

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/1335(11) 공개번호 10-2005-0067888
(43) 공개일자 2005년07월05일(21) 출원번호 10-2003-0098921
(22) 출원일자 2003년12월29일(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지(72) 발명자 황한욱
서울특별시영등포구양평동6가86번지덕양연립5동105호(74) 대리인 김용인
심창섭

심사청구 : 있음

(54) 반사투과형 액정표시장치 및 이의 제조방법

요약

본 발명은 전력소비를 감소시킬 수 있는 반사투과형 액정표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 반사부와 투과부를 가지는 다수개의 화소영역으로 정의되는 기관과; 상기 화소영역을 정의하기 위해 서로 수직하는 방향으로 배열되는 게이트 라인 및 데이터 라인과; 상기 화소영역의 반사부 및 투과부에 형성되는 화소전극과; 상기 반사부에 형성되는 반사전극과; 상기 게이트 라인 및 데이터 라인이 교차하는 부분에 형성되어 상기 게이트 라인의 신호에 따라 상기 데이터 라인의 신호를 상기 화소전극에 인가하는 박막트랜지스터와; 상기 박막트랜지스터의 소스 영역과 상기 데이터 라인의 데이터 전극을 서로 연결시키는 투명 전극을 포함하여 구성되는 것이다.

대표도

도 1

색인어

반사투과형 액정표시장치, BBC, 이중 셀갯

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치의 하나의 화소영역에 대한 평면도

도 2는 도 1의 I ~ I'의 선상에 따른 단면도

도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치의 제조공정을 나타낸 공정단면도

도 4는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치의 하나의 화소영역에 대한 평면도

도 5는 도 4의 II ~ II'의 선상에 따른 단면도

도 6a 내지 도 6f는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치의 제조공정을 나타낸 공정단면도

* 도면의 주요부에 대한 부호 설명

101a : 반사부 101b : 투과부

102a : 소스 콘택홀 102b : 드레인 콘택홀

102c : 데이터 콘택홀 103 : 반도체층

103a : 소스 영역 103b : 드레인 영역

104a : 투명전극 A : 개구부

C : 공통전극라인 D : 데이터 라인

G : 게이트 라인 DE : 데이터 전극

GE : 게이트 전극 R : 반사전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 전력소비를 감소시킬 수 있는 반사투과형 액정표시장치에 대한 것이다.

정보화 사회가 발전함에 따라 표시장치에 대한 요구도 다양한 형태로 증증하고 있으며, 이에 부응하여 근래에는 LCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel), ELD(Electro Luminescent Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display)등 여러 가지 평판 표시 장치가 연구되어 왔고, 일부는 이미 여러 장비에서 표시장치로 활용되고 있다.

그 중에, 현재 화질이 우수하고 경량, 박형, 저소비 전력의 장점으로 인하여 이동형 화상 표시장치의 용도로 CRT(Cathode Ray Tube)를 대체하면서 LCD가 가장 많이 사용되고 있으며, 노트북 컴퓨터의 모니터와 같은 이동형의 용도 이외에도 방송신호를 수신하여 디스플레이하는 텔레비전, 및 컴퓨터의 모니터 등으로 다양하게 개발되고 있다.

이와 같이 액정표시장치가 여러 분야에서 화면 표시장치로서의 역할을 하기 위해 여러 가지 기술적인 발전이 이루어 졌음에도 불구하고 화면 표시장치로서 화상의 품질을 높이는 작업은 상기 장점과 배치되는 면이 많이 있다.

따라서, 액정표시장치가 일반적인 화면 표시장치로서 다양한 부분에 사용되기 위해서는 경량, 박형, 저 소비전력의 특징을 유지하면서도 고정세, 고휘도, 대면적 등 고 품위 화상을 얼마나 구현할 수 있는가에 발전의 관건이 걸려 있다고 할 수 있다.

이와 같은 액정표시장치는, 화상을 표시하는 액정표시패널과 상기 액정표시패널에 구동신호를 인가하기 위한 구동부로 크게 구성되어 있으며, 상기 액정표시패널은 공간을 갖고 합착된 제 1, 제 2 기판과, 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 주입된 액정층으로 구성된다.

여기서, 상기 제 1 기판(TFT 어레이 기판)에는, 일정 간격을 갖고 일방향으로 배열되는 복수개의 게이트 라인과, 상기 각 게이트 라인과 수직한 방향으로 일정한 간격으로 배열되는 복수개의 데이터 라인과, 상기 각 게이트 라인과 데이터 라인이 교차되어 정의된 각 화소 영역에 매트릭스 형태로 형성되는 복수개의 화소 전극과 상기 게이트 라인의 신호에 의해 스위칭되어 상기 데이터 라인의 신호를 상기 각 화소 전극에 전달하는 복수개의 박막 트랜지스터가 형성되어 있다.

그리고, 제 2 기판(컬러필터 기판)에는, 상기 화소 영역을 제외한 부분의 빛을 차단하기 위한 블랙 매트릭스층과, 컬러 색상을 표현하기 위한 R, G, B 컬러필터층과 화상을 구현하기 위한 공통 전극이 형성되어 있다.

이와 같은 액정표시장치는 그 자체가 비발광성이므로 빛을 조사하기 위한 별도의 외부광원이 필요하다.

특히, 투과형 액정표시장치의 경우 상기 액정표시패널의 배면에 광을 발산하고 안내하는 별도의 조광장치, 즉 백라이트(back light) 장치가 반드시 필요하다.

그러나, 상기 백라이트는 상기 액정표시장치의 구동시 항상 켜져있게 되므로, 이에 따라 상기 액정표시장치의 전력소비가 증가하는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로, 어두운 장소에서는 상기 백라이트의 광을 이용하고, 밝은 장소에서는 외부 자연광을 이용하여 상기 백라이트를 대체하여 전력소비를 감소시킬 수 있는 이중 셀갯을 가지는 반사투과형 액정표시장치 및 이의 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치는, 반사부와 투과부를 가지는 다수개의 화소영역으로 정의되는 기관과; 상기 화소영역을 정의하기 위해 서로 수직하는 방향으로 배열되는 게이트 라인 및 데이터 라인과; 상기 화소영역의 반사부 및 투과부에 형성되는 화소전극과; 상기 반사부에 형성되는 반사전극과; 상기 게이트 라인 및 데이터 라인이 교차하는 부분에 형성되어 상기 게이트 라인의 신호에 따라 상기 데이터 라인의 신호를 상기 화소전극에 인가하는 박막트랜지스터와; 상기 박막트랜지스터의 소스 영역과 상기 데이터 라인의 데이터 전극을 서로 연결시키는 투명 전극을 포함하여 구성되는 것을 그 특징으로 한다.

