

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0034399
(43) 공개일자 2006년04월24일

(21) 출원번호 10-2004-0083408

(22) 출원일자 2004년10월19일

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

(72) 발명자 홍형기
서울특별시 서대문구 현저동 극동아파트 109-404

(74) 대리인 허용록

심사청구 : 있음

(54) 반투과형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

요약

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

본 발명은 적, 청, 녹색의 컬러 서브 픽셀에 투과부를 형성하고, 광효율이 좋은 백색 서브 픽셀을 반사부로 형성함으로써 시인성이 좋고 추가 공정이 없는 듀얼 셀갯을 가지는 반투과형 액정 표시 장치를 제공한다.

또한, 본 발명은 컬럼 스페이서 형성시에 상기 반사부에 셀갯 보상 패턴을 동시에 형성함으로써 공정이 간단해지는 장점이 있다.

대표도

도 5

색인어

백색 화소, 반투과형, 듀얼 셀갯, 보상 패턴

명세서

도면의 간단한 설명

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

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

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

도 4는 본 발명에 따른 반투과형 액정 표시 장치의 일부를 보여주는 평면도.

도 5는 본 발명에 따른 반투과형 액정 표시 장치에서 반사부와 투과부의 일부를 단면하여 보여주는 도면.

<도면의 주요부분에 대한 부호 설명>

400 : 제 1 기관 401 : 제 2 기관

402 : 게이트 배선 403 : 데이터 배선

409 : 게이트 전극 412 : 소스 전극

413 : 드레인 전극 420 : 반도체층

421 : 제 1 보호막 422 : 제 2 보호막

433 : 화소 전극 435 : 반사 전극

441 : 블랙 매트릭스 443 : 컬러 필터

445 : 공통 전극 447 : 오버코트층

451 : 컬럼 스페이서 453 : 셀갭 보상 패턴

460 : 액정층 470 : 백라이트 유닛

472, 476 : 상, 하부 편광판 474, 475 : 상, 하부 위상차판

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반투과형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 대한 것으로, 특히 광 효율을 향상시킬 수 있는 반투과형 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 루미네스(EL), 음극선관(Cathode Ray Tube : CRT), 발광 다이오드(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.

여기서, 상기 상판과 상기 하판에 각각 부착된 제 1 편광판과 제 2 편광판은 서로 90°를 이루어 부착되어 있다.

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.

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 투과 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 반투과형 액정 표시 장치의 구성을 개략적으로 도시한 단면도이다. 이에 도시된 바와 같이, 컬러 필터 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. 여기서, 상부 편광판(313)의 광투과축은 하부 편광판(336)의 광 투과축과 90도를 이룬다.

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 반투과형 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.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 반투과형 액정 표시 장치에서, 적, 청, 녹색의 컬러 서브 픽셀에 투과부를 형성하고, 광효율이 좋은 백색 서브 픽셀을 반사부로 형성함으로써 시인성이 좋고 추가 공정이 없는 듀얼 셀갭을 가지는 반투과형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 반투과형 액정 표시 장치의 일 실시예는, 백색 서브 픽셀(W)에 형성된 반사부와 적, 녹, 청색 서브 픽셀(R, G, B)에 형성된 투과부를 가지는 제 1 기판과; 상기 제 1 기판과 대향하는 제 2 기판과; 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 형성된 액정층과; 상기 제 1, 2 기판 외부에 형성된 편광판과; 상기 제 1, 2 기판과 상기 편광판 사이에 형성된 위상차판을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

상기 백색 서브 픽셀에는 반사 전극이 형성되며, 상기 적, 녹, 청색 서브 픽셀에는 투명 화소 전극이 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 제 1, 2 기판 사이에는 컬럼 스페이서가 더 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 반사부에는 셀갭 보상 패턴이 더 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 제 2 기판의 투과부에는 컬러 필터가 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 투과부의 액정 셀갭은 상기 반사부의 액정 셀갭의 거의 두배인 것을 특징으로 한다.

상기 투과부의 액정 위상 지연(retardation)값은 $\lambda/2$ 이고, 상기 반사부의 액정 위상 지연값은 $\lambda/4$ 인 것을 특징으로 한다.

