



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02F 1/1335 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년12월27일 10-0661825 2006년12월20일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-1999-0063250 1999년12월28일 2004년10월25일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2001-0060808 2001년07월07일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자	엘지.필립스 엘시디 주식회사 서울 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자	정재영 부산광역시수영구수영동494-423/4 박상철 경상북도구미시형곡동풍림아파트105동503호
(74) 대리인	특허법인네이트

심사관 : 이동윤

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 반사투과형 액정 표시장치의 어레이 기판 및 그의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 반사형 액정 표시장치와 투과형 액정 표시장치의 겸용이 가능한 반사투과 액정 표시장치로서, 스위칭 영역과 화소영역이 정의된 기판과; 상기 기판 상의 전면에 형성되고, 상기 화소영역의 일 부분에 투과홀이 형성된 반사판과; 상기 반사판 상의 전면에 걸쳐 형성된 제 1 보호막과; 상기 반사판 상의 제 1 보호막 상의 상기 스위칭 영역에 형성된 게이트 전극과; 상기 게이트 전극 및 기판의 전면을 덮는 게이트 절연막과; 상기 게이트 전극 상부 상기 게이트 절연막 상에 형성되며, 채널이 형성된 액티브층과; 상기 액티브층과 접촉하며, 상기 채널과 이격되어 각각 형성된 소스 및 드레인 전극과; 상기 소스 및 드레인 전극과 기판 전면에 걸쳐 형성되고, 상기 드레인 전극의 일부가 노출된 드레인 콘택홀을 갖는 제 2 보호막과, 상기 제 2 보호막 상에 형성되며, 상기 드레인 콘택홀을 통해 노출된 드레인 전극과 접촉하는 화소전극을 포함하는 반사투과형 액정 표시장치의 어레이 기판에 관해 개시하고 있다.

대표도

도 9d

특허청구의 범위

청구항 1.

스위칭 영역과 화소영역이 정의된 기판과;

상기 기판 상에 형성되고, 상기 화소영역 상에 투과홀이 형성된 반사판과;

상기 반사판을 포함하는 상기 기판 상에 형성된 제 1 보호막과;

상기 스위칭 영역의 상기 제 1 보호막 상에 형성된 게이트 전극과;

상기 게이트 전극을 포함한 상기 기판 상에 형성된 게이트 절연막과;

상기 게이트 전극 상부의 상기 게이트 절연막 상에 형성되며, 채널이 형성된 액티브층과;

상기 액티브층과 접촉하며, 서로 이격되어 형성되는 소스 전극 및 드레인 전극과;

상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극을 포함한 상기 기판 상에 형성되고, 상기 드레인 전극이 노출되는 드레인 콘택홀을 갖는 제 2 보호막과;

상기 제 2 보호막 상에 형성되며, 상기 드레인 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극과 접촉하는 화소전극;

을 포함하는 반사투과형 액정 표시장치의 어레이 기판.

청구항 2.

청구항 1에 있어서,

상기 반사판은 실질적으로 불투명 금속인 반사투과형 액정 표시장치의 어레이 기판.

청구항 3.

청구항 1에 있어서,

상기 화소전극은 인듐-틴-옥사이드(ITO), 인듐-징크-옥사이드(IZO)로 구성된 집단에서 선택된 물질인 반사투과형 액정 표시장치의 어레이 기판.

청구항 4.

스위칭 영역과 화소영역이 정의된 기판을 구비하는 단계와;

상기 기판 상에 형성되며, 상기 화소영역 상에 투과홀을 가진 반사판을 형성하는 단계와;

상기 반사판을 포함하는 상기 기판 상에 제 1 보호막을 형성하는 단계와;

상기 스위칭 영역의 상기 제 1 보호막 상에 게이트 전극을 형성하는 단계와;

상기 게이트 전극을 포함한 상기 기판 상에 게이트 절연막을 형성하는 단계와;

상기 게이트 전극과 대응되는 상기 게이트 절연막 상에 액티브층을 형성하는 단계와;

상기 액티브층과 접촉하며, 서로 이격되는 소스 전극 및 드레인 전극을 형성하는 단계와;