여기서, 상기 박막트랜지스터의 소스 영역 및 드레인 영역이 형성되는 반도체층의 일부를 오버랩하도록 상기 게이트 라인과 평행하게 상기 화소영역의 반사부를 지나가는 공통전극라인을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

상기 반사전극은 반사율이 뛰어나고, 접촉 저항이 작으며, 강도가 높은 금속재로서, 알루미늄 또는 알루미늄 합금을 사용하는 것을 특징으로 한다.

상기 반사전극의 하부에는 유기 절연막이 더 형성되고, 상기 유기 절연막에는 상기 소스 영역, 드레인 영역 및 투과부의 기관 표면을 노출시키는 소스 콘택홀, 드레인 콘택홀 및 투과홀이 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 유기 절연막의 표면은 상기 반사전극의 표면이 요철을 가질 수 있도록 요철 모양을 가지는 것을 특징으로 한다.

상기 기관상의 전면에는 상기 투과홀을 형성하는 과정에서 상기 기관 표면의 손상을 방지하기 위한 버퍼층이 더 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 버퍼층은 질화 실리콘(SiNx)을 사용하는 것을 특징으로 한다.

상기 반사전극은 상기 화소전극의 하부에 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 박막트랜지스터의 소스 영역과 상기 데이터 라인의 데이터 전극은 상기 반사전극을 사용하여 연결하는 것을 특징으로 한다.

상기 박막트랜지스터의 소스 영역 및 드레인 영역이 형성되는 반도체층과 상기 게이트 라인 사이에는 게이트 절연막이 더 형성되고, 상기 반도체층과 상기 데이터 라인 사이에는 데이터 절연막이 더 형성되며, 상기 유기 절연막과 상기 게이트 절연막의 사이에는 층간 절연막이 더 형성되는 것을 특징으로 한다.

또한, 이와 같이 구성된 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치의 제조방법은, 반사부 및 투과부를 갖는 다수개의 화소영역으로 정의된 기관을 준비하는 단계와; 상기 기관상에 일방향으로 데이터 라인 및 데이터 전극을 형성하는 단계와; 상기 데이터 라인 및 데이터 전극을 포함한 기관의 전면에서 데이터 절연막을 형성하는 단계와; 상기 데이터 절연막상의 각 화소영역에 소스 영역, 드레인 영역 및 채널 영역을 구비하는 반도체층을 형성하는 단계와; 상기 반도체층을 포함한 기관의 전면에서 게이트 절연막을 형성하는 단계와; 상기 반도체층의 채널 영역에 게이트 전극이 위치하도록 상기 데이터 라인에 수직하는 방향으로 게이트 라인을 상기 게이트 절연막상에 형성함과 동시에, 상기 게이트 라인에 평행하고 상기 반도체층에 오버랩되도록 공통전극라인을 상기 게이트 절연막상에 형성하는 단계와; 상기 반도체층의 소스 및 드레인 영역에 불순물을 주입하여 박막트랜지스터를 형성하는 단계와; 상기 박막트랜지스터, 게이트 라인, 데이터 라인 및 공통전극라인을 포함한 기관의 전면에서 보호막을 형성하는 단계와; 상기 유기 절연막, 게이트 절연막 및 데이터 절연막을 선택적으로 제거하여, 상기 데이터 전극, 소스 영역, 드레인 영역 및 투과부의 기관을 노출시키는 데이터 콘택홀, 소스 콘택홀, 드레인 콘택홀 및 투과홀을 형성하는 단계와; 상기 화소영역의 반사부의 유기 절연막상에 반사전극을 형성하는 단계와; 상기 화소영역에 상기 반도체층의 드레인 영역과 연결되는 화소전극을 형성함과 동시에 상기 데이터 전극과 상기 반도체층의 소스 영역을 연결시키는 투명전극을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 그 특징으로 한다.

상기 기관의 전면과 상기 데이터 라인 및 반도체층 사이에 상기 화소영역의 투과부의 투과홀 형성시 진행되는 식각에 의한 기관의 식각을 방지하기 위한 버퍼층을 형성하는 단계를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

상기 유기 절연막의 표면에 요철을 형성하는 단계를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

상기 반사전극을 형성하는 과정에서, 상기 데이터 전극과 상기 반도체층의 소스 영역을 상기 반사전극에 사용되는 재료를 사용하여 연결하는 것을 특징으로 한다.

상기 반사전극은 반사율이 뛰어나고, 접촉 저항이 작으며, 강도가 높은 금속재로서, 알루미늄 또는 알루미늄 합금을 사용하는 것을 특징으로 한다.

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치의 하나의 화소영역에 대한 평면도이고, 도 2는 도 1의 I~I'의 선상에 따른 단면도이다.

본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치는, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 기판(350a)에는 게이트 라인(G) 및 이에 수직교차하는 데이터 라인(D)이 형성되고, 상기 게이트 라인(G) 및 데이터 라인(D)에 의해 반사부(101a)와 투과부(101b)로 구분되는 복수개의 화소영역이 형성된다.

그리고, 상기 제 1 기판(350a)에는 상기 데이터 라인(D) 및 상기 데이터 라인(D)으로부터 연장되어 상기 화소영역으로 돌출되는 데이터 전극(DE)과, 상기 데이터 라인(D) 및 데이터 전극(DE)을 포함한 제 1 기판(350a)의 전면에 형성되는 데이터 절연막(108)과, 상기 데이터 절연막(108)상에 소스 및 드레인 영역(103a, 103b)을 가지고 형성되는 반도체층(103)과, 상기 반도체층(103)을 포함한 제 1 기판(350a)의 전면에 형성되는 게이트 절연막(105)과, 상기 반도체층(103)의 소스 및 드레인 영역(103a, 103b) 사이의 채널 영역에 상응하는 게이트 절연막(105)의 상부에 형성되며 상기 게이트 라인(G)으로부터 돌출되는 게이트 전극(GE)과, 상기 반도체층(103)과 일부 오버랩되도록 상기 게이트 라인(G)에 평행하게 형성되는 공통전극라인(C)과, 상기 게이트 전극(GE) 및 상기 공통전극라인(C)을 포함한 제 1 기판(350a)의 전면에 차례로 형성되는 층간 절연막(109) 및 유기 절연막(106)과, 상기 유기 절연막(106)의 상부에 형성되며 상기 투과부(101b)에 대응하는 영역에 개구부(A)를 가지는 반사전극(R)과, 상기 반도체층(103)의 드레인 영역(103b)에 연결되어 상기 투과부(101b)를 포함한 반사전극(R)의 전면에 형성되는 화소전극(104b)과, 상기 반도체층(103)의 소스 영역(103a)과 상기 데이터 전극(DE)을 연결하는 투명전극(104a)이 형성된다.

이와 같이 구성된 제 1 기판(350a)의 대향하는 제 2 기판(350b)에는 상기 반사부(101a)에서 반사된 광(F2) 및 상기 투과부(101b)에서 투과한 광(F1)을 전달받아 R, G, B 컬러 중 어느 하나의 색으로 표시하기 위한 컬러필터층(360)이 형성되어 있다.

