(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년07월24일
(11) 등록번호 10-0603851
(24) 등록일자 2006년07월14일

(21) 출원번호 10-2000-0006653
(22) 출원일자 2000년02월12일

(65) 공개번호 10-2001-0083416
(43) 공개일자 2001년09월01일

(73) 특허권자 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 백흠일
서울특별시영등포구대림2동1027-3번지

김용범
경기도수원시장안구정자동313-1동신아파트212-807

(74) 대리인 특허법인네이트

심사관 : 반성원

(54) 반사형 액정 표시장치

요약

본 발명은 화소영역과 스위칭 영역이 정의된 기판과; 상기 화소영역의 가로방향의 경계부를 따라 연장된 제 1 배선과; 상기 화소영역의 세로방향의 경계부를 따라 연장된 제 2 배선과; 상기 제 1, 2 배선에서 신호를 인가 받고, 소스전극, 드레인 전극, 게이트 전극을 포함하며 상기 스위칭 영역에 형성된 박막 트랜지스터와; 상기 드레인 전극에서 연장되고, 상기 화소영역에 형성된 보조전극과; 상기 보조전극과 내부에 상기 보조전극의 일부가 노출된 다수개의 홀을 갖는 보호막에 의해 절연되고, 상기 각 홀의 표면을 따라 상기 보조전극과 접촉하는 반사전극을 포함하는 반사형 액정 표시장치의 어레이 기판에 관해 개시하고 있다.

대표도

도 5d

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 고개구율 반사형 TFT-LCD를 나타내는 한 픽셀에 해당하는 평면도.

도 2a 내지 도 2d는 도 1의 절단선인 Ⅱ-Ⅱ으로 자른 단면의 공정을 나타내는 공정도.

도 3은 도 2d의 A 부분을 확대한 단면도.

도 4는 본 발명의 실시예에 따라 제작된 반사형 액정 표시장치의 평면을 도시한 평면도.

도 5a 내지 도 5d는 도 4의 절단선 Ⅴ-Ⅴ로 자른 단면의 제작공정을 도시한 공정도.

〈도면의 주요부분에 대한 부호의 설명〉

100 : 게이트 배선 102 : 게이트 전극

110 : 데이터 배선 112 : 소스 전극

114a : 드레인 전극 114b : 보조전극

120 : 반사전극 130 : 홀

150 : 게이트 절연막 152 : 액티브층

154 : 보호막

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시장치에 관한 것으로서, 더 상세하게는, 고 효율의 반사전극을 갖는 반사형 액정표시 장치에 관한 것이다.

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

근대까지 브라운관(cathode-ray tube ; CRT)이 표시장치의 주류를 이루고 발전을 거듭해 오고 있다. 그러나, 최근 들어 소형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 시대상에 부응하기 위해 평판 표시소자(flat panel display)의 필요성이 대두되었다. 이에 따라 색 재현성이 우수하고 박형인 박막 트랜지스터형 액정 표시소자(Thin film transistor-liquid crystal display ; 이하 TFT-LCD라 한다)가 개발되었다.

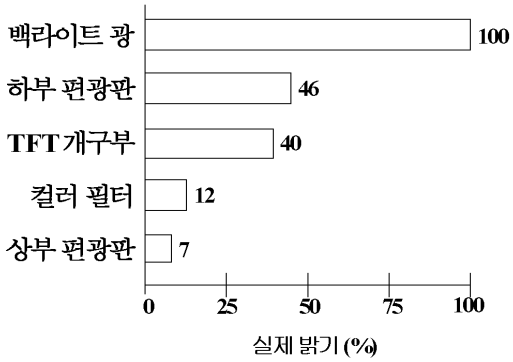
TFT-LCD의 동작을 살펴보면, 박막 트랜지스터에 의해 임의의 화소(pixel)가 스위칭 되면, 스위칭된 임의의 화소는 하부 광원의 빛을 투과할 수 있게 한다.

