

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/1335

(11) 공개번호 10-2004-0110834
(43) 공개일자 2004년12월31일

(21) 출원번호 10-2003-0040305
(22) 출원일자 2003년06월20일

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

(72) 발명자 최수석
경기도하남시초일동224-5

(74) 대리인 정원기

심사청구 : 없음

(54) 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 기판 및 그 제조방법

요약

본 발명은 반사투과형 액정표시장치에 관한 것이다.

반사투과형 액정표시장치는 반사부와 투과부를 가지며 색특성 및 휘도 향상을 위해 컬러필터의 두께에 있어 반사부와 투과부를 달리 구성한다든지 반사부내에 원모양의 투과홀을 다수개 형성하고 있다.

본 발명은 하부 어레이 기판의 데이터 배선에 대응되는 컬러필터 기판 상에 상기 데이터 배선보다 넓은 폭을 갖는 투명한 격벽을 형성한 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 기판을 제공함으로써, 상기 격벽 일부가 투과홀을 이루어 색특성 및 휘도를 향상시키고, 상기 격벽 사이에 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴을 순차적으로 형성함으로써 컬러필터 경계에 형성되는 혼색 영역을 방지한다. 따라서 상기 컬러간 혼색 영역을 차단하기 블랙 매트릭스를 형성하지 않음으로써 고개구율의 반사투과형 액정표시장치를 제공한다.

대표도

도 6

색인어

반사투과형, 투과홀, 투명한 격벽, 혼색 방지, 컬러필터 기판

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 일반적인 반사투과형 액정표시장치의 단면도.

도 2a 및 2b는 종래의 투과홀 및 이중셀갭이 형성된 반사투과형 액정표시장치의 평면도 일부.

도 3은 도 2b의 A-A에 따라 절단한 단면도.

도 4는 종래의 투과홀을 구비한 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 단면도.

도 5은 본 발명의 실시예에 의한 반사투과형 액정표시장치의 평면도.

도 6은 도 5의 B-B에 따라 절단한 본 발명의 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치의 단면도.

도 7a 내지 도 7f는 본 발명의 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조 공정 단면도.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

100 : 액정표시장치 106 : 게이트 전극

120 : 데이터 배선 174 : 투명한 격벽

RA : 반사부 SP : 화소

TA : 투과부 TH : 투과홀

Tr : 박막 트랜지스터

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 기판 제조 방법에 관한 것이다.

최근 정보화 사회로 시대가 급발전함에 따라 박형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 우수한 특성을 가지는 평판 표시 장치(flat panel display)의 필요성이 대두되었다.

이러한 평판 표시 장치는 스스로 빛을 발하느냐 그렇지 못하느냐에 따라 나눌 수 있는데, 스스로 빛을 발하여 화상을 표시하는 것을 발광형 표시장치라 하고, 그렇지 못하고 외부의 광원을 이용하여 화상을 표시하는 것을 수광형 표시장치라고 한다. 발광형 표시장치로는 플라즈마 표시장치(plasma display panel)와 전계 방출 표시장치(field emission display), 전계 발광 표시 장치(electro luminescence display) 등이 있으며, 수광형 표시 장치로는 액정표시장치(liquid crystal display)가 있다.

이중 액정표시장치가 해상도, 컬러표시, 화질 등이 우수하여 노트북이나 데스크탑 모니터에 활발하게 적용되고 있다.

일반적으로 액정표시장치는 전극이 각각 형성되어 있는 두 기판을 두 전극이 형성되어 있는 면이 서로 대향하도록 배치하고, 두 기판 사이에 액정을 주입한 다음, 두 전극에 전압을 인가하여 생성되는 전기장에 의해 액정 분자를 움직여 빛의 투과율을 조절하여 화상을 표현하는 장치이다.

그런데, 액정표시장치는 앞서 언급한 바와 같이 스스로 빛을 발하지 못하므로 별도의 광원이 필요하다.

따라서, 액정패널 뒷면에 백라이트(backlight) 유닛을 구성하고, 상기 백라이트 유닛으로부터 나오는 빛을 액정패널에 입사시켜, 액정의 배열에 따라 빛의 양을 조절함으로써 화상을 표시한다.

이러한 액정표시장치를 투과형(transmission type) 액정표시장치라고 하는데, 투과형 액정표시장치는 백라이트와 같은 인위적인 배면광원을 사용하므로 어두운 외부 환경에서도 밝은 화상을 구현할 수 있으나, 백라이트로 인한 전력소비(power consumption)가 큰 단점이 있다.

이와 같은 단점을 보완하기 위해 반사형(reflection type) 액정표시장치가 제안되었다. 반사형 액정표시장치는 외부의 자연광이나 인조광을 반사시킴으로써 액정의 배열에 따라 빛의 투과율을 조절하는 형태로 투과형 액정표시장치에

비해 전력소비가 적다. 이러한 반사형 액정표시장치에서 하부 어레이 기판 상에 형성되는 화소전극은 반사가 잘 되는 도전 물질로 형성하고, 상부의 컬러필터 기판에 형성되는 공통전극은 외부광을 투과시키기 위해 투명 도전 물질로 형성한다.

그러나 전술한 반사형 액정표시장치는 사용하는 소비전력을 낮출 수 있는 장점이 있는 반면, 외부광이 충분하지 못할 경우 휘도가 낮아져 표시장치로 사용할 수 없는 단점이 있다.

따라서, 상기 문제를 극복하고자 반사투과형 액정표시장치가 개발되었다.

상기 투과형 액정표시장치는 반사형 액정표시장치에 있어 외부광이 충분하지 못할 경우 휘도가 급격히 낮아져 표시장치로서 역할을 할 수 없는 단점과 투과형 액정표시장치에 있어 소비전력이 높다는 단점을 각각 보완하여 백라이트 광을 이용하는 투과모드 및 외부광을 이용하는 반사모드로 선택 사용할 수 있는 제품이다.

도 1은 일반적인 반사투과형 액정표시장치의 단면도이다.

