



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년04월20일
G02F 1/1335 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0710178
	(24) 등록일자	2007년04월16일

(21) 출원번호	10-2005-0075823	(65) 공개번호	10-2006-0125444
(22) 출원일자	2005년08월18일	(43) 공개일자	2006년12월06일
심사청구일자	2005년08월18일		

(30) 우선권주장 1020050046723 2005년06월01일 대한민국(KR)

(73) 특허권자 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 조홍렬
경기도 수원시 권선구 호매실동 삼익2차아파트 202-908

권오남
경기 용인시 기흥읍 보라리 570 민속마을 현대모닝사이드 313-402

남승희
경기도 수원시 장안구 율전동 394-22번지 502호

(74) 대리인 김용인
심창섭

(56) 선행기술조사문헌
KR1020030047862 A *
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 반성원

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 액정표시장치용 컬러 필터 기판 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 공정 단순화 및 제조 비용을 줄이고 색 재현 특성을 향상시킬 수 있는 액정표시장치용 컬러 필터 기판 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 다수의 컬러 필터 영역과 블랙 매트릭스 영역으로 정의된 기판과, 상기 기판의 컬러 필터 영역에 각각 형성되는 적, 녹, 청색의 컬러 필터와, 상기 기판의 블랙 매트릭스 영역에 소정깊이로 형성되는 트랜치와, 상기 트랜치의 내부에 상기 적, 녹, 청색의 컬러 필터가 오버랩되어 형성되는 블랙 매트릭스를 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

대표도

도 6

특허청구의 범위

청구항 1.

다수의 컬러 필터 영역과 블랙 매트릭스 영역으로 정의된 기판과,

상기 기판의 컬러 필터 영역에 각각 형성되는 적, 녹, 청색의 컬러 필터와,

상기 기판의 블랙 매트릭스 영역에 소정깊이로 형성되는 트렌치와,

상기 트렌치의 내부에 상기 적, 녹, 청색의 컬러 필터의 물질이 적층되어 형성되는 블랙 매트릭스를 포함하며,

화학적 기계적 연마를 통해 상기 각 컬러 필터와 상기 블랙 매트릭스가 동일 높이로 형성된 것을 특징으로 하는 컬러 필터 기판.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스 및 각 컬러 필터가 형성된 기판상에 형성되는 공통전극을 더 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 액정표시장치용 컬러 필터 기판.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스 및 각 컬러 필터가 형성된 기판상에 형성되는 오버코트층을 더 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 액정표시장치용 컬러 필터 기판.

청구항 5.

삭제

청구항 6.

다수의 컬러 필터 영역과 블랙 매트릭스 영역으로 정의된 기판을 준비하는 단계;

상기 기판의 블랙 매트릭스 영역에 소정깊이를 갖는 트렌치를 형성하는 단계;

상기 기판의 컬러 필터 영역에 각각 적, 녹, 청색의 컬러 필터를 형성하는 단계;

상기 트렌치의 내부에 상기 적, 녹, 청색의 컬러 필터를 차례로 오버랩하여 블랙 매트릭스를 형성하는 단계; 그리고,

상기 블랙 매트릭스와 상기 적, 녹, 청색의 컬러 필터가 동일한 높이를 갖도록, 화학적 기계적 연마를 통해 상기 블랙 매트릭스와 상기 적, 녹, 청색의 컬러 필터를 평탄화하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 액정표시장치용 컬러 필터 기판의 제조방법.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 트랜치는 $5\mu\text{m}$ 이하의 깊이로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 컬러 필터 기판의 제조방법.

청구항 8.

제 6 항에 있어서,

상기 트랜치는 $10\mu\text{m}$ 이하의 깊이로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 컬러 필터 기판의 제조방법.

청구항 9.

제 6 항에 있어서,

상기 트랜치는 HF를 포함한 식각 가스로 상기 기판의 블랙 매트릭스 영역을 선택적으로 식각하여 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 컬러 필터 기판의 제조방법.

청구항 10.

제 6 항에 있어서, 상기 각 컬러 필터는,

상기 트랜치를 포함한 기판의 전면에 적색 컬러 레지스트를 도포하고 선택적으로 패터닝하여 상기 컬러 필터 영역에 적색 컬러 필터를 형성하는 단계;

상기 트랜치를 포함한 기판의 전면에 녹색 컬러 레지스트를 도포하고 선택적으로 패터닝하여 상기 트랜치에 의해 적색 컬러 필터와 분리되도록 상기 컬러 필터 영역에 녹색 컬러 필터를 형성하는 단계; 그리고

상기 트랜치를 포함한 기판의 전면에 청색 컬러 레지스트를 도포하고 선택적으로 패터닝하여 상기 트랜치에 의해 녹색 컬러 필터와 분리되도록 상기 컬러 필터 영역에 청색 컬러 필터를 형성하는 단계를 포함하여 형성함을 특징으로 하는 액정표시장치용 컬러 필터 기판의 제조방법.

청구항 11.

제 10 항에 있어서, 상기 블랙 매트릭스는

상기 적색, 녹색, 청색의 컬러 필터 레지스트를 선택적으로 패터닝할 때 상기 트랜치의 내부에 잔류되어 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 컬러 필터 기판의 제조방법.

청구항 12.

제 6 항에 있어서,

상기 각 컬러 필터 및 블랙 매트릭스상에 공통 전극을 형성하는 단계를 더 포함하여 형성함을 특징으로 하는 액정표시장치용 컬러 필터 기판의 제조방법.

청구항 13.

제 6 항에 있어서,

상기 각 컬러 필터 및 블랙 매트릭스상에 오버코트층을 형성하는 단계를 더 포함하여 형성함을 특징으로 하는 액정표시장치용 컬러 필터 기판의 제조방법.

청구항 14.

다수의 컬러 필터 영역과 블랙 매트릭스 영역으로 정의된 기판을 준비하는 단계;

상기 기판의 블랙 매트릭스 영역에 소정깊이를 갖는 트렌치를 형성하는 단계;

상기 기판의 컬러 필터 영역에 각각 적, 녹, 청색의 컬러 필터를 형성함과 동시에 상기 트렌치의 내부에 상기 적, 녹, 청색의 컬러 필터층의 물질을 차례로 적층하여 블랙 매트릭스를 형성하는 단계; 그리고,

상기 블랙 매트릭스와 상기 적, 녹, 청색의 컬러 필터가 동일한 높이를 갖도록, 화학적 기계적 연마를 통해 상기 블랙 매트릭스와 상기 적, 녹, 청색의 컬러 필터를 평탄화하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 액정표시장치용 컬러 필터 기판의 제조방법.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 각 컬러 필터 및 블랙매트릭스를 형성하는 단계는,

상기 트렌치를 포함한 기판의 전면에 적색 컬러 레지스트를 도포하고 선택적으로 패터닝하여 상기 컬러 필터 영역에 적색 컬러 필터를 형성하고 상기 트렌치 영역에 상기 적색 컬러 레지스터를 소정 두께로 잔존시키는 단계;

상기 트렌치를 포함한 기판의 전면에 녹색 컬러 레지스트를 도포하고 선택적으로 패터닝하여 상기 트렌치에 의해 적색 컬러 필터와 분리되도록 상기 컬러 필터 영역에 녹색 컬러 필터를 형성하고 상기 트렌치 영역에 상기 녹색 컬러 레지스터를 소정 두께로 잔존시키는 단계; 그리고

상기 트렌치를 포함한 기판의 전면에 청색 컬러 레지스트를 도포하고 선택적으로 패터닝하여 상기 트렌치에 의해 녹색 컬러 필터와 분리되도록 상기 컬러 필터 영역에 청색 컬러 필터를 형성하고 상기 트렌치 영역에 상기 청색 컬러 레지스터를 소정 두께로 잔존시키는 단계를 포함함을 특징으로 하는 액정표시장치용 컬러 필터 기판의 제조방법.

청구항 16.

제 14 항에 있어서,

상기 각 컬러 필터 및 블랙 매트릭스상에 공통 전극을 형성하는 단계를 더 포함하여 형성함을 특징으로 하는 액정표시장치용 컬러 필터 기판의 제조방법.