상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극을 포함한 상기 기판 상에 상기 드레인 전극이 노출되는 드레인 콘택홀을 가지는 제 2 보호막을 형성하는 단계와;

상기 제 2 보호막 상에 형성되며, 상기 드레인 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극과 접촉하는 화소전극을 형성하는 단계;

를 포함하는 반사투과형 액정 표시장치의 어레이 기판의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시장치에 관한 것으로서, 더 상세하게는, 고 개구율 및 고 반사효율을 갖는 반사 및 투과 겸용의 반사투과(transflective)형 액정표시장치에 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 박형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 시대상에 부응하기 위해 평판 표시장치(flat panel display)의 필요성이 대두되었다. 이에 따라 색 재현성이 우수하고 박형인 박막 트랜지스터형 액정 표시소자(Thin film transistor-liquid crystal display device ; 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 편광의 투과도는 45%, 하판과 상판의 유리 두 장의 투과도는 94%, TFT어레이 및 화소의 투과도는 약 65%, 컬러 필터 외의 투과도는 27%라고 가정하면 TFT-LCD의 광 투과도는 약 7.4%이다.

도 1은 백라이트에서 나온 빛의 각 층별 투과도를 도식적으로 나타낸 도면이다.

상술한 바와 같이 실제로 TFT-LCD를 통해 보는 빛의 양은 백라이트에서 생성된 광의 약 7%정도이므로, 고 휘도의 TFT-LCD에서는 백라이트의 밝기가 밝아야 하고, 상기 백라이트에 의한 전력 소모가 크다.

따라서, 충분한 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 절약할 수 있는 효과가 있기 때문에 장시간 휴대상태에서 사용이 가능하고, 한 화소부 전체가 개구부가 되기 때문에 개구율 또한 기존의 백라이트형 TFT-LCD보다 우수하다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 반사형 TFT-LCD에 관해 설명한다.

일반적인 TFT-LCD는 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-LCD(100)의 한 픽셀에 해당하는 평면도인 도 2를 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 형성되어 있다.

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. 일반적으로, 상기 반사전극(10)은 반사율이 우수한 금속이 쓰인다.

도 3은 도 2의 절단선 III-III으로 자른 단면을 도시한 단면도로써, 상기 종래의 반사형 TFT-LCD의 단면 구조가 잘 나타나 있다.

상기 반사형 TFT-LCD의 단면 구조를 살펴보면, 기판(1) 상에 게이트 전극(18)이 형성되고, 상기 게이트 전극(18) 상에는 게이트 절연막(20)이 형성되고, 상기 게이트 전극(18) 상부 상기 게이트 절연막(20) 상에는 반도체층(22)이 형성되며, 상기 반도체층(22)과 접촉하는 소스 및 드레인 전극(12, 14)이 형성되어 있다.

그리고, 상기 소스 및 드레인 전극(12, 14)과 노출된 기판 전면에는 보호막(24)이 형성되어 있다. 상기 보호막(24)에는 상기 드레인 전극(14)의 일부가 노출되도록 형성된 드레인 콘택홀(16)이 형성되어 있으며, 상기 드레인 콘택홀(16)을 통해 상기 드레인 전극(14)과 접촉하는 반사전극(10)이 상기 보호막(24) 상에 형성되어 있다.

상술한 바와 같은 반사형 TFT-LCD는 백라이트와 같은 내부적 광원을 사용하지 않고, 자연의 빛 내지는 외부의 인조 광원을 사용하여 구동하기 때문에 장시간 사용이 가능하다.

즉, 반사형 TFT-LCD는 외부의 자연광을 상기 반사 전극(10)에 반사시켜, 반사된 빛을 이용하는 구조로 되어 있다.

그러나, 자연광 또는 인조 광원이 항상 존재하는 것은 아니다. 즉, 상기 반사형 TFT-LCD는 자연광이 존재하는 낮이나, 외부 인조광이 존재하는 사무실 및 건물 내부에서는 사용이 가능할지 모르나, 자연광이 존재하지 않는 야간에는 상기 반사형 TFT-LCD를 사용할 수 없게 된다.

