



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0002197
(43) 공개일자 2007년01월05일

(21) 출원번호 10-2005-0057596
(22) 출원일자 2005년06월30일
심사청구일자 없음

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

(72) 발명자 최수석
경기 성남시 분당구 금곡동 청솔마을한라아파트 310-403
문종원
경기 안양시 동안구 호계동 1117 샘마을 쌍용APT 203-1802
최상호
경기 군포시 오금동 퇴계2차아파트 360-1303

(74) 대리인 허용록

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 반사투과형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 반사투과형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 대한 것으로, 특히 광 효율을 향상시킬 수 있는 반사투과형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 반사투과형 액정 표시 장치에서 반사부의 요철을 유전체 물질로 형성함으로써 반사부의 전압 강하를 유도하여 반사부와 투과부의 위상 지연(retardation)을 일치시켜 반사부와 투과부의 셀갭이 동일하더라도 화질을 향상시킬 수 있다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

하부 기판 상에 게이트 배선과 데이터 배선이 교차하여 정의되며 반사부와 투과부를 갖는 화소와;

상기 두 배선의 교차점에 형성된 박막 트랜지스터와;

상기 박막 트랜지스터를 덮으며 기판 전면에 형성되는 보호층과;

상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 접속하는 화소 전극과;

상기 반사부 상에 형성된 요철구조의 유전체층과;

상기 유전체층 위에 형성된 반사판과;

상기 하부기관과 대향하는 상부 기관에 형성되는 적, 녹, 청색 컬러필터층과;

상기 적, 녹, 청색 컬러필터층 하부에 형성되는 오버코트층과;

상기 오버코트층 하부에 형성되는 공통전극과;

상기 상부 및 하부기관의 사이에 개재된 액정층을 포함하여 형성되는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 상부 기관은 상기 적, 녹, 청색 컬러필터층 사이에 블랙 매트릭스를 더 형성하고 있는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 반사부의 셀갭과 상기 투과부의 셀갭은 거의 일치하는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 유전체층의 유전율은 2~5인 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 유전체층은 상기 화소 전극의 전압을 강하시키는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 반사부의 액정 위상 지연값은 상기 투과부의 액정 위상 지연값의 거의 절반인 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 1항에 있어서,

상기 유전체층은 포토 아크릴로 이루어진 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치.

청구항 8.

하부기관 상에 게이트 배선과 데이터 배선이 교차하여 화소를 정의하며 동시에 상기 화소상에 투과부 및 반사부를 정의하는 단계와;

상기 교차 지점에 게이트 전극과 액티브층과 오믹콘택층과 소스 및 드레인 전극으로 이루어진 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와;

상기 박막 트랜지스터 상의 전면에 보호층을 형성하는 단계와;

상기 보호층 상에서 상기 드레인 전극과 접촉하는 화소 전극을 형성하는 단계와;

상기 화소 전극 상에서 상기 반사부에 요철 구조의 유전체층을 형성하는 단계와;

상기 유전체층 상에서 상기 반사부에 반사판을 형성하는 단계와;

상기 하부 기관과 대향하는 상부 기관에 적, 녹, 청색의 컬러필터층을 형성하는 단계와;

상기 컬러필터층 상에 오버코트층을 형성하는 단계와;

상기 오버코트층 상에 공통 전극을 형성하는 단계와;

상기 상부, 하부 기관 사이에 액정층을 형성하고 합착하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9.

제 8항에 있어서,

상기 화소 전극 상에 상기 반사부에 요철 구조의 유전체층을 형성하는 단계에 있어서,

상기 유전체층은 포토리소그래피(photolithography) 방법으로 형성하는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10.

제 8항에 있어서,

상기 반사부의 위상 지연값과 투과부의 위상지연값은 기본적으로 일치하는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11.

제 8항에 있어서,

상기 유전체층의 유전율은 2~5인 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12.

제 8항에 있어서,

상기 유전체층은 화소 전압을 강하하는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13.

제 8항에 있어서,

상기 유전체층은 포토 아크릴 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14.

제 8항에 있어서,

상기 유전체층은 유기절연막으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반사투과형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 대한 것으로, 특히 광 효율을 향상시킬 수 있는 반사투과형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

일반적으로 액정표시장치는 소형 및 박형화와 저전력 소모의 장점을 가지는 평판 표시장치로서, 노트북 PC와 같은 휴대용 컴퓨터, 사무 자동화 기기, 오디오/비디오 기기 등으로 이용되고 있다.

이러한, 액정표시장치는 유전 이방성을 가지는 액정물질에 인가되는 전계를 제어하여 광을 투과 또는 차단하여 화상 또는 영상을 표시하게 된다. 액정표시장치는 일렉트로 루미네센스(Electro-luminescence : EL), 음극선관(Cathode Ray Tube : CRT), 발광 다이오드(Light Emitting Diode : LED) 등과 같이 스스로 광을 발생하는 표시소자들과는 달리, 스스로 광을 발생하지 않고 외부광을 이용하게 된다.

통상적으로, 액정표시장치는 광을 이용하는 방식에 따라 크게 투과형과 반사형으로 대별된다.