여기서, 상기 반사전극(R)은 상기 게이트 라인(G) 및 데이터 라인(D)의 일부를 오버랩하도록 형성되어 있다.

또한, 상기 반사전극(R)에 형성된 개구부(A)의 하부에는 상기 데이터 절연막(108), 게이트 절연막(105), 층간 절연막(109) 및 유기 절연막(106)이 제거된 투과홀(H)이 형성되어 있다.

상기 투과홀(H)은 상기 제 1 기판(350a)이 노출될 정도로 식각된 깊이를 가지며, 상기 제 1 기판(350a)에 형성된 투과홀(H)에서부터 상기 제 2 기판(350b)까지의 셀갭(d2)은, 제 1 기판(350a)의 반사부(101a)에서부터 상기 제 2 기판(350b)까지의 셀갭(d1)보다 약 2 배 정도 깊은 셀갭(d2)을 가진다.

상기 투과홀(H)에 의해서 상기 투과홀(H)을 통과하는 광(F1)의 경로와 상기 반사부의 반사전극(349)에 의해 반사되는 광(F2)의 경로가 동일하게 되어, 상기 투과부(101b)와 반사부(101a)를 통과하는 광의 위상차가 거의 유사하게 표현된다.

이와 같이 두 종류의 셀갭(d 1, d2)을 가지는 구조를 이중 셀갭 구조라고 한다.

그리고, 상기 화소전극(104b)은 상기 화소영역에 형성되어, 상기 게이트 절연막(105), 층간 절연막(109) 및 유기 절연막(106)을 관통하는 드레인 콘택홀(102b)을 통해 상기 반도체층(103)의 드레인 영역(103b)과 전기적으로 연결된다.

또한, 상기 데이터 전극(DE)과 상기 반도체층(103)의 소스 영역(103a)의 상부에는 투명전극(104a)이 형성되어 있으며, 상기 투명전극(104a)은 상기 게이트 절연막(105), 층간 절연막(109) 및 유기 절연막(106)을 관통하는 소스 콘택홀(102a)과 상기 데이터 절연막(108), 게이트 절연막(105), 층간 절연막(108) 및 유기 절연막(106)을 관통하는 데이터 콘택홀(102c)을 통하여 상기 데이터 전극(DE) 및 상기 반도체층(103)의 소스 영역(103a)을 서로 전기적으로 연결시킨다.

이와 같이 구성된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치는 밝은 장소에서는 외부로부터 제공되는 자연광(F2)을 사용한다. 즉, 상기 반사부(101a)에 입사된 광(F2)은 상기 반사부(101a)의 반사전극(R)으로부터 반사되어 상기 제 2 기판(350b)의 컬러필터층(360)을 통과하게 되어 휘도를 표시하게 된다.

그리고, 어두운 장소에서는 백라이트(도시되지 않음)의 광(F1)을 사용한다. 즉, 상기 백라이트로부터 출사된 광(F1)은 상기 투과부(101b)의 투과홀(H) 및 상기 제 2 기판(350b)의 컬러필터층(360)을 통과하여 휘도를 표시하게 된다.

이와 같이 구성된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치의 제조방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치의 제조공정을 나타낸 공정단면도이다.

먼저, 반사부(101a) 및 투과부(101b)로 정의된 복수개의 화소영역으로 정의되는 제 1 기판(350a)을 준비한다.

이어서, 도 3a에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 기판(350a)상에 알루미늄(Al)과 같은 금속층을 증착하고, 상기 금속층을 포토 및 식각 공정을 통해 선택적으로 패터닝하여 데이터 라인(D) 및 상기 데이터 라인(D)으로부터 화소영역으로 연장되는 데이터 전극(DE)를 형성한다(제 1 마스크).

이어서, 도 3b에 도시된 바와 같이, 상기 데이터 라인(D) 및 데이터 전극(DE)을 포함한 제 1 기판(350a)의 전면에 산화실리콘이나 질화실리콘과 같은 절연물질을 증착하여 데이터 절연막(108)을 형성하고, 상기 데이터 절연막(108)의 전면에 실리콘을 증착하고, 상기 실리콘을 포토 및 식각 공정을 통해 선택적으로 패터닝하여, 상기 데이터 절연막(108)상에 섬 모양의 반도체층(103)을 형성한다(제 2 마스크).

이후, 상기 반도체층(103)을 포함한 제 1 기판(350a)의 전면에, 산화실리콘이나 질화실리콘과 같은 절연물질을 증착하여 게이트 절연막(105)을 형성한다.

이후, 도 3c에 도시된 바와 같이, 상기 게이트 절연막(105)의 전면에 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd) 또는 크롬(Cr)과 같은 금속층을 증착한 후, 상기 금속층을 포토 및 식각 공정을 통하여 선택적으로 패터닝하여, 상기 반도체층(103)의 채널 영역 상측의 상기 게이트 절연막(105)상에 게이트 전극(GE)이 위치되도록 상기 데이터 라인(D)에 수직한 방향으로 게이트 라인(G)을 형성하고, 이와 동시에, 상기 반도체층(103)을 일부 오버랩하도록 상기 게이트 절연막(105)상에 상기 공통전극라인(C)을 형성한다(제 3 마스크).

다음으로, 상기 게이트 전극(GE) 및 공통전극라인(C)을 마스크로 하여 노출되는 상기 반도체층(103)의 양측에 불순물 이온을 주입한다.

그러면, 상기 게이트 전극(GE)에 의해서 가려진 반도체층(103)의 부분에는 채널 영역이 형성되고, 상기 반도체층의 노출된 양측에는 상기 불순물 이온이 주입되어 각각 소스 및 드레인 영역(103a, 103b)이 형성된다.

이어서, 도 3d에 도시된 바와 같이, 상기 게이트 전극(GE) 및 공통전극라인(C)을 포함한 제 1 기판(350a)의 전면에 층간 절연막(109) 및 유기 절연막(106)을 차례로 형성하여 상기 제 1 기판(350a)을 평탄화시킨다.

이후, 도 3e에 도시된 바와 같이, 상기 반도체층(103)의 소스 및 드레인 영역(103a, 103b)의 상부에 위치한 게이트 절연막(105) 및 유기 절연막(106)을 제거함으로써, 상기 반도체층(103)의 소스 및 드레인 영역(103a, 103b)의 일부를 노출시키는 소스 및 드레인 콘택홀(102a, 102b)을 형성함과 동시에, 상기 데이터 전극(DE)의 상부에 위치한 데이터 절연막(108), 게이트 절연막(105), 층간 절연막(109) 및 유기 절연막(106)을 제거하여 상기 데이터 전극(DE)의 일부를 노출시키는 데이터 콘택홀(102c)을 형성한다(제 4 마스크).

이때, 상기 각 콘택홀(102a, 102b, 102c)을 형성하는 과정에서, 상기 화소영역의 투과부(101b)에 형성된 데이터 절연막(108), 게이트 절연막(105), 층간 절연막 및 유기 절연막(106)도 동시에 제거하여, 상기 투과부(101b)에서 상기 제 1 기판(350a)이 노출되도록 투과홀(H)을 형성한다.

