의 제조 공정은 공정 조건이 지나치게 까다롭고, 재현성의 확보가 어려운 단점이 있다.

다음, 도 5a 내지 5c는 이중층 구조 요철 패턴의 제조 공정에 대한 것으로, 도 5a는 기판(160) 상에 유기 물질을 이용하여 서로 일정간격 이격되며 랜덤하게 사각형상의 제 1 요철형 패턴(162)을 형성하는 단계이다. 상기 사각형상의 제 1 요철형 패턴(162)은 상기 도 4a와 동일한 사진식각 공정 조건에 의해 형성될 수 있다.

도 5b는 상기 사각형상의 요철형 패턴(162)을 용융, 경화처리하여 엠보싱형상의 제 1 요철형 패턴(164)을 형성하는 단계이다.

이때, 상기 엠보싱형상의 제 1 요철형 패턴(164)은 후술할 제 2 요철형 패턴용 씨드 역할을 한다.

도 5c는 상기 엠보싱형상의 제 1 요철형 패턴(164) 상부에 유기 물질을 전면 코팅하여, 상기 제 1 요철형 패턴(164)을 씨드로 하여 엠보싱형상의 유기물질층(166)을 형성하는 단계이다.

이때, 상기 유효 경사각(θ)의 각도 조절은, 상기 엠보싱형상의 제 1 요철형 패턴(164)의 간격 조절을 통해 가능한데, 왜냐하면 단일 패턴의 형상은 모든 방향에서 균일하므로, 간격의 조절에 의해 시야각 방향의 반사체 배치 밀도를 늘일 수 있기 때문이다.

이러한 이중층 구조 요철형 패턴에서는, 유효 시야각의 반사율을 향상시킬 수 있는 요철패턴 구조를 형성하기 위하여, 아크릴계 유기물질을 이용하여 2 단계를 거쳐 요철 패턴을 형성한다. 이때, 1 단계에서는 랜덤한 배열의 엠보싱형상의 씨드를 형성하고, 2 단계에서는 코팅두께를 달리하며 최종 요철 형상을 형성한다.

이러한 기존의 이중층 구조 요철형 패턴의 제조 공정 중 2 단계에 형성되는 유기물질층은 통상적으로 투광성을 가지는 유기물질에서 선택된다.

기존의 반사형 액정표시장치는, 이웃하는 반사 전극 패턴 사이 금속 배선(게이트 배선, 데이터 배선)이 노출되는 구조를 가지는데, 이렇게 노출된 금속 배선에서의 반사광은 액정의 비구동 영역에서의 빛이기 때문에 제품의 콘트라스트비(contrast ratio)를 떨어뜨리게 되고, 이를 방지하기 위해 대향 기판에 블랙매트릭스를 구비하는 구조가 주류를 이루고 있지만, 블랙매트릭스의 면적을 넓힐수록 개구율이 떨어지고, 대향 기판에 형성되기 때문에 합착시 미스얼라인(mis-align)이 발생하게 되면 콘트라스트비 저하 문제를 피할 수 없게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상술한 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명에서는 콘트라스트비 및 개구율이 향상된 반사형 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

이를 위하여, 본 발명에서는 반사판을 포함하는 기판 상에 블랙매트릭스 패턴을 형성하여, 금속 배선을 덮는 영역에 위치하는 별도의 블랙매트릭스 패턴을 생략하고자 한다.

좀 더 상세히 설명하면, 본 발명에서는 제 1, 2 요철형 패턴을 이루는 제 1 보호층을 덮는 영역에 위치하여, 요철형 패턴의 경사각 재현율을 높이는 역할을 하는 제 2 보호층을 이루는 물질을 광차단성 물질에서 선택하여 금속 배선을 덮는 영역을 포함하여 형성함으로써, 금속 배선에서의 반사광이 외부로 유출되는 것을 미연에 방지하고자 한다.

또한, 상기 블랙매트릭스 겸용 제 2 보호층은 반사 전극 또는 반사판 하부에 위치하기 때문에 개구율을 저하시키지 않게 된다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제 1 특징에서는 서로 대향되게 배치된 제 1, 2 기판과; 상기 제 1, 2 기판 사이에 개재된 액정층과; 상기 제 1 기판 상에 서로 교차되게 형성된 게이트 배선 및 데이터 배선과; 상기 게이트 배선 및 데이터 배선이 교차되는 영역은 화면을 구현하는 최소 단위인 서브픽셀 영역으로 정의되고, 상기 서브픽셀 단위로 게이트 배선 및 데이터 배선이 교차되는 지점에 형성되며, 게이트 전극, 반도체층, 소스 전극 및 드레인 전극으로 이루어진 박막트랜지스터와; 상기 박막트랜지스터를 덮는 영역에 형성되며, 상기 서브픽셀 영역에서 형성된 다수 개의 요철형 패턴을 포함하는 제 1 보호층과; 상기 제 1 보호층 상부 전면에 위치하며, 상기 요철형 패턴의 요철 형상을 대응되게 가지고, 광차단성 물질로 이루어진 제 2 보호층과; 상기 제 2 보호층 상부에 위치하며, 상기 제 1, 2 보호층의 요철 형상을 대응되게 가지는 요철형 반사층을 포함하는 액정표시장치를 제공한다.

상기 제 2 보호층을 이루는 물질은 광학밀도가 3 이상인 물질에서 선택되고, 상기 제 2 보호층을 이루는 물질은 블랙 레진인 것을 특징으로 한다.