투과형 액정표시장치는 두 장의 유리기관 사이에 액정물질이 주입된 액정표시패널과, 액정표시패널에 광을 공급하는 백라이트(Back Light)를 구비하게 된다.

도 1은 종래에 따른 투과형 액정표시장치의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다. 이에 도시된 바와 같이, 게이트버스선과 데이터버스선의 교차점에 스위칭 소자로 기능하는 TFT(Thin Film Transistor: TFT)가 각각 형성된 하판(102)과; 상기

하판(102)과 대향되며 BM(Black Matrix:BM), 칼라필터층과 공통전극이 형성된 상판(101)과; 상기 하판(102)과 상기 상판(101)사이에 액정이 주입된 액정층(103)과; 상기 하판(102)에 부착된 제 1 편광판(105)과, 상기 상판(101)에 부착된 제 2 편광판(104)과, 빛을 발광하여 광원을 제공하는 백라이트 어셈블리(106)를 포함하여 구성된다.

상기와 같이 구성된 액정표시장치의 게이트버스선과 데이터버스선을 각 1개씩 선택하여 전압을 인가하면 상기 전압이 인가된 TFT(Thin Film Transistor: TFT)만이 온(on)되고, 상기 온(on)된 TFT의 드레인 전극에 접속된 화소전극에 전하가 축적되어 공통 전극과의 사이의 액정분자의 각도를 변화시킨다.

따라서, 상기 액정층(103)의 유전이방성을 가지는 액정분자에 인가되는 전계를 제어하여 상기 백라이트 어셈블리(106)로부터 제공되는 광을 투과 또는 차단시킴으로써 화상 또는 영상을 표시하게 된다.

그러나, 상기 투과형 액정표시장치는 백라이트 어셈블리의 부피, 무게로 인하여 박형화·경량화에 어려움이 있으며, 백라이트 어셈블리의 과도한 소비전력이 단점으로 지적되고 있다.

또한, 상기 투과형 액정 표시 장치는 외광의 빛이 밝을 경우 오히려 시인성이 저하되는 문제점이 있었다.

따라서, 상기 백라이트 어셈블리를 사용하지 않는 반사형 액정표시장치에 대한 연구 개발이 진행되었다.

한편, 반사형 액정표시장치는 자체의 광원이 별도로 마련되지 않으므로 자연광(또는, 주변광)에 의존하여 화상을 표시하게 된다. 따라서, 별도의 백라이트 어셈블리가 필요 없으므로 소비전력이 적어 전자수첩이나 개인정보단말기 등의 휴대용 표시소자로 널리 쓰인다.

도 2는 종래에 따른 반사형 액정표시장치의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다. 이에 도시된 바와 같이, 게이트버스선과 데이터버스선의 교차점에 스위칭 소자로 기능하는 TFT(Thin Film Transistor: TFT)가 각각 형성된 하판(202)과; 상기 하판(202)과 대향되며 BM(Black Matrix:BM), 칼라필터층과 공통전극이 형성된 상판(201)과; 상기 하판(202)과 상기 상판(201)사이에 액정이 주입된 액정층(203)과; 상기 하판(202)에 부착된 제 1 편광판(205)과, 상기 상판(201)에 부착된 제 2 편광판(204)과, 상기 제 1 편광판(205)의 하부에 구비되며, 외부광원으로부터 제공되는 빛을 반사시키는 반사판(206)을 포함하여 구성된다.

상기와 같이 구성된 액정표시장치의 게이트버스선과 데이터버스선을 각 1개씩 선택하여 전압을 인가하면 상기 전압이 인가된 TFT(Thin Film Transistor: TFT)만이 온(on)되고, 상기 온(on)된 TFT의 드레인 전극에 접속된 화소 전극에 전하가 축적되어 공통 전극과의 사이의 액정분자의 각도를 변화시킨다.

따라서, 상기 액정층(203)의 유전이방성을 가지는 액정분자에 인가되는 전계를 제어하여 상기 반사판에서 반사된 외부광을 반사 또는 차단시킴으로써 화상 또는 영상을 표시하게 된다.

그러나, 상기 반사형 액정표시장치는 자연광이 충분한 광량을 가지고 있지 않는 경우(예를 들면, 주변이 어두운 경우) 표시 화상의 휘도 레벨이 저하되어 표시된 정보를 읽을 수 없게 되는 문제점이 있다.

한편, 도 3은 종래에 따른 반사투과형 액정 표시 장치의 구성을 개략적으로 도시한 단면도이다. 이에 도시된 바와 같이, 컬러필터 기판이 형성된 상판(311)과 어레이 기판인 하판(332)이 일정간격으로 이격되어 대향하고 있고, 상기 상판 및 하판(311, 332) 사이에 액정층(320)이 충전되어 있고, 상기 하판(332)의 하부에는 빛을 공급하는 백라이트 어셈블리(340)가 위치하고 있다.

상기 상판과 상기 하판(311, 332)의 바깥쪽 측, 상기 상판(311)의 상면과 상기 하판(332) 하면에는 광 투과축에 평행한 방향의 빛만 통과시켜 자연광을 선편광으로 변환시키는 상부 편광판(313) 및 하부 편광판(336)이 배치되어 있다.