상기 스위칭 소자는 반도체층을 비정질 실리콘으로 형성한, 비정질 실리콘 박막 트랜지스터(amorphous silicon thin film transistor ; a-Si:H TFT)가 주류를 이루고 있다. 이는 비정질 실리콘 박막이 저가의 유리기판과 같은 대형 절연기판 상에 저온에서 형성하는 것이 가능하기 때문이다.

일반적으로 사용되는 TFT-LCD는 패널의 하부에 위치한 백라이트라는 광원의 빛에 의해 영상을 표현하는 방식을 써왔다. 그러나, TFT-LCD는 백라이트에 의해 입사된 빛의 3~8%만 투과하는 매우 비효율적인 광 변조기이다.

두 장의 편광판의 투과도는 45%, 하판과 상판의 유리 두 장의 투과도는 94%, TFT어레이 및 화소의 투과도는 약 65%, 컬러필터 외의 투과도는 27%라고 가정하면 TFT-LCD의 광 투과도는 약 7.4%이다. 표 1은 백라이트에서 나온 빛의 각 층별 투과도를 도식적으로 나타낸 도면이다.

[표 1] TFT-LCD의 백라이트에서 나온 빛이 각층을 통과할 때의 투과도



상술한 바와 같이 실제로 TFT-LCD를 통해 보는 빛의 양은 백라이트에서 생성된 빛의 약 7%정도이므로 고 휘도의 TFT-LCD에서는 백라이트의 밝기가 밝아야 하고, 상기 백라이트에 의한 전력 소모가 크다. 따라서 백라이트의 전원 공급을 위해서는 전원 공급 장치의 용량을 크게 하여, 무게가 많이 나가는 배터리(battery)를 사용해 왔다. 그러나 이 또한 장시간 사용할 수 없었다.

상술한 문제점을 해결하기 위해 최근에 백라이트 광을 사용하지 않는 반사형 TFT-LCD가 연구되었다. 이는 자연광을 이용하여 동작하므로, 백라이트가 소모하는 전력량을 대폭 감소하는 효과가 있기 때문에 장시간 휴대상태에서 사용이 가능하고, 개구율 또한 기존의 백라이트형 TFT-LCD보다 우수하다.

이하 첨부된 도면을 참조하여 반사형 TFT-LCD에 관해 설명한다.

일반적인 TFT-LCD는 하부의 백라이트(back light)와 하부 기판이라 불리는 박막 트랜지스터 배열 기판(TFT array substrate), 상부 기판이라 불리는 컬러필터 기판(color filter substrate)등으로 구성된다. 이하 설명될 내용은 하부 기판인 박막 트랜지스터 배열 기판에 관한 것이다.

먼저, 종래의 반사형 TFT-LCD의 한 픽셀에 해당하는 평면도인 도 1을 참조하여 설명하면, 기판 상에 행으로 배열된 N 번째 게이트 배선(8)과 N-1 번째 게이트 배선(6)이 위치하고, 열로 배열된 M 번째 데이터 배선(2)과 M+ 1 번째 데이터 배선(4)이 매트릭스(matrix)를 이루고 있다. 그리고 N 번째의 게이트 배선(8)의 소정의 위치에 게이트 전극(18)이 위치하고, M 번째 데이터 배선에 소스 전극(12)이 상기 게이트 전극(18) 상에 소정의 길이로 오버랩(overlap) 되게 형성되어있다.

또한, 상기 소스 전극(12)과 대응되게 드레인 전극(14)이 형성되어 있고, 상기 드레인 전극(14) 상에 위치한 콘택홀(16)을 통해 반사 전극(10)이 상기 드레인 전극(14)과 전기적으로 접촉하고 있다.

또한, 상기 반사전극(10)에는 요철부(20)가 형성되며, 상기 요철부(20)는 외부광의 반사면적을 증가시키고, 상기 반사전극(10)에 의한 거울효과를 줄이기 위한 목적으로 형성한다.

상기 반사전극(10)은 일반적으로 불투명한 금속을 사용함으로 거울과 같은 효과를 나타낸다. 따라서, 상기 요철부(20)를 형성함으로서, 상기 요철부로 입사된 빛을 반사할 때 난반사 되게 함으로서 거울효과를 줄이는 것이다.

