



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/136 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0072020
(43) 공개일자 2007년07월04일

(21) 출원번호 10-2005-0135941
(22) 출원일자 2005년12월30일
심사청구일자 없음

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

(72) 발명자 장성수
서울 강서구 등촌1동 645-14 신 연희연립 가-201
김우현
서울 서대문구 봉원동 45-9
김진호
경북 구미시 구평동 부영아파트 1단지 103동 1205호

(74) 대리인 특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 반사투과형 액정표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

하나의 화소영역이 정의되고 상기 화소영역 내에 반사부와 투과부가 정의된 제 1, 2 기판과; 상기 제 1 기판 상에 서로 교차하여 상기 화소영역을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선과; 상기 화소영역에 상기 게이트 배선과 데이터 배선과 연결되며 형성된 박막트랜지스터와; 상기 박막트랜지스터를 덮으며 형성된 보호층과; 상기 보호층 상부로 상기 반사부에 형성된 반사판과; 상기 보호층 상부로 상기 박막트랜지스터의 일전극과 연결되며 형성된 화소전극과; 상기 제 1 기판과 마주하는 상기 제 2 기판의 내측면에 상기 반사부에 대응해서는 제 1 두께를 가지며, 상기 투과부에 대응해서는 상기 제 1 두께의 2배 크기의 제 2 두께를 가지며 형성된 컬러필터층과; 상기 컬러필터층 하부로 상기 반사부에 대응하여 상기 제 1 두께의 3배 크기의 제 3 두께를 가지며 형성된 산란패턴과; 상기 제 1, 2 기판 사이에 개재된 액정층을 포함하는 반사투과형 액정표시장치를 제공한다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

하나의 화소영역이 정의되고 상기 화소영역 내에 반사부와 투과부가 정의된 제 1, 2 기판과;

상기 제 1 기관 상에 서로 교차하여 상기 화소영역을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선과;

상기 화소영역에 상기 게이트 배선과 데이터 배선과 연결되며 형성된 박막트랜지스터와;

상기 박막트랜지스터를 덮으며 형성된 보호층과;

상기 보호층 상부로 상기 반사부에 형성된 반사판과;

상기 보호층 상부로 상기 박막트랜지스터의 일전극과 연결되며 형성된 화소전극과;

상기 제 1 기관과 마주하는 상기 제 2 기관의 내측면에 상기 반사부에 대응해서는 제 1 두께를 가지며, 상기 투과부에 대응해서는 상기 제 1 두께의 2배 크기의 제 2 두께를 가지며 형성된 컬러필터층과;

상기 컬러필터층 하부로 상기 반사부에 대응하여 상기 제 1 두께의 3배 크기의 제 3 두께를 가지며 형성된 산란패턴과;

상기 제 1, 2 기관 사이에 개재된 액정층

을 포함하는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 2.

하나의 화소영역이 정의되고 상기 화소영역 내에 반사부와 투과부가 정의된 제 1, 2 기관과;

상기 제 1 기관 상에 서로 교차하여 상기 화소영역을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선과;

상기 화소영역에 상기 게이트 배선과 데이터 배선과 연결되며 형성된 박막트랜지스터와;

상기 박막트랜지스터를 덮으며 형성된 보호층과;

상기 보호층 상부로 상기 반사부에 형성된 반사판과;

상기 보호층 상부로 상기 박막트랜지스터의 일전극과 연결되며 형성된 화소전극과;

상기 제 1 기관과 마주하는 상기 제 2 기관의 내측면에 동일한 두께를 가지며, 상기 반사부에 다수의 투과홀을 갖는 컬러필터층과;

상기 컬러필터층 하부로 상기 반사부에 대응하여 상기 투과홀을 채우며, 상기 컬러필터층과 동일한 두께를 가지며 형성된 산란패턴과;

상기 제 1, 2 기관 사이에 개재된 액정층

을 포함하는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 컬러필터층과 산란패턴 하부로 공통전극이 더욱 형성된 반사투과형 액정표시장치.

청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 보호층은 전면에 동일한 두께로 형성된 것이 특징인 반사투과형 액정표시장치.

청구항 5.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 산란패턴은 포토아크릴 또는 투명한 포토레지스트로 이루어지며, 그 내부에 다수의 비드(bead)를 갖는 것이 특징인 반사투과형 액정표시장치.

청구항 6.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 액정층은 상기 투과부에서의 두께가 상기 반사부에서의 두께의 2배가 되어 듀얼셀갭을 형성하는 것이 특징인 반사투과형 액정표시장치.

청구항 7.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 2 기관에는 컬러필터층 상부로 상기 화소영역을 테두리하는 형태의 블랙매트릭스를 더욱 포함하는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 8.

투과부와 반사부를 포함하는 화소영역이 정의된 투명한 기관 상에 상기 화소영역을 포획하는 형태의 블랙매트릭스를 형성하는 단계와;

상기 블랙매트릭스 위로 컬러 레지스트를 도포하는 단계와;

상기 컬러 레지스트를 패터닝하여 반사부에 제 1 두께, 투과부에 상기 제 1 두께의 2배인 제 2 두께를 갖는 컬러필터층을 형성하는 단계와;

상기 컬러필터층 위로 다수의 비드를 포함하는 투명한 유기절연물질을 상기 투과부에서 제 2 두께를 가지며 그 표면이 평탄하도록 도포하는 단계와;

상기 유기절연물질을 패터닝하여 상기 반사부에 산란패턴을 형성하는 단계

를 포함하는 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 기관의 제조 방법.

청구항 9.

투과부와 반사부를 포함하는 화소영역이 정의된 투명한 기관 상에 상기 화소영역을 포획하는 형태의 블랙매트릭스를 형성하는 단계와;

상기 블랙매트릭스 위로 컬러 레지스트를 도포하는 단계와;

상기 컬러 레지스트를 패터닝하여 상기 반사부에 다수의 투과홀을 가지며 동일한 제 3 두께를 갖는 컬러필터층을 형성하는 단계와;

상기 컬러필터층 위로 다수의 비드를 포함하는 투명한 유기절연물질을 상기 제 3 두께와 동일한 두께를 가지며 그 표면이 평탄하도록 도포하는 단계와;

상기 유기절연물질을 패터닝하여 상기 반사부에 산란패턴을 형성하는 단계

를 포함하는 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 기관의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 기관 제조에 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 기관을 두 전극이 형성되어 있는 면이 서로 대향하도록 배치하고, 두 기관 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, 액정 패널 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 전력 소비가 적다. 이러한 반사형 액정표시장치에서 하부 어레이 기관 상에 형성되는 화소전극은 반사가 잘 되는 도전 물질로 형성하고, 상부의 컬러필터 기관에 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 표시 장치로서 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 1 및 도 2는 일반적인 반사투과형 액정표시장치의 단면도로서, 도 1은 단일셀갭을 갖는 반사투과형 액정표시장치의 단면도이며, 도 2는 이중셀갭을 갖는 반사투과형 액정표시장치이다.

도 1에 도시한 바와 같이, 도시한 바와 같이, 하부기관(1)에 있어 투명한 기관(2) 상에는 게이트 전극(6)이 형성되어 있으며, 그 위에 게이트 절연막(10)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(10) 하부에는 게이트 전극(6)과 연결된 게이트 배선(미도시)이 더 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 접속하는 화소전극(50)이 화소(SP)별로 형성되어 있다.