상기 반사 전극을 덮는 영역에 형성되는 평탄화막을 추가로 포함하고, 상기 제 1 보호층은 박막트랜지스터 및 데이터 배선을 덮는 영역을 포함하여 형성되며, 상기 제 2 보호층은 게이트 배선 및 데이터 배선 그리고, 박막트랜지스터를 덮는 영역을 포함하여 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 제 2 기판 내부면에는 컬러필터, 공통 전극이 차례대로 형성되어 있고, 상기 제 1, 2 보호층에는, 상기 드레인 전극을 일부 노출시키는 드레인 콘택홀을 가지며, 상기 반사층은 상기 드레인 콘택홀을 통해 드레인 전극과 연결되는 반사 전극이거나, 또는 상기 반사층은, 상기 서브픽셀 영역 내 위치하는 독립된 패턴인 반사판이며, 상기 반사판 상부에는 층간 절연막을 포함하며, 상기 층간절연막, 제 1, 2 보호층에는 상기 드레인 전극을 일부 노출시키는 드레인 콘택홀을 가지고, 상기 층간절연막 상부에는 드레인 콘택홀을 통해 드레인 전극과 연결되는 투명 전극이 추가로 포함되는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제 2 특징에서는, 제 1, 2 기판을 구비하는 단계와; 상기 제 1 기판 상에 서로 교차되게 게이트 배선 및 데이터 배선을 형성하는 단계와; 상기 게이트 배선 및 데이터 배선이 교차되는 영역은 서브픽셀 영역으로 정의되고, 상기 서브픽셀 단위로 게이트 배선 및 데이터 배선이 교차되는 지점에 박막트랜지스터를 형성하는 단계와; 상기 박막트랜지스터를 덮는 영역에 제 1 유기물질을 이용하여 제 1 유기물질층을 형성하는 단계와; 상기 제 1 유기물질층을 사진식각, 용융, 경화처리하여, 상기 서브픽셀 영역에서 요철 패턴을 가지는 제 1 보호층을 형성하는 단계와; 상기 제 1 보호층 상부에 광차단성 물질로 이루어지며, 상기 요철형 패턴의 요철 형상과 대응되는 패턴 구조를 가지는 제 2 보호층을 형성하는 단계와; 상기 제 2 보호층 상부에 요철형 반사층을 형성하는 단계와; 상기 제 1, 2 기판 사이에 액정층을 개재하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조방법을 제공한다.

본 발명은 반사형 액정표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 반사형 액정표시장치는, 서로 대향되게 배치된 제 1, 2 기판과, 제 1, 2 기판 사이에 개재되는 액정층을 포함하고, 상기 제 1, 2 기판에는 화면을 구현하는 최소 단위인 서브픽셀 영역이 정의되어 있다.

제 1 기판의 내부면에는 서로 교차되게 게이트 배선 및 데이터 배선이 형성되어 있고, 게이트 배선 및 데이터 배선이 교차되는 지점에는 게이트 전극, 반도체층, 소스 전극 및 드레인 전극으로 이루어진 박막트랜지스터가 서브픽셀 단위로 형성되어 있고, 박막트랜지스터를 덮는 영역에는 제 1 보호층이 형성되어 있다. 상기 서브픽셀 영역의 제 1 보호층은 다수 개의 엠보싱형상의 요철형 패턴을 가지는 것을 특징으로 한다.

상기 엠보싱형상의 요철형 패턴은 서로 랜덤하게 배열되며, 요철형 패턴간 이격구간은 하부층에 위치하는 게이트 절연막을 노출시킨 구조를 가진다.

상기 제 1 보호층을 덮는 영역에는 제 2 보호층이 형성되어 있으며, 본 발명에서는 상기 제 2 보호층을 이루는 물질로써, 광학밀도(optical density)가 3 이상인 물질에서 선택하며, 바람직하게는 블랙 레진(black resin)에서 선택하는 것을 특징으로 한다.

상기 제 2 보호층은, 상기 제 1 보호층이 가지는 요철형 패턴의 경사각 재현성을 높임과 동시에, 블랙 레진과 같이 광차단성 물질에서 선택되어 일종의 블랙매트릭스 역할을 겸하는 것을 특징으로 한다.

그리고, 상기 제 1, 2 보호층에는 드레인 전극을 일부 노출시키는 드레인 콘택홀이 공통적으로 형성되어 있고, 제 2 보호층 상부에는 드레인 콘택홀을 통해 드레인 전극과 연결되는 반사 전극이 형성되거나, 또는 제 2 보호층 상부에서 서브픽셀 영역 내에 전기적으로 연결되지 않는 반사판이 형성되어 있고, 반사판 상부를 덮는 영역에는 상기 제 1, 2 보호층과 대응된 위치에서 콘택홀을 가지는 층간절연막이 형성되고, 층간절연막 상부에서 드레인 콘택홀을 통해 드레인 전극과 연결되는 투명도전성 물질로 이루어진 화소 전극이 형성된 구조를 가질 수 있다.

이에 따라, 본 발명에 따른 반사형 액정표시장치에는, 제 1 기판 상에 광차단성 물질로 이루어진 제 2 보호층이 구비됨에 따라, 대향 기판 상에 별도의 블랙매트릭스 패턴을 생략할 수 있기 때문에 개구율 향상을 기대할 수 있고, 금속 배선에서의 광반사를 제 2 보호층을 통해 효과적으로 차단하기 때문에, 기존의 금속 배선부에서의 광반사에 따른 콘트라스트비 저하를 방지할 수 있고, 금속 배선이 형성된 기판과 동일 기판 상에 광차단 패턴(제 2 보호층)을 형성하기 때문에 미스 얼라에 따른 빛샘 현상을 효과적으로 방지할 수 있는 잇점을 가진다.