청구항 17.

제 14 항에 있어서,

상기 각 컬러 필터 및 블랙 매트릭스상에 오버코트층을 형성하는 단계를 더 포함하여 형성함을 특징으로 하는 액정표시장치용 컬러 필터 기판의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 특히 공정 단순화 및 제조 비용을 절감하도록 한 액정표시장치용 컬러 필터 기판 및 그 제조방법에 관한 것이다.

통상적으로 액정표시장치(liquid crystal display ; 이하 LCD 라고 한다)는 전계를 이용하여 액정의 광투과율을 조절함으로써 화상이 표시된다.

이를 위하여 LCD는 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열되어진 액정패널과, 상기 액정패널을 구동하기 위한 구동회로를 구비하게 된다.

또한, 상기 액정패널에는 액정셀들 각각에 전계를 인가하기 위한 화소전극들과 공통전극이 형성되어 있다.

상기 화소전극은 하부 기판상에 액정 셀별로 형성되는 반면 공통전극은 상부기판의 전면에 일체화되어 형성된다. 화소전극들 각각은 스위칭소자로 사용되는 박막트랜지스터(Thin Film Transistor)에 접속된다. 화소전극은 TFT를 통해 공급되는 데이터신호에 따라 공통전극과 함께 액정셀이 구동된다.

이러한 LCD는 브라운관에 비하여 소형화가 가능하며, 퍼스널 컴퓨터(personal computer)와 노트북 컴퓨터(note book computer)는 물론, 복사기 등의 사무자동화기기, 휴대전화기나 호출기 등의 휴대기기까지 광범위하게 이용되고 있다.

한편, 액티브 매트릭스 타입의 액정표시장치에는 색을 구현하기 위해 빛의 삼원색에 해당하는 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 컬러필터를 사용한다.

상기 각 컬러 필터를 인접하게 배치시키고 각각의 컬러필터에 해당하는 색신호를 인가하여 밝기를 제어함으로써 색을 표현한다.

이러한 액정표시장치는 기판 세정과, 기판 제조, 기판합착/액정주입, 실장공정에 의해서 완성되게 되며 기판 제조공정에서 상부기판상에 컬러필터가 형성되게 된다.

일반적으로 각 컬러 필터의 제조에 사용되는 가장 보편적인 방법은 컬러필터의 재료인 폴리이미드 혹은 아크릴 수지에 안료를 분산시켜 코팅, 노광, 현상, 소성 등으로 제작되는 안료분산법이다.

이 안료 분산법은 컬러필터의 미세한 패턴을 형성하기에는 용이하지만 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 각각에 대해 포토리소그래픽 공정을 필요로 하므로 제조 공정이 복잡하다는 단점을 가진다.

도 1은 일반적인 액정표시장치의 일부 영역에 대한 입체도이다.

도 1에 도시한 바와 같이, 서로 일정간격으로 이격되어 상부 및 하부 기관(10,30)이 대향하고 있고, 상기 상부 및 하부 기관(10,30) 사이에는 액정층(50)이 개재되어 있다.

여기서, 상기 하부 기관(30)에는 화소 영역을 정의하기 위해 다수개의 게이트 배선(32) 및 데이터 배선(34)이 서로 교차되어 있고, 상기 게이트 배선(32) 및 데이터 배선(34)이 교차되는 지점에 박막트랜지스터(T)가 형성되어 있다.

또한, 상기 게이트 배선(32) 및 데이터 배선(34)이 교차되는 영역으로 정의되는 화소영역(P)에는 박막트랜지스터(T)와 연결된 화소 전극(46)이 형성되어 있다.

한편, 도면에는 상세하게 도시되어 있지 않지만, 박막트랜지스터(T)는 게이트 전압을 인가받는 게이트 전극과, 데이터 전압을 인가받는 소스 및 드레인 전극과, 게이트 전압과 데이터 전압 차에 의해 전압의 온/오프를 조절하는 채널(ch : channel)로 구성된다.

그리고 상기 상부 기관(10)에는 컬러 필터층(12), 공통 전극(16)이 차례로 형성되어 있다.

여기서, 상기 컬러 필터층(12)은 특정한 파장대의 빛만을 투과시키는 컬러필터와, 상기 컬러필터의 경계부에 위치하여 액정의 배열이 제어되지 않는 하부 기관(30)의 화소영역(P) 상의 빛을 차단하는 블랙매트릭스로 구성된다.

그리고, 상기와 같이 구성된 상하부 기관(10, 30)일 일정한 간격을 갖고 합착되고, 합착된 상하부 기관(10, 30) 사이에 액정층(50)이 형성된다. 또한, 상기 합착된 상부 및 하부 기관(10, 30)의 각 외부면에는 편광축과 평행한 빛만을 투과시키는 상부 및 하부 편광판(52, 54)이 위치하고, 상기 하부 편광판(54)의 하부에는 별도의 광원인 백라이트(back light)가 배치되어 있다.

이러한 액정표시장치는 풀 컬러(full color) 구현을 위해 적(Red), 녹(Green), 청(Blue) 삼원색으로 구성된 컬러필터를 필요로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참고하여 종래 기술에 의한 액정표시장치용 컬러 필터 기관 및 그 제조방법을 설명하면 다음과 같다.

도 2a는 종래 기술에 의한 액정표시장치용 컬러 필터 기관을 나타낸 평면도이고, 도 2b는 도 2a의 II-II'선에 따라 절단한 액정표시장치용 컬러 필터 기관을 나타낸 단면도이다.

도 2a에 도시한 바와 같이, 화소 영역(P)을 개구부(62)로 하는 블랙매트릭스(64)가 형성되어 있고, 상기 블랙매트릭스(64)를 컬러별 경계부로 하여 개구부(62)에는 적, 녹, 청 컬러필터(66a, 66b, 66c)가 차례로 반복 배열되어 구성된 컬러필터(66)가 형성되어 있다.

이어, 상기 컬러필터(66)를 포함한 기관의 전면에는 공통 전극(68)이 형성되어 있다.

즉, 도 2b에서와 같이, 유리 기관(60)상에 서로 일정한 간격으로 이격되게 블랙매트릭스(64)가 형성되어 있고, 상기 블랙매트릭스(64)를 컬러별 경계부로 하여 적, 녹, 청 컬러필터(66a, 66b, 66c)가 차례대로 형성되어 컬러필터(66)를 이루고, 상기 컬러필터(66)를 포함한 기관(60)의 전면에는 공통전극(68)이 형성되어 있다.

도 3a 내지 도 3f는 종래 기술에 따른 액정표시장치용 컬러 필터 기관의 제조방법을 나타낸 공정단면도이다.

도 3a에 도시된 바와 같이, 유리 기관(60)상에 크롬 등의 금속 박막이나 카본(Carbon) 계통의 수지 재료(64a)를 스퍼터링에 의하여 증착한다.

도 3b에 도시한 바와 같이, 상기 수지 재료(64a)상에 포토레지스트(65)를 도포한 후, 노광 및 현상 공정으로 상기 포토레지스트(65)를 패터닝하여 블랙 매트릭스 영역을 정의한다.

이어, 상기 패터닝된 포토레지스트(65)를 마스크로 이용하여 상기 수지 재료(64a)를 선택적으로 패터닝하여 일정한 간격을 갖는 블랙 매트릭스(64)를 형성한다.

여기서, 상기 블랙 매트릭스(64)는 단위 화소 가장자리와 박막트랜지스터가 형성되는 영역에 상응되도록 형성하여 전계가 불안한 영역을 통과하는 영역을 차단한다.

도 3c에 도시한 바와 같이, 상기 블랙 매트릭스(64)를 포함한 유리 기판(60)의 전면에 색상을 구현하는 적색(R) 컬러 레지스트(color resist)를 도포한다.

이어, 포토리소그래픽 공정을 통해 상기 적색 컬러 레지스트를 선택적으로 패터닝하여 상기 블랙 매트릭스(64)상에 양단이 오버랩되는 적색 컬러필터(66a)를 형성한다.