한편, 상부기관(70)에 있어, 투명한 기관(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 대응하며 성형되어 있으며, 블랙 매트릭스(75)는 화소전극(50)의 가장자리와 일부 오버랩되며 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. 이때, 도시하지 않았지만 화소전극(50) 상부와 공통 전극(90) 하부에는 각각 배향막이 형성되어 있어, 액정 분자의 초기 배열 상태를 결정한다.

다음, 상기 하부기관(1) 및 상부기관(70)의 바깥면에는 빛의 위상 조절을 위한 위상차 필름(95, 97) 각각 구비되어 있다.

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 발생한다.

전술한 문제점을 개선한 것이 도 2에 도시한 이중셀갭을 갖는 반사투과형 액정표시장치이다. 도 1에 도시한 반사투과형 액정표시장치와 동일한 부분에 대해서는 설명을 생략한다.

도시한 바와 같이, 하부기관(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. 도 2와 같은 구조를 갖는 액정표시장치는 셀 모드(cell mode)에서 이썬비 모드(Electrically Controlled Birefringence mode: ECB mode)로 전환이 이루어지고, 이썬비 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.

그러나, 도 1 및 도 2의 반사투과형 액정표시장치는 여전히 투과모드로 구동시의 색특성 저하의 문제점을 가지고 있다. 즉, 반사광은 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. 또한 평평한 반사판 구성으로 인해 반사효율이 극대화되지 못한 점도 단점이라 할 수 있다.

전술한 문제점을 해결하고자 최근에는 컬러필터층에 홀을 형성하여 반사부의 색특성을 조절할 수 있는 투과홀 구성 및 요철구조의 반사판을 갖는 반사투과형 액정표시장치가 제안되었다.

도 3을 참조하여 설명하면, 도시한 바와 같이 상기 컬러필터층(80a, 80b, 80c)에 투과홀(TH)과 반사효율 극대화를 위한 요철구조 반사판(41)을 구비한 반사투과형 액정표시장치는 투과모드 구동시의 색특성에 맞는 두께의 컬러필터층(80a, 80b, 80c)을 형성하고, 색특성 조절 및 휘도 향상을 위해 상기 컬러필터층(80a, 80b, 80c)에 컬러필터 레진(resin)이 형성되지 않는 투과홀(TH)을 형성함으로써 상기 투과홀(TH)의 크기와 면적을 조절하여 휘도 및 색특성을 제어하는 것이 가능하도록 구성하였다. 또한 반사부(RA)에 대응되는 컬러필터층에 투과홀(TH)을 형성함으로써 컬러필터층(80a, 80b, 80c)을 2회 통과시 색특성을 투과모드와 동일하게 하며, 동시에 컬러필터 레진이 형성되지 않는 투과홀(TH)로 투과되는 빛의 효율이 증가하게 되어 휘도를 향상시킬 수 있다. 또한, 하부에 요철구조의 반사판(41)을 구비함으로써 반사효율 더욱 개선시킬 수 있다.

하지만, 요철구조의 반사판을 하부기판에 형성하기 위해서는 최소 2회의 마스크 공정을 진행하게 되므로 그 공정이 매우 복잡하고, 이로 인해 생산성이 저하되는 문제가 있으며, 요철이 형성된 반사부와 요철이 형성되지 않는 투과부에 있어 공정 특성상 정확한 이중셀갭을 구현하기 어렵고 이로 인해 광효율의 최적화가 이루어지지 않아 표시품질을 저하시키는 요인이 되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 위에서 설명한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명은 반사부에 요철구조 없이 반사효율을 극대화 시키며, 요철을 형성하지 않음으로 인해 정확한 이중 셀갭을 구현하여 광효율을 극대화시키는 것을 그 목적으로 한다.

또한, 복잡한 요철구조를 형성하지 않음으로써 공정 단순화하여 생산성을 증대시키는 것을 또 다른 목적으로 한다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 의한 반사투과형 액정표시장치는 하나의 화소영역이 정의되고 상기 화소영역 내에 반사부와 투과부가 정의된 제 1, 2 기판과; 상기 제 1 기판 상에 서로 교차하여 상기 화소영역을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선과; 상기 화소영역에 상기 게이트 배선과 데이터 배선과 연결되며 형성된 박막트랜지스터와; 상기 박막트랜지스터를 덮으며 형성된 보호층과; 상기 보호층 상부로 상기 반사부에 형성된 반사판과; 상기 보호층 상부로 상기 박막트랜지스터의 일전극과 연결되며 형성된 화소전극과; 상기 제 1 기판과 마주하는 상기 제 2 기판의 내측면에 상기 반사부에 대응해서는 제 1 두께를 가지며, 상기 투과부에 대응해서는 상기 제 1 두께의 2배 크기의 제 2 두께를 가지며 형성된 컬러필터층과; 상기 컬러필터층 하부로 상기 반사부에 대응하여 상기 제 1 두께의 3배 크기의 제 3 두께를 가지며 형성된 산란패턴과; 상기 제 1, 2 기판 사이에 개재된 액정층을 포함한다.

본 발명의 또 다른 실시예에 의한 반사투과형 액정표시장치는 하나의 화소영역이 정의되고 상기 화소영역 내에 반사부와 투과부가 정의된 제 1, 2 기판과; 상기 제 1 기판 상에 서로 교차하여 상기 화소영역을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선과; 상기 화소영역에 상기 게이트 배선과 데이터 배선과 연결되며 형성된 박막트랜지스터와; 상기 박막트랜지스터를 덮으며 형성된 보호층과; 상기 보호층 상부로 상기 반사부에 형성된 반사판과; 상기 보호층 상부로 상기 박막트랜지스터의 일전극과 연결되며 형성된 화소전극과; 상기 제 1 기판과 마주하는 상기 제 2 기판의 내측면에 동일한 두께를 가지며, 상기 반사부에 다수의 투과홀을 갖는 컬러필터층과; 상기 컬러필터층 하부로 상기 반사부에 대응하여 상기 투과홀을 채우며, 상기 컬러필터층과 동일한 두께를 가지며 형성된 산란패턴과; 상기 제 1, 2 기판 사이에 개재된 액정층을 포함한다.

이때, 상기 컬러필터층과 산란패턴 하부로 공통전극이 더욱 형성되며, 상기 보호층은 전면에 동일한 두께로 형성된 것이 특징이다.

또한, 상기 산란패턴은 포토아크릴 또는 투명한 포토레지스트로 이루어지며, 그 내부에 다수의 비드(bead)를 갖는 것이 특징이며, 상기 액정층은 상기 투과부에서의 두께가 상기 반사부에서의 두께의 2배가 되어 듀얼셀갭을 형성하는 것이 특징이다.

또한, 상기 제 2 기판에는 컬러필터층 상부로 상기 화소영역을 테두리하는 형태의 블랙매트릭스를 더욱 포함한다.