따라서, 상기의 문제점을 해결하기 위해 반사형 액정 표시장치와 투과형 액정 표시장치의 장점을 수용하면서, 주/야간 동시에 사용할 수 있는 반사투과형 액정 표시장치가 연구/개발되었다.

도 4는 종래 반사투과형 액정 표시장치의 평면을 도시한 평면도로서, 가로방향으로 게이트 배선(50)이 형성되며, 상기 게이트 배선(50)에서 돌출 연장된 게이트 전극(52)이 형성되어 있다.

그리고, 세로방향으로 데이터 배선(60)이 형성되며, 상기 게이트 전극(52)이 형성된 부근의 데이터 배선(60)에서 연장된 소사전극(62)이 상기 게이트 전극(52)과 소정면적 오버랩되어 형성된다.

또한, 상기 게이트 전극(52)을 중심으로 상기 소사전극(62)과 대응되는 위치에 드레인 전극(64)이 형성되어 있다.

드레인 전극(64)은 상기 드레인 전극(64) 상에 형성된 콘택홀(66)을 통해 두 개의 서로 다른 물질로 형성된 화소부(68, 70)와 접촉하고 있다. 즉, 실질적으로 불투명한 금속재질로 형성된 반사전극(68)과 실질적으로 투명한 도전성 재질로 형성된 화소전극(70)이 그것인데, 상기 반사전극(68)은 내부에 투과홀(72)을 더욱 포함하고 있다.

상기 투과홀(72)은 네모형상 등이며, 그 기능에 관해서는 추후에 설명한다.

상기 화소전극(70)은 상기 반사전극(68) 내부에 형성된 투과홀(72)보다 면적이 크면 된다. 즉, 상기 투과홀(72)을 상기 화소전극(70)이 가리는 형상으로 반사투과형 액정 표시장치는 형성된다.

도 5a 내지 도 5d는 반사투과형 액정 표시장치의 평면도를 도시한 도 4의 절단선 V-V로 자른 단면의 제작공정을 도시한 공정도로서, 도 5a 내지 도 5d를 참조하여 제조공정을 상세히 설명한다.

도 5a는 기판(1) 상에 게이트 전극(52)을 형성하는 단계를 도시한 도면이다. 상기 게이트 전극(52)은 내식성이 강한 크롬, 텅스텐 등의 금속이 쓰일 수 있으며, 저저항의 알루미늄 합금 등도 쓰인다.

도 5b에 도시된 도면은 게이트 절연막(80) 및 반도체층(82)과 소스 및 드레인 전극(62, 64)을 형성하는 단계를 도시하고 있다.

즉, 상기 게이트 절연막(80)은 상기 게이트 전극(52)을 덮는 형태로 기판(1) 상에 형성하고, 반도체층(82)은 상기 게이트 전극(52) 상부 상기 게이트 절연막(80) 상에 형성한다. 이후, 소스 및 드레인 전극(62, 64)을 상기 반도체층(82) 상에 형성한다.

이후, 도 5c에 도시된 도면에서와 같이 상기 소스 및 드레인 전극(62, 64)과 노출된 게이트 절연막(80) 상에 보호막(84)을 증착하고, 상기 드레인 전극(64)의 일부가 노출되도록 제 1 드레인 콘택홀(66)을 형성한다. 상기 보호막(84)은 절연특성이 있고, 내습성 및 광투과율이 우수한 실리콘 질화막(SiN_x), 실리콘 산화막(SiO_2) 등이 주로 쓰인다.

상기 제 1 드레인 콘택홀(66) 형성 후에 상기 드레인 전극(64)과 접촉하는 화소전극(70)을 형성한다. 상기 화소전극(70)은 바람직하게는 광투과율이 우수한 인듐-틴-옥사이드(ITO)가 주로 쓰인다.

도 5d는 반사전극(68)을 형성하는 단계를 도시한 도면이다. 상기 반사전극(68)은 상기 화소전극(70) 상부에 위치하게 되는데, 상기 화소전극(70) 상에 층간절연막(86)으로 광투과율이 우수한 BCB(benzocyclobutene)를 증착하고 상기 제 1 드레인 콘택홀(66)이 형성된 부근에 상기 화소전극(70)의 일부가 노출되도록 제 2 드레인 콘택홀(66')을 패터닝한다.