도시한 바와 같이, 하부기판(1)에 있어 투명한 기판(2) 상에는 게이트 전극(6)을 포함하는 게이트 배선(미도시)이 형성되어 있으며, 그 위에 게이트 절연막(10)이 형성되어 있다. 다음으로, 게이트 전극(6) 상부의 게이트 절연막(10) 위에는 액티브층(13)과 오믹콘택층(16a, 16b)이 차례로 형성되어 있다. 상기 오믹콘택층(16a, 16b) 위에는 소스 및 드레인 전극(23, 26)이 형성되어 있는데, 소스 및 드레인 전극(23, 26)은 게이트 전극(6)과 함께 박막 트랜지스터(Tr)를 이룬다.

한편, 소스 및 드레인 전극(23, 26)과 같은 물질로 이루어진 데이터 배선(20)이 게이트 절연막(10) 위에 형성되어 있으며, 도면에는 나타나지 않았지만 데이터 배선(20)은 소스 전극(23)과 연결되어 있다. 또한, 상기 데이터 배선(20)은 게이트 배선(미도시)과 교차하여 화소(SP)를 정의한다.

다음, 상기 박막 트랜지스터(Tr) 위로 저유전율을 갖는 유기물질로 이루어진 제 1 보호층(30)이 형성되어 있다. 그 위로 반사율이 좋은 금속물질로 이루어진 반사판(40)이 반사영역(RA)에 형성되어 있으며, 그 위로 무기물질로 이루어진 제 2 보호층(45)이 형성되어 있으며, 상기 제 2 보호층(45) 위로 박막 트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(26)과 드레인 콘택홀(55)을 통해 접촉하는 화소전극(50)이 화소(SP)별로 형성되어 있다.

한편, 상부기판(70)에 있어 투명한 기판(71)의 안쪽면에는 블랙 매트릭스(75)가 형성되어 있고, 그 하부에 적(R), 녹(G), 청(B)의 색이 순차적으로 반복되어 있는 컬러필터(80a, 80b, 80c)가 형성되어 있으며, 컬러필터(80a, 80b, 80c) 하부에는 오버코트층(85)과 투명 도전성 물질로 이루어진 공통전극(90)이 순차적으로 형성되어 있다. 여기서, 컬러필터(80a, 80b, 80c)는 하나의 색이 하나의 화소전극(50)과 대응하여 구성되며, 블랙 매트릭스(75)는 화소전극(50)의 가장자리와 일부 오버랩되어 데이터 배선(20)에 대응되는 위치에 형성되어 있다.

다음, 화소전극(50)과 공통 전극(90) 사이에는 액정층(60)이 위치하며, 액정층(60)의 액정 분자는 화소전극(50)과 공통 전극(90)에 전압이 인가되었을 때, 두 전극(50, 90) 사이에 생성된 전기장에 의해 배열 상태가 변화된다.

전술한 구조의 반사투과형 액정표시장치는 반사부(RA)의 셀갭(d_1)과 투과부(TA)의 셀갭(d_2)이 거의 동일한 두께로 형성된다. 따라서 반사부(RA)나 투과부(TA)의 셀효율이 최적화되지 않아 투과도 및 휘도 저하 등의 문제가 발생하며, 동시에 투과모드로 구동시 색특성 저하의 문제점을 가지고 있다. 반사모드로 구동시 외부광은 반사판의 입사전과 반사판 반사 후의 총 2회에 걸쳐 컬러필터층을 통과하게 되는 반면, 투과모드 구동시에는 하부의 백라이트로부터 나온 빛이 컬러필터층을 단 1 회 통과하게 된다. 따라서 반사모드와 투과모드의 색특성에 차이가 발생하는 단점을 갖는다.

전술한 문제를 해결하고자 이중셀갭 및 투과홀을 갖는 반사투과형 액정표시장치가 개발되었다.

도 2a 및 도 2b는 투과홀 및 이중셀갭 형성한 반사투과형 액정표시장치의 평면도 일부이며, 도 3은 상기 도 2b를 A-A에 따라 절단한 단면도이다.

도 2a 및 도 2b에 도시한 바와 같이, 가로방향으로 다수의 게이트 배선(3)이 형성되어 있고, 세로 방향으로 다수의 데이터 배선(20)이 형성되어 있다. 상기 두 배선(3, 20)이 교차하여 화소(SP)를 정의하며, 두 배선(3, 20)의 교차지점에 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(Tr)가 형성되어 있다. 상기 화소(SP)에 각각 대응하여 적, 녹, 청색 컬러필터가 형성되어 있다. 또한 하나의 화소(SP)내의 중앙에 투과부(TA)가 형성되어 있으며, 상기 투과부(TA)의 주위에 반사판(미도시)이 형성된 반사부(RA)가 형성되어 있다. 도면상에는 나타나지 않았지만, 상기 반사부(RA)와 투과부(TA)에 있어서 투과부(TA)의 보호층(미도시)이 제거됨으로써 단차를 형성 함으로써 상기 반사부(RA)와 투과부(TA)의 셀갭을 달리 형성하고 있다. 또한, 상기 반사부(RA)에는 컬러필터 일부가 제거되어 원모양의 투과홀(TH)을 형성하고 있다. 도

2a에 있어서는 컬러필터가 제거된 투과홀(TH)이 투과부(TA)를 기준으로 상부와 하부에 형성되어 있는 구조를 도시하였으며, 도 2b는 투과홀(TH)이 투과부(TA)를 둘러싸며 반사부(RA) 전역에 형성되어 있는 구조를 도시하였다.

전술한 투과홀 및 이중셀갭을 형성한 반사투과형 액정표시장치의 단면도인 도 3을 참조하여 그 단면에 대해 설명한다. 이때, 도 1에 도시한 액정표시장치와 동일한 부분에 대해선 같은 도면부호를 부여하였으며, 동일한 부분에 대해서는 그 설명을 생략한다.