본 발명의 일실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조 방법은 투과부와 반사부를 포함하는 화소영역이 정의된 투명한 기판 상에 상기 화소영역을 포획하는 형태의 블랙매트릭스를 형성하는 단계와; 상기 블랙매트릭스 위로 컬러 레지스트를 도포하는 단계와; 상기 컬러 레지스트를 패터닝하여 반사부에 제 1 두께, 투과부에 상기 제 1 두께의 2배인 제 2 두께를 갖는 컬러필터층을 형성하는 단계와; 상기 컬러필터층 위로 다수의 비드를 포함하는 투명한 유기절연 물질을 상기 투과부에서 제 2 두께를 가지며 그 표면이 평탄하도록 도포하는 단계와; 상기 유기절연물질을 패터닝하여 상기 반사부에 산란패턴을 형성하는 단계를 포함한다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조 방법은 투과부와 반사부를 포함하는 화소영역이 정의된 투명한 기판 상에 상기 화소영역을 포획하는 형태의 블랙매트릭스를 형성하는 단계와; 상기 블랙매트릭스 위로 컬러 레지스트를 도포하는 단계와; 상기 컬러 레지스트를 패터닝하여 상기 반사부에 다수의 투과홀을 가지며 동일한 제 3 두께를 갖는 컬러필터층을 형성하는 단계와; 상기 컬러필터층 위로 다수의 비드를 포함하는 투명한 유기절연 물질을 상기 제 3 두께와 동일한 두께를 가지며 그 표면이 평탄하도록 도포하는 단계와; 상기 유기절연물질을 패터닝하여 상기 반사부에 산란패턴을 형성하는 단계를 포함한다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

우선 본 발명의 가장 특징적인 부분에 대해 설명한다.

본 발명의 가장 특징적인 부분은 하부기판인 어레이 기판에 듀얼 셀갭 형성을 위해 반사영역과 투과영역의 높이를 달리 형성하지 않는다는 것과, 상기 반사부에 요철을 형성하지 않는다는 것이다.

따라서, 반사부에 반사판 형성을 제외하고는 일반적인 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법에 따라 제조할 수 있다는 것이 특징이다. 일반적으로 드레인 콘택홀과 그 표면에 요철을 갖는 보호층 형성을 위해서는 최소 2마스크 공정을 필요로 하지만 본 발명에서는 요철을 형성할 필요가 없는 바 최소 1회의 마스크 공정을 생략하여 상기 어레이 기판을 형성할 수 있다.

또한, 요철을 형성하지 않으면, 반사부에 있어 반사효율이 떨어지지만 본 발명에 있어서는 상부기판인 컬러필터 기판에 빛을 산란시키는 다수의 비드를 포함하는 산란층 패턴을 부분적으로 형성하며 더구나 상기 산란층 패턴을 이용하여 반사부와 투과부가 이중 셀갭을 갖도록 구성함으로써 반사모드 및 투과모드에 있어 표시품질을 향상시킬 수 있는 구조를 갖는 것이 특징이다.

<제 1 실시예>

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 의한 반사투과형 액정표시장치의 하나의 화소영역에 대한 단면도이다.

도시한 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치(101)는 각 화소영역(P)별로 반사부(RA)와 투과부(TA)를 가지며, 스위칭 소자인 박막트랜지스터(Tr)와 이와 연결된 화소전극(152) 및 반사판(146)을 구비한 어레이 기판(110)과, 상기 어레이 기판(110)과 대응하여 블랙매트릭스(175)와 반사부(RA)와 투과부(TA)에 있어 그 두께를 달리 하는 컬러필터층(178)과 그리고 반사부(RA)에 있어 산란패턴(182)을 구비한 컬러필터 기판(170)과, 이들 두 기판(110, 170) 사이에 액정층(190)을 가지며 형성되고 있다.

이때, 상기 박막트랜지스터(Tr)는 상기 어레이 기판(110) 하부로부터 순차적으로 게이트 전극(115), 게이트 절연막(120), 반도체층(125)과 서로 이격한 소스 및 드레인 전극(133, 136)을 포함하여 형성되고 있으며, 상기 박막트랜지스터(Tr) 위로 제 1 보호층(140)이 형성되어 있으며, 상기 제 1 보호층(140) 위로 반사부(RA)에는 반사효율이 우수한 금속물질로써 반사판(146)이 형성되어 있다.

또한, 상기 반사판(146)과 노출된 제 1 보호층(140) 위로는 제 2 보호층(149)이 더욱 형성되어 있으며, 이때, 상기 제 1, 2 보호층(140, 149)은 상기 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(136)을 노출시키는 드레인 콘택홀(145)이 형성되어 있다.

또한, 상기 제 2 보호층(149) 위로는 각 화소영역(P)별로 상기 드레인 콘택홀(145)을 통해 상기 드레인 전극(136)과 접촉하는 화소전극(152)이 형성되어 있다.

이때, 상기 어레이 기판(110)에 있어 제 1 보호층(140)은 반사부(RA)와 투과부(TA)에 관계없이 동일한 두께로 형성되고 있는 것이 특징이다.

종래에 있어서는 상기 제 1 보호층을 유기절연물질로 형성하며, 그 표면에 요철을 형성하고 패터닝하여 반사부(RA)와 투과부(TA)에 있어 그 두께를 달리 형성하였으나 본 발명의 제 1 실시예에 있어서는 반사부(RA)와 투과부(TA)에 관계없이 동일한 두께로 형성되고 있으며, 그 표면에 요철 또한 형성되지 않고 형성되고 있는 것이 특징이다.

한편 상기 어레이 기판(110)과 대향하는 컬러필터 기판(170)에 있어서는, 그 내측면으로 상기 박막트랜지스터(Tr)가 형성된 스위칭 영역과 도면에 나타나지 않았지만, 상기 어레이 기판(110)에 있어 서로 교차하여 화소영역(P)을 정의하며 형성된 게이트 배선(미도시) 및 데이터 배선(미도시)에 대응하여 블랙매트릭스(175)가 형성되어 있으며, 상기 블랙매트릭스(175) 하부를 포함하여 상기 블랙매트릭스(175)에 의해 포획된 개구부에 컬러필터층(178)이 형성되어 있다.

이때, 상기 컬러필터층(178)은 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴이 순차적으로 반복 배열된 형태가 되며, 각 색의 컬러필터 패턴은 각 화소영역(P)과 대응하며, 각 화소영역(P) 내의 투과부(TA)와 반사부(RA)에 있어서 그 두께를 달리하여 형성되고 있는 것이 특징이다. 이때, 본 발명의 제 1 실시예에 하나의 화소영역(P)에 대응된 적색 컬러필터 패턴(178)만을 도시하였으므로 이하 상기 적색 컬러필터 패턴(178)을 컬러필터층(178)이라 표현하지만, 실질적으로는 각 색의 컬러필터 패턴 모두에 적용된다.

조금 더 상기 컬러필터층의 구조에 대해 설명하면, 상기 컬러필터층(178)은 각 화소영역(P)의 투과부(TA)에 있어서는 제 1 두께(t11)를 가지며 형성되며, 상기 반사부(RA)에 대해서는 상기 제 1 두께(t11)의 1/2의 두께인 제 2 두께(t12)를 가지며 형성되고 있는 것이 특징이다. 이는 반사부(RA)에 있어서는 외부로부터 입사된 빛이 상기 컬러필터층(178)을 두 번 통과하여 보여지게 되며, 투과부(TA)에 있어서는 하부의 백라이트(미도시)로부터 입사된 빛이 단 1회 상기 컬러필터층(178)을 통과하여 보여지게 되므로 각 컬러필터층(178)을 통과한 빛의 색특성(색재현성)을 동일하게 하기 위해서 상기 반사부(RA)에서의 컬러필터층(178) 두께(t12)를 투과부(TA)에서의 컬러필터층 두께(t11)의 1/2의 두께를 갖도록 형성한 것이다.