도 3d에 도시된 바와 같이, 적색 컬러필터(66a)를 포함한 유리 기판(60)의 전면에 녹색(Green) 컬러 레지스트를 도포한다.

이어, 포토리소그래픽 공정을 통해 상기 녹색 컬러 레지스트를 선택적으로 패터닝하여 녹색 컬러필터(66b)를 형성한다.

여기서, 상기 녹색 컬러필터(66b)는 상기 블랙 매트릭스(64)를 사이에 두고 상기 적색 컬러필터(66a)와 인접한 화소에 형성된다.

도 3e에 도시한 바와 같이, 상기 녹색 컬러필터(66b)를 포함한 유리 기판(60)의 전면에 청색(Blue) 컬러 레지스트를 도포한다.

이어, 포토리소그래픽 공정을 통해 상기 청색 컬러 레지스트를 선택적으로 패터닝하여 청색 컬러필터(66c)를 형성한다.

여기서, 상기 청색 컬러필터(66c)는 상기 블랙 매트릭스(64)를 사이에 두고 상기 녹색 컬러필터(66b)와 인접한 화소에 형성하여, R,G,B로 구성된 컬러필터(66)를 완성한다.

여기서, 상기 컬러필터(66)의 형성은 통상적으로 R, G, B순서로 한다.

도 3f에 도시한 바와 같이, 상기 컬러필터층(66)을 포함한 유리 기판(60)의 전면에 투과성과 도전성이 좋으며 화학적, 열적 안정성이 우수한 투명 전극 재료인 ITO(Indium Tin Oxide)를 스퍼터링에 의해 증착하여 공통전극(68)을 형성한다.

여기서, 상기 공통 전극(68)은 TFT 어레이 기판에 형성된 화소 전극과 함께 액정 셀을 동작시키는 역할을 한다.

이로써, 블랙 매트릭스(64), 컬러필터층(66), 공통전극(68)을 포함한 컬러필터 기판을 완성한다.

참고로, 횡전계방식 액정표시장치는 통상적으로, 공통전극을 TFT 어레이 기판에 형성하므로 블랙 매트릭스, 컬러필터층, 오버코트층을 형성함으로써 컬러필터층을 완성한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 상기와 같은 종래의 액정표시장치용 컬러 필터 기판 및 그 제조방법에 있어서 다음과 같은 문제점이 있었다.

첫째, Cr과 같은 금속이나 블랙 수지를 이용하여 각 컬러필터의 경계부에 블랙매트릭스를 형성하기 때문에 블랙 매트릭스 재료의 사용으로 인한 제조 비용이 증가한다.

둘째, 블랙 매트릭스의 돌출에 의해 컬러필터층에 단차가 발생하여 색 재현 특성이 저하된다.

셋째, 블랙 매트릭스에 각 컬러 필터를 오버랩(overlap)시키어 형성할 경우 평탄화나 OD(Optical Density) 수준을 만족시킬 수가 없다.

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 공정 단순화 및 제조 비용을 줄이도록 한 액정표시장치용 컬러 필터 기판 및 그 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 액정표시장치용 컬러 필터 기판은, 다수의 컬러 필터 영역과 블랙 매트릭스 영역으로 정의된 기판과, 상기 기판의 컬러 필터 영역에 각각 형성되는 적, 녹, 청색의 컬러 필터와, 상기 기판의 블랙 매트릭스 영역에 소정깊이로 형성되는 트랜치와, 상기 트랜치의 내부에 상기 적, 녹, 청색의 컬러 필터가 오버랩되어 형성되는 블랙 매트릭스를 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 액정표시장치용 컬러 필터 기판의 제조방법은, 다수의 컬러 필터 영역과 블랙 매트릭스 영역으로 정의된 기판을 준비하는 단계와, 상기 기판의 블랙 매트릭스 영역에 소정깊이를 갖는 트랜치를 형성하는 단계와, 상기 기판의 컬러 필터 영역에 각각 적, 녹, 청색의 컬러 필터를 형성하는 단계와, 상기 트랜치의 내부에 상기 적, 녹, 청색의 컬러 필터를 차례로 오버랩하여 블랙 매트릭스를 형성하는 단계를 포함하여 형성함을 특징으로 한다.

또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 액정표시장치용 컬러 필터 기판의 제조방법은, 다수의 컬러 필터 영역과 블랙 매트릭스 영역으로 정의된 기판을 준비하는 단계; 상기 기판의 블랙 매트릭스 영역에 소정깊이를 갖는 트랜치를 형성하는 단계; 그리고 상기 기판의 컬러 필터 영역에 각각 적, 녹, 청색의 컬러 필터를 형성함과 동시에 상기 트랜치의 내부에 상기 적, 녹, 청색의 컬러 필터층의 물질을 차례로 적층하여 블랙 매트릭스를 형성하는 단계를 포함하여 이루어짐에 또 다른 특징이 있다.

이하, 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명에 따른 액정표시장치용 컬러 필터 기판 및 그 제조방법을 첨부된 도면을 참고하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

- 제 1 실시예 -

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치용 컬러 필터 기판을 나타낸 단면도이다.

본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치용 컬러 필터 기판은, 도 4에 도시한 바와 같이, 다수의 컬러 필터 영역과 블랙 매트릭스 영역을 갖는 투명한 재질의 기판(100)과, 상기 기판(100)의 각 컬러 필터 영역에 형성되는 적, 녹, 청색의 컬러 필터(130,140,150)와, 상기 기판(100)의 블랙 매트릭스 영역에 소정깊이로 형성되는 트랜치(120)와, 상기 트랜치(120)의 내부에 적, 녹, 청색의 컬러 필터(130,140,150)와 동일한 재질로 형성되는 블랙 매트릭스와, 상기 각 컬러 필터(130,140,150) 및 블랙 매트릭스상에 형성되는 공통 전극(160)을 포함하여 구성되어 있다.

여기서, 상기 블랙 매트릭스는 상기 트랜치(120)의 내부에 적색 컬러 필터(130), 녹색 컬러 필터(140), 청색 컬러 필터(150)의 각 컬러 레지스트(130a,140a,150a)가 패터닝 형태로 잔류하여 차례로 적층되어 있다.

또한, 상기 블랙 매트릭스와 적, 녹, 청색의 컬러 필터(130,140,150)는 동일한 높이로 형성된다.

도 5a 내지 도 5g는 본 발명의 제 1 실시예에 의한 액정표시장치용 컬러 필터 기판의 제조방법을 나타낸 공정단면도이다.

도 5a에 도시된 바와 같이, 투명한 재질의 기판(100)상에 포토레지스트(110)를 도포한 후, 노광 및 현상 공정으로 상기 포토레지스트(110)를 선택적으로 패터닝하여 블랙 매트릭스 영역을 정의한다.

여기서, 상기 블랙 매트릭스 영역을 제외한 기판(100)의 다른 영역은 컬러 필터가 형성될 영역으로 하부 기판의 화소영역에 대응된다.

이어, 상기 패터닝된 포토레지스트(110)를 마스크로 이용하여 상기 노출된 기판(100)을 선택적으로 식각하여 소정 깊이를 갖는 트랜치(trench)(120)를 형성한다.

여기서, 상기 트랜치(120)의 깊이는 약 5 μ m이하로 형성하고, 상기 기판(100)을 식각하기 위한 에천트(etchant)는 HF를 포함한 식각 가스를 사용한다.

도 5b에 도시한 바와 같이, 상기 포토레지스트(110)를 제거하고, 상기 트랜치(120)를 포함한 기판(100)의 전면에 색상을 구현하는 적색(R) 컬러 레지스트(color resist)(130a)를 도포한다.

여기서, 상기 적색 컬러 레지스트(130a)를 도포하는 방법에는 스핀(spin)법과 롤 코트(roll coat)법이 있다.

먼저, 상기 스핀법은 기판 위에 컬러 레지스트를 적당히 흘려 놓고 기판을 고속으로 회전시킴으로써 상기 컬러 레지스트를 기판 전체에 고루 퍼지게 하는 방법이고, 상기 롤 코트법은 롤 위에 전개한 컬러 레지스트를 기판에 전사/인쇄하는 방법이다.