우선, 하부기판인 어레이 기판(1)의 투과부(TA)에 있어서 1 보호층(30)이 제거되어 투과부(TA)의 셀갭(d_4)이 반사부(RA) 셀갭(d_3)의 두 배가 되도록 형성되어 있다. 상기와 같이 투과부와 반사부의 셀갭을 달리하는 구조를 갖는 액정표시장치는 셀 모드(cell mode)에서 이씨비 모드(Electrically Controled Birefringence mode: ECB mode)로 전환이 이루어지고, 이씨비 모드(ECB mode) 특성상 갭이 2배마다 투과율 곡선이 주기적으로 반복되므로 반사부(RA)의 셀효율만큼 투과부(TA)의 셀효율을 동등하게 얻을 수 있으므로 반사부(RA)와 투과부(TA)의 셀효율 모두를 극대화하는 것이 가능하다.

또한, 상부기판인 컬러필터 기판(70)에 있어 하부의 어레이 기판(1)의 데이터 배선(20)에 대응하여 블랙 매트릭스(75)가 투명한 기판(71) 하부에 형성되어 있으며, 상기 블랙 매트릭스(75) 하부에 적, 녹, 청색의 컬러필터(80a, 80b, 80c)가 어레이 기판(1)의 각 화소(SP)에 대응하며 각각 형성되어 있다. 반사판(40)을 갖는 반사부(RA)에 대응되는 컬러필터층 일부가 제거되어 투과홀(TH)을 형성하고 있으며, 상기 투과홀(TH)은 상기 적, 녹, 청색의 컬러필터층(80a, 80b, 80c) 하부에 형성되는 오버코트층(85)을 이루는 투명한 유기물질로 채워져 있으며, 상기 오버코트층(85) 하부에 공통전극(90)이 기판(71) 전면에 형성되어 있다.

전술한 바와 같이, 원모양의 투과홀(TH)을 반사부(RA)에 형성하고, 상기 원 모양의 투과홀(TH)의 면적을 조절하거나 개수를 조절함으로써 반사부(RA)의 색순도를 어느정도 감소시켜 투과부(TH)와 비슷하게 하며, 반사부(RA)의 휘도 특성을 향상시킬 수 있다.

그러나, 대부분의 반사투과형 구조는 반사부와 투과부의 배분의 문제를 가지고 있으며, 일정 면적 이상의 투과부 및 반사부의 면적의 확보를 위해 고개구율 구조를 가지게 된다.

개구율이란 데이터 배선과 게이트 배선의 교차하여 정의하는 화소영역 중에서 상기 화소영역 전체 대비 빛이 통과되어 나오는 영역의 비율이다. 따라서 고개구율 구조의 액정표시장치는 화소영역 전체를 100이라 할 때 통상적으로 빛이 투과되는 영역이 80이상인 화소구조의 액정표시장치를 말한다. 개구율이 100이 되지 않는 이유는 데이터 배선 또는 게이트 배선과 대응하는 부분의 컬러필터 기판 상에 블랙 매트릭스를 형성하여 하부 또는 외부광이 반사되어 나오는 영역을 차단하기 때문이다.

상기 블랙 매트릭스는 도 4에 도시한 바와 같이, 투명한 기판(71) 상에 적, 녹, 청색의 컬러필터층(80a, 80b, 80c) 형성 시 각 컬러의 경계에서 발생하는 혼색 영역(MA)을 가리기 위함이며, 동시에 박막 트랜지스터 형성부에 있어서 누설전류에 의해 발생한 비정상적으로 나오는 빛을 차단하기 위해 형성한다. 이때, 블랙 매트릭스의 폭(WB)은 적, 녹, 청색의 혼색 영역(MA)보다 넓게 형성되어야 하며, 그렇지 못할 경우 각 컬러의 경계 부분의 혼색 컬러층(81a, 81b)으로 인해 색특성 저하를 발생시킨다. 반면, 상기 블랙 매트릭스의 폭(WB)이 커지면, 화소의 유효 면적이 작아져 반사부나 투과부의 일정 면적을 희생하여야 하는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 위에서 설명한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명은 반사투과형 액정표시장치의 휘도 향상 및 반사부 및 투과부의 색특성 향상을 위한 투과홀을 적, 녹, 청 컬러필터의 경계에 일정간격을 갖도록 형성함으로써 각 컬러필터 경계에서 발생하는 색 혼색을 방지하는 것을 목적으로 한다.

또한, 각 컬러필터 경계에 형성되는 블랙 매트릭스의 폭을 줄이거나 형성하지 않음으로써 화소의 개구부를 확대하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시예에 의한 반사투과형 액정표시장치는 서로 대향되는 상부기판과 하부기판과; 상기 하부기판 상에 게이트 배선과 데이터 배선이 수직하게 교차하여 정의되며, 그 중앙에 투과부와 상기 투과부를 둘러싸며 형성되는 반사부를 갖는 화소와; 상기 두 배선의 교차점에 형성된 다수의 박막 트랜지스터와; 상기 박막 트랜지스터를 덮으며 기판 전면에 형성되는 보호층과; 상기 보호층 위로 반사부에 형성된 반사판과; 상기 반사

판 및 보호층 위에 형성되며 박막 트랜지스터와 연결된 화소전극과; 상기 하부기판의 화소전극과 일정간격 이격하여 대향되는 상부기판의 하면에 상기 하부기판의 데이터 배선에 대응하여 이보다 넓은 폭을 가지는 투명한 격벽과; 상기 투명한 격벽 사이에 순차적으로 반복되며 형성되는 적, 녹, 청색 컬러필터층과; 상기 적, 녹, 청색 컬러필터층 하부에 형성되는 공통전극과; 상기 상부 및 하부기판의 화소전극 및 공통전극 사이에 개재된 액정층을 포함한다.

이때, 상기 박막 트랜지스터는 비정질 실리콘으로 이루어진 반도체층을 갖는 보텀 게이트(bottom gate)구조의 박막 트랜지스터이거나 폴리 실리콘으로 이루어진 반도체층을 갖는 탑 게이트(top gate)구조의 박막 트랜지스터이다.