더욱더 자세히 설명하기 위해 도 1의 절단선인 Ⅱ-Ⅱ따라 자른 단면의 공정도인 도 2a 내지 도 2d를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 2a는 게이트 금속층인 제 1 금속층을 증착하고 패터닝(patterning)하여 게이트 전극(12)을 형성하는 단계이다. 상기 게이트 전극(18)으로 사용되는 물질은 스퍼터(sputter)를 이용하여 증착하며 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 티타늄(Ti), 주석(Sn), 텅스텐(W), 구리(Cu) 등을 사용한다.

도 2b는 박막 트랜지스터를 형성하는 공정을 도시한 도면이다.

도시된 도면에서와 같이 상기 게이트 전극(18) 상에 절연막(30)을 증착하고 반도체층을 연속으로 증착하고 패터닝하여 반도체 아일랜드(32)를 형성한다. 상기 아일랜드는 박막 트랜지스터에서 활성층(active layer)으로써 역할을 하게 된다.

또한, 상기 반도체 아일랜드(32) 상에 소스 및 드레인 전극(12, 14)을 형성하여 박막 트랜지스터를 완성한다.

즉, 상기 박막 트랜지스터는 게이트 전극(18), 게이트 절연막(30), 반도체 아일랜드(32), 소스 및 드레인 전극(12, 14)으로 구성된다.

이후, 상기 소스 및 드레인 전극(12, 14) 상에 상기 박막 트랜지스터를 보호하고, 요철부를 형성하기 위한 보호막(34)을 증착한다.

이 때, 상기 보호막(34)에는 요철부(34)가 형성되어야 하기 때문에, 상기 요철부(34)의 두께를 고려하여 충분히 두껍게 형성하여야 한다. 이를 위해 상기 보호막(34)은 2중으로 증착하기도 한다.

상기 절연막(30)은 실리콘 질화막(SiN_x)이나 실리콘 산화막(SiO_2)이 사용된다.

도 2c는 도 2b에서 증착된 보호막(34)을 패터닝하여 소정의 두께를 갖는 다수개의 요철부(34)를 형성하는 단계를 도시한 도면이다. 상기 요철부(34)가 형성되면, 초기 보호막(34)의 두께보다 줄어든 두께의 제 2 보호막(34a)이 형성된다.

상기 요철부(34)를 형성한 후에, 드레인 전극(14)의 일부가 노출되도록 제 2 보호막(34a)에 드레인 콘택홀(16)을 형성한다.

여기서, 초기 보호막(34)의 전체두께는 요철부(20)와 제 2 보호막(34a)의 전체두께의 합이 된다.

도 2d는 반사 전극(10)을 형성하는 단계를 도시한 도면이다. 상기 반사 전극(10)은 상기 드레인 전극(14)과 드레인 콘택홀(16)을 통하여 전기적으로 접촉하고 있다.

또한, 상기 반사전극(10)은 상기 보호막(34)에 형성된 요철부(20)의 굴곡을 따라 형성되며, 외부에서 입사된 빛을 난반사시키는 역할을 하게 된다.

도 3은 종래 반사형 TFT-LCD의 요철부에 해당하는 부분을 확대한 도면으로, 상기 요철부(20)의 기능은 도시된 도면에서와 같이 반사전극(10)의 반사면적을 증가시키는 동시에 외부의 광을 난반사 시키는 기능을 하게 된다.

상술한바와 같은 반사형 TFT-LCD는 내부적으로 광원을 사용하지 않기 때문에 장시간 사용이 가능하다.

또한, 외부의 자연광을 상기 반사 전극(10)에 반사시켜, 상기 반사된 빛을 이용하는 구조로 되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상술한 종래의 반사형 액정 표시장치의 경우 화소영역의 보호막(34)을 식각하여 요철부(20)를 형성하였다.

또한, 드레인 전극(14)과 화소전극(10)의 접촉을 위해 요철부가 형성된 보호막에 추가적으로 드레인 콘택홀을 형성한다.