또한, 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 반투과형 액정 표시 장치의 다른 실시예는, 백색 서브 픽셀은 반사부로, 적, 녹, 청색 서브 픽셀은 투과부로 구성된 다수의 화소가 정의된 제 1 기판 및 제 2 기판과; 상기 제 1 기판 상의 반사

부에 형성된 반사 전극과; 상기 제 1 기관 상의 투과부에 형성된 투명 화소 전극과; 상기 제 2 기관의 투과부에 형성된 적, 녹, 청색 컬러 필터와; 상기 제 2 기관의 반사부에 형성된 셀갭 보상 패턴과; 상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 형성된 액정층과; 상기 제 1, 2 기관 사이의 컬럼 스페이서를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

상기 제 1, 2 기관 외부에 형성된 편광판과; 상기 제 1, 2 기관과 상기 편광판 사이에 형성된 위상차판을 더 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

또한, 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 반투과형 액정 표시 장치의 제조 방법은, 백색, 적, 녹, 청색(W, R, G, B) 서브 픽셀로 구성된 다수의 화소가 정의된 제 1 기관 및 제 2 기관을 준비하는 단계와; 상기 제 1 기관 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와; 상기 제 1 기관 상에서 상기 백색 서브 픽셀에는 불투명 반사 전극을 형성하고, 상기 제 1 기관 상에서 상기 적, 녹, 청색 서브 픽셀에는 투명 화소 전극을 형성하는 단계와; 상기 제 2 기관 상에 블랙 매트릭스 및 상기 적, 녹, 청색 컬러 필터에 대응하는 컬러 필터를 형성하는 단계와; 상기 제 2 기관 상에 컬럼 스페이서 및 상기 백색 서브 픽셀에 대응하는 셀갭 보상 패턴을 형성하는 단계와; 상기 1, 2 기관 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

상기 제 1 기관에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계에 있어서, 기관 상에 게이트 전극을 형성하는 단계와; 상기 게이트 전극 상에 게이트 절연막을 사이에 두고 반도체층을 형성하는 단계와; 상기 반도체층 양측에 소정 간격 이격하여 소스 전극, 드레인 전극을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

상기 셀갭 보상 패턴과 상기 컬럼 스페이서는 동일한 물질로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

상기 셀갭 보상 패턴의 두께는 상기 백색 서브 픽셀의 액정 셀갭이 상기 적, 녹, 청색 서브 픽셀의 액정 셀갭의 1/2이 되도록 형성하는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부한 도면을 참조로 하여 본 발명에 따른 반투과형 액정 표시 장치에 대해서 구체적으로 설명한다.

도 4는 본 발명에 따른 반투과형 액정 표시 장치의 일부를 보여주는 평면도이다.

도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 반투과형 액정 표시 장치는 적색 서브 픽셀(R), 녹색 서브 픽셀(G), 청색 서브 픽셀(B) 등의 컬러 서브 픽셀과 백색 서브 픽셀(W)을 포함하고 있다.

그리고, 상기 적, 녹, 청색 서브 픽셀(R, G, B)은 투과부를 형성하며, 상기 백색 서브 픽셀(W)은 차단부를 형성한다.

상기 컬러 서브 픽셀 및 백색 서브 픽셀의 구체적인 구성에 대해서 설명하면, 기관 상에 횡방향으로 복수 개의 게이트 배선(402)이 배열되고, 상기 게이트 배선(402)과 교차하여 종 방향으로 복수 개의 데이터 배선(403)이 배열된다.

상기 게이트 배선(402) 및 데이터 배선(403)은 매트릭스(matrix) 형태로 배열되어 복수 개의 화소 영역을 정의한다.

상기 화소 영역에는 화소 전극(433)이 형성되어 있는데, 상기 컬러 서브 픽셀(R, G, B)에는 투명한 도전성 전극으로 이루어지는 화소 전극(433)이 형성되어 있는 반면에, 상기 백색 서브 픽셀(W)에는 반사율이 우수한 금속 물질로 이루어지는 반사 전극(435)이 형성되어 있으며 화소 전극의 역할도 한다.

상기 게이트 배선(402)과 데이터 배선(403)의 교차점에는 박막 트랜지스터(TFT)가 형성되어 상기 화소 전극(433)으로의 인가 전압을 조절한다.

상기 박막 트랜지스터는 주사 신호가 인가되는 게이트 전극(409), 상기 주사 신호에 대응하여 활성화되어 채널(channel)을 형성하는 반도체층(420), 상기 반도체층(420)과 게이트 전극(409)을 전기적으로 격리시켜주는 게이트 절연막(도시되지 않음), 상기 반도체층(420) 상부에 형성되어 데이터 신호가 입력되는 소스 전극(412), 상기 반도체층(420)이 활성화됨에 따라 상기 소스 전극(412)으로 입력된 데이터 신호를 화소 전극(433)에 인가하는 드레인 전극(413)을 포함하여 이루어진다.