이후, 상기 층간 절연막(86) 상에 상기 화소전극(70)과 접촉하는 반사전극(68)을 형성한다.

상기 반사전극(70)은 실질적으로 불투명하고, 광 반사율이 우수한 금속이 쓰인다.

도 6은 상술한 반사투과형 TFT-LCD의 한 화소에 대한 단면을 도시한 단면도로서, 도 6을 참조하여 반사투과 TFT-LCD의 작동에 관해 설명하면 다음과 같다. 여기서, 도 6에 도시된 도면은 본 발명의 실시예에 따른 공정을 도시한 도 5a 내지 도 5d의 개략적인 부분만 표현하였다. 즉, 도 6은 투과홀과 반사 및 화소전극부분을 중점으로 도시하였다.

반사모드에서는 외부 즉, 상판(106)을 통해 입사된 외부광(110)을 상기 반사전극(68)이 상판(106)으로 다시 반사시키는 역할을 하게된다.

이 때, 스위칭 소자(미도시)로부터 상기 반사전극(68)이 신호를 인가받으면 상기 액정층(100)의 상변화가 일어나게 되고, 이에 따라 재 반사되는 광량의 변화가 있게되어 상기 광량의 변화에 따라 상기 상판에 형성된 컬러필터(104)에 의해 착색되는 색의 변화에 따라 상기 반사전극(68)에 인가된 신호는 화상으로 표현된다.

그리고, 투과모드에서는 상기 백라이트(102)에서 생성된 빛(112)이 상기 반사전극(68) 내부에 형성된 투과홀(72)에 위치하는 화소전극(70)을 통해 상판(106)으로 투과되게 되는 것이다.

이 때, 상기 반사모드와 마찬가지로 상기 스위칭 소자의 작용에 의해 상기 화소전극(70)에 신호가 인가되면, 상기 액정층(100)의 상이 변화되게 되고, 이 때 백라이트(102)에서 방출되고 액정층을 투과한 빛(112)은 상기 상판(106)에 형성된 컬러필터(104)에 의해 착색되어 컬러화면으로 볼 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

도 7은 도 5d의 A 부분을 확대한 단면도로서, 드레인 전극(64)과 상기 화소전극(70) 및 반사전극(68)이 접촉된 부분을 중심으로 도시한 도면이다.

종래의 반사투과형 액정 표시장치에서는 도 7에 도시된 도면에서와 같이, 상기 드레인 전극(64)에 상기 화소전극(70)을 접촉시키기 위해 상기 드레인 전극(64)과 상기 화소전극(70)의 사이에 위치하는 보호막(84)을 사진식각 공정을 거쳐서 제 1 드레인 콘택홀(66)을 형성한 후, 상기 제 1 드레인 콘택홀(66')을 통해 상기 드레인 전극(64)과 접촉하는 방법을 사용하였다.

또한, 상기 반사전극(68)을 상기 드레인 전극(64)에 접촉시키기 위해 층간 절연막(86)에 제 2 드레인 콘택홀(66')을 형성한 후, 드레인 전극(64)과 접촉하는 화소전극(70)을 통해 간접적으로 드레인 전극(64)에 접촉시키는 방법을 사용하였다.

상기와 같이 드레인 전극(64)에 상기 화소전극(70)과 상기 반사전극(68)을 접촉시키기 위해 제 1, 2 드레인 콘택홀을 형성하였으며, 이에 따라, 사진식각 공정이 많이 사용되는 문제점이 발생한다.

즉, 상기 사진식각 공정은 노광공정과 식각공정으로 분리할 수 있으며, 상기 사진식각 공정을 한번만 줄여도, 불량률의 감소와 수율을 향상할 수 있다.