또한, 상기 적색 컬러 레지스트(130a)의 주요 성분은 일반적인 포토 레지스트와 같이 감광 조성물인 광중합 개시제, 모노머(monomer), 바인더(binder) 등과 색상을 구현하는 유기 안료 등으로 구성된다.

한편, 상기 기판(100)의 전면에 적색 컬러 필터(130a)를 도포할 때 상기 트랜치(120)의 내부에는 컬러 레지스트의 평탄 특성 때문에 컬러 레지스트의 두께가 다른 부분보다 더 두껍게 형성된다.

도 5c에 도시한 바와 같이, 상기 적색 컬러 레지스트(130a) 상부의 패턴이 형성되는 특정 영역만을 마스크(도시되지 않음)의 차광부로 마스킹한 후, UV선을 조사하여 상기 적색 컬러 레지스트(130a)를 노광한다.

이 때, 노광시키는 방법에는 원판을 일광 노광하는 프록시미티(proximity)방법, 축소 패턴을 반복하여 노광하는 스텝퍼(stepper)방법, 마스크 패턴을 투영하여 노광하는 미러(mirror) 투영방법의 3가지가 있다.

한편, 생산성을 우선으로 하는 단순 매트릭스 LCD는 정도는 열악하지만 처리속도가 빠른 프록시미티 방식을, 고정밀도가 요구되는 능동 매트릭스 LCD는 스텝퍼 방식이나 미러 투영방식이 사용된다.

그리고 상기 노광에 의해 광화학적 구조가 변경된 상기 적색 컬러 레지스트(130a)를 약 230℃의 고온에서 경화한 뒤, 현상하여 적색 컬러 필터(130)를 형성한다.

여기서, 상기 현상(develop)은 딥핑(dipping), 퍼들(puddle), 샤워 스프레이(shower spray)법 중 어느 하나를 사용한다.

참고로, 상기 적색 컬러 레지스트(130a)가 네거티브(negative) 레지스트의 성격을 가진다면 노광되지 않는 부분이 제거되므로 상기과 달리, 패턴이 형성되는 특정영역을 마스크의 투광부로 노출시켜 노광하면 된다.

한편, 상기 적색 컬러 레지스트(130a)를 현상하여 적색 컬러 필터(130)를 형성할 경우 상기 트랜치(120)의 내부에는 전술한 바와 같이 레지스트의 평탄 특성 때문에 다른 부분보다 더 두껍게 형성되어 있기 때문에 완전히 제거되지 않고 적색 컬러 레지스트(130a)가 소정 두께만큼 잔류하여 블랙 매트릭스의 역할을 하게 된다.

도 5d에 도시된 바와 같이, 상기 적색 컬러 필터(130)를 포함한 기판(100)의 전면에 녹색(Green) 컬러 레지스트(140a)를 도포하고, 상기 녹색 컬러 레지스트(140a)의 특정영역을 마스크의 차광부로 마스킹한다.

도 5e에 도시된 바와 같이, 상기 선택적으로 마스킹된 녹색 컬러 레지스트(140a)에 UV선을 조사하여 상기 녹색 컬러 레지스트(140a)를 노광한 후 현상하여 녹색 컬러 필터(140)를 형성한다.

여기서, 상기 녹색 컬러 필터(140)는 상기 트랜치(120)를 사이에 두고 상기 적색 컬러 필터(130)와 인접한 화소에 형성된다.

한편, 상기 녹색 컬러 레지스트(140a)를 현상하여 녹색 컬러 필터(140)를 형성할 경우 상기 트랜치(120)의 내부에는 전술한 바와 같이 레지스트의 평탄 특성 때문에 다른 부분보다 더 두껍게 형성되어 있기 때문에 상기 녹색 컬러 레지스트(140a)가 완전히 제거되지 않고 소정 두께만큼 잔류하여 블랙 매트릭스의 역할을 하게 된다.

도 5f에 도시한 바와 같이, 상기 적색 및 녹색 컬러 필터(130, 140)를 포함한 기판(100)의 전면에 청색(Blue) 컬러 레지스트(150a)를 도포하고, 상기 청색 컬러 레지스트(150a)의 특정영역을 마스크의 차광부로 마스킹한 후, UV선을 조사하여 상기 청색 컬러 레지스트(150a)를 노광한다.

이어, 상기 노광에 의해 광화학적 구조가 변경된 상기 청색 컬러 레지스트(150a)를 현상하여 청색(B) 컬러필터(150)를 형성한다.

여기서, 상기 청색 컬러 필터(150)는 상기 트랜치(120)를 사이에 두고 상기 녹색 컬러 필터(140)와 인접한 화소에 형성하여, R,G,B로 구성된 컬러필터층을 완성한다.

한편, 상기 청색 컬러 레지스트(150a)를 현상하여 청색 컬러 필터(150)를 형성할 경우 상기 트랜치(120)의 내부에는 전술한 바와 같이 레지스트의 평탄 특성 때문에 다른 부분보다 더 두껍게 형성되어 있기 때문에 상기 청색 컬러 레지스트(150a)가 완전히 제거되지 않고 소정 두께만큼 잔류하여 블랙 매트릭스의 역할을 하게 된다.

따라서 상기 블랙 매트릭스 영역에 소정깊이로 형성된 트랜치(120)의 내부에는 적색, 녹색, 청색의 컬러 레지스트(130a, 140a, 150a)가 패턴 형태로 잔류하여 블랙 매트릭스 역할을 하게 된다.

도 5g에 도시한 바와 같이, 상기 각 컬러필터(130, 140, 150)상에 투과성과 도전성이 좋으며 화학적, 열적 안정성이 우수한 투명 전극 재료인 ITO(Indium Tin Oxide)를 스퍼터링에 의해 증착하여 공통전극(160)을 형성한다.

여기서, 상기 공통 전극(160)은 TFT 어레이 기판에 형성된 화소 전극과 함께 액정 셀을 동작시키는 역할을 한다.

참고로, 횡전계방식 액정표시소자에서는 공통전극이 TFT 어레이 기판에 형성된다. 따라서, 횡전계방식 액정표시소자일 경우, 상기 컬러필터층을 포함한 상기 기판 전면에는 상기 공통전극(160) 대신에 오버코트층(도면에는 도시되지 않음)이 형성된다.

- 제 2 실시예 -

도 6는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치용 컬러 필터 기판을 나타낸 단면도이고, 도 7a 내지 도 7h는 본 발명의 제 2 실시예에 의한 액정표시장치용 컬러 필터 기판의 제조방법을 나타낸 공정단면도이다.

본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치용 컬러 필터 기판은, 도 5에 도시한 바와 같이, 다수의 컬러 필터 영역과 블랙 매트릭스 영역을 갖는 투명한 재질의 기판(100)과, 상기 기판(100)의 각 컬러 필터 영역에 형성되는 적, 녹, 청색의 컬러 필터(130, 140, 150)와, 상기 기판(100)의 블랙 매트릭스 영역에 소정깊이로 형성되는 트랜치(120)와, 상기 트랜치(120)의 내부에 적, 녹, 청색의 컬러 필터(130, 140, 150)와 동일한 재질로 형성되는 블랙 매트릭스(130a, 140a, 150a)와, 상기 각 컬러 필터(130, 140, 150) 및 블랙 매트릭스상에 형성되는 공통 전극(160)을 포함하여 구성되어 있다.

여기서, 상기 블랙 매트릭스는 상기 트랜치(120)의 내부에 적색 컬러 필터(130), 녹색 컬러 필터(140), 청색 컬러 필터(150)의 각 컬러 레지스트(130a, 140a, 150a)가 패턴 형태로 잔류하여 차례로 적층되어 있다.

또한, 상기 블랙 매트릭스의 높이가 상기 적, 녹, 청색의 컬러 필터(130, 140, 150)의 높이보다 더 낮게 형성된다.

여기서, 횡전계방식 액정표시장치일 경우, 상기 공통 전극(160) 대신에 오버코트층(도면에는 도시되지 않음)이 형성된다.

이와 같은 구성을 갖는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치용 컬러 필터 기판의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.