또한, 상기 제 1, 2 두께(t11, t12)를 가지며 형성된 컬러필터층(178) 하부로 상기 반사부(RA)에 있어서는 빛을 산란시키는 특성을 갖는 산란패턴(182)이 제 3 두께(t13)를 가지며 형성되어 있다. 이때, 상기 산란패턴(182)의 제 3 두께(t13)는 상기 제 1 두께(t11)의 1.5배를 갖도록 형성됨으로써 상기 투과부(TA)의 컬러필터층(178a)의 표면으로부터 상기 산란패턴(182) 표면까지의 높이(t13)가 상기 투과부(TA)의 컬러필터층(178a)의 제 1 두께(t11)가 되며, 이러한 컬러필터층(178)과 산란패턴(182)의 두께 차이에 의해 상기 어레이 기판(110)과 컬러필터 기판(170) 사이에 개재된 액정층(190)의 두께인 셀갭(d11, d12)이 서로 다른 높이를 가지며 형성되고 있는 것이 특징적인 것이 된다.

따라서, 반사부(RA)에 있어서는 제 4 두께(d12) 액정층(190)이 형성됨으로써 제 1 셀갭(d12)을 형성하고, 투과부(TA)에 있어서는 상기 제 4 두께(d12)의 2배인 제 5 두께(d11)를 갖는 액정층(190)이 형성됨으로써 제 2 셀갭(d11)을 형성함으로써 듀얼 셀갭을 갖는 반사투과형 액정표시장치(101)를 이루고 있다.

또한, 상기 컬러필터층(178)과 산란패턴(182) 하부로는 전면 투명 도전성 물질로써 공통전극(185)이 형성됨으로써 완성된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치(101)를 완성하고 있다.

한편, 상기 반사부(RA)에 형성된 산란패턴(182)은 투명한 유기절연물질 예를들면 투명한 포토레지스트 또는 감광성의 포토아크릴 등의 물질로 이루어지며 상기 물질 내부에 입사된 빛을 굴절시키는 다수의 비드(bead)(183)를 포함함으로써 상기 비드(183)에 의해 조사된 빛이 굴절하며 빛을 산란시켜 반사효율을 증대시키는 것을 특징으로 한다.

따라서, 상기 산란패턴(182)이 실질적으로 요철구조 반사판의 요철과 동일한 작용을 함으로써 반사효율을 향상시키게 되는 것이다.

본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치(101)는 어레이 기관(110)에 화소전극(152)이 그리고 컬러필터 기관(170)에 공통전극(185)이 형성된 TN모드 반사투과형 액정표시장치를 보이고 있으나, 그 변형예로서 도 7에 도시한 바와 같이, 화소전극(452)과 공통전극(417, 418)이 모두 어레이 기관(410)에 형성된 것을 특징으로 하는 횡전계모드 반사투과형 액정표시장치에도 확대 적용할 수 있다.

이때, 상기 컬러필터 기관(470)에 있어서 컬러필터층(478)과 산란패턴(482)을 상기 제 1 실시예와 동일한 구조를 갖는 바, 설명은 생략하고 차이점이 있는 부분에 대해서만 설명한다.

우선, 컬러필터 기관(470)에 있어서는 제 1 실시예와 동일하며, 단지 상기 컬러필터층(478)과 산란패턴(482) 하부에 형성된 공통전극이 생략된 것이 차이점이며, 이때 도면에는 나타나지 않았지만, 상기 컬러필터층(478)과 산란패턴(482) 하부로 오버코트층(미도시)이 더욱 형성될 수도 있다.

한편, 어레이 기관(410)에 있어서는, 게이트 전극(415)이 형성된 동일한 층에 투과부(TA)에 있어서는 반사효율이 우수한 금속물질로써 공통배선(미도시)과 연결된 제 1 공통전극(417)이 형성되어 있고, 상기 반사부(RA)에는 상기 공통배선(미도시)과 연결되어 투명 도전성 물질로써 제 2 공통전극(418)이 형성되어 있으며, 상기 제 1, 2 공통전극(417, 418) 상부로 게이트 절연막(420)이 형성되어 있다.

또한, 박막트랜지스터(Tr) 및 게이트 절연막(420) 위로 상기 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(436) 일부를 노출시키는 드레인 콘택홀(443)을 갖는 보호층(430)이 형성되어 있으며, 상기 보호층(440) 위로 상기 드레인 콘택홀(443)을 통해 상기 드레인 전극(436)과 연결되며 서로 이격하는 형태로 다수의 화소전극(452)이 형성되어 있다.

이때, 상기 보호층(440) 또한 제 1 실시예와 마찬가지로 동일한 두께로 형성되고 있는 것이 특징이다.

전술한 구조를 갖는 변형예(미도시)에 있어서도 상기 컬러필터층과 산란패턴의 두께에 의해 반사부에 대비 투과부의 셀갭이 2배 더 크게 형성되어 듀얼셀갭을 형성하여 반사부와 투과부의 위상차를 최적화함으로써 투과율과 휘도 등을 일치시키며, 동시에 반사부의 컬러필터층 두께 대비 투과부의 컬러필터층 두께가 2배 더 두껍게 형성됨으로써 반사모드 및 투과모드 동작 시 색재현율 차이를 없앴으로서 표시품질을 향상시키게 됨을 알 수 있다.

<제 2 실시예>

도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치의 하나의 화소영역(P)에 대한 단면도이다. 이때, 상기 제 2 실시예에 있어서 어레이 기관은 전술한 제 1 실시예 또는 그 변형예와 동일한 구성을 갖는 바, 그 설명은 생략한다. 이때 도면에 있어서는 제 1 실시예의 어레이 기관과 동일한 것을 도시하였으며, 변형예에 따른 어레이 기관 구조는 생략하였다.

본 발명의 제 2 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치(201)에 있어, 가장 특징적인 부분은 컬러필터층(278)이 반사부(RA)와 투과부(TA)에 있어 동일한 두께(t21)를 가지며 형성되고 있다는 것이며, 이때, 상기 반사부(RA)와 투과부(TA)에 있어 색재현율을 일치시키기 위해 상기 반사부(RA)의 중앙부에 대응하는 상기 컬러필터층(278)을 제거하여 투과홀(TH)을 형성한 것이다.

이때, 상기 반사부(RA)의 중앙부에 대응하여 형성된 투과홀(TH)에 있어서는 그 두께가 상기 컬러필터층(278) 두께(t21)의 2배가 되는 산란패턴(t22)이 상기 투과홀을 채우며 형성되고 있다.

따라서, 반사부(RA)와 투과부(TA)에 대응되는 부분의 액정층의 두께(d21, d22) 즉 셀갭이 상기 반사부(RA)와 투과부(TA)에 있어 2배 차이가 나는 듀얼셀갭(d21, d22)을 형성한 것이 특징이다. 이 경우는 상기 듀얼셀갭이 상기 산란패턴(282)의 두께(t22)에 의해 결정되어짐을 알 수 있다.

<제 3 실시예>

전술한 제 2 실시예의 경우, 반사부의 중앙부 양측의 측면부 일부에 대해서는 그 셀갭이 투과부와 동일하게 되는 구조가 되는 바, 어느 정도의 표시품질은 저하됨을 알 수 있다.

본 발명에 따른 액정표시장치는 제 2 실시예를 더욱 발전시킨 형태를 제시한다.

이때, 본 발명의 제 3 실시예에 있어서도, 어레이 기판은 제 1 실시예 및 그 변형예와 동일하므로 그 설명은 생략하며, 컬러필터 기판에 있어서도 상기 제 2 실시예 대비 차별점이 있는 부분에 대해서만 설명한다.