상기와 같이 구성되는 반투과형 액정 표시 장치는 반사 모드로 동작할 경우에 반사부인 상기 백색 서브 픽셀(W)에 형성된 반사 전극(435)에 의해 반사된 빛이 액정층을 통과하게 되고, 투과 모드로 동작할 경우에 투과부인 상기 적, 녹, 청색 서브 픽셀(R, G, B)에 형성된 투명한 화소 전극(433)에 의해서 백라이트의 빛이 액정층을 통과하게 되어 화상을 표시한다.

도시되지는 않았으나, 상기 적, 녹, 청색 서브 픽셀(R, G, B)은 대향하는 기관에 적, 녹, 청색의 컬러 필터가 형성되어 있고, 상기 백색 서브 픽셀(W)에 대향하는 기관에는 컬러 필터가 형성되어 있지 않다.

도 5는 본 발명에 따른 반투과형 액정 표시 장치에서 반사부와 투과부의 일부를 단면하여 보여주는 도면이다.

여기서, 본 발명에 따른 반투과형 액정 표시 장치는 ECB모드를 적용하여 설명하였으나, 이에 한정되지 않으며 TN모드, IPS모드, VA 모드 액정 표시 장치에 적용될 수 있다.

상기 반투과형 액정 표시 장치의 반사부는 적, 녹, 청색 서브 픽셀이고, 투과부는 백색 서브 픽셀로 이루어진다.

도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 반투과형 액정 표시 장치는 제 1 기관(400)과 제 2기관(401)이 서로 대향, 합착하여 이루어지며, 상기 제 1 기관(400)에는 반사 전극(435) 및 상기 제 1, 2 기관(400, 401)의 외부에 부착되는 상, 하부 위상차판(474, 476) 및 상, 하부 편광판(472, 476)과, 하부 편광판(472)의 배면에 형성된 백라이트 유닛(470)을 구비한다.

보다 상세하게는, 상기 제 2 기관(401)에는 기관 상에 형성되는 블랙 매트릭스(441), 컬러 필터(443), 공통 전극(445)을 구비한다.

단, 본 발명에 따른 반투과형 액정 표시 장치가 횡전계모드(IPS)에 적용될 경우에는 상기 공통 전극(445)은 제 1 기관에 구비한다.

상기 블랙 매트릭스(441)는 표시 영역을 제외한 영역과 중첩되게 형성되어 빛샘을 방지하고 외부 광을 흡수하여 콘트라스트를 높이는 역할을 한다.

그리고, 상기 컬러 필터(443)는 상기 적, 녹, 청색 서브 픽셀(R, G, B)에서 상기 블랙 매트릭스(441)에 의해 분리된 영역에 형성되어 특정 파장의 광을 선택적으로 투과시킴으로써 적색, 녹색 및 청색의 색상을 구현한다.

단, 상기 백색 서브 픽셀(W)에는 상기 컬러 필터(443)가 형성되지 않는다.

상기 공통 전극(445)에는 액정의 움직임을 제어하기 위한 공통 전압이 공급된다.

또한, 상기 블랙 매트릭스(441)와 컬러 필터(443) 상의 전면에 오버코트층(447)이 형성되고, 상기 오버코트층(447) 상에 공통 전극(445)이 형성되어 있다.

그리고, 상기 공통 전극 상에는 상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 형성되어 일정한 셀갭을 유지할 수 있도록 컬럼 스페이서(451)가 형성된다.

그리고, 상기 컬럼 스페이서 형성 물질과 동일한 물질으로 동일 공정에서 상기 백색 서브 픽셀(W)에 셀갭 보상 패턴을 형성한다.

상기 제 1 기관(400)에는 기관 상에 형성되는 박막 트랜지스터(도시되지 않음), 반사 전극(435), 화소 전극(433) 및 하부 배향막(도시되지 않음)이 구비된다.

상기 박막 트랜지스터는 게이트 배선(402)과 데이터 배선(403)의 교차부에 형성되어 게이트 배선(402)으로부터의 주사 신호에 응답하여 데이터 배선(403)으로부터의 데이터 신호를 화소 전극(433) 및 반사 전극(435)에 공급하게 된다.

상기 제 1 기관(400) 상에 데이터 배선(403)이 형성되며 제 1 보호막(421)이 형성되어 있고, 상기 백색 서브 픽셀(W)의 화소 영역에는 반사 전극(435)이 형성되어 있으며, 상기 적색 서브 픽셀(R)의 화소 영역에는 상기 제 2 보호막(422) 상에 화소 전극(433)이 형성되어 있다.