도 7a에 도시된 바와 같이, 투명한 재질의 기판(100)상에 포토레지스트(110)를 도포한 후, 노광 및 현상 공정으로 상기 포토레지스트(110)를 선택적으로 패터닝하여 블랙 매트릭스 영역을 정의한다.

여기서, 상기 블랙 매트릭스 영역을 제외한 기판(100)의 다른 영역은 컬러 필터가 형성될 영역으로 하부 기판의 화소영역에 대응된다.

이어, 상기 패터닝된 포토레지스트(110)를 마스크로 이용하여 상기 노출된 기판(100)을 선택적으로 식각하여 소정 깊이를 갖는 트랜치(trench)(120)를 형성한다.

여기서, 상기 트랜치(120)의 깊이는 약 10 μ m이하로 형성하고, 상기 기판(100)을 식각하기 위한 에천트(etchant)는 HF를 포함한 식각 가스를 사용한다.

도 7b에 도시한 바와 같이, 상기 포토레지스트(110)를 제거하고, 상기 트랜치(120)를 포함한 기판(100)의 전면에 색상을 구현하는 적색(R) 컬러 레지스트(color resist)(130a)를 도포한다.

여기서, 상기 적색 컬러 레지스트(130a)를 도포하는 방법에는 스핀(spin)법과 롤 코트(roll coat)법이 있다.

먼저, 상기 스핀법은 기판 위에 컬러 레지스트를 적당히 흘려 놓고 기판을 고속으로 회전시킴으로써 상기 컬러 레지스트를 기판 전체에 고루 퍼지게 하는 방법이고, 상기 롤 코트법은 롤 위에 전개한 컬러 레지스트를 기판에 전사/인쇄하는 방법이다.

또한, 상기 적색 컬러 레지스트(130a)의 주요 성분은 일반적인 포토 레지스트와 같이 감광 조성물인 광중합 개시제, 모노머(monomer), 바인더(binder) 등과 색상을 구현하는 유기 안료 등으로 구성된다.

한편, 상기 기판(100)의 전면에 적색 컬러 필터(130a)를 도포할 때 상기 트랜치(120)의 내부에는 컬러 레지스트의 평탄 특성 때문에 컬러 레지스트의 두께가 다른 부분보다 더 두껍게 형성된다.

도 7c에 도시한 바와 같이, 적색 컬러 필터 영역에만 차광부(shielding layer)가 형성된 마스크(mask1)를 상기 적색 컬러 레지스트(130a) 상부에 위치시킨 후, 광(UV)을 조사하여 상기 적색 컬러 레지스트(130a)를 노광한다.

그리고, 상기 노광에 의해 광화학적 구조가 변경된 상기 적색 컬러 레지스트(130a)를 약 230℃의 고온에서 경화한 뒤, 현상하여 적색 컬러 필터(130)를 형성한다.

여기서, 상기 현상(develop)은 딥핑(dipping), 퍼들(puddle), 샤워 스프레이(shower spray)법 중 어느 하나를 사용한다.

참고로, 상기 적색 컬러 레지스트(130a)가 네거티브(negative) 레지스트의 성격을 가진다면 노광되지 않는 부분이 제거되므로 상기과 달리, 패턴이 형성되는 특정영역을 마스크의 투광부로 노출시켜 노광하면 된다.

한편, 상기 적색 컬러 레지스트(130a)를 현상하여 적색 컬러 필터(130)를 형성할 경우, 상기 트랜치(120)의 내부에는 전술한 바와 같이 레지스트의 평탄 특성 때문에 다른 부분보다 더 두껍게 형성되어 있기 때문에 완전히 제거되지 않고 적색 컬러 레지스트(130a)가 소정 두께만큼 잔류하여 블랙 매트릭스의 역할을 하게 된다.

도 7d에 도시된 바와 같이, 상기 적색 컬러 필터(130)를 포함한 기판(100)의 전면에 녹색(Green) 컬러 레지스트(140a)를 도포하고, 녹색 컬러 필터 영역에만 차광부(shielding layer)가 형성된 마스크(mask2)를 상기 녹색 컬러 레지스트(140a) 상부에 위치시킨다.

도 7e에 도시된 바와 같이, 상기 마스크(mask2)를 통해 상기 녹색 컬러 레지스트(140a)에 광(UV)을 조사하여 상기 녹색 컬러 레지스트(140a)를 노광한 후 현상하여 녹색 컬러 필터(140)를 형성한다.

여기서, 상기 녹색 컬러 필터(140)는 상기 트랜치(120)를 사이에 두고 상기 적색 컬러 필터(130)와 인접한 화소에 형성된다.

한편, 상기 녹색 컬러 레지스트(140a)를 현상하여 녹색 컬러 필터(140)를 형성할 경우 상기 트랜치(120)의 내부에는 전술한 바와 같이 레지스트의 평탄 특성 때문에 다른 부분보다 더 두껍게 형성되어 있기 때문에 상기 녹색 컬러 레지스트(140a)가 완전히 제거되지 않고 소정 두께만큼 잔류하여 블랙 매트릭스의 역할을 하게 된다.

도 7f에 도시한 바와 같이, 상기 적색 및 녹색 컬러 필터(130, 140)를 포함한 기판(100)의 전면에 청색(Blue) 컬러 레지스트(150a)를 도포하고, 청색 컬러 필터 영역에만 차광부(shielding layer)가 형성된 마스크(mask3)를 상기 청색 컬러 레지스트(150a) 상부에 위치시킨 후, 상기 마스크(mask3)를 통해 상기 청색 컬러 레지스트(150a)에 광(UV)을 조사하여 상기 청색 컬러 레지스트(150a)를 노광한다.

이어, 도 7g에 도시한 바와 같이, 상기 노광에 의해 광화학적 구조가 변경된 상기 청색 컬러 레지스트(150a)를 현상하여 청색(B) 컬러 필터(150)를 형성한다.

여기서, 상기 청색 컬러 필터(150)는 상기 트랜치(120)를 사이에 두고 상기 녹색 컬러 필터(140)와 인접한 화소에 형성하여, R,G,B로 구성된 컬러 필터층을 완성한다.

한편, 상기 청색 컬러 레지스트(150a)를 현상하여 청색 컬러 필터(150)를 형성할 경우 상기 트랜치(120)의 내부에는 전술한 바와 같이 레지스트의 평탄 특성 때문에 다른 부분보다 더 두껍게 형성되어 있기 때문에 상기 청색 컬러 레지스트(150a)가 완전히 제거되지 않고 소정 두께만큼 잔류하여 블랙 매트릭스의 역할을 하게 된다.

따라서 상기 블랙 매트릭스 영역에 소정깊이로 형성된 트랜치(120)의 내부에는 적색, 녹색, 청색의 컬러 레지스트(130a, 140a, 150a)가 잔류하여 블랙 매트릭스 역할을 하게 된다.

도 7h에 도시한 바와 같이, 상기 각 컬러필터(130, 140, 150)를 포함한 기관 전면에 투과성과 도전성이 좋으며 화학적, 열적 안정성이 우수한 투명 전극 재료인 ITO(Indium Tin Oxide)를 스퍼터링에 의해 증착하여 공통전극(160)을 형성한다.

여기서, 상기 공통 전극(160)은 TFT 어레이 기관에 형성된 화소 전극과 함께 액정 셀을 동작시키는 역할을 한다.

참고로, 횡전계방식 액정표시소자일 경우에는 상기 공통전극(160) 대신에 오버코트층(도면에는 도시되지 않음)을 형성한다.

- 제 3 실시예 -

한편, 도 8은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치용 컬러 필터 기관의 단면도이다.

본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치용 컬러 필터 기관은, 도 8에 도시한 바와 같이, 다수의 컬러 필터 영역과 블랙 매트릭스 영역을 갖는 투명한 재질의 기관(100)과, 상기 기관(100)의 각 컬러 필터 영역에 형성되는 적, 녹, 청색의 컬러 필터(130, 140, 150)와, 상기 기관(100)의 블랙 매트릭스 영역에 소정깊이로 형성되는 트랜치(120)와, 상기 트랜치(120)의 내부에 적, 녹, 청색의 컬러 필터(130, 140, 150)와 동일한 재질로 형성되는 블랙 매트릭스(130a, 140a, 150a)를 구비하여 구성된다.