즉, 보호막(34)을 패터닝하여 요철부(20)를 형성하고, 추가적으로 상기 요철부가 형성된 보호막을 패터닝하여 드레인 전극이 노출되는 드레인 콘택홀을 형성한다.

상기와 같이 종래의 반사형 액정 표시장치는 요철부의 형성과 드레인 콘택홀의 형성을 위해 각각 별도의 공정을 통해 이루어지는 단점이 있다. 이는 반사형 액정 표시장치의 제작공정에서 미스-얼라인으로 인해 공정불량을 유발할 수 있으며, 제품의 생산수율에 치명적인 단점이 발생할 수 있다.

상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 본 발명에서는 반사형 액정 표시장치의 제작공정을 줄이는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에서는 화소영역과 스위칭 영역이 정의된 기판과; 상기 화소영역의 가로방향의 경계부를 따라 연장된 제 1 배선과; 상기 화소영역의 세로방향의 경계부를 따라 연장된 제 2 배선과; 상기 제 1, 2 배선에서 신호를 인가 받고, 소스전극, 드레인 전극, 게이트 전극을 포함하며 상기 스위칭 영역에 형성된 박막 트랜지스터와; 상기 드레인 전극에서 연장되고, 상기 화소영역에 형성된 보조전극과; 상기 보조전극과 내부에 상기 보조전극의 일부가 노출된 다수개의 홀을 갖는 보호막에 의해 절연되고, 상기 각 홀의 표면을 따라 상기 보조전극과 접촉하는 반사전극을 포함하는 반사형 액정 표시장치의 어레이 기판을 제공한다.

이하, 본 발명의 실시예에 따른 구성과 작용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.

도 4는 본 발명에 따른 반사형 액정 표시장치의 평면을 도시한 도면으로, 가로방향으로 게이트 배선(100)이 형성되며, 상기 게이트 배선(100)에는 게이트 배선(100)에서 돌출/연장된 형태로 게이트 전극(102)이 형성된다.

그리고, 세로방향으로는 데이터 배선(110)이 형성되며, 상기 게이트 전극(102)이 형성된 부근의 상기 데이터 배선에는 소스 전극(112)이 형성된다.

또한, 상기 소스전극(112)과 대응되는 방향에는 드레인 전극(114a)이 형성되고, 상기 드레인 전극(114a)에서 연장된 형태로 화소영역에 보조전극(114b)이 형성된다.

한편, 상기 보조전극(114b)에는 다수개의 홀(130)이 형성되며, 상기 다수개의 홀(130)을 통해 상기 보조전극(114b)과 접촉하는 반사전극(120)이 상기 보조전극(114b)의 상부에 형성된다.

상기 보조전극(114b)은 데이터 배선(110) 및 게이트 배선(100)과 소정 간격 이격된 형상으로 화소영역의 전면에 형성된다.

여기서, 본 발명에 따른 반사형 액정 표시장치의 가장 큰 특징은 종래와 비교해서 별도의 드레인 콘택홀이 존재하지 않는다는 것이다.

한편, 본 발명에서는 반사전극(120)과 상기 드레인 전극(114a)의 접촉을 위해 상기 드레인 전극(114a)에서 연장된 보조전극(114b)을 활용한다.

즉, 상기 보조전극(114b) 상에 상기 보조전극(114b)이 노출된 다수개의 홀(130)을 형성하고, 상기 홀(130)에 의해 노출된 보조전극(114b)과 상기 반사전극(120)을 연결하게 되는 것이다.

여기서, 상기 보조전극(114b)에 형성된 다수개의 홀(130)은 드레인 콘택홀의 기능과, 반사전극(120)의 반사면적을 증가시키는 요철부의 역할을 동시에 수행한다.

따라서, 본 발명에 따른 반사형 액정 표시장치에서는 "드레인 콘택홀은 요철부" 라는 등식이 성립하게 된다.

한편, 상기 보조전극(114b)에 형성된 홀(130)은 기본적으로 원의 형상을 취하고 있으나, 목적에 따라 타원형 내지는 기타 다각형이 될 수 있을 것이다.