상기 상판(311)에는 특정 파장대의 빛만을 투과시키는 컬러필터(미도시)와 액정에 전압을 인가하는 한쪽 전극인 상부 공통 전극(312)이 형성되어 있다.

상기 하판(332)에는 상기 액정층(320)에 전압을 인가하는 다른 한쪽 전극인 하부 화소 전극(333)과 이 하부 화소 전극(333)의 상부에 위치하여 이 하부 화소 전극(333)의 일부 영역을 노출시키는 투과홀(331)을 가지는 보호층(334), 반사판(335)이 차례대로 형성되어 있다.

이때, 상기 반사판(335)과 대응하는 영역을 반사부(r)로 하고, 상기 투과홀(331)에 의해 노출된 화소 전극(333)과 대응하는 영역을 투과부(t)로 한다.

한편, 상기 반사부(r)와 투과부(t) 각각의 셀 갭은 상기 두 영역간의 빛이 진행하는 거리차를 줄이기 위해 상기 투과부 셀갭(d1)을 반사부 셀갭(d2)의 약 2배정도의 값을 가지도록 구성된다.

왜냐하면, 상기 액정층(320)의 위상차값(δ)은,

$$\delta = \Delta n \cdot d$$

(δ : 액정의 위상차값, Δn : 액정의 굴절율, d : 셀갭)

의 관계식을 가지므로, 빛의 반사를 이용하는 반사모드와 빛의 투과를 이용하는 투과모드간 광 효율의 차를 줄이기 위해서는 투과부의 셀갭을 반사부의 셀갭보다 크게하여 액정층(320)의 위상차값을 일정하게 유지해야 하기 때문이다.

그러나, 상기 두 모드간 액정층의 셀갭을 달리 하더라도, 상기 반사투과형 액정표시장치의 반사모드와 투과모드의 광효율이 달라지게 되는 문제점이 발생된다.

특히, 한 화소 내에서 반사부와 투과부를 모두 형성하여 반사모드와 투과모드를 구동할 경우에 밝은 외광 조건에서 시인성을 떨어지는 문제점이 발생된다.

또한, 상기 두 모드간 액정층의 셀갭을 달리한 구조는 공정 형성의 어려움과 단차로 인한 액정의 전계 왜곡(disclination) 유발 및 불량 발생 가능성이 높은 단점이 있다.

그리고, 상기 두 모드간 액정층의 셀갭을 달리한 구조는 반사부와 투과부의 휘도를 최적화할 수는 있으나, 반사부의 응답속도가 투과부의 응답속도에 대해서 4배이상 차이가 나는 문제점이 있다.

또한, 상기 투과부의 셀갭을 반사부의 2배로 형성하기 위하여 전체 액정 패널 셀갭이 두꺼워지는 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 반사투과형 액정 표시 장치에서 반사부의 요철을 유전체 물질로 형성함으로써 반사부의 전압 강하를 유도하여 반사부와 투과부의 위상 지연(retardation)을 일치시킴으로써 화질을 향상시키는 반사투과형 액정 표시 장치 및 그 제조방법을 제공하는 데 목적이 있다.

발명의 구성

상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 반사투과형 액정 표시 장치는, 하부 기판 상에 게이트 배선과 데이터 배선이 교차하여 정의되며 반사부와 투과부를 갖는 화소와; 상기 두 배선의 교차점에 형성된 박막 트랜지스터와; 상기 박막 트랜지스터를 덮으며 기판 전면에 형성되는 보호층과; 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 접속하는 화소 전극과; 상기 반사부 상에 형성된 요철구조의 유전체층과; 상기 유전체층 위에 형성된 반사판과; 상기 하부기판과 대향하는 상부 기판에 형성되는 적, 녹, 청색 컬러필터층과; 상기 적, 녹, 청색 컬러필터층 하부에 형성되는 오버코트층과; 상기 오버코트층 하부에 형성되는 공통전극과; 상기 상부 및 하부기판의 사이에 개재된 액정층을 포함하여 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 상부 기판은 상기 적, 녹, 청색 컬러필터층 사이에 블랙 매트릭스를 더 형성하고 있는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 반사투과형 액정 표시 장치의 제조 방법은, 하부기판 상에 게이트 배선과 데이터 배선이 교차하여 화소를 정의하며 동시에 상기 화소상에 투과부 및 반사부를 정의하는 단계와; 상기 교차 지점에 게이트 전극과 액티브층과 오믹콘택층과 소스 및 드레인 전극으로 이루어진 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와; 상기 박막 트랜지스터 상의 전면에 보호층을 형성하는 단계와; 상기 보호층 상에서 상기 드레인 전극과 접속하는 화소 전극을 형성하는 단계와; 상기 화소 전극 상에서 상기 반사부에 요철 구조의 유전체층을 형성하는 단계와; 상기 유전체층 상에

서 상기 반사부에 반사판을 형성하는 단계와; 상기 하부 기관과 대향하는 상부 기관에 적, 녹, 청색의 컬러필터층을 형성하는 단계와; 상기 컬러필터층 상에 오버코트층을 형성하는 단계와; 상기 오버코트층 상에 공통 전극을 형성하는 단계와; 상기 상부, 하부 기관 사이에 액정층을 형성하고 합착하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

상기 화소 전극 상에 상기 반사부에 요철 구조의 유전체층을 형성하는 단계에 있어서, 상기 유전체층은 포토리소그래피(photolithography) 방법으로 형성하는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 반사부의 위상 지연값은 투과부의 위상지연값은 기본적으로 일치하는 것을 특징으로 한다.