이 때, 상기 각 컬러 필터(130, 140, 150)과, 블랙매트릭스(130a, 140a, 150a)의 높이가 동일하게 형성된다.

그리고, 도면에는 도시되지 않았지만, 상기 각 컬러 필터(130, 140, 150) 및 블랙 매트릭스(130a, 140a, 150a)상에 공통 전극(도 6의 160 참조) 또는 오버코트층이 더 형성될 수 있다.

여기서, 상기 블랙 매트릭스는 상기 트랜치(120)의 내부에 적색 컬러 필터(130), 녹색 컬러 필터(140), 청색 컬러 필터(150)의 각 컬러 레지스트(130a, 140a, 150a)가 패턴 형태로 잔류하여 차례로 적층되어 있다.

상기에서 설명한 바와 같은 본 발명의 제 3 실시예의 액정표시장치용 컬러필터 기관의 제조 방법은 다음과 같다.

즉, 상기 도 7a 내지 도 7g에서 설명한 바와 같은 공정에 의해 기관을 완성한 후, 화학기계적 연마(Chemical Mechanical Polishing)공정을 이용하여 상기 블랙 매트릭스를 구성하는 청색의 컬러 레지스트(150a)의 표면 높이로 상기 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터층(130, 140, 150)을 연마하여 평탄화 시킨다.

한편, 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 바와 같이 본 발명에 의한 액정표시장치용 컬러 필터 기관 및 그 제조방법은 다음과 같은 효과가 있다.

첫째, 블랙 매트릭스 영역에 기관을 선택적으로 식각하여 트랜치를 형성한 후에 각 컬러 필터의 오버랩에 의해 블랙 매트릭스를 형성함으로써 별도의 블랙 매트릭스 재질을 사용하지 않기 때문에 재료비를 절감할 수 있다.

둘째, 각 컬러 필터와 블랙 매트릭스간에 단차가 없기 때문에 색 재현 특성이 향상된다.

셋째, 트랜치내에 각 컬러 필터를 오버랩하여 블랙 매트릭스를 형성함으로써 균일한 오버랩 두께와 OD(optical density)치를 형성할 수 있다.

넷째, 수지 블랙 매트릭스를 사용하지 않기 때문에 제조 비용의 절감뿐만 아니라 블랙 매트릭스의 돌기에 의한 불량을 줄일 수가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 액정표시장치의 일부 영역에 대한 입체도

도 2a는 종래 기술에 의한 액정표시장치용 컬러 필터 기판을 나타낸 평면도

도 2b는 도 2a의 II-II'선에 따라 절단한 액정표시장치용 컬러 필터 기판을 나타낸 단면도

도 3a 내지 도 3f는 종래 기술에 따른 액정표시장치용 컬러 필터 기판의 제조방법을 나타낸 공정단면도

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치용 컬러 필터 기판의 단면도

도 5a 내지 도 5g는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치용 컬러 필터 기판의 제조방법을 나타낸 공정 단면도

도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치용 컬러 필터 기판의 단면도

도 7a 내지 도 7h는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치용 컬러 필터 기판의 제조방법을 나타낸 공정 단면도