다음으로, 도 3f에 도시된 바와 같이, 상기 유기 절연막(106)을 포함한 제 1 기판(350a)의 전면에 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(AlNd)을 증착하고, 포토 및 식각 공정을 통해 패터닝하여, 상기 화소영역의 투과부(101b)의 투과홀(H)에 대응하는 영역에 개구부(A)를 가지는 반사전극(R)을 형성한다(제 5 마스크).

이때, 상기 투과부(101b)의 투과홀(H)과 상기 소스 및 드레인 콘택홀(102a, 102b)에는 상기 반사전극(R)이 형성되지 않도록 패터닝한다.

다음으로, 상기 반사전극(R), 소스 및 드레인 콘택홀(102a, 102b)을 포함한 제 1 기판(350a)의 전면에 투명 도전막(Indium Tin Oxide)을 증착하고, 상기 투명 도전막을 포토 및 식각 공정을 통해 패터닝하여, 상기 드레인 콘택홀(102b)을 통해 노출되는 상기 반도체층(103)의 드레인 영역(103b)과 전기적으로 연결되며 상기 투과부(101b)의 투과홀(H)을 포함한 화소영역의 전면에 형성되는 화소전극(104b) 및 상기 데이터 콘택홀(102c)을 통해 노출되는 상기 데이터 전극(DE) 및 상기 소스 콘택홀(102a)을 통해 노출되는 반도체층(103)의 소스 영역(103b)을 서로 전기적으로 연결시키는 투명전극(104a)을 형성한다(제 6 마스크).

물론, 상기 화소전극(104b)과 투명전극(104a)은 동시에 형성되며, 서로 연결되지 않도록 패터닝되어 형성된다.

이어서, 이와 같이 완성된 제 1 기판(350a)과 제 2 기판(350b)을 서로 합착하고, 상기 합착된 제 1, 제 2 기판(350a, 350b) 사이에 액정을 주입하여 액정층을 형성한다.

그러나, 이와 같이 형성된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치에서, 상기 투명전극(104a)은 두께가 얇기 때문에 공정중 유실될 수 있으며, 또한 접촉저항이 높은 단점이 있다.

따라서, 상기 투명전극(104a)을 금속 재질의 반사판(R)을 사용함으로써, 이러한 문제점을 해결할 수 있다.

이하 도면을 첨부하여 본 발명의 제 2 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 4는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치의 하나의 화소에 대한 평면도이고, 도 5는 도 4의 II~II'의 선상에 따른 단면도이다.

여기서, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치의 제 2 기판은 전술한 제 1 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치와 동일한 구성을 가지므로, 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.

본 발명의 제 2 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치는, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 반사부 및 투과부를 가지는 복수개의 화소영역으로 정의되는 기판(650)과, 상기 기판(650)의 전면에 형성되는 버퍼층(700)과, 상기 버퍼층(700)상에 형성되는 데이터 라인(D') 및 상기 데이터 라인(D')으로부터 연장되어 상기 화소영역으로 돌출되는 데이터 전극(DE')과, 상기 데이터 라인(D') 및 데이터 전극(DE')을 포함한 기판(650)의 전면에 형성되는 데이터 절연막(408)과, 상기 데이터 절연막(408)상에 형성되며 소스 및 드레인 영역(403a, 403b)을 가지는 반도체층(403)과; 상기 반도체층(403)을 포함한 기판(650)의 전면에 형성되는 게이트 절연막(405)과; 상기 게이트 절연막(405)상에 상기 데이터 라인(D')과 수직하는 방향으로 배열되는 게이트 라인(G') 및 상기 게이트 라인(G')으로부터 돌출되며, 상기 반도체층(403)의 채널 영역의 상측의 게이트 절연막(405)상에 형성되는 게이트 전극(GE')과, 상기 반도체층(403)과 일부 오버랩되며 상기 게이트 절연막(405)의 상부에 형성되는 공통전극라인(C')과, 상기 게이트 전극(GE') 및 상기 공통전극라인(C')을 포함한 상기 게이트 절연막(405)의 전면에 차례로 형성되는 층간 절연막(409) 및 유기 절연막(406)과; 상기 유기 절연막(406), 층간 절연막(409) 및

게이트 절연막(405)을 관통하여 상기 반도체층(403)의 소스 및 드레인 영역(403a, 403b)의 일부를 노출시키는 소스 및 드레인 콘택홀(402a, 402b)과, 상기 유기 절연막(406), 층간 절연막(409), 게이트 절연막(405) 및 데이터 절연막(408)을 관통하여 상기 데이터 전극(DE')의 일부를 노출시키는 데이터 콘택홀(402c)과, 상기 기판(650)의 투과부(401b)에 형성된 게이트 절연막(405) 및 유기 절연막(406)을 관통하여 상기 기판(650)을 노출시키는 투과홀(H')과; 소스 콘택홀 및 데이터 콘택홀(402a, 402c)을 통하여 상기 반도체층(403)의 소스 영역(403a) 및 상기 데이터 전극(DE')을 서로 전기적으로 연결시키는 제 1 반사전극(R1)과; 상기 반사부의 유기 절연막(406)의 상부에 형성되는 제 2 반사전극(R2)과; 상기 드레인 콘택홀(402b)를 통해 상기 드레인 영역(403b)에 연결되며, 상기 화소영역 중 상기 투과부(401b)의 투과홀(H')을 포함한 제 2 반사전극(R2)의 상부에 형성되는 화소전극(601)으로 구성되어 있다.

여기서, 상기 버퍼층(700)은 상기 투과홀(H')을 형성하는 식각 공정시 상기 기판(650)이 식각되는 것을 방지하기 위한 것으로, 질화 실리콘(SiNx) 등을 사용하여 기판(650)의 전면에 형성된다.

즉, 상기 투과홀(H')은 그 면적이 커서, 상기 투과홀 형성시 식각되는 상기 유기 절연막(406), 층간 절연막(409), 게이트 절연막(405) 및 데이터 절연막(408)의 식각 범위가 넓어지게 된다.

따라서, 상기 식각 용액에 의해서 상기 기판(650) 표면까지 식각되어 상기 기판(650)이 손상될 경우가 있는데, 상기 버퍼층(700)은, 상기 게이트 절연막(405)과 기판(650) 사이에 형성되어 상기 식각 용액이 기판(650)까지 도달하는 것을 차단함으로써, 상기 기판(650)이 식각 용액에 의해서 손상되는 것을 방지한다.

한편, 상기 제 1, 제 2 반사전극(R1, R2)은 반사율이 뛰어나고, 접촉 저항이 작으며, 강도가 높은 금속재질로서, 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(AlNd)을 사용하는 것이 바람직하다.