또한, 상기 화소의 중앙에 형성된 투과부에는 보호층이 제거되어 반사부와 단차를 갖는 투과부홀이 형성되는 것이 바람직하며, 상기 투과부와 반사부의 단차를 형성하는 투과부홀은 하부기판의 반사부 화소전극과 상부기판의 공통전극 사이의 거리인 셀갭만큼의 깊이를 갖는 것이 좋다.

또한, 상기 반사판과 화소전극 사이에 제 2 보호층이 더욱 형성될 수 있다.

상기 반사판은 오목 또는 볼록한 구조를 갖는 요철형 반사판인 것이 바람직 하다.

또한, 상기 투명한 격벽은 데이터 배선과 대응되는 이외의 영역이 투과홀을 형성하며, 고투과율을 갖는 네가티브 타입의 포토 아크릴계 물질로 형성되는 것이 바람직하다.

그리고, 상기 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴의 높이는 투명한 격벽의 높이와 동일하게 형성되는 것이 바람직하다.

본 발명에 의한 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조 방법은 투명한 기판 상에 일정한 폭과 높이를 가지며 일정한 간격으로 다수개의 투명한 격벽을 형성하는 단계와; 상기 투명한 격벽이 형성된 기판 전면에 적색 컬러필터 레지스트를 도포하고 노광/현상하여 임의의 투명한 격벽과 격벽 사이에 적색 컬러필터층을 형성하는 단계와; 상기 일정 패턴의 적색 컬러필터층을 형성한 방법과 동일하게 녹색 및 청색 컬러필터층을 적, 녹, 청색이 순차적으로 반복 되도록 격벽과 격벽 사이에 형성하는 단계와; 상기 순차적으로 적, 녹, 청색 컬러필터층 위로 공통전극을 기판 전면에 형성하는 단계를 포함한다.

이때, 상기 투명한 격벽은 고투과율을 갖는 네가티브 타입의 포토 아크릴계 물질로 형성되며, 상기 투명한 격벽은 대향되는 어레이 기판의 데이터 배선에 대응되는 위치에 형성되며, 그 폭은 대향되는 어레이 기판의 데이터 배선의 폭 보다 넓게 형성되는 것이 바람직하다.

또한, 상기 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴은 그 높이가 투명한 격벽의 높이와 동일하게 형성되는 것이 바람직하다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

도 5는 본 발명의 실시예에 의한 반사투과형 액정표시장치의 평면도 일부를 도시한 것이다.

도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 의한 액정표시장치(100)는 일정간격 이격하며 다수의 게이트 배선(103)이 가로방향으로 형성되어 있으며, 상기 게이트 배선(103)과 교차하며 화소(SP)를 정의하는 다수의 데이터 배선(120)이 세로방향으로 형성되어 있다. 또한, 상기 두 배선(103, 120)의 교차지점에 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(Tr)를 형성하고 있다. 상기 두 배선(103, 120)이 교차하여 형성한 다수의 화소(SP)에 각각 대응하며 적, 녹, 청색 컬러필터가 순차적으로 반복되며 형성되어 있다. 상기 적, 녹, 청색 컬러필터 각각 대응된 화소(SP)는 상기 화소(SP) 중앙에 일정 면적을 가지며 투과부(TA)를 형성하고 있으며, 상기 투과부(TA)를 둘러싸며 반사부(RA)가 형성되어 있다. 상기 반사부(RA)에는 데이터 배선(120)과 평행하게 일정간격을 가지며 컬러필터 레진이 제거된 투과홀(TH)이 형성되어 있다. 데이터 배선(120)과 경계를 화소(SP)의 양측면의 에지(edge)부분에 직사각형 모양으로 투과홀(TH)이 형성되어 있으므로 동일한 해상도를 갖는 반사투과형 액정표시장치의 화소 내에 형성되는 적, 녹, 청색 각각의 컬러필터 패턴의 크기를 비교하면 종래에 비해 좁게 형성되어지는 것이 특징이다.

각 화소(SP)에 있어서 데이터 배선(120)을 기준으로 좌우측의 화소(SP) 영역에 컬러필터 레진 대신에 투명한 유기물질을 형성함으로써, 상기 데이터 배선(120)의 좌측 및 우측의 일정간격에 컬러필터가 형성되지 않은 영역이 투과홀(TH)이 되는 것이다. 이때 상기 데이터 배선(103) 좌우측의 투과홀(TH)은 데이터 배선(120)과 대응하며 형성된 투명한 격벽(174) 중 데이터 배선(120)과 대응되는 영역을 제외한 부분 즉 화소와 오버랩되는 부분이 상기 투과홀(TH)에 대응되어 구성된다.

도 5의 B-B에 따라 절단한 단면도인 도 6을 참조하여 본 발명의 실시예에 의한 액정표시장치의 단면구조에 대해 설명한다.

도시한 바와 같이, 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(Tr) 및 상기 소자에 연결된 화소전극(150)을 갖는 어레이 기판(101)과 적, 녹, 청색의 컬러필터층(180a, 180b, 미도시)과 공통전극(190)을 갖는 컬러필터 기판(170)과 상기 두 기판(101, 170)의 두 전극(150, 190) 사이에 액정층(160)이 반사투과형 액정표시장치(100)를 형성하고 있다.

우선, 하부기판인 어레이 기판(101)은 투명한 기판(101)상에 금속물질로 이루어진 게이트 전극(106)을 포함하여 게이트 배선(미도시)이 형성되어 있으며, 그 위로 무기절연물질인 산화실리콘(SiO_2), 질화실리콘(SiNx) 중에서 선택되는 하나로 이루어진 게이트 절연막(110)이 기판(101) 전면에 형성되어 있다. 또한, 상기 게이트 절연막(110) 위로 상기 게이트 전극(106)과 대응되며 비정질 실리콘의 액티브층(113)을 형성하고 있으며, 그 위로 불순물이 도핑된 오믹콘택층(116a, 116b)이 상기 게이트 전극(106)을 사이에 두고 일정간격 이격하여 형성되어 있으며, 상기 오믹콘택층(116a, 116b) 위로 금속물질로 이루어진 소스 및 드레인 전극(123, 126)이 형성되어 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(Tr)를 형성하고 있다.