상기 유전체층의 유전율은 2~5인 것을 특징으로 한다.

상기 유전체층은 화소 전압을 강하하는 것을 특징으로 한다.

그리고, 상기 유전체층은 포토 아크릴 물질로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 유전체층은 유기절연막으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부한 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예에 따른 반사투과형 액정 표시 장치에 대해서 구체적으로 설명한다.

도 4는 본 발명의 실시예에 의한 반사투과형 액정 표시 장치의 일부를 보여주는 단면도이다.

도 4에 도시된 바와 같이, 하부기관(410)에 있어 투명한 기관(401) 상에는 게이트 전극(406)이 형성되어 있으며, 그 위에 게이트 절연막(410)이 형성되어 있다.

상기 게이트 절연막(410) 하부에는 게이트 전극(406)과 연결된 게이트 배선(420)이 더 형성되어 있다.

다음으로, 게이트 전극(406) 상부의 게이트 절연막(410) 위에는 액티브층(413)과 오믹 콘택층(416a, 416b)이 차례로 형성되어 있다.

상기 오믹콘택층(416a, 416b) 위에는 소스 및 드레인 전극(423, 426)이 형성

되어 있는데, 상기 소스 및 드레인 전극(423, 426)은 게이트 전극(406)과 함께 박막 트랜지스터(Tr)를 이룬다.

한편, 소스 및 드레인 전극(423, 426)과 같은 물질로 이루어진 데이터 배선(도시되지 않음)이 게이트 절연막(410) 위에 형성되어 있으며, 도면에는 나타나지 않았지만 데이터 배선은 소스 전극(423)과 연결되어 있다. 또한, 상기 데이터 배선은 게이트 배선(420)과 교차하여 화소(SP)를 정의한다.

다음, 상기 박막 트랜지스터(Tr) 위로 저유전율을 갖는 유기물질로 이루어진 보호층(430)이 형성되어 있다.

상기 보호층에는 상기 드레인 전극의 일부를 드러내는 드레인 콘택홀(455)이 형성되어 있다.

그리고, 상기 보호층(430) 위로 박막 트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(426)과 상기 드레인 콘택홀(455)을 통해 접촉하며 투명한 도전물질인 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO) 중에서 선택된 하나로 이루어진 화소전극(450)이 화소(SP)별로 형성되어 있다.

그리고, 상기 화소 전극 상에 유전체층이 반사부(RA)에 형성되어 있다.

상기 유전체층은 상부가 오목 또는 볼록한 형상을 가지는 요철구조(432)로 이루어진다.

다음, 상기 유전체층 상의 반사부(RA)에는 반사율이 우수한 금속 물질, 예를 들면, 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(Al alloy)으로 이루어진 반사판(440)이 형성되어 있다.

상기 반사판(440)은 상기 유전체층의 요철구조(432)의 영향으로 요철구조를 이루고 있다.

한편, 상부기관(470)에 있어, 투명한 기관(471)의 안쪽면에는 블랙 매트릭스(475)가 형성되어 있고, 그 하부에 적(R), 녹(G), 청(B)의 색이 순차적으로 반복되어 있는 컬러필터(480a, 480b, 480c)가 형성되어 있으며, 상기 컬러필터(480a, 480b, 480c) 하부에는 오버코트층(485)과 투명 도전성 물질로 이루어진 공통전극(490)이 순차적으로 형성되어 있다.

여기서, 컬러필터(480a, 480b, 480c)는 하나의 색이 하나의 화소전극(450)과 대응하며 성형되어 있으며, 블랙 매트릭스(475)는 화소전극(450)의 가장자리와 일부 오버랩되며 데이터 배선에 대응되는 위치에 형성되어 있다.

다음, 화소전극(450)과 공통 전극(490) 사이에는 액정층(460)이 위치하며, 상기 액정층(460)의 액정 분자는 화소 전극(450)과 공통 전극(490)에 전압이 인가되었을 때, 두 전극(450, 490) 사이에 생성된 전기장에 의해 배열 상태가 변화된다.

이때, 반사모드 구동시에는 반사부(RA)에서, 상기 유전체층(445)은 화소 전극(450)과 캐패시턴스(capacitance)를 형성하여 상기 화소 전극(450)의 전압 강화 효과를 일으킨다.

상기 유전체층의 유전율은 2~5를 가지며, 예를 들어, 포토 아크릴 등의 유기절연막을 사용하여 형성할 수 있다.