이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

-- 실시예 1 --

본 실시예는, 감광성 유기물질을 이용하여 요철형 패턴을 형성하고, 요철형 패턴을 덮는 영역에 경사각 재현성을 높이는 역할을 하는 유기물질층을 형성함에 있어서, 상기 유기물질층을 이루는 물질을 광차단성 물질에서 선택하는 것을 특징으로 하는 실시예이다.

6a 내지 6c는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 요철형 패턴의 제조 공정을 단계별로 나타낸 단면도이다.

도 6a에서는, 기판(210) 상에 제 1 유기물질을 전면 코팅하여 제 1 유기물질층(212)을 형성하는 단계이다. 상기 제 1 유기물질은 감광성 유기물질에서 선택되며, 바람직하게는 빛이 조사된 부분이 현상 공정을 통해 제거되는 포지티브 타입 감광성 유기물질에서 선택되는 것이다.

도 6b에서는, 상기 제 1 유기물질층(상기 도 6a의 212)을 노광, 현상 공정을 포함한 사진식각 공정(photolithography) 및 용융, 경화처리에 의해 볼록부의 상부면이 둥근형상을 띠는 엠보싱형상의 요철형 패턴(214)을 형성하는 단계이다.

도 6c에서는, 상기 엠보싱형상의 요철형 패턴(214)을 덮는 위치에 제 2 유기물질을 코팅하여 제 2 유기물질층(216)을 형성하는 단계로서, 본 단계에서는 상기 도 6b 단계를 거쳐 형성된 요철형 패턴(214)의 요철 형상을 살릴 수 있는 두께 범위의 유기물질을 코팅하는 것이 중요하고, 상기 제 2 유기물질을 이루는 물질은 광 차단성 물질에서 선택되고, 바람직하게는 광학 밀도가 3 이상인 물질에서 선택하는 것이며, 더욱 바람직하게는 블랙 레진으로 하는 것이다.

이하, 상기 도 6a 내지 6d에 따른 요철형 패턴이 적용되는 반사형 액정표시장치에 대해서 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

-- 실시예 2 --

본 실시예에서는, 요철형 반사 전극을 포함하는 반사형 액정표시장치에 대한 실시예로서, 상기 실시예 1에 따른 요철형 패턴은 요철형 반사 전극의 씨드 역할을 한다.

도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 반사형 액정표시장치에 대한 단면도이다.

도시한 바와 같이, 서로 대향되게 배치되며, 서브픽셀 영역(P)이 정의된 제 1, 2 기판(310, 350)이 배치되어 있고, 제 1, 2 기판(310, 350) 사이에 액정층(370)이 개재되어 있는 구조에서, 제 1 기판(310) 내부면에는 게이트 전극(312)이 형성되어 있고, 게이트 전극(312)을 덮는 기판 전면에는 게이트 절연막(314)이 형성되어 있으며, 게이트 절연막(314) 상부의 게이트 전극(312)을 덮는 위치에는 액티브층(316a; active layer), 오믹콘택층(316b; ohmic contact layer)이 차례대로 적층된 구조의 반도체층(316)이 형성되어 있고, 반도체층(316) 상부에는 서로 일정간격 이격되게 소스 전극(318) 및 드레인 전극(320)이 형성되어 있다. 상기 소스 전극(318)과 연결되어 데이터 배선(322)이 형성되어 있고, 도면으로 제시하지 않았지만 게이트 전극(312)과 연결되어 게이트 배선이 형성된다.

상기 게이트 전극(312), 반도체층(316), 소스 전극(318) 및 드레인 전극(320)은 박막트랜지스터(T)를 이룬다. 박막트랜지스터(T)에는 소스 전극(318) 및 드레인 전극(320) 사이 구간에 노출된 액티브층(316a) 영역으로 정의되며, 전자(electron) 또는 정공(hole)과 같은 캐리어(carrier) 이동통로인 채널(ch)이 위치한다.

상기 소스 전극(318) 및 드레인 전극(320)을 덮는 영역에는 제 1 보호층(324)이 형성되어 있는데, 상기 서브픽셀 영역(P) 상의 제 1 보호층(324) 영역은 서로 랜덤하게 배열된 다수 개의 엠보싱 형상의 요철형 패턴(326)으로 이루어져 있고, 상기 요철형 패턴(326)을 포함하여 제 1 보호층(324)을 덮는 영역에는 광차단성 물질로 이루어지며, 상기 요철형 패턴(326)의 요철 형상을 그대로 가질 수 있는 두께의 제 2 보호층(328)이 형성되어 있고, 상기 제 1, 2 보호층(324, 328)에는 드레인 전극(320)을 일부 노출시키는 드레인 콘택홀(322)이 형성되어 있다.

그리고, 상기 제 1, 2 보호층(324, 328)은 저유전율값을 가지는 유기물질에서 선택되는 것이 바람직하며, 특히 제 1 보호층(324)은 감광성 유기물질에서 선택되는 것이 바람직하고, 제 2 보호층(328)은 광차단성을 가지는 물질 중에서 광학밀도가 3 이상인 물질에서 선택되는 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 블랙 레진으로 하는 것이다.

상기 제 2 보호층(328) 상부에는 드레인 콘택홀(322)을 통해 드레인 전극(320)과 연결되며, 상기 제 1, 2 보호층(324, 328)이 가지는 요철 형상에 대응되는 요철 형상을 가지는 요철형 반사 전극(330)이 형성되어 있다.