한편, 종래의 반사투과형 액정 표시장치에서는 실질적으로 불투명 금속이 사용되는 반사전극(68)이 제일 마지막 단계에서 이루어지기 때문에, 상기 반사전극 형성시 사진식각 공정에서 반사전극의 자체 반사율에 의해 얼라인 키(alignment key)를 인식하지 못하는 문제점이 발생할 수 있는 단점이 있다.

상술한 종래의 반사투과형 액정 표시장치의 문제점을 해결하기 위해 본 발명에서는 제작공정이 간단한 반사투과형 액정 표시장치의 제작방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

또한, 개구율이 향상된 반사투과형 액정 표시장치를 제공하는데 본 발명의 또 다른 목적이 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에서는 스위칭 영역과 화소영역이 정의된 기판과; 상기 기판 상에 형성되고, 상기 화소영역 상에 투과홀이 형성된 반사판과; 상기 반사판을 포함하는 상기 기판 상에 형성된 제 1 보호막과; 상기 스위칭 영역의 상기 제 1 보호막 상에 형성된 게이트 전극과; 상기 게이트 전극을 포함한 상기 기판 상에 형성된 게이트 절연막과; 상기 게이트 전극 상부의 상기 게이트 절연막 상에 형성되며, 채널이 형성된 액티브층과; 상기 액티브층과 접촉하며, 서로 이격되어 형성되는 소스 전극 및 드레인 전극과; 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극을 포함한 상기 기판 상에 형성되고, 상기 드레인 전극이 노출되는 드레인 콘택홀을 갖는 제 2 보호막과; 상기 제 2 보호막 상에 형성되며, 상기 드레인 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극과 접촉하는 화소전극;을 포함하는 반사투과형 액정 표시장치의 어레이 기판을 제공한다.

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에서는 스위칭 영역과 화소영역이 정의된 기판을 구비하는 단계와; 상기 기판 상에 형성되며, 상기 화소영역 상에 투과홀을 가진 반사판을 형성하는 단계와; 상기 반사판을 포함하는 상기 기판 상에 제 1 보호막을 형성하는 단계와; 상기 스위칭 영역의 상기 제 1 보호막 상에 게이트 전극을 형성하는 단계와; 상기 게이트 전극을 포함한 상기 기판 상에 게이트 절연막을 형성하는 단계와; 상기 게이트 전극과 대응되는 상기 게이트 절연막 상에 액티브층을 형성하는 단계와; 상기 액티브층과 접촉하며, 서로 이격되는 소스 전극 및 드레인 전극을 형성하는 단계와; 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극을 포함한 상기 기판 상에 상기 드레인 전극이 노출되는 드레인 콘택홀을 가지는 제 2 보호막을 형성하는 단계와; 상기 제 2 보호막 상에 형성되며, 상기 드레인 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극과 접촉하는 화소전극을 형성하는 단계;를 포함하는 반사투과형 액정 표시장치의 어레이 기판의 제조방법을 제공한다.

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

도 8은 본 발명에 따른 반사투과형 액정 표시장치의 평면을 도시한 평면도로서, 가로방향으로 게이트 배선(150)이 형성되며, 상기 게이트 배선(150)에서 돌출 연장된 게이트 전극(152)이 형성되어 있다.

그리고, 세로방향으로 데이터 배선(160)이 형성되며, 상기 게이트 전극(152)이 형성된 부근의 데이터 배선(160)에서 연장된 소스전극(162)이 상기 게이트 전극(52)과 소정면적 오버랩되어 형성된다.

또한, 상기 게이트 전극(152)을 중심으로 상기 소스전극(162)과 대응되는 위치에 드레인 전극(164)이 형성되어 있다.

드레인 전극(164)은 상기 드레인 전극(164) 상에 형성된 콘택홀(166)을 통해 화소전극(168)과 접촉하고 있다.

여기서, 상기 화소전극(168)은 실질적으로 투명한 도전성 재질로 형성되며, 종류로는 인듐-틴-옥사이드(ITO), 인듐-징크-옥사이드(IZO) 등이 사용된다.

또한, 도 8에는 자세하게 나타나지 않지만, 상기 화소전극(168)의 하부에는 반사판(156)이 형성되며, 상기 반사판은 투과홀(154)을 포함하고 있다.