도 5a 내지 도 5d는 도 4의 절단선 Ⅴ-Ⅴ로 자른 단면의 제작공정을 도시한 공정도이다.

먼저, 도 5a는 기판(1) 상에 제 1 금속으로 게이트 전극(102)과, 게이트 절연막(150)과, 액티브층(152)을 형성하는 단계를 도시한 도면이다.

상기 게이트 절연막(150)은 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 실리콘 산화막($Si0_2$) 등의 무기절연막이 사용된다.

또한, 상기 액티브층(152)은 순수 반도체층과 불순물 반도체층의 적층구조가 사용되며, 상기 순수 반도체층으로는 비정질 실리콘이, 불순물 반도체층으로는 n^+ 비정질 실리콘이 주로 사용된다.

도 5b는 제 2 금속으로 소스 및 드레인 전극(112, 114a)과 상기 드레인 전극(114a)에서 연장된 보조전극(114b)을 형성하는 단계를 도시한 도면이다.

상기 소스 및 드레인 전극(112, 114A)은 상기 액티브층(152) 상에 형성되며, 상기 패터닝된 제 2 금속(112, 114a, 114b) 상에 보호막(154)을 형성한다.

상기 보호막(154)은 저유전율의 유기절연막이 사용되는데, 아크릴, BCB(benzocyclobutene) 등이 사용되며, 유전율은 약 3 이하이다.

여기서, 상기 보호막(154)은 상기 소스 및 드레인 전극(112, 114a)에 의해 노출된 액티브층(152)을 외부의 충격이나 습기로부터의 보호와, 요철을 형성하기 위해 증착된다.

도 5c는 상기 보호막(154)에 다수개의 홀(130)을 형성하는 단계를 도시한 도면이다.

상기 보호막(154)에 형성된 각 홀(130)은 그 하부에 형성된 보조전극(114b)을 노출시키며 형성되며, 그 형상은 상기 보호막(154)의 상면에서 상기 보조전극(114b)의 계면으로 갈수록 홀의 폭은 작아지는 형상으로, 안으로 오목한 사다리꼴의 형상이다.

상기와 같이 안으로 오목한 형상이 되는 이유는 상기 보호막(154)으로 사용되는 유기절연막의 식각 특성에 기인한다. 즉, 홀(130)을 형성하기 위해 상기 보호막(154)을 식각할 때, 초기는 식각율이 크기 때문에 홀의 크기가 크게 되고, 식각이 진행 될수록 식각율이 점점 작아져서 홀의 크기가 점점 작아지게 되는 것이다.

도 5d는 상기 다수개의 홀(130)이 형성된 보호막(154) 상에 제 3 금속으로 반사전극(120)을 형성하는 단계를 도시한 도면이다.

상기 반사전극(120)은 상기 보호막(154)에 형성된 각 홀(130)을 통해 노출된 보조전극(114b)과 접촉하며 형성된다.

상기한 바와 같이 본 발명에 따른 반사형 액정 표시장치는 반사전극(120)과 드레인 전극(114a)의 접촉을 위한 별도의 드레인 콘택홀이 없다.

한편, 반사전극(120)을 드레인 전극(114a)에 연결하기 위해 본 발명에서는 보호막(154)에 형성된 홀(130)을 사용한다. 즉, 상기 홀(130)은 드레인 콘택홀의 기능과 요철부의 기능을 동시에 수행하게 된다.

상술한 본 발명에 따른 반사형 액정 표시장치는 반사전극을 드레인 전극에 연결하기 위한 드레인 콘택홀과 반사전극의 면적을 증가시키기 위한 요철부의 구분이 없이 "요철부는 드레인 콘택홀"이라는 개념으로 그 제작의 공정 수가 줄어드는 장점이 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명의 바람직한 실시예를 따라 반사형 액정 표시장치를 제작 할 경우 드레인 콘택홀과 요철부를 동시에 형성함으로써, 제작공정이 감소하는 장점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

화소영역과 스위칭 영역이 정의된 기판과;

상기 화소영역의 가로방향의 경계부를 따라 연장된 제 1 배선과;