그리고, 상기 제 1 기관(400)과 제 2 기관(401) 사이에는 액정층(460)이 형성되어 있으며, 상기 액정층(460)은 제 1 기관(400)과 제 2 기관(401)에 대해 평행하게 배향되며 전계 인가시 전기장의 방향과 나란한 방향으로 움직이게 되는 ECB (electrical controlled birefringence) 모드가 사용된다.

그리고, 상기 적색 서브 픽셀(R)에는 화소 전극(433)이 형성되며, 상기 백색 서브 픽셀(W)에는 반사 전극(435)이 형성되어 있다.

상기 적, 녹, 청색 서브 픽셀(R, G, B)에는 투명한 도전성 전극으로 이루어지는 화소 전극(433)이 형성되어 투과부를 형성하며, 상기 백라이트 유닛(470)은 상기 투과부에 해당하는 표시 영역쪽으로 보내는 광을 발생시킨다.

상기 투명한 도전성 전극은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ITZO(indium tin zinc oxide)중에서 선택되어진 물질을 사용한다.

상기 상, 하부 위상차판(474, 475)은 액정의 장축 방향 굴절률과 단축 방향 굴절률이 서로 다른 복굴절성에 의해 시야각에 따라 액정의 편광정도에 차이가 생기는 위상차 현상을 보상하기 위하여 제 1 기판(400)과 제 2 기판(401)의 외부에 형성된다.

상기와 같이 구성되는 반투과형 액정 표시 장치는 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀(R, G, B)은 투과부로, 백색 서브 픽셀(W)은 반사부로 사용함으로써, 투과 모드시에는 컬러 필터(443)에 의해서 컬러 화상이 구현되고, 반사 모드시에 백라이트 유닛(470) 오프(off)되면 상기 백색 서브 픽셀(W)만 구동하게 되므로 흑백(monochrome) 화상 표시가 된다.

따라서, 상기 컬러 서브 픽셀(R, G, B)이 전부 투과부로 설계되어 어두운 환경에서는 투과 모드로 작동하고 백라이트 유닛(470) 온(on)되어 화질이 양호하고 시인성이 좋은 효과가 있다.

그리고, 반투과 모드로 동작시에 시인성이 향상되는 효과가 있다.

한편, 상기 반투과형 액정 표시 장치에서 제 1 기판(400)의 반사부에는 반사 전극(435)과 제 2 기판(401)이 제 1 셀갭(d1)을 유지하며, 상기 제 1 기판(400)의 투과부에는 화소 전극(433)과 제 2 기판(401)이 제 1 셀갭(d1)의 두배 정도인 제 2 셀갭(d2)을 유지하고 있다.

따라서, 상기 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀(R, G, B)에서는 적색, 녹색, 청색의 컬러 필터를 제 2 기판(401)에 형성하게 되는데, 상기 백색 서브 픽셀(W)에서는 컬러 필터(443)를 형성하지 않으므로 컬럼 스페이서 형성 물질을 이용하여 셀갭 보상 패턴을 형성하여 셀갭을 보상하여 준다.

상기 셀갭 보상 패턴의 두께는 상기 제 1 기판(400)의 투과부에는 화소 전극(433)과 제 2 기판(401)이 제 1 셀갭(d1)의 두배 정도인 제 2 셀갭(d2)을 유지할 수 있도록 형성한다.

상기한 바와 같은 구성을 가지는 반투과형 액정 표시 장치의 동작을 설명하면 다음과 같다.

투과 모드에서는 상기 제 1 기판(400) 하부의 백라이트 유닛(470)이 턴-온(turn-on)되어 백라이트 유닛에 의한 빛이 투명한 제 1 기판(400)을 통과한다.

이때, 상기 제 1 기판(400)을 통과한 빛은 투과부로 입사하는 빛과 반사부로 입사하는 빛으로 구분할 수 있다.

여기서, 상기 투과부는 적, 녹, 청색 서브 픽셀(R, G, B)이고, 반사부는 백색 서브 픽셀(W)로 이루어진다.

상기 투과부에는 화소 전극(433)이 형성되어 있는데, 상기 화소 전극(433)은 투명한 도전성 전극 물질로 이루어진다. 그리고, 상기 투과부에는 반사 전극(435)이 형성되어 있다.

따라서, 빛은 제 1 기판(400)의 투과부를 통과한 후 액정층(460)을 지나 제 2 기판(401)에 형성된 컬러 필터(443)에 입사함으로써 소정의 휘도를 가진 색을 표시하게 된다.