따라서, 각 화소(SP)에서 박막 트랜지스터(Tr)로 인가되는 동일한 화소 신호에 대해서 상기 반사부(RA)와 투과부(TA)의 전계 효과가 달라지게 되며, 상기 반사부(RA)와 투과부(TA)의 액정의 위상 지연값(retardation)이 달라지게 된다.

그러므로, 상기 반사부(RA)의 액정 지연은 투과부(TA)의 액정 지연과 일치된다.

예를 들어, 상기 투과부(TA)의 액정 위상지연값이 $\lambda/2$ 이라고 하면, 상기 반사부(RA)의 액정 위상 지연값은 $\lambda/4$ 가 되도록 상기 유전체층(445)을 형성함으로써, 상기 반사부(RA)에서의 최종 위상 지연값은 $\lambda/2$ 가 되도록 한다.

즉, 투과부는 빛이 액정층을 1회 통과하게 되나 반사부는 빛이 2회 통과하게 되므로, 반사부의 최종 전기장을 상기 유전체층과 화소 전극간의 전압 강하를 이용하여 줄어든 값으로써 반사부와 투과부의 최종 위상 지연값을 일치시키도록 한다.

이때, 도시하지 않았지만 화소전극(450) 상부와 공통 전극(490) 하부에는 각각 배향막이 형성되어 있어, 액정 분자의 초기 배열 상태를 결정한다.

이와 같은 구조의 반사투과형 액정 표시 장치는 반사부(RA)의 셀갭(d_1)과 투과부(TA)의 셀갭(d_2)이 거의 동일한 두께로 형성된다.

상기와 같은 구조로 형성한 반사투과형 액정 표시 장치는, 상기 유전체층(445)을 이용하여 반사부의 화소 전압을 강화함으로써 반사부의 최종 위상 지연값과 투과부의 위상지연 값을 일치시켜 공정적 어려움을 제거하고 어레이 기관 제작시 공정불량을 감소시키는 장점이 있다.

또한, 상기 어레이 기관상의 반사부 영역에 요철구조의 반사판을 형성함으로써 반사모드로 구동시 반사효율을 극대화한다.

또한, 상기 반사부와 투과부의 셀갭이 기본적으로 동일하여 배향이 균일하게 형성되므로 전계 왜곡을 방지하고 화질을 향상시킨다.

그리고, 상기 반사부와 투과부의 셀갭이 기본적으로 동일하여 투과부와 반사부의 응답속도가 빨라 화면 지연이 없고 전체 액정 패널의 셀갭을 줄일 수 있어 박형의 제품을 구현할 수도 있다.

본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치의 어레이 기관의 제조방법에 대해 설명한다.

도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 실시예에 따른 반사투과형 액정 표시 장치용 어레이 기관의 제조방법에 따른 공정 단면도이다.

도 5a에 도시한 바와 같이, 투명한 기판(401) 상에 크롬(Cr), 알루미늄(Al), 구리(Cu) 등의 금속물질 중 선택된 하나를 증착하여 금속층을 형성하고, 그 위에 포토 레지스트를 도포한 후, 사진식각 공정(이하 마스크 공정이라 칭함)을 진행하여 상기 금속층을 패터닝하여 게이트 전극(406) 및 게이트 배선(420)을 형성한다.

이때, 알루미늄(Al)으로 금속층을 형성한 경우 몰리브덴(Mo)을 그 위로 증착하고 패터닝하여 이중층의 게이트 전극을 형성할 수도 있다.

이후, 상기 게이트 전극(406)을 포함하는 게이트 배선(420) 위로 질화실리콘(SiNx) 또는 산화실리콘(SiO₂) 중에 선택된 하나를 증착하여 게이트 절연막(410)을 형성한다.

다음 도 5b에 도시한 바와 같이, 상기 게이트 절연막(410) 위로 게이트 전극(406)에 대응하여 비정질 실리콘(a-Si)을 증착하고, 그 위로 포토 레지스트를 도포하고 마스크 공정을 진행하여 액티브층(413)을 형성하고, 상기 액티브층(413)에 불순물 주입하여 불순물을 포함하는 비정질 실리콘의 오믹콘택층(416a, 416b)을 상기 액티브층(413) 상부에 형성한다.

이후, 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo) 또는 알루미늄(Al) 등의 금속물질 중에서 선택된 하나를 증착하고 패터닝하여 게이트 전극(406)을 사이에 두고 일정간격 이격된 소스 및 드레인 전극(423, 426)을 오믹콘택층(416a, 416b) 위에 형성하고, 동시에 게이트 배선(420)과 교차하여 화소(SP)를 정의하는 데이터 배선(미도시)을 형성한다.

이때, 상기 소스 및 드레인 전극(423, 426)과 데이터 배선은 알루미늄(Al)/크롬(Cr), 알루미늄(Al)/몰리브덴(Mo)의 이중층으로 형성할 수도 있다.

이후, 상기 소스 및 드레인 전극(423, 426) 사이에 이격된 영역에서 노출된 오믹콘택층을 제거하여 그 하부에 액티브층(413)을 노출하여 채널(channel)을 형성한다.