상기 화소영역의 세로방향의 경계부를 따라 연장된 제 2 배선과;

상기 제 1, 2 배선에서 신호를 인가 받고, 소스전극, 드레인 전극, 게이트 전극을 포함하며 상기 스위칭 영역에 형성된 박막 트랜지스터와;

상기 드레인 전극에서 연장되고, 상기 화소영역에 형성된 보조전극과;

상기 보조전극과 내부에 상기 보조전극의 일부가 노출된 다수개의 홀을 갖는 보호막에 의해 절연되고, 상기 각 홀의 표면을 따라 상기 보조전극과 접촉하는 반사전극

을 포함하는 반사형 액정 표시장치의 어레이 기판.

청구항 2.

청구항 1에 있어서,

상기 보조전극은 인접한 각 배선과 소정간격 이격된 반사형 액정 표시장치의 어레이 기판.

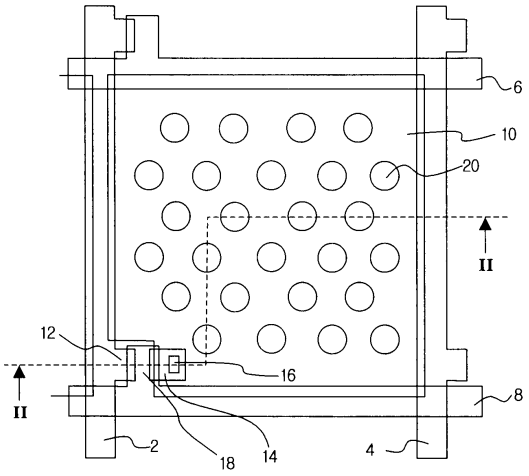
청구항 3.

청구항 1에 있어서,

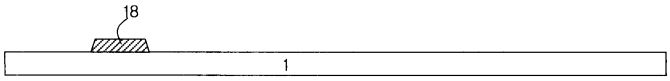
상기 홀은 실질적으로 원형인 반사형 액정 표시장치의 어레이 기판.