한편, 반사부에는 반사 전극(435)이 형성되어 화소 전극 역할을 하는데, 상기 반사 전극(435)은 반사율이 우수한 금속으로 형성되기 때문에 상기 반사부로 입사한 백라이트 유닛(470)의 빛은 상기 반사 전극(435)에서 반사되어 제 2 기판(401)으로 입사하지 못하게 된다.

따라서, 투과 모드에서는 상기 투과부 즉, 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀로만 빛이 통과하여 반사 영역의 두 배에 해당하는 액정층(460) 경로를 가지고 컬러 필터(443)에 입사함으로써 컬러 화상을 표시하게 된다.

이때, 상기 투과부의 액정층(460)의 위상 지연(retardation)은 약 $\lambda/2$ 가 된다.

반사 모드에서는 제 1 기관(400)의 하부의 백라이트 유닛(470)이 턴-오프(turn-off)되어 제 1 기관(400)의 내부로 백라이트 유닛(470)에 의한 빛이 입사되지 않는다.

상기 반사 모드는 주로 외부에 광원이 존재할 때 사용되기 때문에 상기 광원에 의한 빛이 제 2 기관(401)을 통해 액정 표시 장치 내부로 입사하게 된다.

따라서, 상기 제 2 기관(401)을 통과한 외부 광원에 의한 빛은 액정층(460)을 통과한 후 제 1 기관(400)의 반사부에 형성된 반사 전극(435)에 의해 반사되어 다시 컬러 필터(443)로 입사하게 된다.

그리고, 상기 빛이 상기 반사 전극에 의해서 반사되기 때문에 액정층에서의 빛의 경로의 길이는 투과 모드에서의 빛의 경로보다 2배 정도가 된다.

따라서, 상기 반투과형 액정 표시 장치에서 반사부에는 반사 전극과 제 2 기관이 제 1 셀갭(d1)을 유지하며, 상기 투과부에는 화소 전극과 제 2 기관이 제 1 셀갭(d1)의 두배 정도인 제 2 셀갭(d2)으로 형성시킨다.

이때, 상기 반사부에서의 액정층의 위상 지연(retardation)은 약 $\lambda/4$ 가 된다.

상기 실시예에서는 ECB모드 액정을 사용하였으나, 이에 한정되지 않으며 액정이 수평으로 배향되는 TN, IPS 모드나, 액정이 수직으로 배향되는 VA 모드 액정을 모두 사용할 수 있다.

이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명에 따른 반투과형 액정 표시 장치 및 그의 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 반투과형 액정 표시 장치에서 반사부는 적, 녹, 청색 서브 픽셀(R, G, B), 투과부는 백색 서브 픽셀(W)로 형성함으로써 밝은 외광 조건에서도 시인성을 확보할 수 있어 광효율이 우수한 효과가 있다.

또한, 본 발명은 컬럼 스페이서 형성시에 상기 반사부에 셀갭 보상 패턴을 동시에 형성함으로써 공정이 간단해지는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

백색 서브 픽셀(W)에 형성된 반사부와 적, 녹, 청색 서브 픽셀(R, G, B)에 형성된 투과부를 가지는 제 1 기관과;

상기 제 1 기관과 대향하는 제 2 기관과;

상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 형성된 액정층과;

상기 제 1, 2 기관 외부에 형성된 편광판과;

상기 제 1, 2 기관과 상기 편광판 사이에 형성된 위상차판을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 백색 서브 픽셀에는 반사 전극이 형성되며, 상기 적, 녹, 청색 서브 픽셀에는 투명 화소 전극이 형성된 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 제 1, 2 기관 사이에는 컬럼 스페이서가 더 형성된 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 반사부에는 셀갭 보상 패턴이 더 형성된 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 제 2 기관의 투과부에는 컬러 필터가 형성된 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 투과부의 액정 셀갭은 상기 반사부의 액정 셀갭의 거의 두배인 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 1항에 있어서,

상기 투과부의 액정 위상 지연(retardation)값은 $\lambda/2$ 이고, 상기 반사부의 액정 위상 지연값은 $\lambda/4$ 인 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시 장치.

청구항 8.