상기 제 1 보호층(324)은 채널(ch) 특성 및 반사 전극(330)과 데이터 배선(322) 사이의 중첩 구간에서 기생용량 발생을 방지하기 위하여, 박막트랜지스터(T) 및 데이터 배선(322)을 덮는 영역에 형성된다.

상기 반사 전극(330)은 휘도 효과 향상을 위해, 데이터 배선(322)과 일정간격 중첩되게 연장 형성되어 있으며, 이러한 고개구울 구조를 위해 제 1, 2 보호층(324, 328)은 저유전율값을 가지는 유기물질에서 선택되는 것이 바람직하다.

상기 제 2 기판(350)의 내부면에는 컬러필터(354) 및 공통 전극(356)이 차례대로 형성되어 있다.

이와 같이, 본 발명에서는 박막트랜지스터를 덮는 영역에, 요철형 패턴을 가지는 제 1 보호층과, 제 1 보호층 상부에 전면에 위치하며, 상기 요철형 패턴의 경사각 재현성을 높이는 역할을 하는 제 2 보호층을 이루는 물질을 광차단성 물질에서 선택함에 따라, 상기 제 2 보호층에 의해 금속 배선에서의 광반사 및 박막트랜지스터의 외부광 유입을 효과적으로 차단할 수 있게 되어, 상기 제 2 기판에 별도의 블랙매트릭스를 형성하지 않아도 되므로 고개구울 구조가 가능하고, 금속 배선과 동일 기판 상에 광차단 패턴(제 2 보호층)을 형성함에 따라 미스얼라인에 따른 콘트라스트비 저하 문제를 해결할 수 있다.

또한, 도면으로 제시하지는 않았지만, 본 발명에 따른 반사형 액정표시장치에서는, 전술한 본 발명의 특징적인 구조는 그대로 적용하면서, 전기적 연결구조를 가지지 않는 독립 패턴인 요철형 반사층을 구비하고, 요철형 반사층을 덮는 영역에 층간절연막을 형성하고, 제 1, 2 보호층 및 층간절연막에 드레인 전극을 일부 노출시키는 드레인 콘택홀을 형성하고, 드레인 콘택홀을 통해 드레인 전극과 연결되는 별도의 투명 전극인 화소 전극을 형성하는 구조도 포함한다.

-- 실시예 3 --

본 실시예에는, 상기 실시예 2에 따른 반사형 액정표시장치용 제 1 기판에 평탄화막을 추가한 구조에 대한 실시예이다.

도 8은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 반사형 액정표시장치에 대한 단면도로서, 상기 도 7과 중복되는 부분에 대한 설명은 생략하고 특징적인 구조를 중심으로 설명한다.

도시한 바와 같이, 서로 대향되게 제 1, 2 기판(410, 450)이 배치되어 있고, 제 1, 2 기판(410, 450) 사이에 액정층(470)이 개재되어 있으며, 상기 액정층(470)의 두께가 셀갭(d)으로 정의되는 액정표시장치에 있어서, 제 1 기판(410) 내부면에는 박막트랜지스터(T)가 형성되어 있고, 박막트랜지스터(T) 상부에 위치하며, 서브픽셀 영역(P)에서 다수 개의 요철형 패턴(418)을 가지는 제 1 보호층(420)이 형성되어 있고, 요철형 패턴(418)을 포함하여 제 1 보호층(420)을 덮는 영역에 위치하며, 광차단성 물질로 이루어진 제 2 보호층(422)이 형성되어 있으며, 상기 제 1, 2 보호층(420, 422)에는 드레인 전극(414)을 일부 노출시키는 드레인 콘택홀(416)을 가지고, 상기 드레인 콘택홀(416)을 통해 드레인 전극(414)과 연결되게 반사 전극(424)이 형성되어 있는 구조에 있어서, 본 실시예에서는 상기 반사 전극(424)을 덮는 기판 전면 평탄화막(426)이 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 평탄화막(426)은 셀갭 균일성을 향상시킬 수 있고, 상기 제 2 보호층(416)을 블랙 레진과 같은 카본계 물질을 이용함에 따라, 제 2 보호층(422)과 액정층(470)을 접촉시킬 경우, 제 2 보호층(422)의 카본계 물질이 액정층(470)에 불순물로 작용되는 것을 방지하기 위한 목적으로 형성된다.

상기 평탄화막(426)을 이루는 물질은 굴절율이 액정 및 배향막(굴절율이 대략 1.5)과 유사하면 요철에 의해 정면으로 나오는 빛의 경로 변화가 없기 때문에 유효 시야각의 반사율에 영향을 주지 않는다.

-- 실시예 4 --

본 실시예는, 상기 실시예 1에 따른 요철형 패턴 구조를 포함하는 반사형 액정표시장치의 제조 공정에 대한 실시예이다.

도 9은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 반사형 액정표시장치의 제조 공정에 대한 공정흐름도이다.

ST1은, 제 1, 2 기판을 구비하는 단계와, 제 1 기판 상에 서로 교차되게 게이트 배선 및 데이터 배선을 형성하는 단계와, 상기 게이트 배선 및 데이터 배선이 교차되는 지점에 게이트 전극, 반도체층, 소스 전극 및 드레인 전극으로 이루어진 박막트랜지스터를 형성하는 단계와, 박막트랜지스터가 형성된 제 1 기판 상에 제 1 유기물질을 이용하여 제 1 유기물질층을 형성하는 단계이다.

상기 게이트 배선 및 데이터 배선이 교차되는 영역은 서브픽셀 영역으로 정의된다.