또한, 게이트 절연막(110) 위로 상기 박막 트랜지스터(Tr)와 일정간격 이격하여 상기 소스 및 드레인 전극(123, 126)을 이루는 물질과 동일한 물질로 데이터 배선(120)이 형성되어 있다. 도면상에 나타나지 않았지만, 상기 소스 전극(123)은 데이터 배선(120)에서 분기되어 서로 연결되어 있다.

다음, 상기 소스 및 드레인 전극(123, 126)과 데이터 배선(120) 위로 벤조사이클로부텐(BCB) 또는 포토 아크릴(photo acryl) 등의 유기절연물질로 이루어진 제 1 보호층(130)이 반사부(RA)에 형성되어 있으며 투과부(TA)에 있어서는 상기 제 1 보호층(130) 식각되어 하부의 게이트 절연막(110)을 노출시키며 상기 반사부(RA)와 단차를 갖는 투과부홀(156)을 형성하고 있다. 상기 반사부(RA)의 제 1 보호층(130) 위로 반사율이 우수한 금속물질로 이루어진 반사판(140)이 형성되어 있으며, 상기 반사판(140)은 단차를 형성하는 투과부홀(156) 측면의 제 1 보호층(130)까지 연장되어 있다. 또한, 드레인 전극(126) 상부의 반사부(RA)에는 상기 반사판(140)이 일부 제거되어 있다. 다음, 상기 반사부(RA)의 반사판(140) 위로 기판(102) 전면에 무기절연물질인 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiNx) 중에서 선택된 하나로 제 2 보호층(145)이 형성되어 있다.

다음, 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(126) 상부에는 제 1 보호층(130)과 반사판(140)과 그 위에 제 2 보호층(145)이 제거되어 드레인 콘택홀(155)을 형성하고 있으며, 상기 제 2 보호층(145) 위로 투명도전성 물질인 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO) 중에서 선택된 하나로 화소(SP)별로 증착된 화소전극(150)이 형성되어 있다. 상기 화소전극(150)은 드레인 콘택홀(155)을 통해 드레인 전극(126)과 접촉하고 있다.

다음, 상부기판인 컬러필터 기판(170)은 투명한 기판(171) 하부에 고투과율을 갖는 투명한 네가티브 타입의 오버코트 물질층이 하부 어레이 기판(101)의 데이터 배선(120)과 대응하며 상기 데이터 배선(120)의 폭보다 넓은 폭을 가지며 투명한 격벽(174)을 형성하고 있다. 또한, 상기 투명한 격벽(174) 사이에 적, 녹, 청색 컬러필터층(180a, 180b, 미도시)가 하부의 어레이 기판(101) 상의 화소(SP)에 각각 대응하며 상기 투명한 격벽(174)과 동일한 높이를 가지며 형성되어 있다. 상기 투명한 격벽(174)과 적, 녹, 청색의 컬러필터층(180a, 180b, 미도시) 하부에 기판 전면적으로 투명도전성 물질인 인듐-틴-옥사이드(ITO)가 증착되어 공통전극(190)을 형성하고 있다.

이때, 상기 각 색의 컬러필터의 경계 부분에 형성된 투명한 격벽(174)은 각 화소(SP)와 대응되는 적, 녹, 청색 컬러를 구분지으며, 동시에 하부의 데이터 배선(120)을 포함하여 상기 데이터 배선(120)과 그 끝 일부가 오버랩되며 반사부(RA)에 형성되는 반사판(140)과도 일부 오버랩되며 형성되어 있다. 이때 상기 투명한 격벽(174)에서 데이터 배선(120)과 대응되는 부분을 제외한 좌측 우측의 화소(SP) 영역에 형성된 부분이 투과홀(TH)을 형성하게 된다. 상기 투과홀(TH)의 면적은 반사부(RA)와 투과부(TA)의 선풍성 및 반사부의 휘도등을 고려하여 그 폭이 조절될 수 있다.

본 발명의 실시예의 변형예로서 그 하부기판인 어레이 기판의 구조는 도 6의 단면에 따른 구조 이외에 다른 여러 가지 구조로 형성될 수 있다.

일예로서, 상기 실시예에서는 비정질 실리콘(a-Si)을 이용한 보텀 게이트(bottom gate) 구조의 박막 트랜지스터를 보이고 있으나, 폴리 실리콘(poly-Si)을 이용하여 탑게이트(Top gate) 구조의 박막 트랜지스터가 구비된 어레이 기판을 이용한 반사투과형 액정표시장치 구조로 형성될 수 있다. 또한, 반사효율을 높이기 위해 볼록 또는 오목한 요철구조의 반사판을 형성한 어레이 기판을 이용한 반사투과형 액정표시장치 구조를 가질 수도 있다.

전술한 바와 같은 구조를 갖는 반사투과형 액정표시장치(100)는 블랙 매트릭스를 대신하여 어레이 기판(101)의 데이터 배선(120)에 대응하며 형성되는 블랙매트릭스 대신에 투명한 고투과율의 오버코트 물질로써 상기 데이터 배선(120) 폭보다 더 넓은 폭을 갖는 투명한 격벽(174)을 형성함으로써 각 컬러간의 혼색을 방지하며, 상기 투명한 격벽(174) 중 화소(SP) 영역에 오버랩되는 부분을 투과홀(TH)로 이용함으로써 반사부(RA)의 휘도를 향상시키고 투과부(TA)와 반사부(RA)에 있어서의 선풍성 저하를 방지하였다.

다음, 본 발명에 의한 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조 방법에 대해 도면을 참조하여 설명한다.

도 7a 내지 도 7f는 본 발명의 실시예에 의한 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조 공정별 단면도이다.