도면

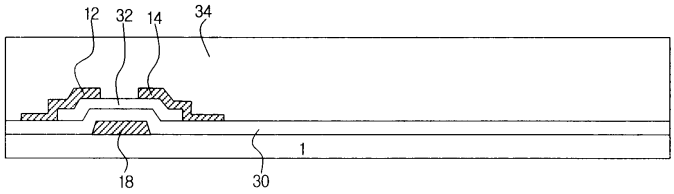
도면1



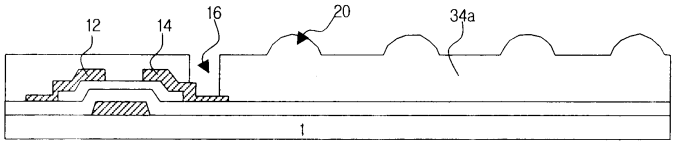
도면2a



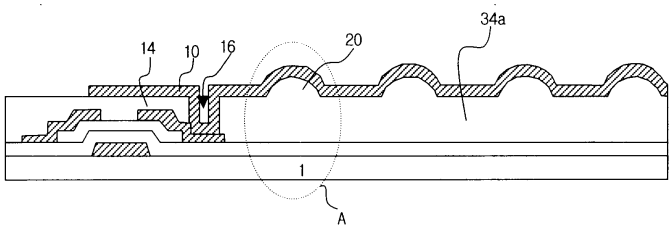
도면2b



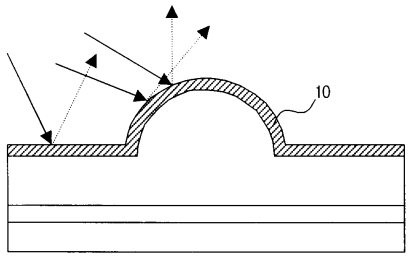
도면2c



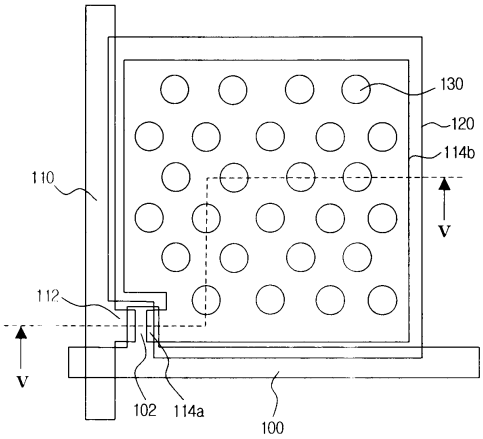
도면2d



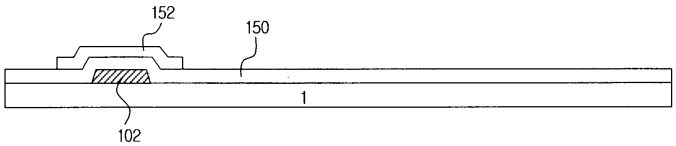
도면3



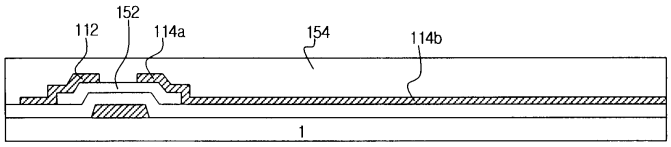
도면4



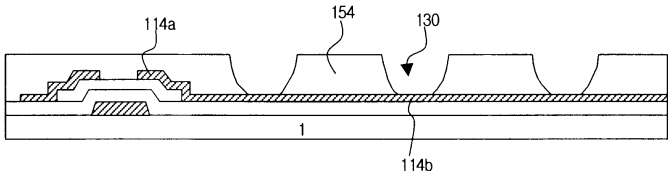
도면5a



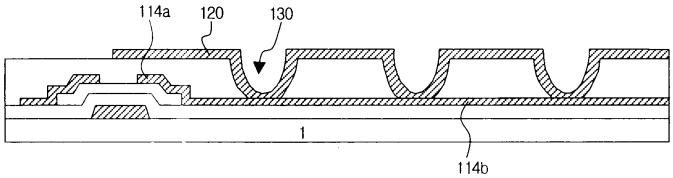
도면5b



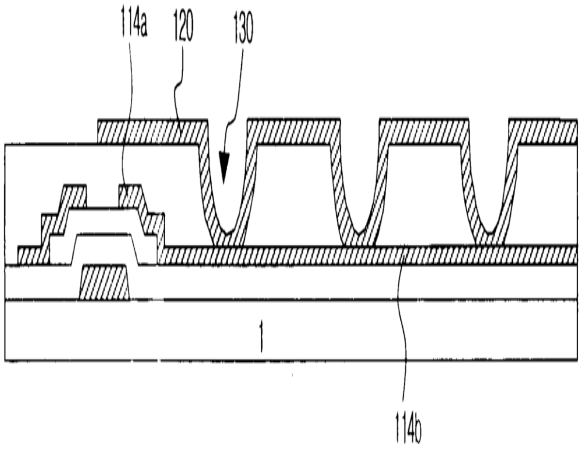
도면5c



도면5d



专利名称(译)	反光液晶显示器		
公开(公告)号	KR100603851B1	公开(公告)日	2006-07-24
申请号	KR1020000006653	申请日	2000-02-12
[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	BAEK HEUM IL 백흠일 KIM YONG BEOM 김용범		
发明人	백흠일 김용범		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F1/133553 G02F1/134336 G02F1/136227		
其他公开文献	KR1020010083416A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种反射型液晶显示器的阵列面板，包括形成在基板的开关域上的薄膜晶体管，第一布线沿像素区域的交叉方向的边界延伸，第二布线沿边界延伸。包括像素区域的纵向，以及围绕第一和第二布线中的信号施加的源电极，漏电极和栅电极，形成在像素区域上的辅助电极在漏电极中延伸，并且反射电极沿着通孔表面与辅助电极接触，它与具有多个孔的保护膜绝缘。关于衬底，定义像素区域和切换域。关于反射电极，辅助电极的一部分暴露于辅助电极和内部。