상기 제 1 유기물질층을 이루는 감광성 유기물질에서 선택되며, 바람직하게는 포지티브타입 감광성 유기물질에서 선택되는 것이며, 더욱 바람직하게는 저유전율값을 가지는 포지티브타입 감광성 유기물질에서 선택되는 것이다.

ST2에서는, 상기 제 1 유기물질층을 사진식각 공정에 의해 패터닝하는 단계와, 용융/경화 처리에 의해 서브픽셀 영역에서 엠보싱형상의 요철형 패턴을 가지는 제 1 보호층을 형성하는 단계이다.

상기 제 1 보호층은 채널 특성 및 화소 전극(반사 전극)과 데이터 배선간의 기생용량 발생을 방지하기 위한 목적으로, 박막트랜지스터 및 데이터 배선을 덮는 영역을 포함하여 형성된다.

ST3에서는, 상기 제 1 보호층을 덮는 영역에, 광차단성 물질을 이용하여 제 2 보호층을 형성하는 단계이다.

상기 제 2 보호층은, 상기 제 1 보호층의 요철형 패턴의 경사각 재현성을 높이는 역할 및 광차단성 물질로 이루어져 일종의 블랙매트릭스 역할을 겸하는 것을 특징으로 한다.

상기 제 2 보호층을 이루는 물질은, 광학밀도가 3 이상인 물질에서 선택되는 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 블랙 레진에서 선택되는 것이다.

또한, 상기 제 2 보호층은 게이트 배선 및 데이터 배선 그리고, 박막트랜지스터를 덮는 영역에 형성되는 것이 중요하다.

이 단계에서는, 상기 제 1, 2 보호층에 드레인 전극을 일부 노출시키는 드레인 콘택홀을 형성하는 단계를 포함한다.

ST4에서는, 상기 제 2 보호층 상부에 드레인 콘택홀을 통해 드레인 전극과 연결되며, 상기 제 1, 2 보호층이 가지는 요철 형상을 그대로 상부면에 가지는 요철형 반사 전극을 형성하는 단계이다.

이 단계에서는, 요철형 반사 전극을 덮는 기판 전면에 평탄화막을 형성하는 단계를 포함할 수도 있다.

ST5는, 상기 제 2 기판의 내부면에 별도의 블랙매트릭스없이 컬러필터, 공통 전극을 차례대로 형성하는 단계이고, ST6은 제 1, 2 기판을 합착하고, 상기 제 1, 2 기판 사이에 액정층을 개재하는 단계이다.

그러나, 본 발명은 상기 실시예들로 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

발명의 효과

이와 같이, 본 발명에 따른 요철형 패턴 구조가 적용된 반사형 액정표시장치에 의하면, 게이트 배선 및 데이터 배선 그리고, 박막트랜지스터를 덮는 영역에 차례대로 제 1, 2 보호층을 형성함에 있어서, 제 2 보호층을 이루는 물질을 광차단성 물질에서 선택함에 따라, 게이트 배선 및 데이터 배선과 같은 금속 배선 상에서의 반사광이 외부로 유출되는 것과, 박막트랜지스터로 외부광이 유입되는 것을 효과적으로 차단할 수 있고, 금속 배선이 형성된 기판과 동일 기판 상에 블랙매트릭스 겸용 제 2 보호층을 형성함에 따라 미스얼라인에 의한 콘트라스트비 저하도 효과적으로 방지할 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 반사형 액정표시장치에 의하면, 고개구율 구조 구현, 콘트라스트비 향상, 컬러필터 기판의 제조 공정 단순화 등이 가능하여 제품 경쟁력을 높일 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

서로 대향되게 배치된 제 1, 2 기판과;

상기 제 1, 2 기판 사이에 개재된 액정층과;

상기 제 1 기판 상에 서로 교차되게 형성된 게이트 배선 및 데이터 배선과;

상기 게이트 배선 및 데이터 배선이 교차되는 영역은 화면을 구현하는 최소 단위인 서브픽셀 영역으로 정의되고, 상기 서브픽셀 단위로 게이트 배선 및 데이터 배선이 교차되는 지점에 형성되며, 게이트 전극, 반도체층, 소스 전극 및 드레인 전극으로 이루어진 박막트랜지스터와;

상기 박막트랜지스터를 덮는 영역에 형성되며, 상기 서브픽셀 영역에서 형성된 다수 개의 요철형 패턴을 포함하는 제 1 보호층과;

상기 제 1 보호층 상부 전면에 위치하며, 상기 요철형 패턴의 요철 형상을 대응되게 가지고, 광차단성 물질로 이루어진 제 2 보호층과;

상기 제 2 보호층 상부에 위치하며, 상기 제 1, 2 보호층의 요철 형상을 대응되게 가지는 요철형 반사층을 포함하는 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 보호층을 이루는 물질은 광학밀도가 3 이상인 물질에서 선택되는 액정표시장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 보호층을 이루는 물질은 블랙 레진인 액정표시장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 반사 전극을 덮는 영역에 형성되는 평탄화막을 추가로 포함하는 액정표시장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 보호층은 박막트랜지스터 및 데이터 배선을 덮는 영역을 포함하여 형성되는 액정표시장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 보호층은 게이트 배선 및 데이터 배선 그리고, 박막트랜지스터를 덮는 영역을 포함하여 형성되는 액정표시장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 기판 내부면에는 컬러필터, 공통 전극이 차례대로 형성되어 있는 액정표시장치.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1, 2 보호층에는, 상기 드레인 전극을 일부 노출시키는 드레인 콘택홀을 가지며, 상기 반사층은 상기 드레인 콘택홀을 통해 드레인 전극과 연결되는 반사 전극인 액정표시장치.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 반사층은, 상기 서브픽셀 영역 내 위치하는 독립된 패턴인 반사판이며, 상기 반사판 상부에는 층간 절연막을 포함하며, 상기 층간절연막, 제 1, 2 보호층에는 상기 드레인 전극을 일부 노출시키는 드레인 콘택홀을 가지고, 상기 층간절연막 상부에는 드레인 콘택홀을 통해 드레인 전극과 연결되는 투명 전극이 추가로 포함되는 액정표시장치.