우선, 도 7a에 도시한 바와 같이, 투명한 기판(171) 상에 고투과율을 가지며 투명한 오버코트 물질 예를들면 감광성 특성을 가지며 네가티브 타입인 포토 아크릴(photo acryl)을 기판(171) 전면 코팅하여 포토 아크릴층(173)을 형성한다.

다음, 도 7b에 도시한 바와 같이, 상기 전면 코팅된 포토 아크릴층(173) 위로 투과영역(T)과 차단영역(B)을 갖는 마스크(197)를 위치시키고 노광, 현상하여 서로 일정간격을 갖고 이격되며 일정한 폭을 갖는 투명한 격벽(174)을 형성한다.

다음, 도 7c에 도시한 바와 같이, 상기 투명한 격벽(174)이 형성된 기판(171)에 적색의 레지스트를 상기 투명한 격벽(174)의 높이와 같게 전면 도포하여 적색의 컬러 레지스트층(179a)을 형성하고, 그 위로 투과영역(T)과 차단영역(B)을 갖는 마스크(197)를 위치시킨 후 자외선(UV) 등의 빛을 쬌어 노광을 진행한다.

다음, 도 7d에 도시한 바와 같이, 빛을 받은 적색의 컬러 레지스트층(도 7c의 179a)은 화학적 변화를 일으켜 노광 후 현상하게 되면 기판(171) 상에 남아있게 되고, 마스크(197)의 차단영역(T)에 위치하여 빛이 차단되어 노광되지 않은 부분은 제거된다. 따라서 적색 컬러필터 패턴(180a)을 기판(171) 상에 형성하게 된다.

다음, 도 7e에 도시한 바와 같이, 적색 컬러필터 패턴(180a)을 기판(171) 상에 형성한 방법과 동일하게 상기 적색 컬러필터 패턴(180a)이 형성된 기판(171) 상에 녹색 컬러 레지스트를 도포하고, 녹색 컬러필터 패턴(180b)이 형성되어야 할 부분에 마스크(미도시)의 투과부분(미도시)을 위치시킨 후 노광, 현상하여 녹색 컬러필터 패턴(180b)을 형성하고, 청색 컬러필터 패턴(180c)도 동일한 방법으로 형성한다.

다음, 도 7f에 도시한 바와 같이, 상기 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(180a, 180b, 180c)이 형성된 기판(171) 상에 투명 도전성 물질인 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 증착하여 공통전극(190)을 형성한다.

전술한 대로 형성된 컬러필터 기판(170)은 각각의 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(180a, 180b, 180c) 사이에 투명한 격벽(174)을 형성함으로써 각각의 컬러필터 패턴(180a, 180b, 180c) 형성시 각 패턴의 경계에서 발생하는 혼색을 방지할 수 있다. 또한 패턴의 양끝부분의 그 컬러필터 패턴의 두께가 얇아지는 현상 또한 방지할 수 있다.

또한, 전술한 방법대로 제작된 컬러필터 기판을 이용한 반사투과형 액정표시장치에 있어서 하부기판인 어레이 기판 상의 데이터 배선과 대응되는 부분을 제외한 투명한 격벽 일부가 투과홀의 역할을 함으로써 반사부의 휘도를 향상시키고 동시에 반사영역과 투과영역의 색특성을 개선하게 된다.

발명의 효과

전술한 바와 같이 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 어레이 기판 및 컬러필터 기판을 이용하여 반사투과형 액정표시장치를 제작할 경우 다음과 같은 특징이 있다.

첫째, 투과홀을 컬러필터 기판 상의 반사부에 각 컬러의 경계에 하부 어레이 기판 상의 데이터 배선을 따라 형성함으로써, 상기 투과홀이 격벽의 역할을 하여 각 컬러간 경계에 형성되는 혼색 영역을 제거하는 효과가 있다.

둘째, 각 컬러간 혼색 영역이 제거되므로 혼색 영역을 통과하여 나오는 빛을 방지하기 위한 블랙 매트릭스를 형성하지 않음으로써 화소의 개구율을 향상시키는 효과가 있다.

셋째, 투과홀을 이루는 투명한 격벽의 형성으로 컬러필터 패턴 형성 시, 컬러필터 패턴의 양끝부분에서의 얇아지는 현상을 방지함으로써 화소내의 색특성을 더욱 향상시키는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

서로 대향되는 상부기판과 하부기판과;

상기 하부기판 상에 게이트 배선과 데이터 배선이 수직하게 교차하여 정의되며, 그 중앙에 투과부와 상기 투과부를 둘러싸며 형성되는 반사부를 갖는 화소와;

상기 두 배선의 교차점에 형성된 다수의 박막 트랜지스터와;

상기 박막 트랜지스터를 덮으며 기판 전면에 형성되는 보호층과;

상기 보호층 위로 반사부에 형성된 반사판과;

상기 반사판 및 보호층 위에 형성되며 박막 트랜지스터와 연결된 화소전극과;

상기 하부기판의 화소전극과 일정간격 이격하여 대향되는 상부기판의 하면에 상기 하부기판의 데이터 배선에 대응하여 이보다 넓은 폭을 가지는 투명한 격벽과;

상기 투명한 격벽 사이에 순차적으로 반복되며 형성되는 적, 녹, 청색 컬러필터층과;

상기 적, 녹, 청색 컬러필터층 하부에 형성되는 공통전극과;

상기 상부 및 하부기판의 화소전극 및 공통전극 사이에 개재된 액정층

을 포함하는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터는 비정질 실리콘으로 이루어진 반도체층을 갖는 보텀 게이트(bottom gate)구조의 박막 트랜지스터인 반사투과형 액정표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터는 폴리 실리콘으로 이루어진 반도체층을 갖는 탑 게이트(top gate)구조의 박막 트랜지스터인 반사투과형 액정표시장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 화소의 중앙에 형성된 투과부에는 보호층이 제거되어 반사부와 단차를 갖는 투과부홀이 형성되는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 투과부와 반사부의 단차를 형성하는 투과부홀은 하부기판의 반사부 화소전극과 상부기판의 공통전극 사이의 거리인 셀갭만큼의 깊이를 갖도록 형성되는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 반사판과 화소전극 사이에 제 2 보호층이 더욱 형성된 반사투과형 액정표시장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 반사판은 오목 또는 볼록한 구조를 갖는 요철형 반사판인 반사투과형 액정표시장치.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 투명한 격벽은 데이터 배선과 대응되는 이외의 영역이 투과홀을 형성하는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 투명한 격벽은 고투과율을 갖는 네가티브 타입의 포토 아크릴계 물질로 형성되는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

상기 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴의 높이는 투명한 격벽의 높이와 동일하게 형성되는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 11.