본 발명의 제 3 실시예에 있어 가장 큰 특징은 컬러필터층(378)을 반사부(RA)와 투과부(TA)에서 동일한 두께(t31)를 갖도록 형성한 것이며, 반사모드 및 투과모드에서 색재현율의 차이를 보상하고자 반사부(RA)의 컬러필터층(378)에 소정폭을 갖는 다수의 투과홀(TH)을 형성하며, 상기 다수의 투과홀(TH)에 대해서 제 1 산란패턴(382a)이 형성되며, 상기 반사부(RA) 전 영역에 대해서 상기 컬러필터층(378) 및 투과홀(TH)에 형성된 제 1 산란패턴(382a) 상부로 상기 컬러필터층(378)의 두께(t31)와 동일한 두께(t32)를 갖는 제 2 산란패턴(382b)이 형성된 것이 또 다른 특징이다.

따라서, 반사부(RA) 전역에 있어서 일정한 크기의 제 1 셀갭(d32)을 형성하고 그리고 동시에 투과부(TA)의 제 2 셀갭(d31)에 대해 상기 제 1 셀갭(d32)의 1/2크기를 가지며 형성됨으로써 제 2 실시예 대비 표시품질을 향상시킬 수 있는 것이 특징이다.

다음, 전술한 제 1 내지 제 3 실시예 및 그 변형예에 따른 반사투과형 액정표시장치의 특징적인 부분인 컬러필터 기판의 제조 방법에 대해 설명한다. 이때, 제 1 실시예에 따른 컬러필터 기판의 제조 방법을 일례로서 설명한다.

도 8a 내지 8e는 본 발명의 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 하나의 화소영역(P)에 대한 제조 단계별 공정 단면도를 도시한 것이다.

우선, 도 8a에 도시한 바와 같이, 절연기판(170) 상에 크롬(Cr) 또는 크롬 산화물 등 빛을 차단하는 금속물질을 증착하거나 또는 블랙레진을 도포하여 블랙매트릭스층을 형성하고, 이를 패터닝함으로써 각 화소영역(P)을 포획하는 형태로써 블랙매트릭스(175)를 형성한다.

다음, 도 8b에 도시한 바와 같이, 상기 블랙매트릭스(175) 위로 전면적에 적색 레지스트를 도포하여 적색 레지스트층을 형성하고, 상기 적색 레지스트층 위로 빛을 100% 차단시키는 차단영역(B)과, 100% 투과시키는 투과영역(T)과 빛의 투과량이 0% 내지 100% 중 어느 하나의 투과량을 갖도록 슬릿영역 또는 빛을 흡수하는 다중의 코팅층(197)이 형성된 반투과영역(HTA)을 갖는 마스크(196)를 위치시킨 후 노광을 실시한다.

이때, 상기 마스크(196)의 차단영역(B)이 투과부(TA)에, 상기 투과영역(T)이 상기 도면상에는 나타나지 않았지만, 다른 색의 컬러필터층이 형성될 부분(이웃한 화소영역(P))에, 그리고 반투과영역(HTA)이 반사부(RA)에 대응하도록 위치시킨 후 노광을 실시한다. 이때, 상기 적색 레지스트는 포지티브(positive) 타입을 사용한 경우에 대해서 일례로서 보인 것이며, 네가티브(negative) 타입을 이용하였을 경우, 상기 마스크의 차단영역과 투과영역을 서로 뒤바꾼 상태의 마스크를 이용하면 동일한 결과를 얻을 수 있다.

다음, 도 8c에 도시한 바와 같이, 상기 노광된 적색 레지스트층(도 8b의 177)을 현상하면, 투과부(TA)에 대응해서는 제 1 두께(t11)의 적색 컬러필터층(178a)이, 상기 반사부(RA)에 대응해서는 상기 제 1 두께(t11)의 1/2의 크기를 갖는 제 2 두께(t12)의 적색 컬러필터층(178b)이 형성된다. 이때, 이웃한 화소영역(P)에 대응해서는 상기 적색 컬러필터층이 제거된다.

다음, 도 8d에 도시한 바와 같이, 녹색 및 청색 레지스트에 대해서도 도 8b 및 8c에 설명한 바대로 진행함으로써 각각의 색이 형성될 화소영역(P)에 있어 투과부(TA)와 반사부(RA)에 각각 제 1 두께와 제 2 두께를 갖는 적색 및 청색 컬러필터층을 형성한다.

이때, 제 2 및 제 3 실시예에 따른 컬러필터 기판에 있어서는, 각 반사부(RA)에 있어서 반투과영역 대신 소정폭의 투과영역과 차단영역이 교대하는 마스크 이용하여 노광하고 현상함으로써 동일한 두께를 가지며 상기 반사부(RA)에 투과홀을 갖는 컬러필터층을 형성할 수 있다.

이후, 상기 반사부(RA)와 투과부(TA)에 있어 두께(t11, t12)를 달리하는 컬러필터층(178) 위로 다수의 비드(bead)(183)가 섞인 투명한 유기절연물질 예를들면 투명 포토레지스트, 포토 아크릴을 도포하여 산란층을 형성하고, 상기 산란층을 패터닝함으로써 상기 반사부(RA)에 산란패턴(182)을 형성한다.

이때, 상기 산란패턴은 반사부(RA)에 있어 상기 제 1 두께의 컬러필터층보다 1.5배 더 두꺼운 제 3 두께(t13)를 갖도록 형성하는 것이 특징이다.

이 경우, 상기 유기절연물질은 그 도포 특성상 그 표면이 하부의 단차에 영향없이 평탄한 표면을 갖게되는 바, 반사부(RA)와 투과부(TA)에 있어 명확한 높이차를 갖도록 형성할 수 있다.

따라서, 상기 투과부(TA)의 컬러필터층(178a)의 제 1 두께(t11)대비 상기 반사부(RA)의 컬러필터층(178b)과 그 상부의 산란패턴(182)의 두께(t3)를 합한 두께(t12 + t13)가 2배 더 높게 형성됨을 알 수 있으며, 이러한 반사부(RA)와 투과부(TA)의 상기 산란패턴(182)의 높이차로 인해 도 8e에 도시한 바와같이, 상기 산란패턴(182) 및 컬러필터층(178) 위로 투명 도전성 물질을 증착하여 전면에 공통전극(185)을 형성함으로써 완성된 컬러필터 기관(170)과, 도 4를 참조하면, 어레이 기관(110)을 그 사이에 액정을 주입한 후 합착하여 액정패널을 형성하면, 상기 반사부(RA)와 투과부(TA)에 있어 액정층의 두께가 달라지게 되며, 투과부(TA)에 있어 액정층의 두께를 상기 투과부(TA)의 컬러필터층 표면으로부터 상기 반사부(RA)의 산란패턴 표면의 높이 정도를 갖도록 형성함으로써 상기 반사부(RA)와 투과부(TA)에 있어 2배의 두께차이가 나도록 즉, 2배 차이를 갖는 듀얼셀갭을 갖는 반사투과형 액정표시장치를 완성할 수 있다.

변형예에 따른 컬러필터 기관의 경우 상기 공통전극은 생략하며, 그 대신 유기절연물질로써 오버코트층을 더욱 형성할 수도 있다.

한편, 제 2, 3 실시예에 의한 컬러필터 기관의 경우, 상기 컬러필터층 내의 반사부에 형성된 투과홀을 채우며, 상기 컬러필터층 두께와 동일한 두께를 갖는 산란패턴을 상기 반사부의 컬러필터층 상부에 형성하고, 그 상부로 전면에 공통전극을 형성하고 액정을 개재하여 어레이 기관과 합착함으로써 듀얼셀갭을 갖는 반사투과형 액정표시장치를 형성하게 된다.