청구항 10.

제 1, 2 기판을 구비하는 단계와;

상기 제 1 기판 상에 서로 교차되게 게이트 배선 및 데이터 배선을 형성하는 단계와;

상기 게이트 배선 및 데이터 배선이 교차되는 영역은 서브픽셀 영역으로 정의되고, 상기 서브픽셀 단위로 게이트 배선 및 데이터 배선이 교차되는 지점에 박막트랜지스터를 형성하는 단계와;

상기 박막트랜지스터를 덮는 영역에 제 1 유기물질층을 이용하여 제 1 유기물질층을 형성하는 단계와;

상기 제 1 유기물질층을 사진식각, 용융, 경화처리하여, 상기 서브픽셀 영역에서 요철 패턴을 가지는 제 1 보호층을 형성하는 단계와;

상기 제 1 보호층 상부에 광차단성 물질로 이루어지며, 상기 요철형 패턴의 요철 형상과 대응되는 패턴 구조를 가지는 제 2 보호층을 형성하는 단계와;

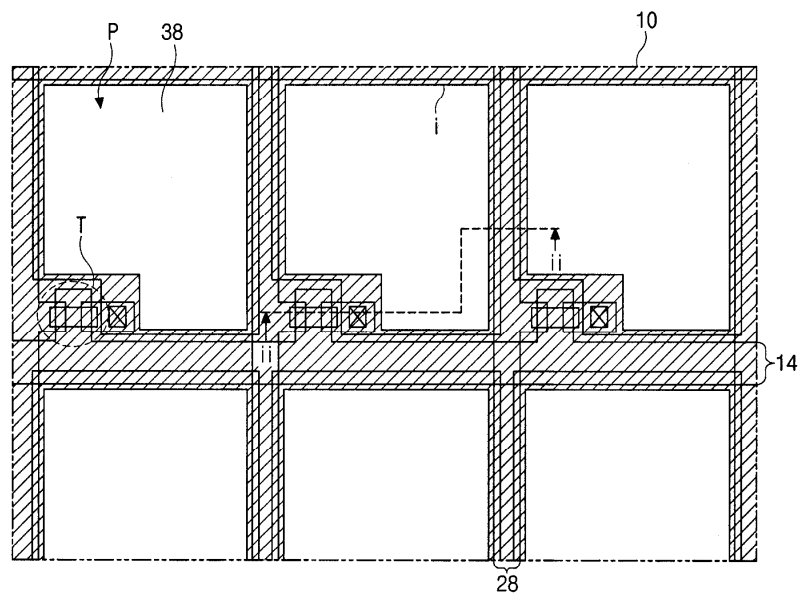
상기 제 2 보호층 상부에 요철형 반사층을 형성하는 단계와;

상기 제 1, 2 기판 사이에 액정층을 개재하는 단계

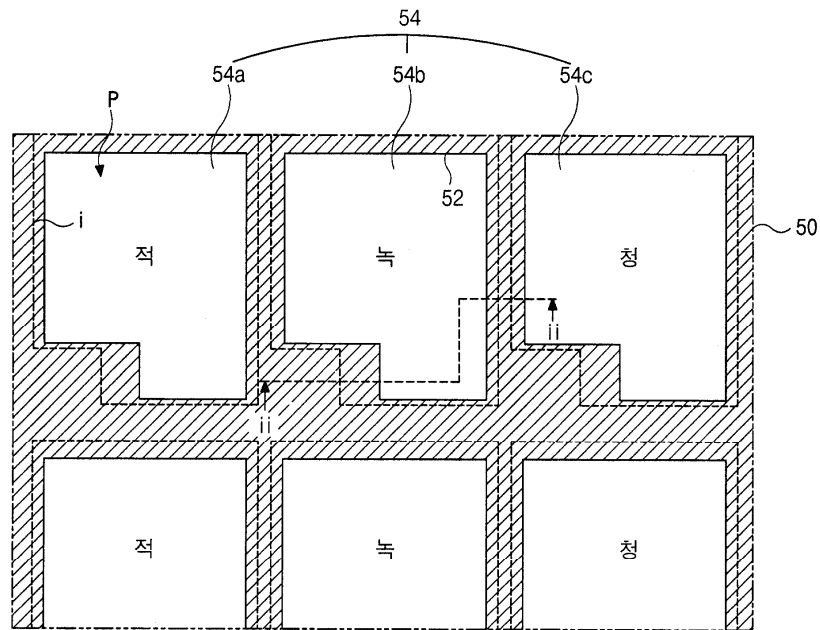
를 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