도 8은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치용 컬러 필터 기판의 단면도

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

100 : 기판 110 : 포토레지스트

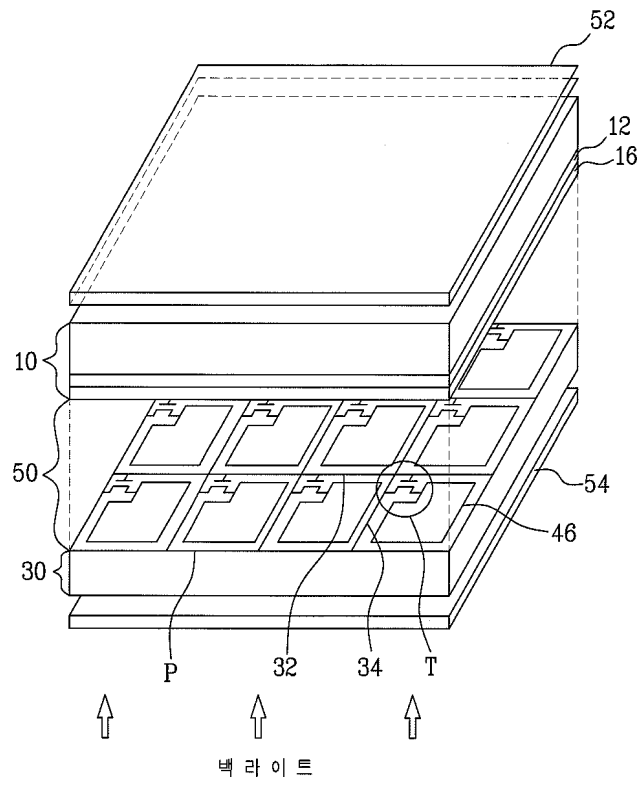
120 : 트렌치 130 : 적색 컬러 필터

140 : 녹색 컬러 필터 150 : 청색 컬러 필터

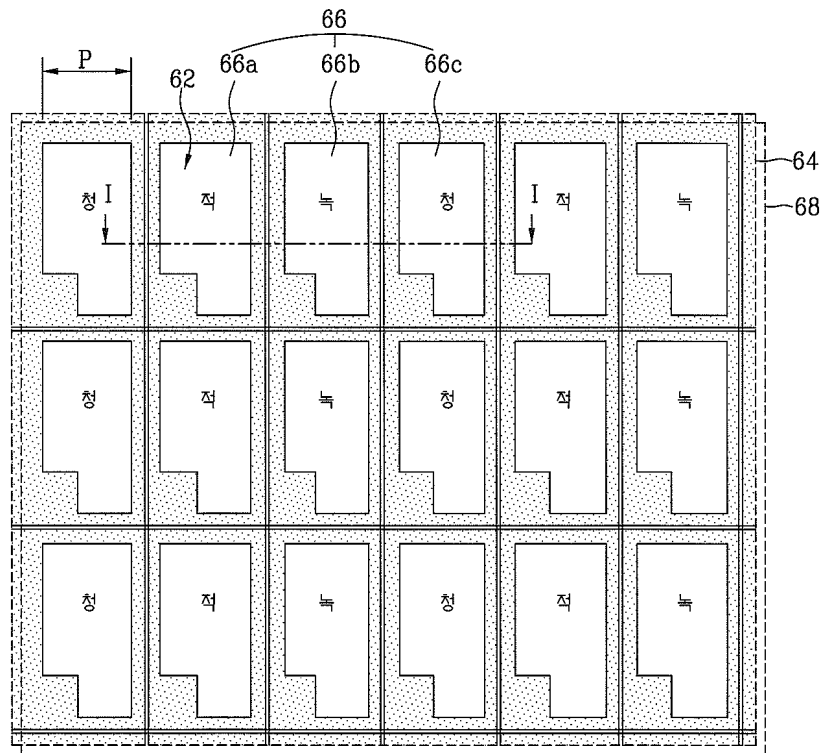
160 : 공통 전극

도면

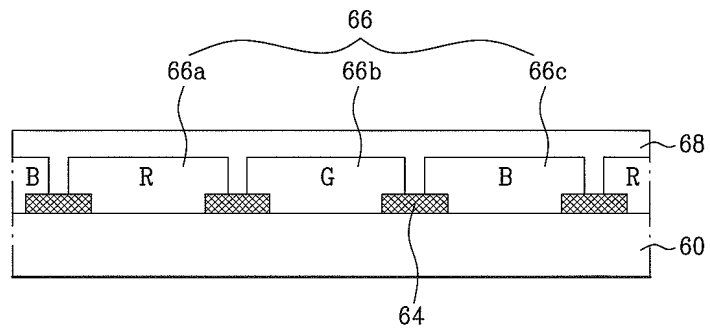
도면1



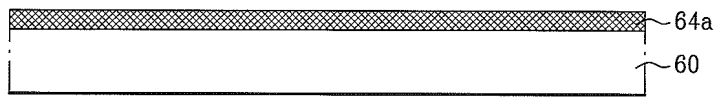
도면2a



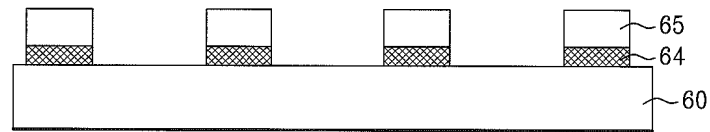
도면2b



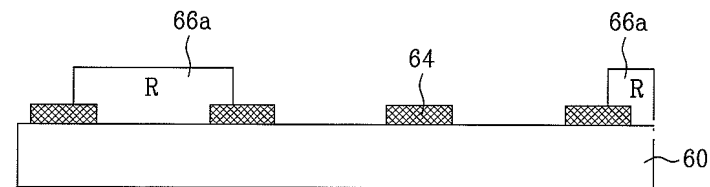
도면3a



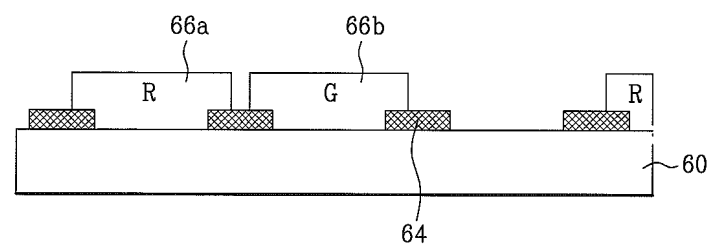
도면3b



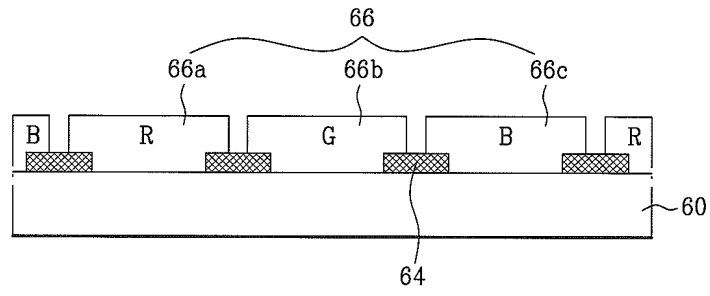
도면3c



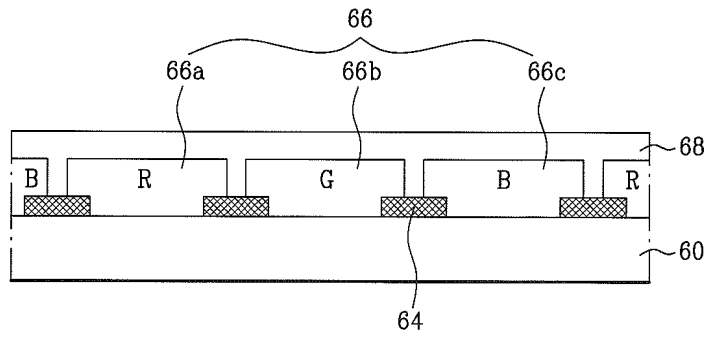
도면3d



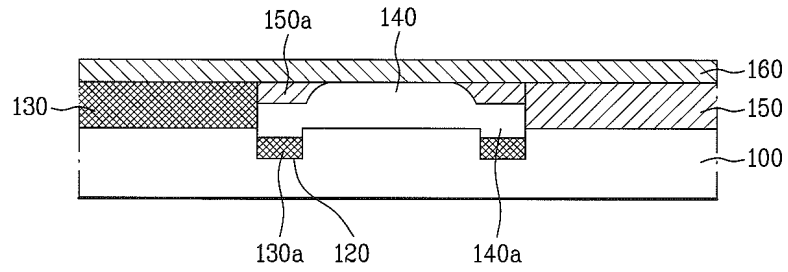
도면3e



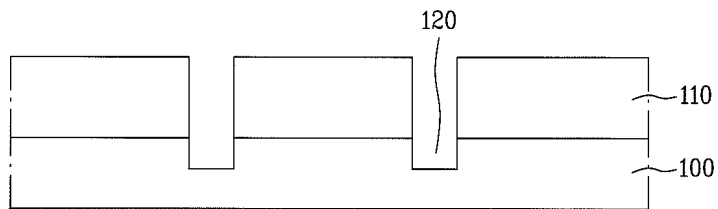
도면3f



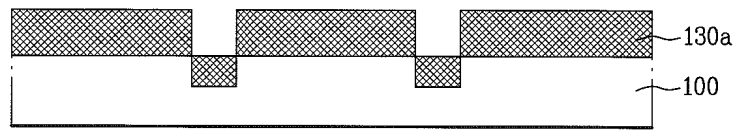
도면4



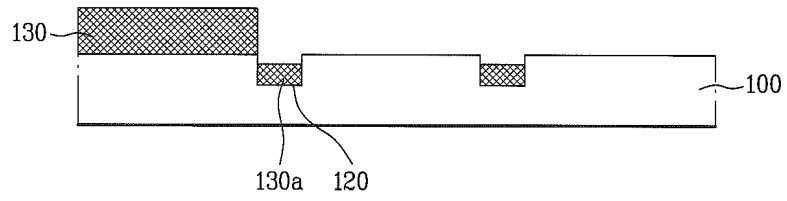
도면5a



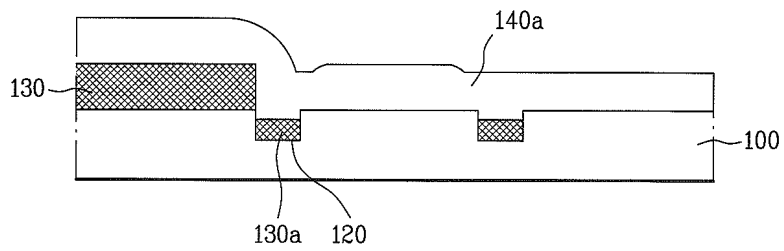
도면5b



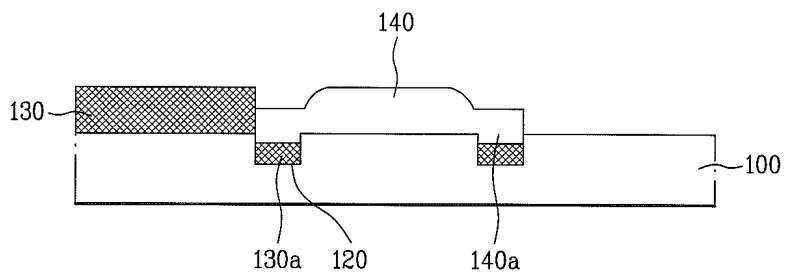
도면5c



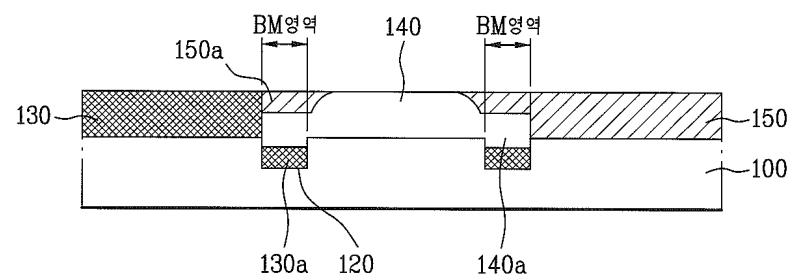
도면5d



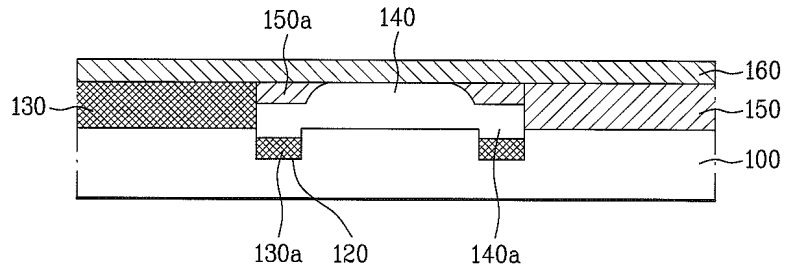