상기 소스 및 드레인 전극(423, 426)과 그 하부의 오믹 콘택층(416a, 416b)과 액티브층(413)과 게이트 전극(406)은 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(Tr)를 형성한다.

다음으로, 도 5c에 도시한 바와 같이, 상기 소스 및 드레인 전극(423, 426)과 데이터 배선이 형성된 기판 전면 보호층(430)을 형성한다.

상기 보호층(430)에는 상기 드레인 전극(426)의 일부를 드러내는 드레인 콘택홀(455)이 형성되어 있다.

그리고, 상기 보호층(430) 위로 박막 트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(426)과 상기 드레인 콘택홀(455)을 통해 접촉하며 투명한 도전물질인 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO) 중에서 선택된 하나로 이루어진 화소전극(450)이 화소(SP)별로 형성되어 있다.

이어서, 도 5d에 도시된 바와 같이, 상기 화소 전극 상에 유전체층(445)이 반사부(RA)에 형성되어 있다.

상기 유전체층(445)은 상부가 오목 또는 볼록한 형상을 가지는 요철구조(432)로 이루어진다.

상기 유전체층은 유전율이 2~5를 가지며, 포토 아크릴(photo acryl)등의 유기절연막을 이용하여 형성할 수 있다.

또한, 상기 유전체층은 포토리소그래피(photolithography) 방법으로 형성하는 것을 특징으로 한다.

다음으로, 도 5e에 도시한 바와 같이, 상기 보호층(430) 위로 반사율이 우수한 금속물질인 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금, 은(Ag), 은 합금 중에 선택된 하나를 전면 증착하고 마스크 공정을 통해 패터닝하여 반사판(440)을 형성한다.

상기 반사판(440)은 반사부 영역(RA)에만 형성하고 투과부 영역(TA)에는 형성하지 않는다.

그리고, 상기 반사판(440)은 상기 유전체층의 요철구조(432)의 영향으로 요철구조를 이루고 있다.

이로써, 본 발명에 따른 반사투과형 액정 표시 장치는 유전체층을 이용하여 반사부의 화소 전압을 강화함으로써 반사부의 최종 위상 지연값과 투과부의 위상지연 값을 일치시켜 공정적 어려움을 제거하고 어레이 기판 제작시 공정불량을 감소시키는 효과가 있다.

이상 기술한 바와 같이, 본 발명에 따른 반사투과형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함이 명백하다.

발명의 효과

본 발명은 반사투과형 액정 표시 장치에서 유전체층을 이용하여 반사부의 화소 전압을 강화함으로써 반사부의 최종 위상 지연값과 투과부의 최종 위상 지연 값을 일치시켜 공정적 어려움을 제거하고 어레이 기판 제작시 공정불량을 감소시키는 제 1 효과가 있다.

또한, 상기 어레이 기판상의 반사부 영역에 요철구조의 반사판을 형성함으로써 반사모드로 구동시 반사효율을 극대화하는 제 2 효과가 있다.

또한, 상기 반사부와 투과부의 셀갭이 기본적으로 동일하여 배향이 균일하게 형성되므로 전계 왜곡을 방지하고 화질을 향상시키는 제 3 효과가 있다.

그리고, 상기 반사부와 투과부의 셀갭이 기본적으로 동일하여 투과부와 반사부의 응답속도가 빨라 화면 지연이 없고 전체 액정 패널의 셀갭을 줄일 수 있어 박형의 제품을 구현할 수 있는 제 4 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래에 따른 투과형 액정표시장치의 구조를 개략적으로 도시한 도면.

도 2는 종래에 따른 반사형 액정표시장치의 구조를 개략적으로 도시한 도면.

도 3은 종래에 따른 반사투과형 액정 표시 장치의 구성을 개략적으로 도시한 단면도.

도 4는 본 발명의 실시예에 의한 반사투과형 액정 표시 장치의 일부를 보여주는 단면도.

도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 실시예에 따른 반사투과형 액정 표시 장치용 어레이 기판의 제조방법에 따른 공정 단면도.