백색 서브 픽셀은 반사부로, 적, 녹, 청색 서브 픽셀은 투과부로 구성된 다수의 화소가 정의된 제 1 기관 및 제 2 기관과;

상기 제 1 기관 상의 반사부에 형성된 반사 전극과;

상기 제 1 기관 상의 투과부에 형성된 투명 화소 전극과;

상기 제 2 기관의 투과부에 형성된 적, 녹, 청색 컬러 필터와;

상기 제 2 기관의 반사부에 형성된 셀갭 보상 패턴과;

상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 형성된 액정층과;

상기 제 1, 2 기관 사이의 컬럼 스페이스를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 8항에 있어서,

상기 제 1, 2 기관 외부에 형성된 편광판과;

상기 제 1, 2 기관과 상기 편광판 사이에 형성된 위상차판을 더 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시 장치.

청구항 10.

제 8항에 있어서,

상기 투과부의 액정 셀갭은 상기 반사부의 액정 셀갭의 거의 두배인 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시 장치.

청구항 11.

제 8항에 있어서,

상기 투과부의 액정 위상 지연(retardation)값은 $\lambda/2$ 이고, 상기 반사부의 액정 위상 지연값은 $\lambda/4$ 인 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시 장치.

청구항 12.

백색, 적, 녹, 청색(W, R, G, B) 서브 픽셀로 구성된 다수의 화소가 정의된 제 1 기관 및 제 2 기관을 준비하는 단계와;

상기 제 1 기관 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와;

상기 제 1 기관 상에서 상기 백색 서브 픽셀에는 불투명 반사 전극을 형성하고, 상기 제 1 기관 상에서 상기 적, 녹, 청색 서브 픽셀에는 투명 화소 전극을 형성하는 단계와;

상기 제 2 기관 상에 블랙 매트릭스 및 상기 적, 녹, 청색 컬러 필터에 대응하는 컬러 필터를 형성하는 단계와;

상기 제 2 기관 상에 컬럼 스페이스 및 상기 백색 서브 픽셀에 대응하는 셀갭 보상 패턴을 형성하는 단계와;

상기 1, 2 기관 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13.

제 12항에 있어서,

상기 제 1 기관에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계에 있어서,

기관 상에 게이트 전극을 형성하는 단계와;

상기 게이트 전극 상에 게이트 절연막을 사이에 두고 반도체층을 형성하는 단계와;

상기 반도체층 양측에 소정 간격 이격하여 소스 전극, 드레인 전극을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14.

제 12항에 있어서,

상기 셀갭 보상 패턴과 상기 컬럼 스페이서는 동일한 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15.

제 12항에 있어서,

상기 적, 녹, 청색 서브 픽셀의 액정 셀갭은 상기 백색 서브 픽셀의 액정 셀갭의 거의 두배인 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

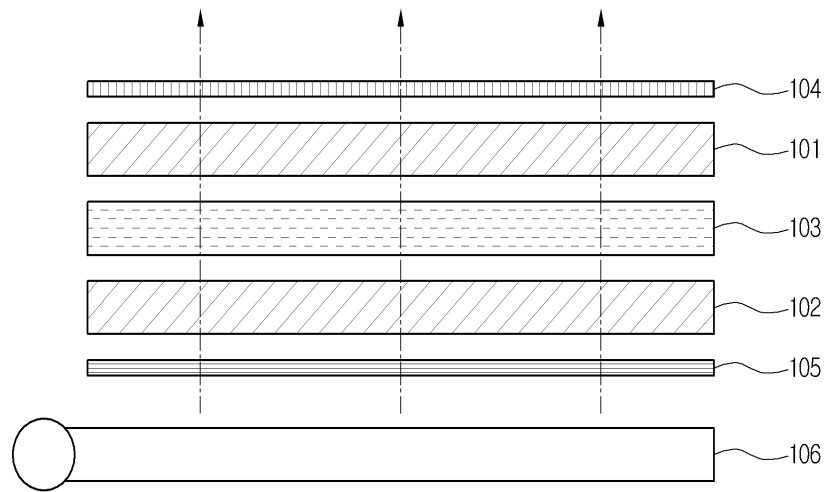
청구항 16.