여기서, 상기 제 1 반사전극(R1)은 상기 데이터 콘택홀 및 소스 콘택홀(402c, 402a)을 통하여 상기 반도체층(403)의 소스 영역(403a) 및 상기 데이터 전극(DE')을 서로 전기적으로 연결시켜 주는데, 상술한 바와 같이, 상기 제 1 반사전극(R1)은 접촉 저항이 낮은 금속재질이므로, 상기 제 1 반사전극(R1)과 상기 소스 영역(403a) 및 데이터 라인(D')은 더욱 낮은 접촉 저항을 가지고 연결된다.

따라서, 상기 데이터 라인(D')으로부터 전해지는 전기적 신호가 상기 반도체층(403)의 소스 영역(403a)으로 더욱 원활하게 전달된다.

한편, 상기 제 1, 제 2 반사전극(R1, R2)은 입사된 외부광을 여러 방향으로 난반사시키기 위하여 표면이 요철(500) 모양으로 형성되고, 상기 제 2 반사전극(R2)은 상기 투과부(401b)의 투과홀(H')에 대응하는 부분에 개구부(A')를 가지며 상기 게이트 라인(G') 및 데이터 라인(D')의 소정 부분을 오버랩하도록 형성된다.

이하 도면을 첨부하여 이와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치의 제조방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 6a 내지 도 6g는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치의 제조공정을 나타낸 공정단면도이다.

먼저, 반사부(401a) 및 투과부(401b)로 정의된 복수개의 화소영역이 형성된 기판(650)을 준비한다.

이어서, 도 6a에 도시된 바와 같이, 상기 기판(650)의 상부 전면에 질화 실리콘을 사용하여 버퍼층(700)을 형성한다.

여기서, 상기 버퍼층(700)은 후술할 투과홀(H') 형성시 상기 기판(650)이 식각 용액에 의해 손상되는 것을 방지하기 위하여 형성되는 것이다.

이후, 도 6b에 도시된 바와 같이, 상기 버퍼층(700)을 포함한 기판(650)의 전면에 알루미늄과 같은 금속층을 증착하고, 상기 금속층을 포토 및 식각 공정을 통해 선택적으로 패터닝하여 데이터 라인(D') 및 데이터 전극(DE')을 형성한다(제 1 마스크).

이후, 도 6c에 도시된 바와 같이, 상기 데이터 라인(D') 및 데이터 전극(DE')을 포함한 기판(650)의 전면에 데이터 절연막(408)을 형성한다.

그리고, 상기 데이터 절연막(408)을 포함한 기판(650)의 전면에 실리콘을 증착하고, 상기 실리콘을 포토 및 식각 공정을 통해 선택적으로 패터닝하여, 섬 모양의 반도체층(403)을 형성한다(제 2 마스크).

이어서, 도 6d에 도시된 바와 같이, 상기 반도체층(403)을 포함한 기판(650)의 전면에 산화 실리콘이나 질화 실리콘과 같은 절연물질을 증착하여 게이트 절연막(405)을 형성한다.

그리고, 상기 게이트 절연막(405)을 포함한 기판(650)의 전면에 알루미늄, 알루미늄 합금 또는 크롬(Cr)과 같은 금속층을 증착한 후, 상기 금속층을 포토 및 식각 공정을 통하여 선택적으로 패터닝하여, 상기 반도체층(403)의 채널 영역의 상측의 상기 게이트 절연막(405)상에 게이트 전극(GE')이 위치되도록 게이트 라인(G')을 형성하고, 이와 동시에 상기 반도체층(403)의 가장자리 일부를 오버랩하도록 상기 게이트 라인(G')과 평행하게 공통전극라인(C')을 형성한다(제 3 마스크).

다음으로, 상기 게이트 전극(GE') 및 공통전극라인(C')을 마스크로 하여 상기 반도체층(403)에 불순물 이온을 주입한다.

그러면, 상기 게이트 전극(GE')에 의해서 가려진 반도체층(403)의 부분에는 채널 영역이 형성되고, 상기 반도체층(403)의 노출된 부분에는 상기 불순물 이온이 주입되어 각각 소스 및 드레인 영역(403a, 403b)이 형성된다.

이어서, 도 6e에 도시된 바와 같이, 상기 게이트 전극(GE') 및 공통전극라인(C')을 포함한 기판(650)의 전면에 층간 절연막(409) 및 유기 절연막(406)을 차례로 형성하여 상기 기판(650)을 평탄화시킨다.

이후, 도 6f에 도시된 바와 같이, 반도체층(403)의 소스 및 드레인 영역(403a, 403b)의 상부에 위치한 게이트 절연막(405) 및 유기 절연막(406)을 제거함으로써, 상기 반도체층(103)의 소스 및 드레인 영역(103a, 103b)의 일부를 노출시키는 소스 및 드레인 콘택홀(402a, 402b)을 형성함과 동시에, 상기 데이터 전극(DE')의 상부에 위치한 데이터 절연막(408), 게이트 절연막(405), 층간 절연막(409) 및 유기 절연막(406)을 제거하여 상기 데이터 전극(DE')의 일부를 노출시키는 데이터 콘택홀(402c)을 형성한다(제 4 마스크).

이때, 상기 각 콘택홀(102a, 102b, 102c)을 형성하는 과정에서, 상기 화소영역의 투과부(401b)에 형성된 데이터 절연막(408), 게이트 절연막(405), 층간 절연막 및 유기 절연막(406)도 동시에 제거하여, 상기 투과부(401b)에서 상기 버퍼층(700)이 노출되도록 투과홀(H')이 형성된다.

여기서, 상기 버퍼층(700)은, 상기 투과홀(H') 형성시 사용되는 식각 용액에 의한 기판(650)의 손상을 방지하기 위한 것이다.

즉, 과도한 식각에 의해서 상기 식각 용액이 기판(650)까지 침투할 수 있는데, 상기 버퍼층(700)은 상기 기판(650)과 게이트 절연막(405)의 사이에 형성되어 상기 식각 용액이 기판(650)으로 침투하는 것을 방지한다.

여기서, 상기 유기 절연막(406)의 표면을 포토 및 식각 공정을 통해 패터닝하여, 상기 유기 절연막(406)의 표면이 요철(500) 모양을 갖도록 할 수 있다(제 5 마스크).

다음으로, 도 6g에 도시된 바와 같이, 상기 유기 절연막(406)을 포함한 기판(650)의 전면에 알루미늄 또는 알루미늄 합금을 증착하고, 상기 알루미늄 또는 알루미늄 합금을 포토 및 식각 공정을 통해 패터닝하여, 상기 데이터 콘택홀 및 소스 콘택홀(402c, 402a)을 통해 상기 반도체층(403)의 소스 영역(403a)과 상기 데이터 전극(DE')을 서로 전기적으로 연결하는 제 1 반사전극(R1) 및 상기 화소영역의 투과부(401b)의 투과홀(H')에 대응하는 영역에 개구부(A')를 가지는 제 2 반사전극(R2)을 형성한다(제 6 마스크).