<도면의 주요부분에 대한 부호 설명>

401 : 기판 406 : 게이트 전극

410 : 게이트 절연막 413 : 액티브층

416a, 416b : 오믹 콘택층 420 : 게이트 배선

423 : 소스 전극 426 : 드레인 전극

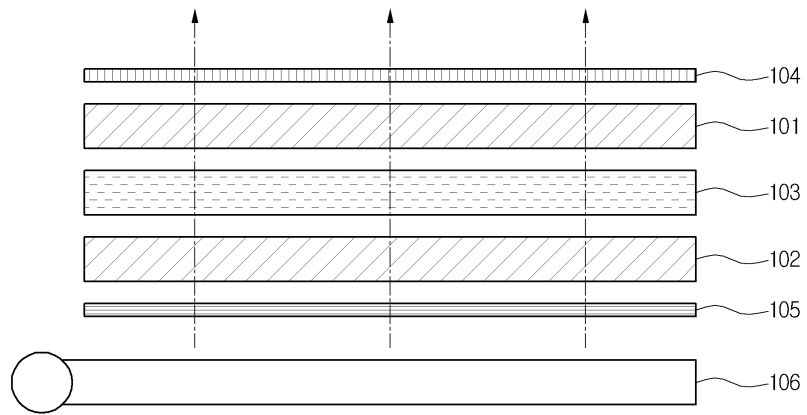
430 : 보호층 432 : 요철구조

440 : 반사판 445 : 유전체층

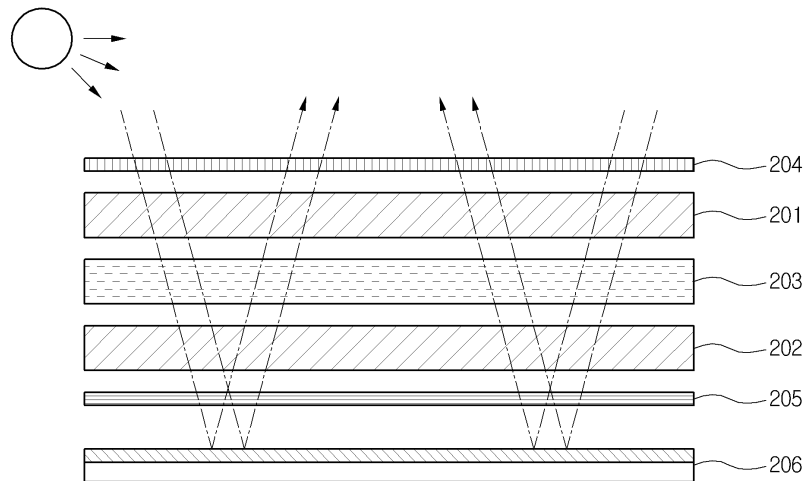
450 : 화소 전극 455 : 드레인 콘택홀

도면

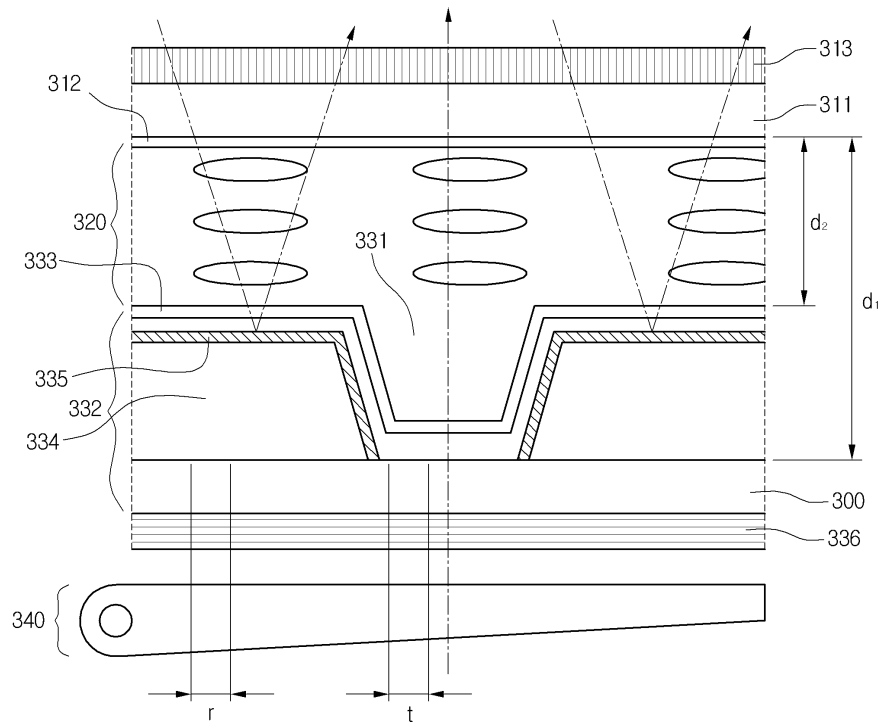
도면1



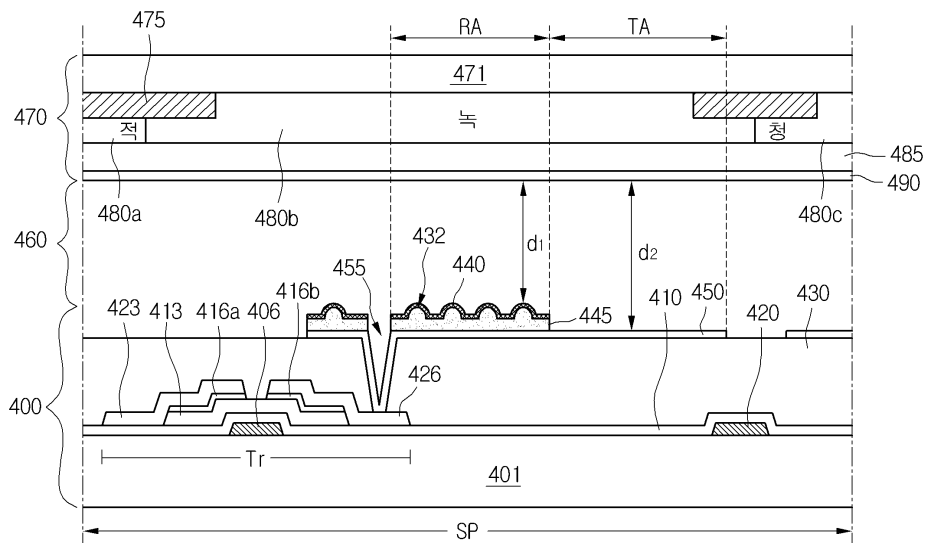
도면2



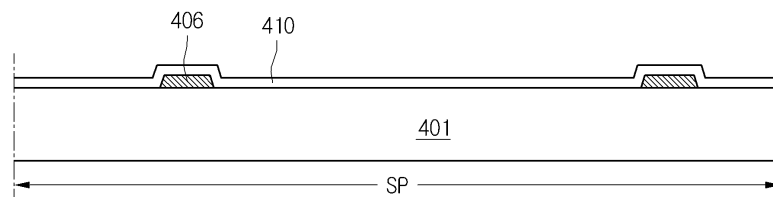
도면3



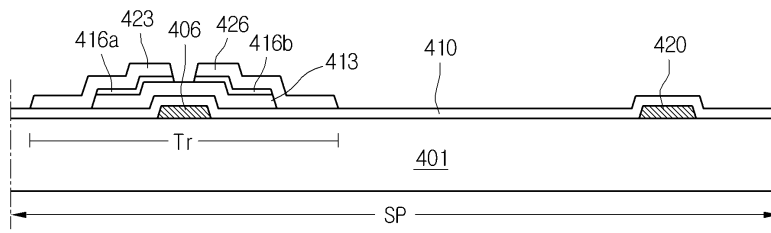
도면4



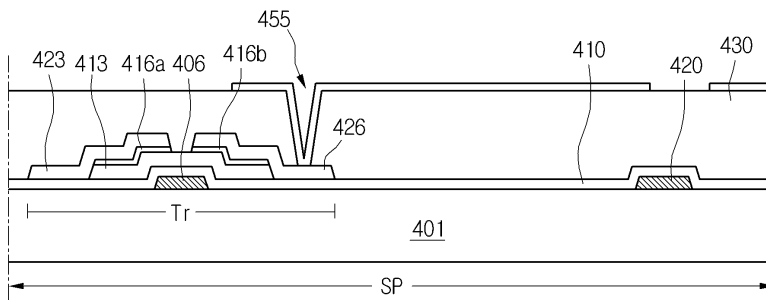
도면5a



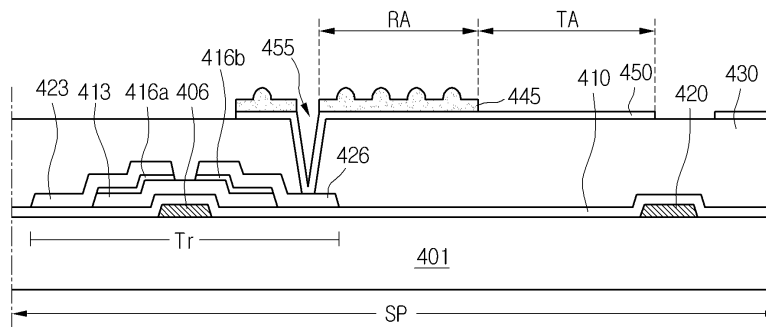
도면5b



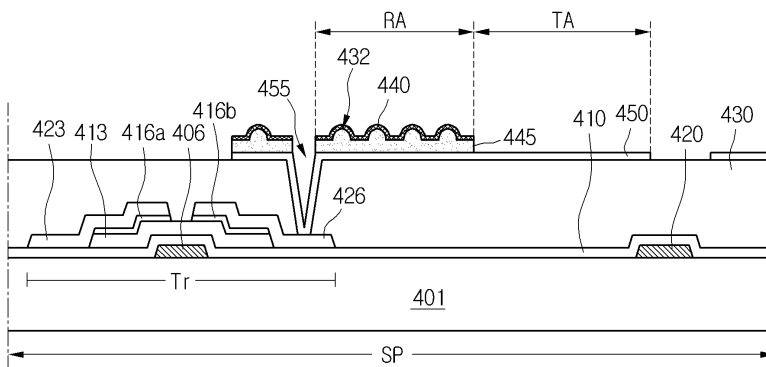
도면5c



도면5d



도면5e



专利名称(译)	透反液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020070002197A	公开(公告)日	2007-01-05
申请号	KR1020050057596	申请日	2005-06-30
[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	CHOI SU SEOK 최수석 MOON JONG WON 문종원 CHOI SANG HO 최상호		
发明人	최수석 문종원 최상호		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133345 G02F1/133555 G02F1/136227		
其他公开文献	KR101287702B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及透射型液晶显示器及其制造方法，具体涉及提高光效率的透反型液晶显示器及其制造方法。根据本发明，在透射反射型液晶显示器中，通过将反射体的凹凸形成成为介电材料，引起反射体的电压降，并且符合透射部分的相位延迟（延迟）。尽管传输部分和反射体的单元间隙相同，但是可以提高图像质量。透射反射型，介电层和相位延迟。