발명의 효과

위에서 살펴본 바와 같이 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치는 복잡한 마스크 공정을 필요로 하는 요철구조의 보호층 또는 반사판을 형성하지 않고 간단한 공정으로 산란패턴을 반사부에 형성함으로써 공정을 단순화 하는 효과 및 반사효율을 향상시키는 효과가 있다.

또한, 컬러필터층 내부에 투과홀을 구비함으로써 휘도를 향상시키며, 반사모드 및 투과모드에서 색재현율을 일치시켜 표시품질을 향상시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 일반적인 반사형 액정표시장치의 단면도.

도 2는 종래의 이중셀갭을 갖는 액정표시장치의 단면도.

도 3은 종래의 투과홀과 이중셀갭 및 요철형 반사판을 구비한 반사투과형 액정표시장치의 단면도.

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치의 하나의 화소영역에 대한 단면도.

도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치의 하나의 화소영역에 대한 단면도.

도 6은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치의 하나의 화소영역에 대한 단면도.

도 7은 본 발명의 제 1 실시예의 변형예에 따른 반사투과형 액정표시장치의 하나의 화소영역에 대한 단면도.

도 8a 내지 도 8e는 본 발명의 제 1 실시예에 의한 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기관의 제조 공정 단면도.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

110 : 어레이 기관 115 : 게이트 전극

120 : 게이트 절연막 125 : 반도체층

133 : 소스 전극 136 : 드레인 전극

140 : 제 1 보호층사판 145 : 드레인 콘택홀

146 : 반사판 149 : 제 2 보호층

152 : 화소전극 170 : 컬러필터 기판

175 : 블랙매트릭스 178 : 컬러필터층

182 : 산란패턴 183 : 비드

185 : 공통전극 190 : 액정층

170 : 컬러필터 기판

d11, d12 : 반사부 및 투과부 셀갭

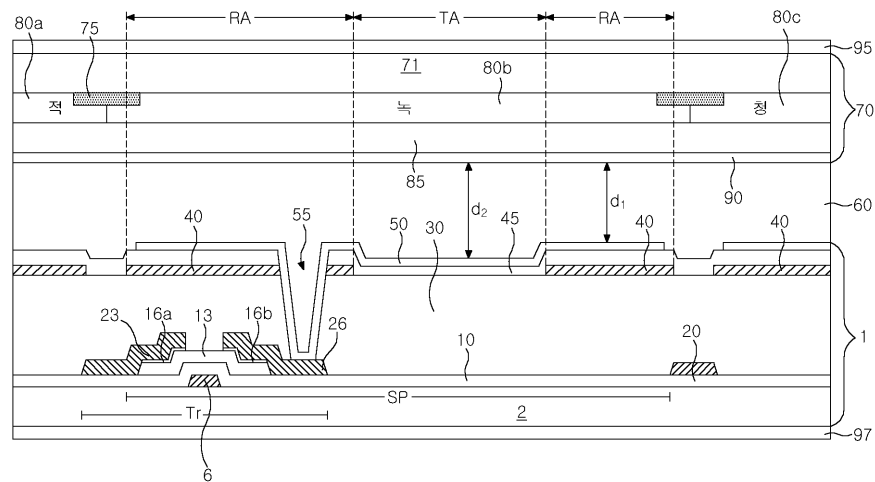
RA : 반사부 TA : 투과부

t11 : 투과부 컬러필터층 두께 t12 : 반사부 컬러필터층 두께

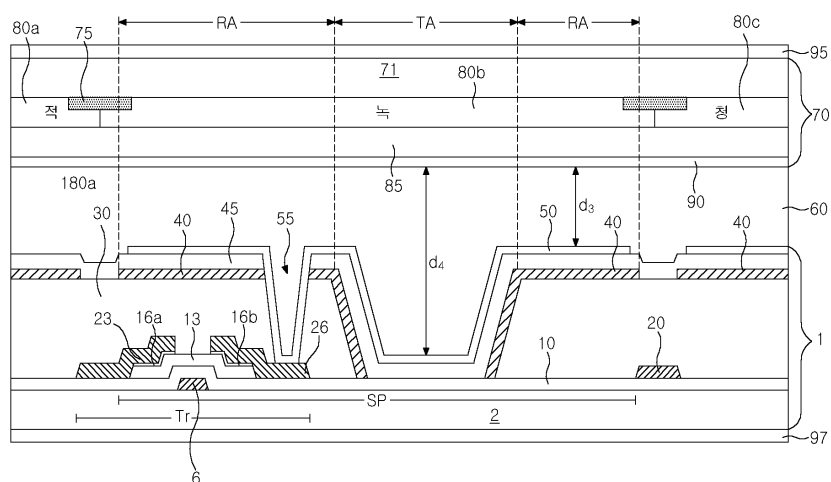
Tr : 박막 트랜지스터

도면

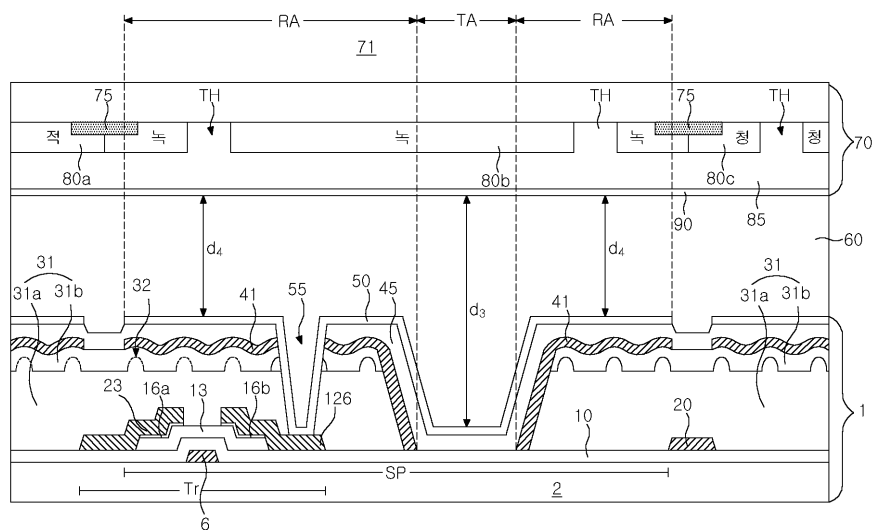
도면1



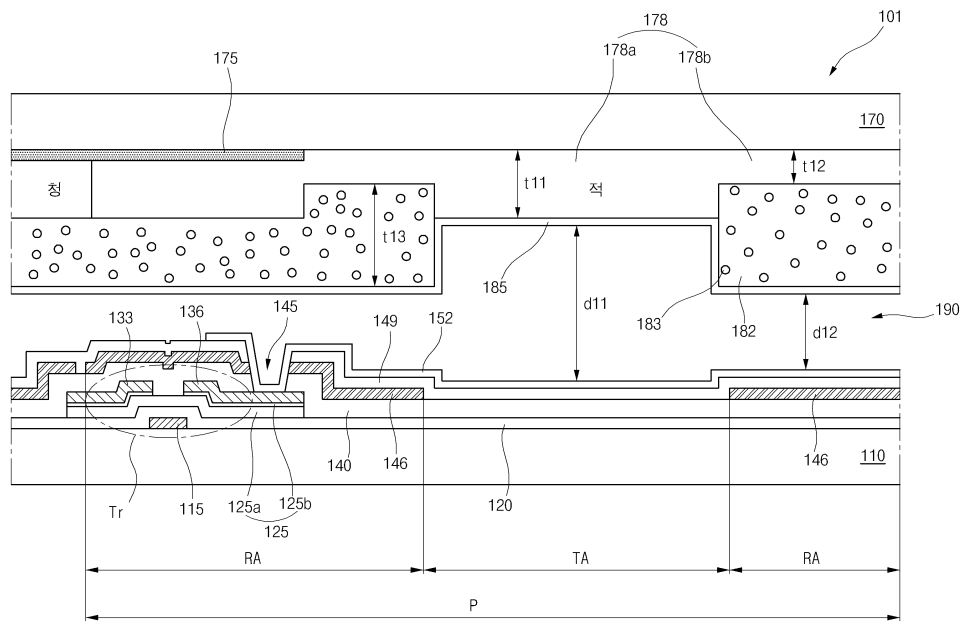
도면2



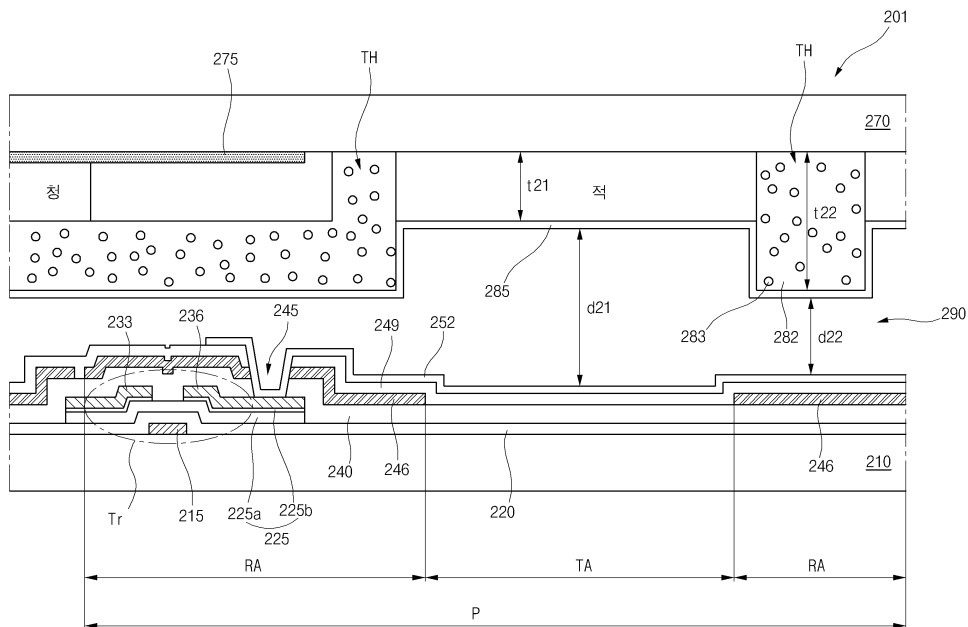
도면3



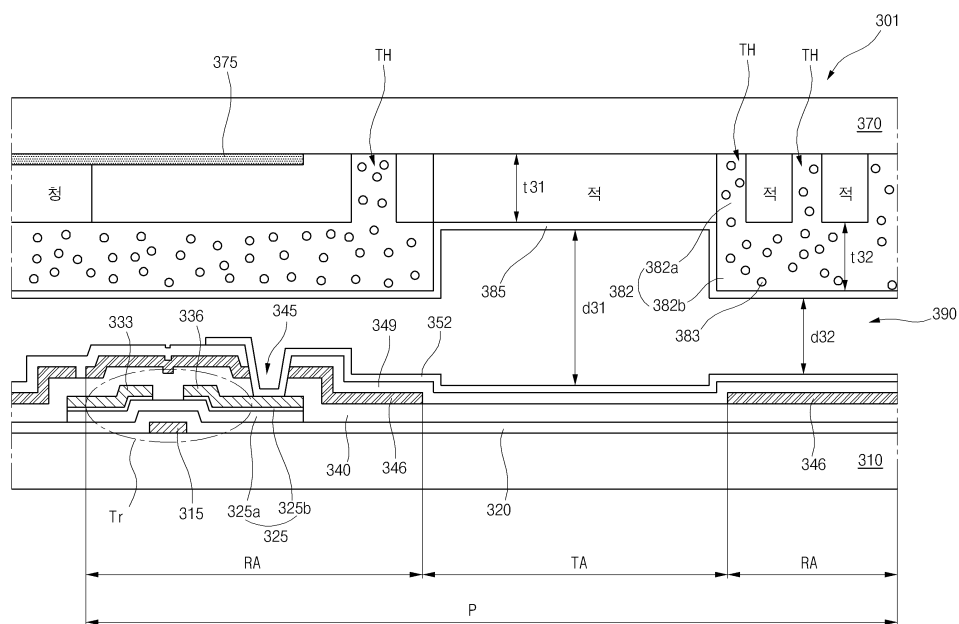
도면4



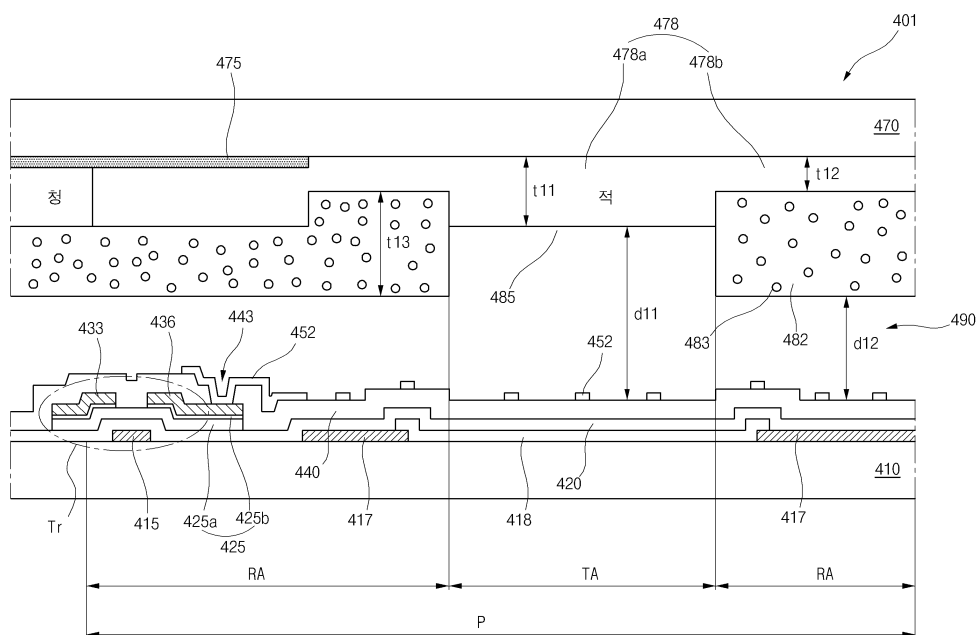
도면5



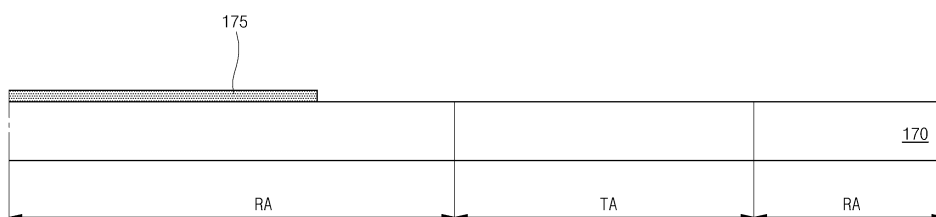
도면6



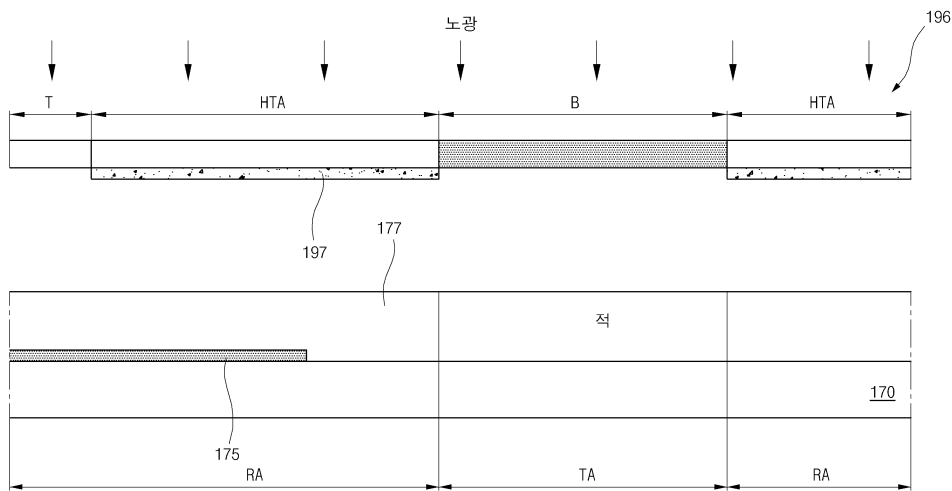
도면7



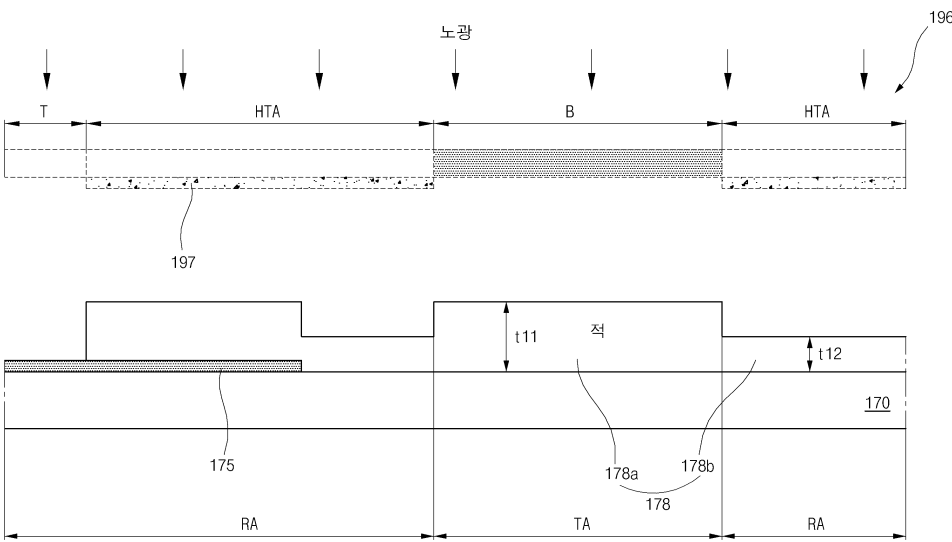
도면 8a