투명한 기판 상에 일정한 폭과 높이를 가지며 일정한 간격으로 다수개의 투명한 격벽을 형성하는 단계와;

상기 투명한 격벽이 형성된 기판 전면에 적색 컬러필터 레지스트를 도포하고 노광/현상하여 임의의 투명한 격벽과 격벽 사이에 적색 컬러필터층을 형성하는 단계와;

상기 일정 패턴의 적색 컬러필터층을 형성한 방법과 동일하게 녹색 및 청색 컬러필터층을 적, 녹, 청색이 순차적으로 반복되도록 격벽과 격벽 사이에 형성하는 단계와;

상기 순차적으로 적, 녹, 청색 컬러필터층 위로 공통전극을 기판 전면에 형성하는 단계

를 포함하는 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조 방법.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 투명한 격벽은 고투과율을 갖는 네가티브 타입의 포토 아크릴계 물질로 형성되는 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조 방법.

청구항 13.

제 11 항에 있어서,

상기 투명한 격벽은 대향되는 어레이 기판의 데이터 배선에 대응되는 위치에 형성되는 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조 방법.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 투명한 격벽은 그 폭이 대향되는 어레이 기판의 데이터 배선의 폭보다 넓게 형성되는 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조 방법.

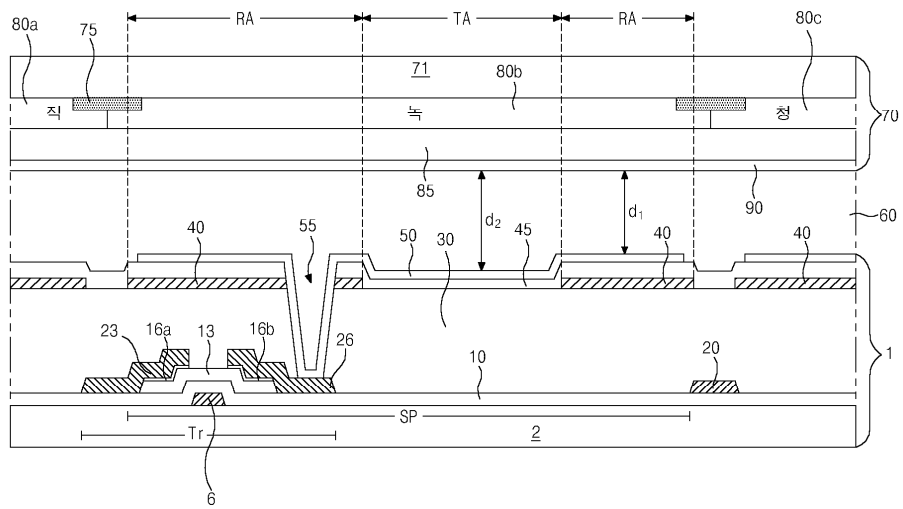
청구항 15.

제 11 항에 있어서,

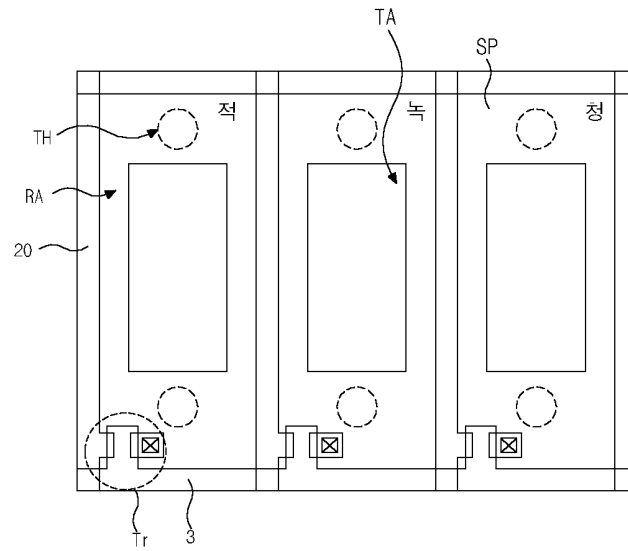
상기 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴은 그 높이가 투명한 격벽의 높이와 동일하게 형성되는 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조 방법.