제 12항에 있어서,

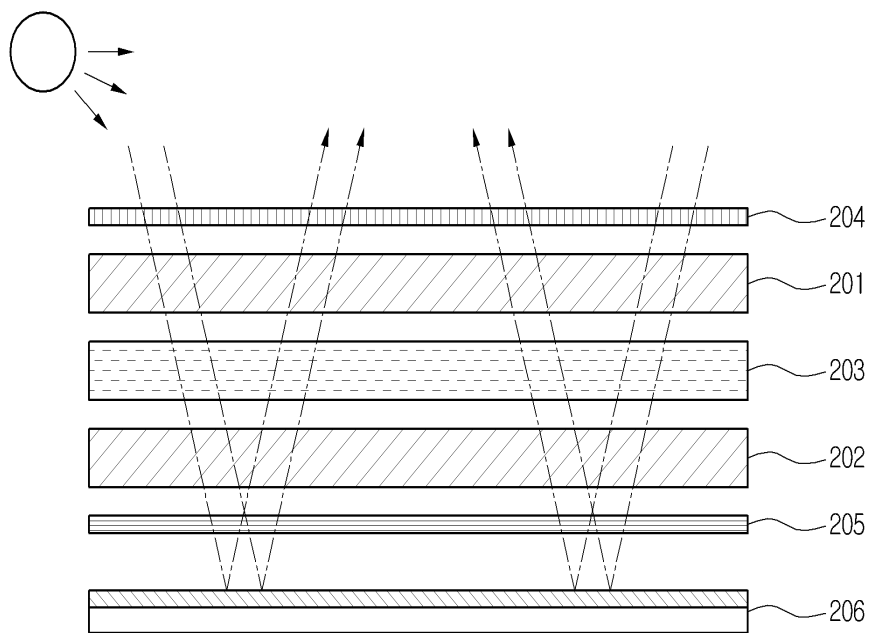
상기 셀갭 보상 패턴의 두께는 상기 백색 서브 픽셀의 액정 셀갭이 상기 적, 녹, 청색 서브 픽셀의 액정 셀갭의 1/2이 되도록 형성하는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