이때, 상기 투과부(401b)의 투과홀(H')과 상기 제 2 콘택홀(402b)에는 상기 제 2 반사전극(R2)이 형성되지 않도록 패터닝한다.

여기서, 상기 제 1, 제 2 반사전극(R1, R2)은 요철(500) 모양을 가지는 유기 절연막(406)의 상부에 형성되게 되므로, 상기 제 1, 제 2 반사전극(R1, R2) 또한 요철(500) 모양을 가지고 형성되게 되며, 상기 제 1, 제 2 반사전극(R1, R2)의 요철(500)에 의해 상기 반사부(401a)에서 반사되는 광은 한곳으로 집중적으로 반사되지 않고, 여러 방향으로 골고루 퍼져나갈 수 있게 된다.

다음으로, 상기 제 1, 제 2 반사전극(R1, R2) 및 제 1, 제 2 콘택홀(402a, 402b)을 포함한 유기 절연막(406)의 전면에 투명 도전막(Indium Tin Oxide)을 증착하고, 상기 투명 도전막을 포토 및 식각 공정을 통해 패터닝하여, 상기 드레인 콘택홀(402b)을 통해 상기 반도체층(403)의 드레인 영역(403b)과 전기적으로 연결되되는 화소전극(601)을 형성한다(제 7 마스크).

여기서, 상기 화소전극(601) 상기 투과부(401b)의 투과홀(H')을 포함한 화소영역(R2)에 형성된다.

한편, 제 2 실시예에서는 각 반사전극(R1, R2)을 요철(500) 모양으로 형성하여 제 1 실시예(6마스크)보다 하나 많은 7 마스크를 사용하지만, 상기 요철(500) 모양을 가지는 각 반사전극(R1, R2)에 의해 광의 산란 효과를 높일 수 있다.

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.

발명의 효과

이상에서 설명한 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치 및 이의 제조방법에는 다음과 같은 효과가 있다.

첫째, 기판상의 전면과 게이트 절연막 사이에 질화 실리콘을 사용하여 버퍼층을 형성하여, 투과부의 투과홀 형성하기 위하여 게이트 절연막 및 유기 절연막의 식각시 사용되는 식각 용액에 의한 기판의 손상을 방지할 수 있다.

둘째, 반도체층의 소스 영역과 데이터 라인을 접촉 저항이 작고, 강도가 높은 금속 재질의 반사전극을 사용하여, 상기 반도체층의 소스 영역과 데이터 라인간의 전기 신호를 원활하게 도통시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

반사부와 투과부를 가지는 다수개의 화소영역으로 정의되는 기관과;

상기 화소영역을 정의하기 위해 서로 수직하는 방향으로 배열되는 게이트 라인 및 데이터 라인과;

상기 화소영역의 반사부 및 투과부에 형성되는 화소전극과;

상기 반사부에 형성되는 반사전극과;

상기 게이트 라인 및 데이터 라인이 교차하는 부분에 형성되어 상기 게이트 라인의 신호에 따라 상기 데이터 라인의 신호를 상기 화소전극에 인가하는 박막트랜지스터와;

상기 박막트랜지스터의 소스 영역과 상기 데이터 라인의 데이터 전극을 서로 연결시키는 투명 전극을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 박막트랜지스터의 소스 영역 및 드레인 영역이 형성되는 반도체층의 일부를 오버랩하도록 상기 게이트 라인과 평행하게 상기 화소영역의 반사부를 지나가는 공통전극라인을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 반사전극은 반사율이 뛰어나고, 접촉 저항이 작으며, 강도가 높은 금속재로서, 알루미늄 또는 알루미늄 합금을 사용하는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 반사전극의 하부에는 유기 절연막이 더 형성되고, 상기 유기 절연막에는 상기 소스 영역, 드레인 영역 및 투과부의 기관 표면을 노출시키는 소스 콘택홀, 드레인 콘택홀 및 투과홀이 형성되는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 유기 절연막의 표면은 상기 반사전극의 표면이 요철을 가질 수 있도록 요철 모양을 가지는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 6.

제 4 항에 있어서,

상기 기관상의 전면에는 상기 투과홀을 형성하는 과정에서 상기 기관 표면의 손상을 방지하기 위한 버퍼층이 더 형성되는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 버퍼층은 질화 실리콘(SiNx)을 사용하는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 반사전극은 상기 화소전극의 하부에 형성되는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 박막트랜지스터의 소스 영역과 상기 데이터 라인의 데이터 전극은 상기 반사전극을 사용하여 연결하는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

상기 박막트랜지스터의 소스 영역 및 드레인 영역이 형성되는 반도체층과 상기 게이트 라인 사이에는 게이트 절연막이 더 형성되고, 상기 반도체층과 상기 데이터 라인 사이에는 데이터 절연막이 더 형성되며, 상기 유기 절연막과 상기 게이트 절연막의 사이에는 층간 절연막이 더 형성되는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 11.

반사부 및 투과부를 갖는 다수개의 화소영역으로 정의된 기관을 준비하는 단계와;

상기 기관상에 일방향으로 데이터 라인 및 데이터 전극을 형성하는 단계와;

상기 데이터 라인 및 데이터 전극을 포함한 기관의 전면에 데이터 절연막을 형성하는 단계와;

상기 데이터 절연막상의 각 화소영역에 소스 영역, 드레인 영역 및 채널 영역을 구비하는 반도체층을 형성하는 단계와;

상기 반도체층을 포함한 기관의 전면에 게이트 절연막을 형성하는 단계와;

상기 반도체층의 채널 영역에 게이트 전극이 위치하도록 상기 데이터 라인에 수직하는 방향으로 게이트 라인을 상기 게이트 절연막상에 형성함과 동시에, 상기 게이트 라인에 평행하고 상기 반도체층에 오버랩되도록 공통전극라인을 상기 게이트 절연막상에 형성하는 단계와;

상기 반도체층의 소스 및 드레인 영역에 불순물을 주입하여 박막트랜지스터를 형성하는 단계와;

상기 박막트랜지스터, 게이트 라인, 데이터 라인 및 공통전극라인을 포함한 기관의 전면에 보호막을 형성하는 단계와;

상기 유기 절연막, 게이트 절연막 및 데이터 절연막을 선택적으로 제거하여, 상기 데이터 전극, 소스 영역, 드레인 영역 및 투과부의 기관을 노출시키는 데이터 콘택홀, 소스 콘택홀, 드레인 콘택홀 및 투과홀을 형성하는 단계와;

상기 화소영역의 반사부의 유기 절연막상에 반사전극을 형성하는 단계와;

상기 화소영역에 상기 반도체층의 드레인 영역과 연결되는 화소전극을 형성함과 동시에 상기 데이터 전극과 상기 반도체층의 소스 영역을 연결시키는 투명전극을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 기관의 전면과 상기 데이터 라인 및 반도체층 사이에 상기 화소영역의 투과부의 투과홀 형성시 진행되는 시각에 의한 기관의 시각을 방지하기 위한 버퍼층을 형성하는 단계를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시장치의 제조방법.