상기 화소전극(168)은 상기 반사판(156) 내부에 형성된 투과홀(154)보다 면적이 크면 된다. 즉, 상기 투과홀(154)을 상기 화소전극(168)이 가리는 형상으로 반사투과형 액정 표시장치는 형성된다.

도 9a 내지 도 9d는 도 8의 절단선 IX-IX로 자른 단면의 제작공정을 도시한 공정도로서, 본 발명에 따른 반사투과형 액정 표시장치의 제작공정은 기판(1) 상에 반사판(156)을 형성하는 것으로부터 시작된다.

도 9a에 도시된 도면은 제 1 금속을 사용하여 반사판(156)을 형성하는 단계를 도시한 도면으로, 먼저, 기판(1)에 스위칭 영역(S) 및 화소영역(P)을 정의하고, 상기 화소영역(P)의 소정의 위치에 투과홀(154)이 형성된 반사판(156)을 형성한다.

상기 반사판(156)은 상기 투과홀(154)을 제외한 전 영역의 기판을 덮는 형태로 형성된다.

여기서, 상기 제 1 금속은 실질적으로 불투명한 금속이 사용되며, 반사율이 우수한 알루미늄-네오디뮴(AlNd) 등의 금속이 사용될 수 있다.

도 9b는 상기 제 1 금속(반사판) 및 상기 제 1 금속 내에 형성된 투과홀(154)의 전면에 걸쳐 제 1 보호층(170)을 형성하는 단계를 도시한 도면이다.

상기 제 1 보호층(170)은 실리콘 질화막(SiN_x), 실리콘 산화막(SiO_2) 등이 사용되며, 상기 스위칭 영역 상부 상기 제 1 보호막(170) 상에 제 2 금속으로 게이트 전극(152)을 형성한다.

도 9c는 상기 스위칭 영역(S)에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계를 도시한 도면이다.

상기 박막 트랜지스터는 게이트 전극(152), 게이트 절연막(172), 액티브층(174), 제 2 금속의 소스 및 드레인 전극(162, 164)으로 구성된다.

즉, 본 발명에 따른 반사투과형 액정 표시장치의 박막 트랜지스터는 역 스택거드형 박막 트랜지스터로서, 상기 게이트 전극(152)을 덮는 형태로 게이트 절연막(172)이 형성되며, 상기 게이트 전극(152) 상부 상기 게이트 절연막(172) 상에 액티브층(174)이 형성된다. 또한, 상기 액티브층(174)과 접촉하는 형태로 소스 및 드레인 전극(162, 164)이 형성된다.

여기서, 상기 액티브층(174)은 순수 비정질 실리콘(174a)과 불순물 비정질 실리콘(174b)의 적층구조이며, 상기 소스 및 드레인 전극(162, 164)은 상기 액티브층의 불순물 비정질 실리콘(174b)과 접촉하고 있다.

그리고, 상기 소스 및 드레인 전극(162, 164)의 사이에 존재하는 불순물 비정질 실리콘을 제거하여 상기 박막 트랜지스터의 채널(CH)을 형성한다.

도 9d는 화소전극(168)을 형성하는 단계를 도시한 도면이다.

먼저, 상기 화소전극(168)을 형성하기 전에, 상기 박막 트랜지스터를 보호하는 제 2 보호막(176)을 형성한다. 상기 제 2 보호막(176)에는 상기 드레인 전극(164)의 일부가 노출된 드레인 콘택홀(166)이 형성되며, 상기 드레인 콘택홀(166)을 통해 노출된 드레인 전극(164)과 상기 화소전극(168)이 접촉한다.

상기 화소전극(168)은 상기 화소영역(P)에 형성되며, 상기 반사판(156)에 형성된 투과홀(154)을 수직적으로 가리는 형태로 구성된다.

또한, 상기 화소전극(168)은 실질적으로 투명한 도전성 금속을 사용하며, 인듐-틴 옥사이드(ITO), 인듐-징크-옥사이드(IZO) 등의 금속 산화물이 사용된다.

상기 화소전극(168)의 형성으로 반사투과형 액정 표시장치의 박막 트랜지스터 어레이 기판은 완성된다.