도면

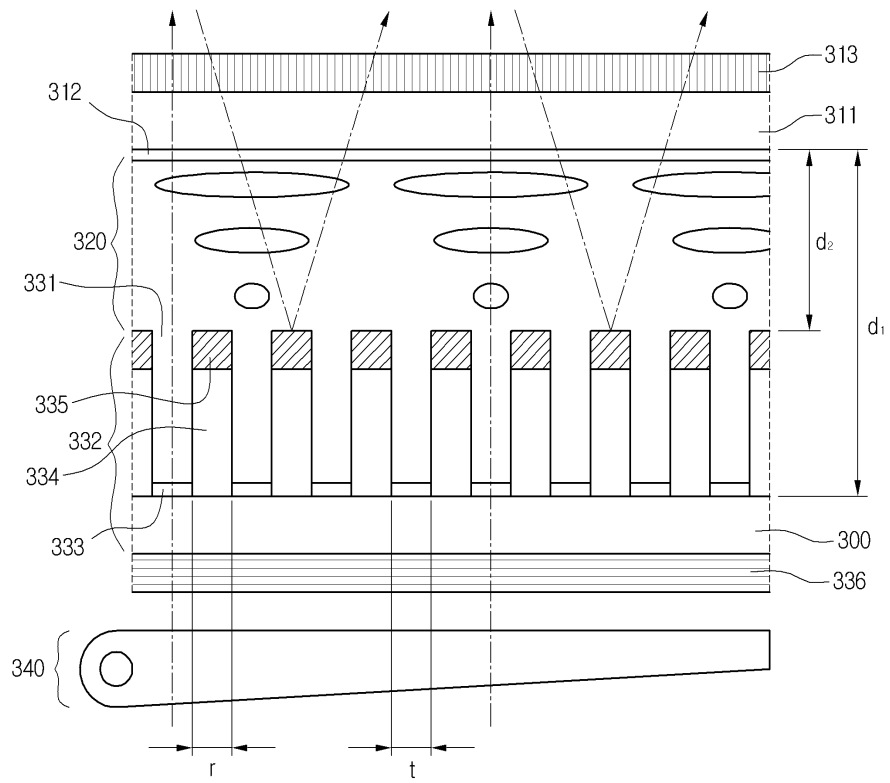
도면1



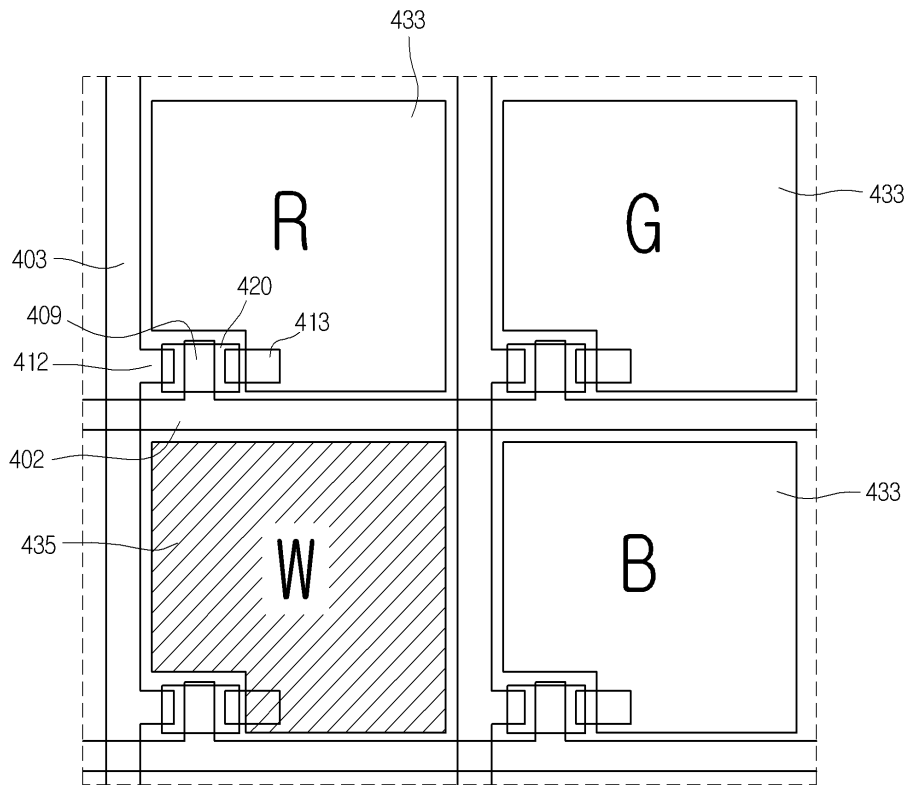
도면2



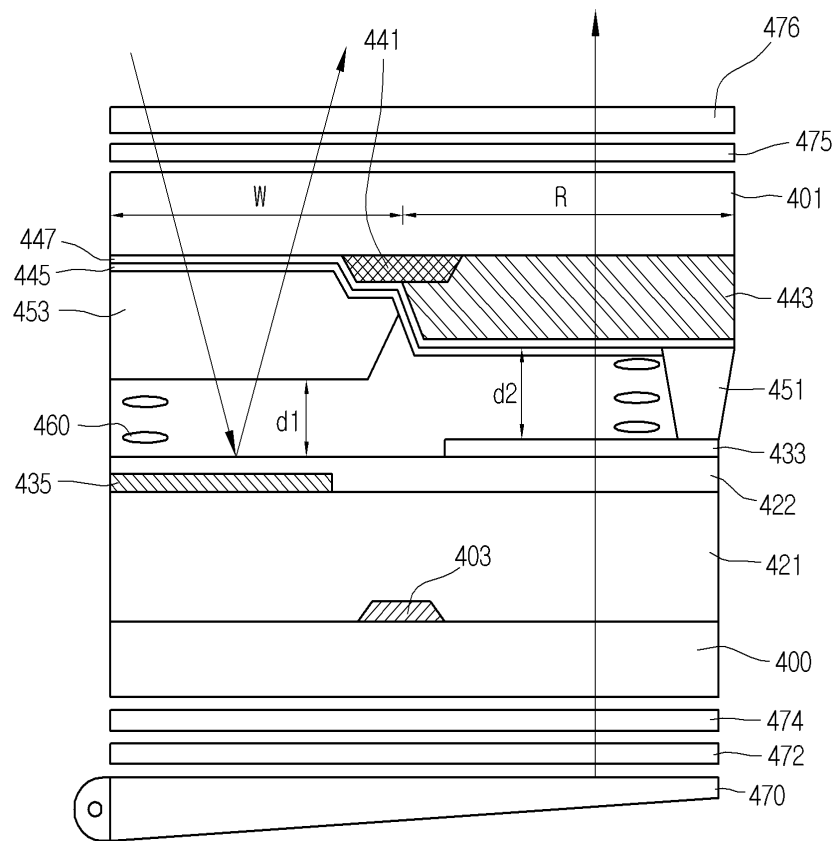
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	半透射型液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020060034399A	公开(公告)日	2006-04-24
申请号	KR1020040083408	申请日	2004-10-19
[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	HONG HYUNGKI		
发明人	HONG, HYUNGKI		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133345 G02F1/133514 G02F1/133528 G02F1/133553 G02F1/133555 G02F1/13363 G02F1/13392		
其他公开文献	KR100671160B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种半透射型LCD及其制造方法，即使在明亮的外部光线条件下也能确保可见度，从而通过在红色，绿色和蓝色子像素中形成反射部分来实现优异的光效率。白色子像素中的透射部分。