도면5e



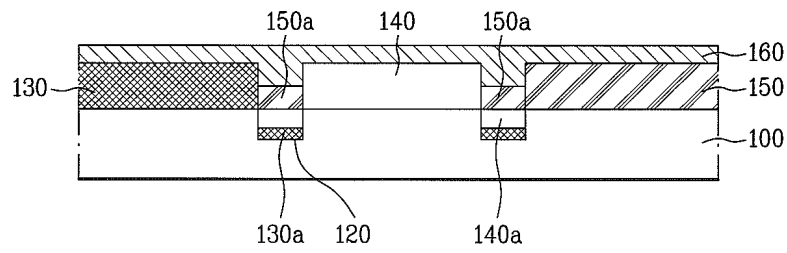
도면5f



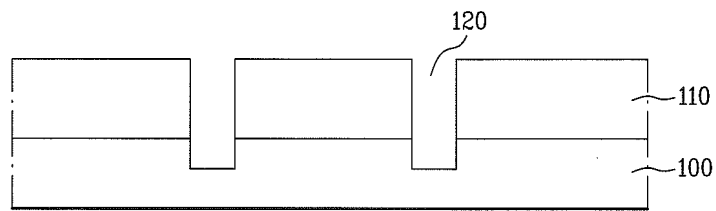
도면5g



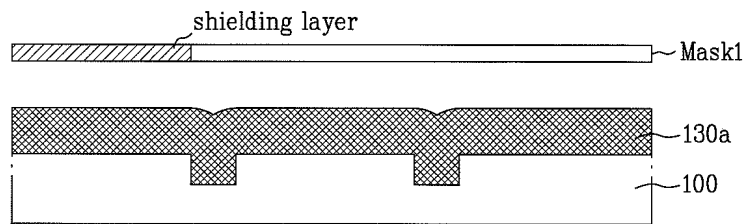
도면6



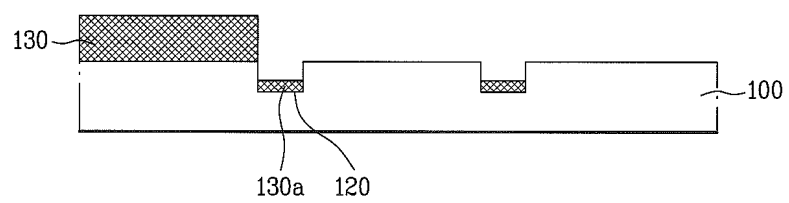
도면7a



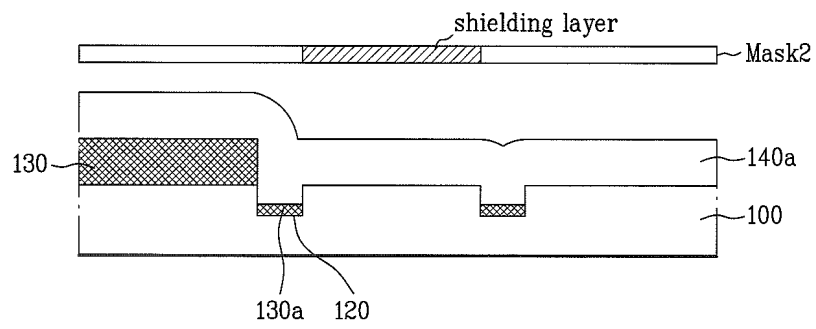
도면7b



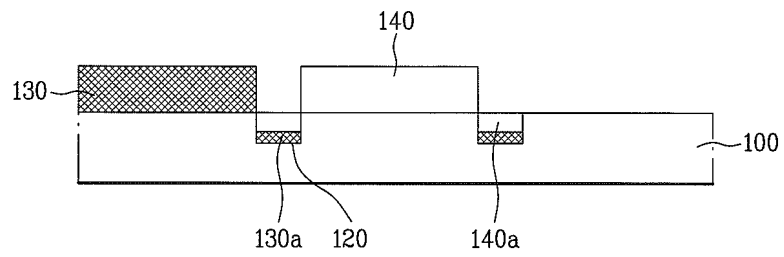
도면7c



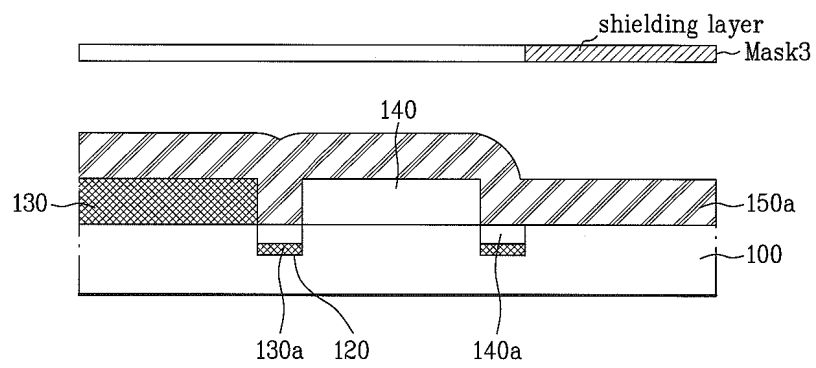
도면7d



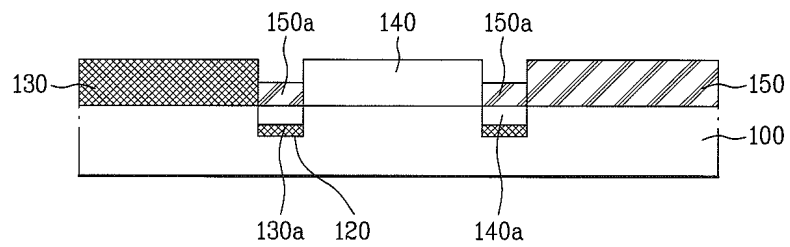
도면7e



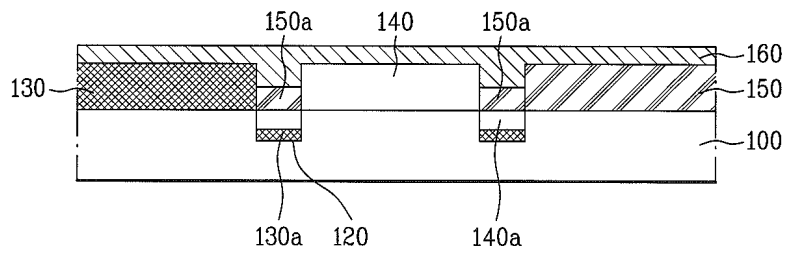
도면7f



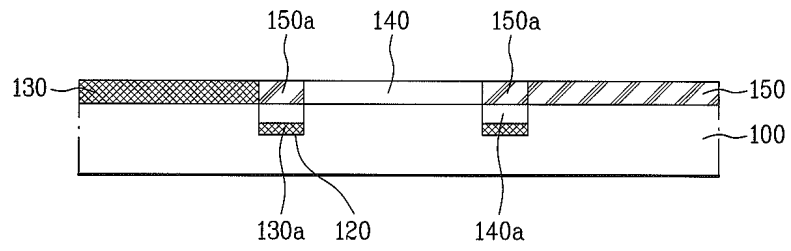
도면7g



도면7h



도면8



专利名称(译)	用于液晶显示装置的滤色器基板及其制造方法		
公开(公告)号	KR100710178B1	公开(公告)日	2007-04-20
申请号	KR1020050075823	申请日	2005-08-18
[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	CHO HEUNG LYUL 조흥렬 KWON OH NAM 권오남 NAM SEUNG HEE 남승희		
发明人	조흥렬 권오남 남승희		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133509 G02F1/133514 G02F1/133516 G02F2001/133519		
代理人(译)	金勇 新昌		
优先权	1020050046723 2005-06-01 KR		
其他公开文献	KR1020060125444A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种用于LCD（液晶显示器）器件的滤色器基板及其制造方法，以简化制造工艺并降低制造成本。