도면

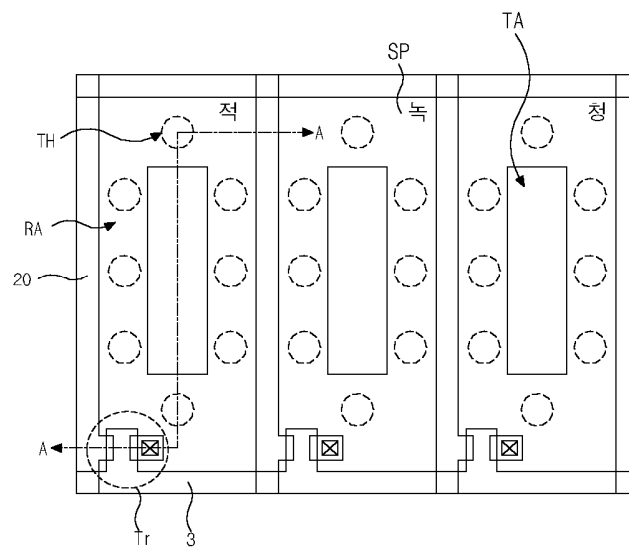
도면1



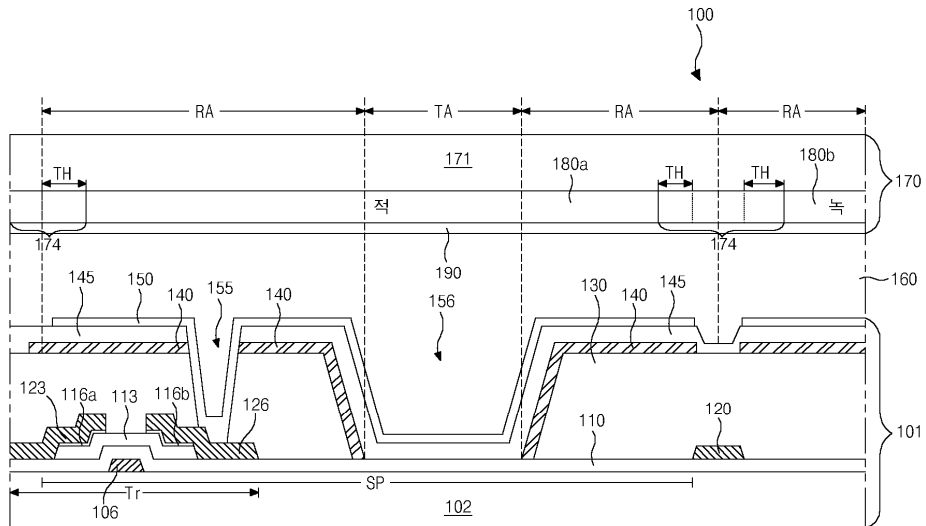
도면2a



도면2b



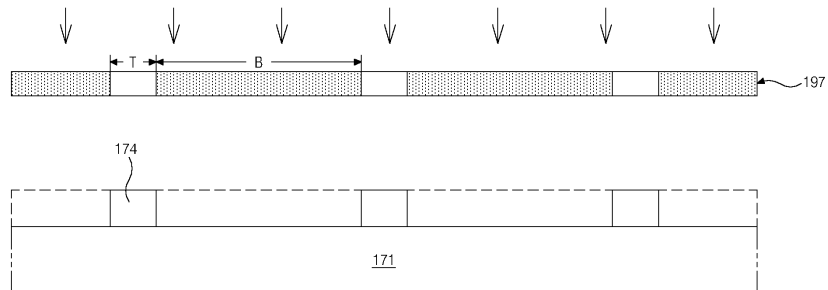
도면6



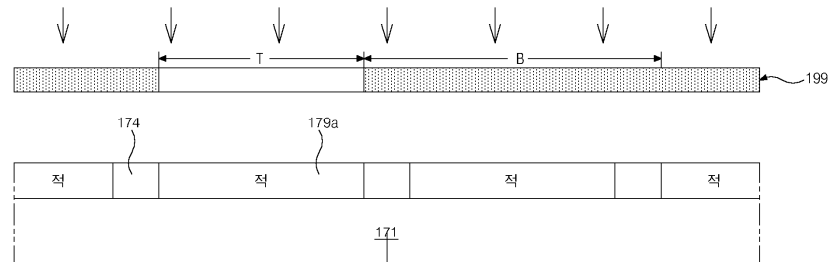
도면7a



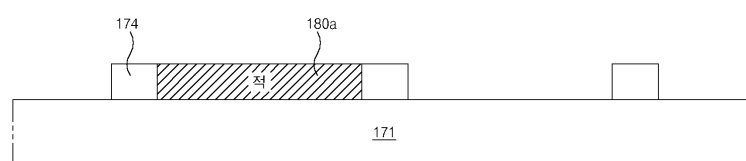
도면7b



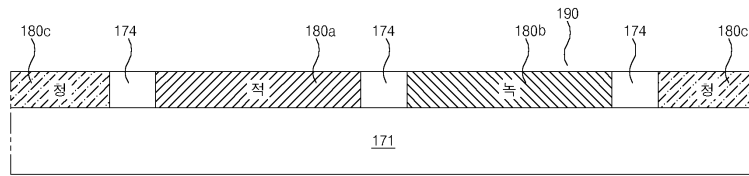
도면7c



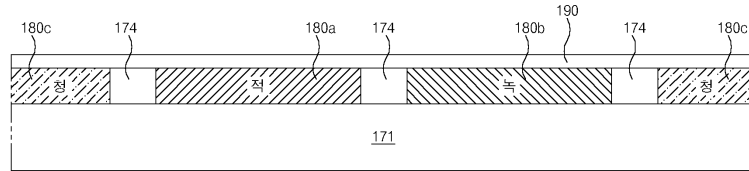
도면7d



도면7e



도면7f



专利名称(译)	用于反射透射型液晶显示装置的滤色器基板及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020040110834A	公开(公告)日	2004-12-31
申请号	KR1020030040305	申请日	2003-06-20
[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 SUSEOK		
发明人	CHOI,SUSEOK		
IPC分类号	G02F1/1335		
代理人(译)	贞媛KI		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及透射反射型液晶显示装置。半透射型液晶显示装置具有反射入射透射部分。并且关于用于颜色特性的滤色器的厚度和提高亮度，反射体和透射部分被不同地组织或者在反射体内形成圆形的透射孔。本发明防止在滤色器边界上形成的混色区域成为敌人，并且在分隔壁之间连续形成锈色，蓝色滤色器图案，提供所形成的液晶显示装置的透反型滤色器基板，并以此方式分隔壁的一部分由透射孔构成，并且颜色特性和亮度得到改善，透明分隔壁的宽度在与数据线相对应的下阵列基板的数据线的滤色器基板上宽。因此，通过形成黑色矩阵以阻挡颜色之间的颜色混合区域，提供了高孔径比的半透射型液晶显示装置。透射型，透射孔，透明分隔壁，防止混色和滤色器基板。