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 반사투과형 액정 표시장치에서는 첫 공정으로 반사판을 기판 전면에서 형성하였으며, 상기 반사판은 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 접촉하지 않기 때문에 종래의 반사투과형 액정 표시장치의 제작공정과 비교해서, 드레인 전극과의 접촉을 위한 콘택홀 공정이 제거되어 제작공정이 줄어드는 효과가 있다.

또한, 반사판이 제일 먼저 기판 상에서 형성되기 때문에 반사판의 반사에 의한 얼라인 공정에서 불량이 발생하는 확률을 감소시킬 수 있다.

그리고, 투과홀을 제외한 기판의 전 영역에 반사판이 형성되기 때문에 게이트 전극 및 게이트 배선의 전체와 오버랩되어 반사모드에서의 개구율이 향상되는 장점이 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명의 바람직한 실시예들을 따라 반사투과형 액정 표시장치를 제작할 경우 다음과 같은 특징이 있다.

첫째, 드레인 전극과 접촉하는 전극이 화소전극 뿐이어서 상기 드레인 전극의 노출을 위한 콘택홀 공정이 종래의 반사투과형 액정 표시장치의 제작공정에 비해 줄어드는 장점이 있다.

둘째, 반사판의 제작공정이 제일 처음공정에서 형성되기 때문에, 반사판의 반사에 의한 얼라인 불량을 줄일 수 있는 장점이 있다.

셋째, 투과홀을 제외한 기판의 전 영역에 반사판이 형성되기 때문에 게이트 전극 및 게이트 배선의 전체와 오버랩되어 반사모드에서의 개구율이 향상되는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 백라이트에서 나온 빛의 각 층별 투과도를 도식적으로 나타낸 그래프.

도 2는 종래의 반사형 액정 표시장치의 한 화소에 해당하는 부분을 도시한 평면도.

도 3은 종래의 반사형 액정 표시장치의 한 화소부에 해당하는 단면을 도시한 단면도.

도 4는 종래 반사투과형 액정 표시장치의 한 화소부에 해당하는 평면을 도시한 평면도.

도 5a 내지 도 5d는 도 4의 절단선인 V-V로 자른 단면의 제작 공정을 나타내는 공정도.

도 6은 반사투과형 액정 표시장치의 동작을 설명한 도면.

도 7은 도 6의 A 부분을 확대한 도면.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 반사투과형 액정 표시장치의 평면을 도시한 도면.

도 9a 내지 도 9d는 도 8의 절단선 IX-IX로 자른 단면의 제작공정을 도시한 공정도.