청구항 13.

제 11 항에 있어서,

상기 유기 절연막의 표면에 요철을 형성하는 단계를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 14.

제 11 항에 있어서,

상기 반사전극을 형성하는 과정에서, 상기 데이터 전극과 상기 반도체층의 소스 영역을 상기 반사전극에 사용되는 재료를 사용하여 연결하는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시장치의 제조방법.

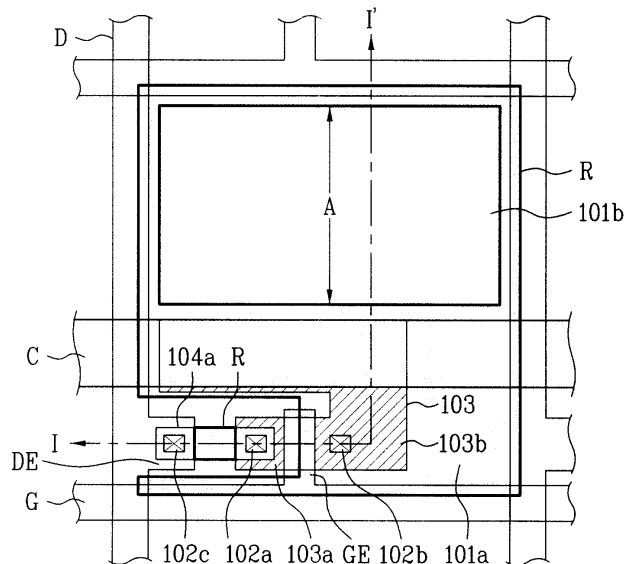
청구항 15.

제 11 항에 있어서,

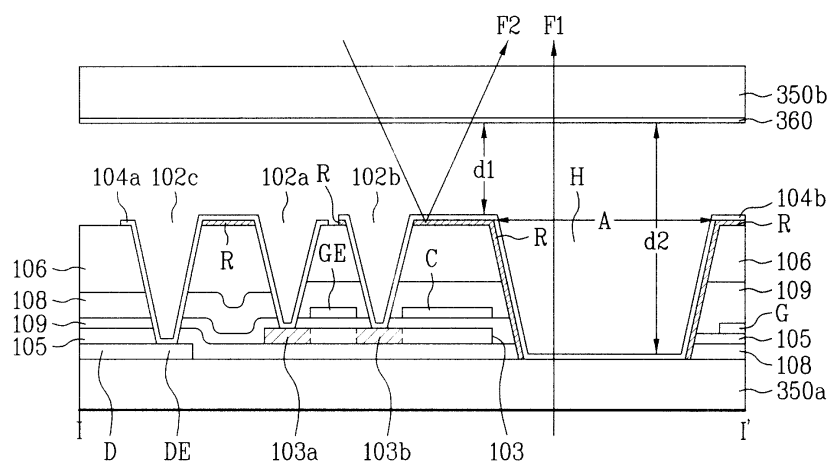
상기 반사전극은 반사율이 뛰어나고, 접촉 저항이 작으며, 강도가 높은 금속재로서, 알루미늄 또는 알루미늄 합금을 사용하는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시장치의 제조방법.