도면

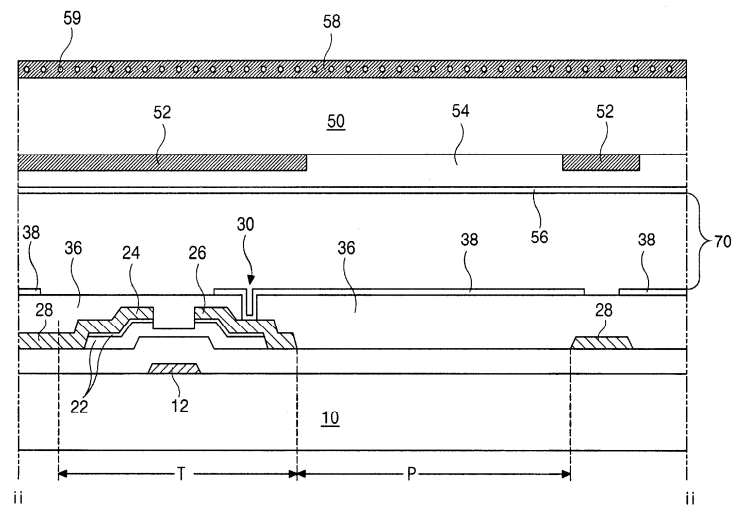
도면1a



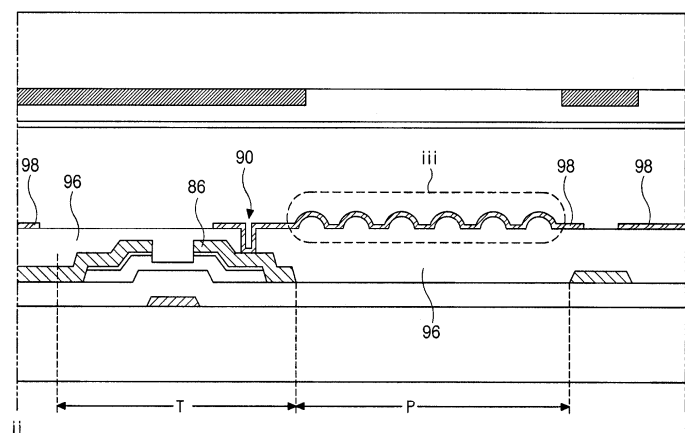
도면1b



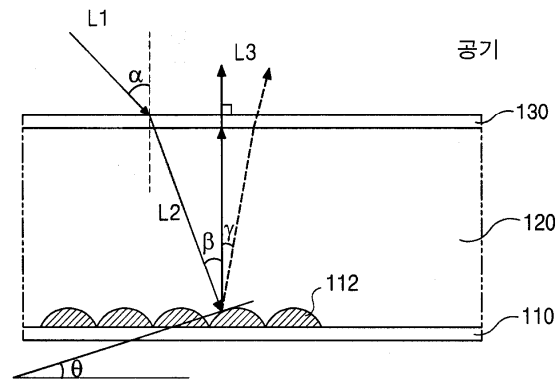
도면2a



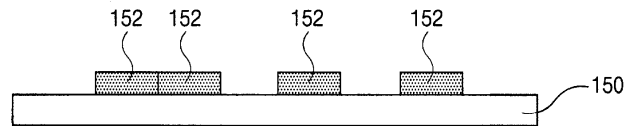
도면2b



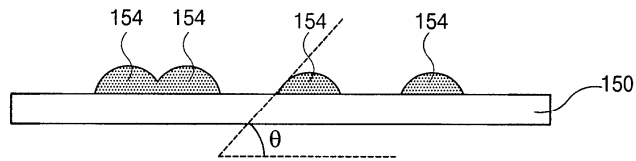
도면3



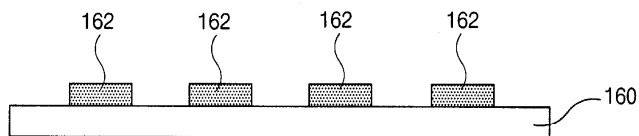
도면4a



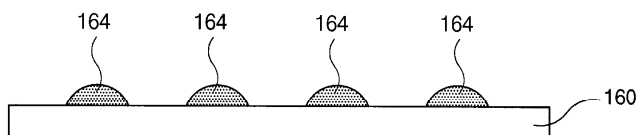
도면4b



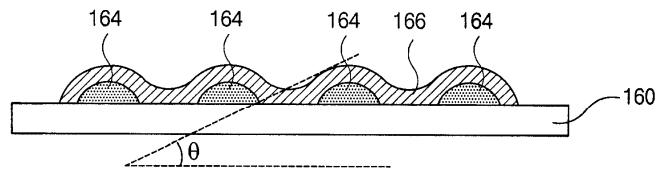
도면5a



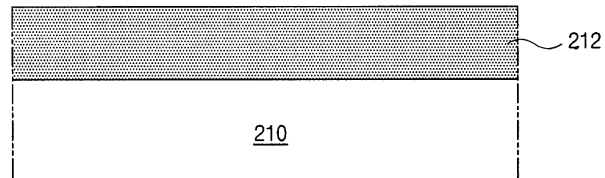
도면5b



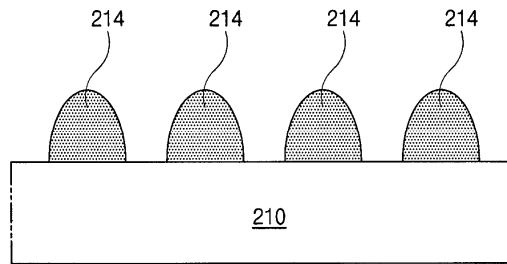
도면5c



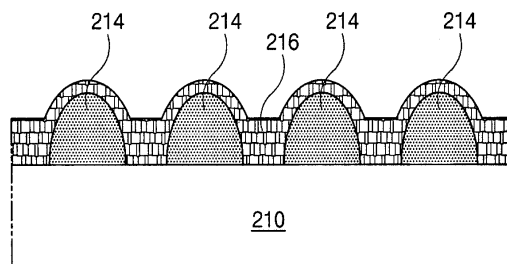
도면6a



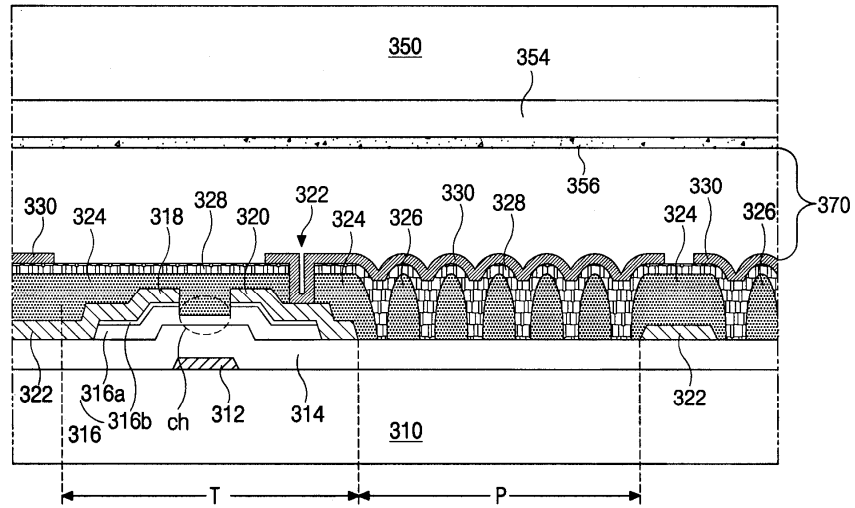
도면6b



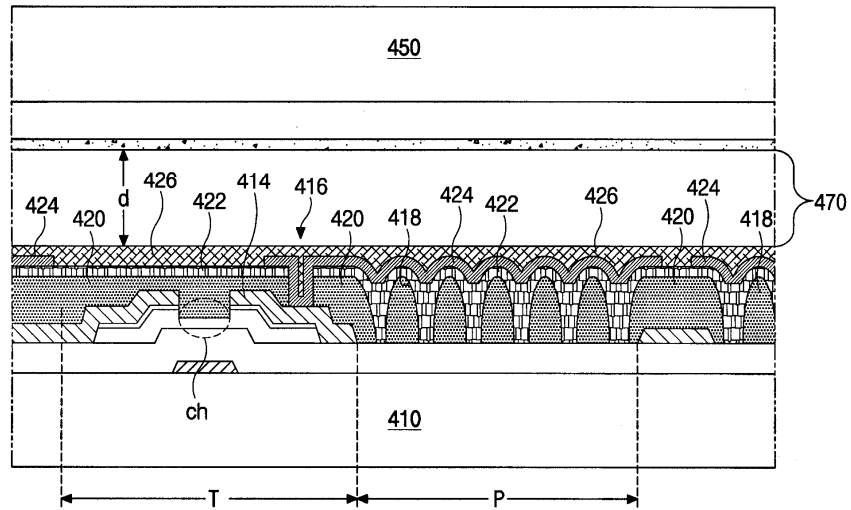
도면6c



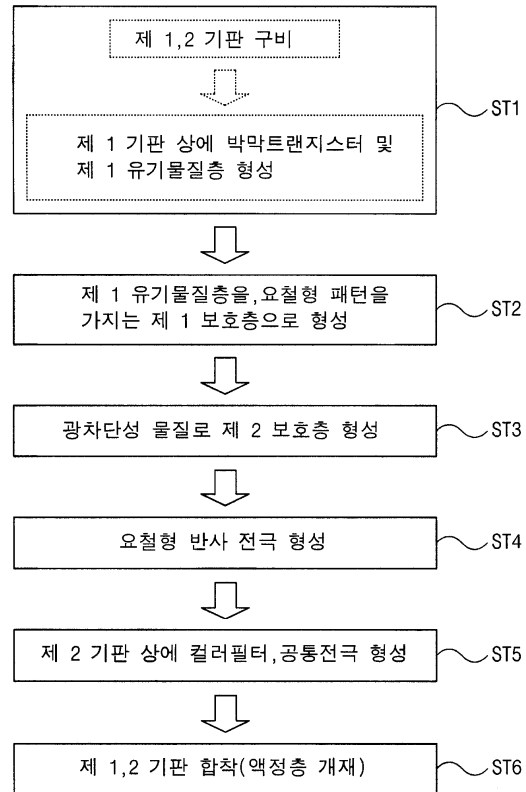
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	反射型液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020040055318A	公开(公告)日	2004-06-26
申请号	KR1020020081962	申请日	2002-12-20
[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	KANG WONSEOK		
发明人	KANG,WONSEOK		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133553 G02F1/133512 G02F2001/133565 G02F1/136227		
代理人(译)	贞媛KI		
其他公开文献	KR100475637B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明，提供了布置成彼此面对的第一和第二基板；介于第一和第二基板之间的液晶层；栅极布线和数据布线形成在第一基板上以便彼此交叉；其中数据线的交点被定义为子像素区域的最小单位执行屏幕栅极布线和所述区域，形成在所述子像素，栅极布线和所述数据线交叉的栅电极的点，半导体层，源一种由电极和漏电极形成的薄膜晶体管；第一钝化层，形成在覆盖薄膜晶体管的区域中，并包括形成在子像素区域中的多个凹凸图案；它位于所述顶部第一钝化层上，以对应于凹凸图案，所述第二保护层和由遮光材料制成的屏障的凹凸形状；并且，凹凸反射层设置在第二保护层上，并且具有分别对应于第一和第二保护层的凹凸形状。 7