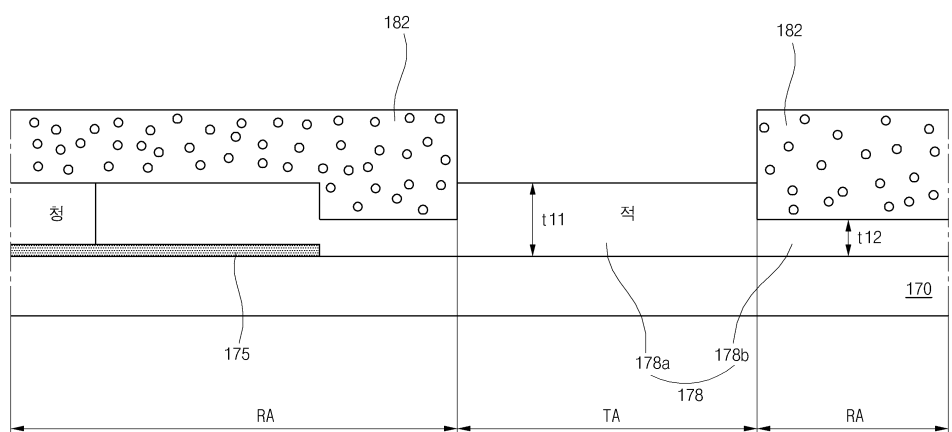
도면8b



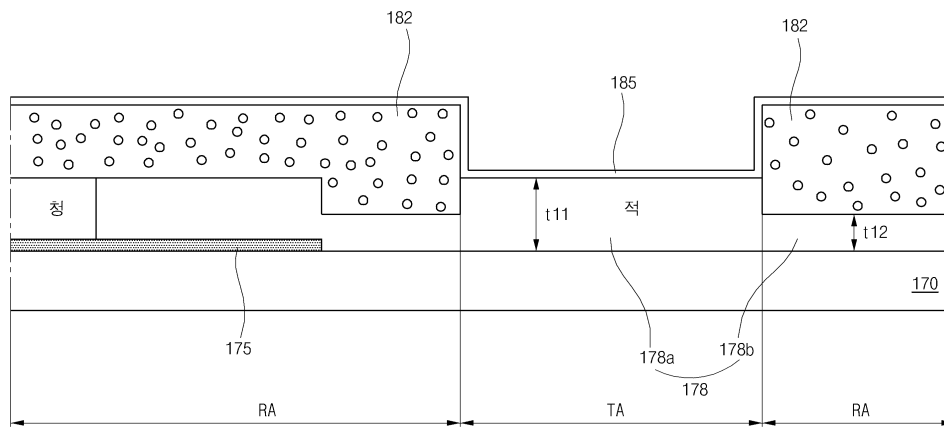
도면8c



도면8d



도면8e



专利名称(译)	透反液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020070072020A	公开(公告)日	2007-07-04
申请号	KR1020050135941	申请日	2005-12-30
[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	CHANG SUNG SOO 장성수 KIM WOO HYUN 김우현 KIM JIN HO 김진호		
发明人	장성수 김우현 김진호		
IPC分类号	G02F1/136		
CPC分类号	G02F1/133504 G02F1/133514 G02F1/133555		
其他公开文献	KR101244772B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

包括一个像素区域的半透射型液晶显示装置是在第一和第二基板中的栅极布线上形成的反射器：在第一和第二基板之间允许的像素电极，滤色器层，散射图案和液晶层。对于一个像素区域是在栅极上形成的反射器，反射体和透射部分限定在它被限定的像素区域内，并且栅极布线限定了它在第一基板和数据线上交叉的像素区域：和像素区域和形成的薄膜晶体管连接到数据线和保护层，保护层是在覆盖反射体的薄膜晶体管和保护层上部的同时形成的。像素电极形成为保护层上部，同时连接到薄膜晶体管的工作电极。滤色器层对应于反射体，其中第二基板的内侧与第一基板的方向相反并且具有第一厚度并且在与透射部分相对并且具有两倍的第二厚度的同时形成第一厚度的大小。形成散射图案，同时对应于反射体到滤色器层下部并具有第一厚度的第三厚度的第三厚度。