〈도면의 주요부분에 대한 부호의 설명〉

150 : 게이트 배선 152 : 게이트 전극

160 : 데이터 배선 162 : 소스 전극

164 : 드레인 전극 166 : 드레인 콘택홀

168 : 화소전극 154 : 투과홀

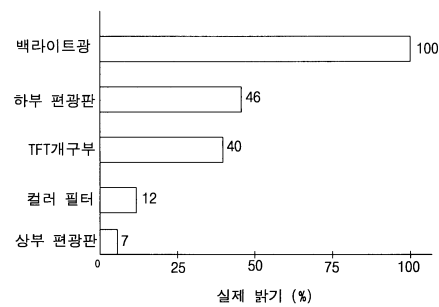
156 : 반사판 170 : 제 1 보호막

172 : 게이트 절연막 174 : 액티브층

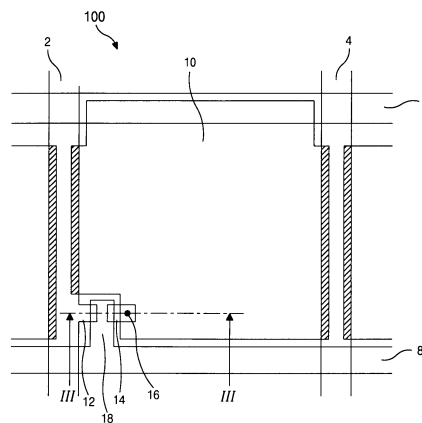
176 : 제 2 보호막 CH : 채널

도면

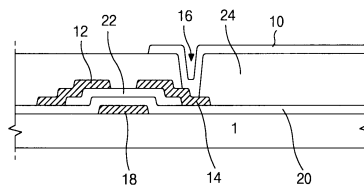
도면1



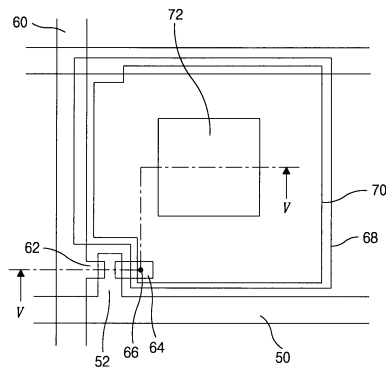
도면2



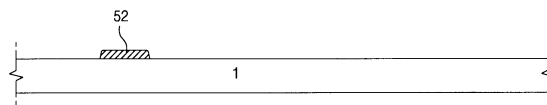
도면3



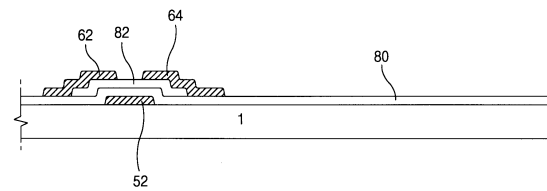
도면4



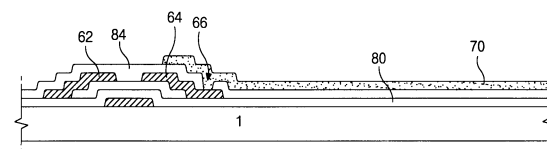
도면5a



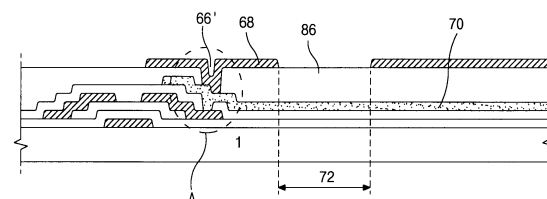
도면5b



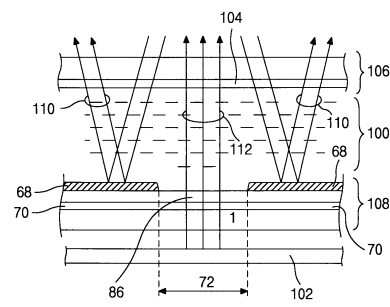
도면5c



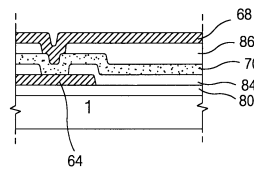
도면5d



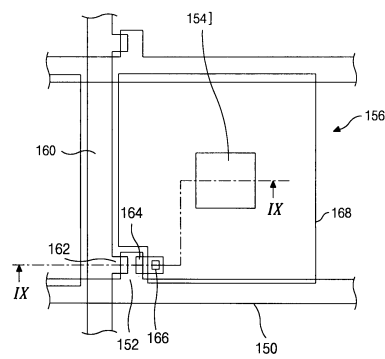
도면6



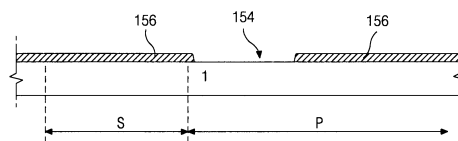
도면7



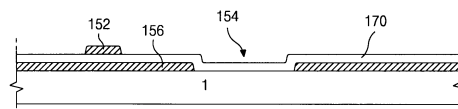
도면8



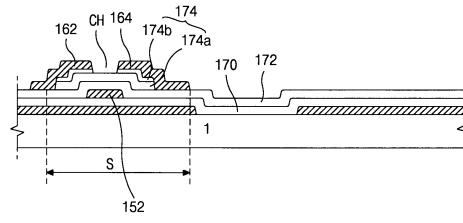
도면9a



도면9b



도면9c



도면9d