도면

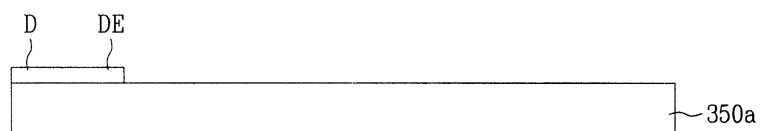
도면1



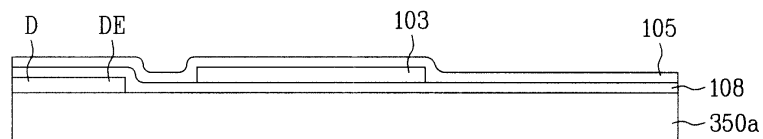
도면2



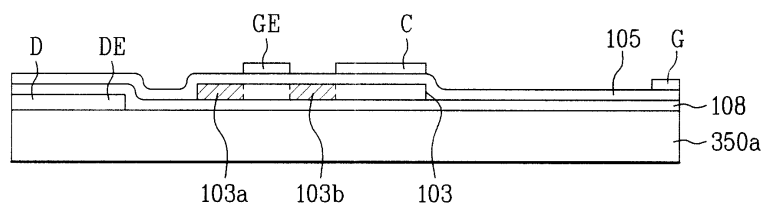
도면3a



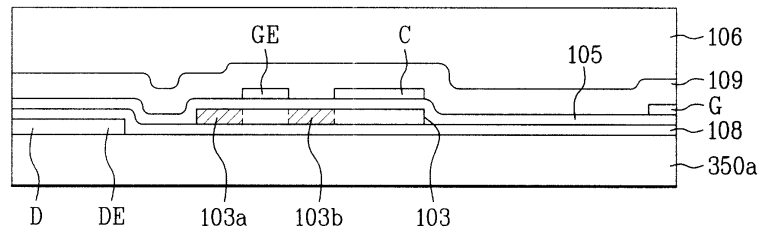
도면3b



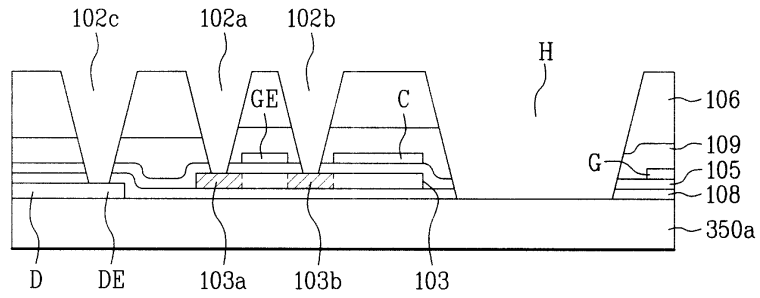
도면3c



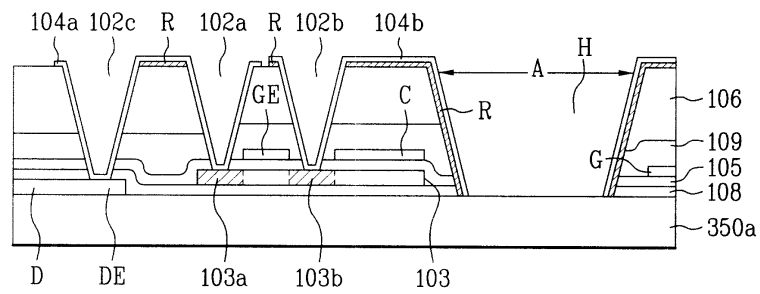
도면3d



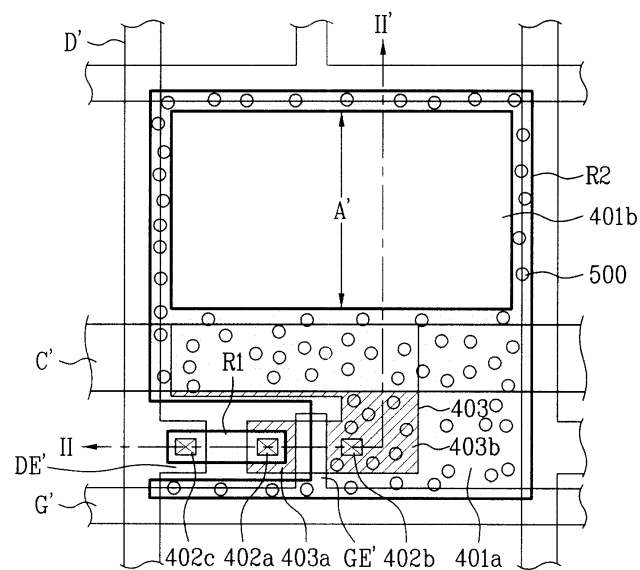
도면3e



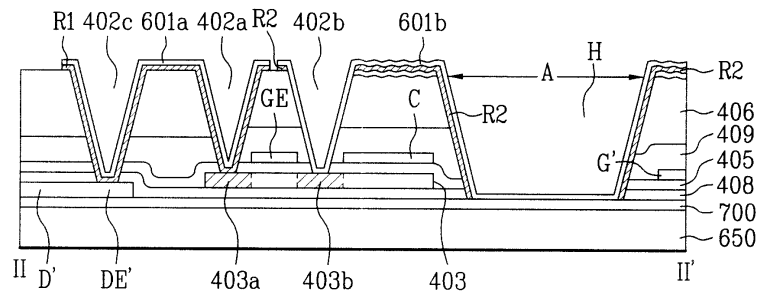
도면3f



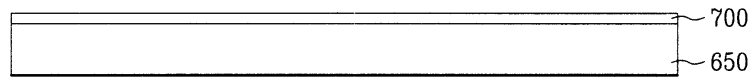
도면4



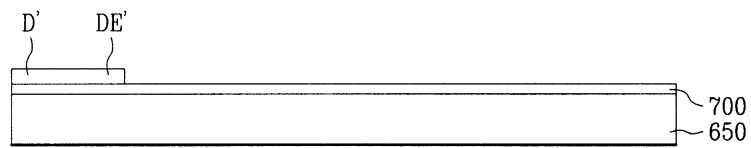
도면5



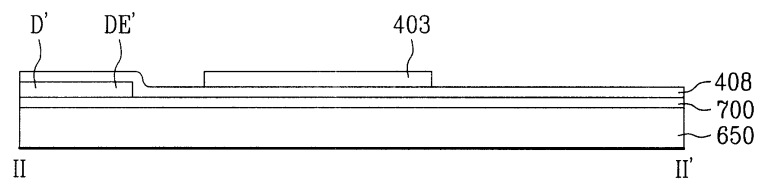
도면6a



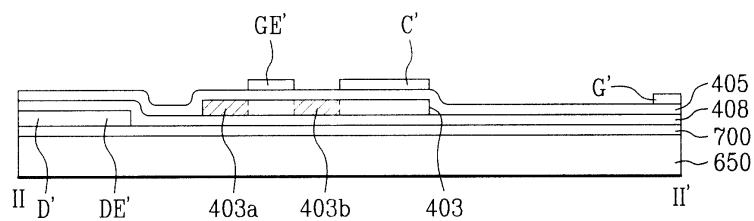
도면6b



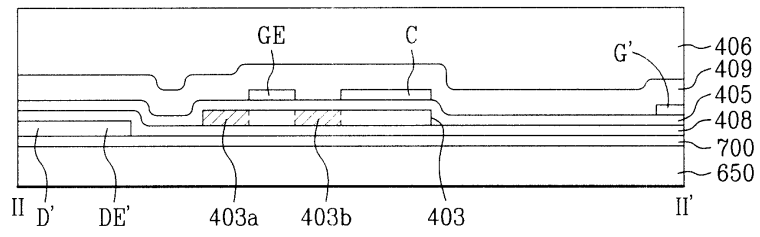
도면6c



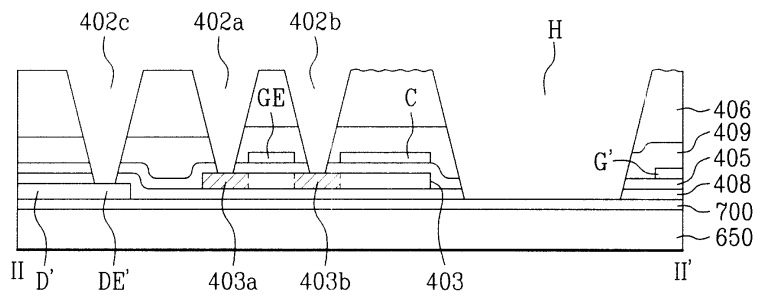
도면6d



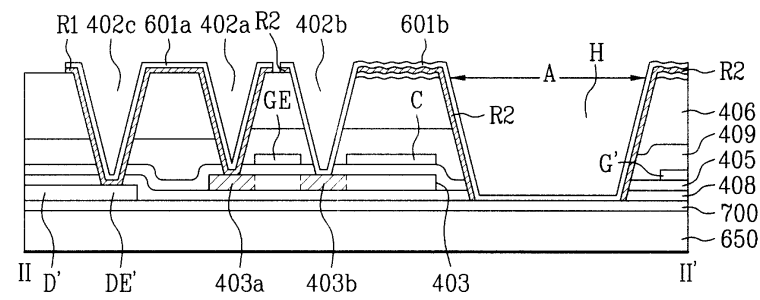
도면6e



도면6f



도면6g



专利名称(译)	透反液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020050067888A	公开(公告)日	2005-07-05
申请号	KR1020030098921	申请日	2003-12-29
[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	HWANG HANWOOK		
发明人	HWANG,HANWOOK		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/1368 G02F1/133555		
代理人(译)	金勇 新昌		
其他公开文献	KR100617037B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种能够降低功耗的半透半反液晶显示器及其制造方法，更具体地说，涉及一种具有由具有反射部分和透射部分的多个像素区域限定的基板的半透半反液晶显示装置。栅极线和数据线沿彼此垂直的方向排列以限定像素区域；像素电极形成在像素区域的反射部分和透射部分上；形成在反射部分上的反射电极；薄膜晶体管，形成在栅极线和数据线的交叉处，并根据栅极线的信号将数据线的信号施加到像素电极；并且，透明电极将薄膜晶体管的源极区域和数据线的数据电极彼此连接。1 指数方面 反射透射式液晶显示器，BBC，双单元间隙

