



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년11월25일
 (11) 등록번호 10-1086484
 (24) 등록일자 2011년11월17일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1337 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2004-0100070
 (22) 출원일자 2004년12월01일
 심사청구일자 2009년10월27일
 (65) 공개번호 10-2006-0061168
 (43) 공개일자 2006년06월07일

(56) 선행기술조사문헌

JP11202116 A*
 KR1020030027206 A*
 KR1020030021744 A
 JP2000112125 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

김광중

인천 남구 용현동 99-17 23/1 독정마을 가동 301

(74) 대리인

특허법인로얄

전체 청구항 수 : 총 7 항

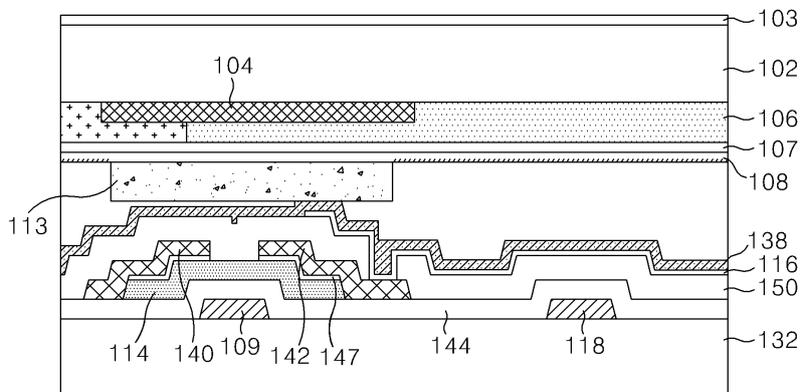
심사관 : 차건숙

(54) 액정표시패널 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 액정표시패널 및 그 제조방법에 관한 것으로, 기판 상에 형성되어 셀영역을 구획하는 블랙 매트릭스와; 상기 블랙 매트릭스에 의해 구획된 셀영역에 형성된 컬러필터와; 상기 컬러필터 위에 형성되고 네거티브 포토레지스트를 포함한 배향막과; 상기 배향막 상에 형성되고 포지티브 포토레지스트를 포함한 스페이서를 구비한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

기관 상에 형성되어 셀영역을 구획하는 블랙 매트릭스와;

상기 블랙 매트릭스에 의해 구획된 셀영역에 형성된 컬러필터와;

상기 컬러필터 위에 형성되고 네거티브 포토레지스트를 포함한 배향막과;

상기 배향막 상에 형성되고 포지티브 포토레지스트를 포함한 스페이서를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 컬러필터를 덮는 평탄화층을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 컬러필터 상에 형성됨과 아울러 상기 기관과 대향하는 제2 기관 상에 형성되는 화소전극과 수직전계를 이루는 공통전극을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 4

기관 상에 셀영역을 구획하는 블랙 매트릭스를 형성하는 단계와;

상기 블랙 매트릭스에 의해 구획된 셀영역에 컬러필터를 형성하는 단계와;

네거티브 포토레지스트 물질을 상기 상기 컬러필터 위에 형성하고 상기 네거티브 포토레지스트 물질을 노광하여 배향막을 형성하는 단계와;

상기 배향막 상에 포지티브 포토레지스트 물질을 형성하고 상기 포지티브 포토레지스트 물질을 노광 및 현상하여 스페이서를 형성하는 단계를 포함하고,

상기 포지티브 포토레지스트 물질의 현상 공정에서 상기 포지티브 포토레지스트의 노광 부분이 제거되는 반면에, 상기 포지티브 포토레지스트의 노광 부분 이외의 부분과 노광된 네거티브 포토레지스트가 잔류하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 배향막을 러빙하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제 4 항에 있어서,

상기 컬러필터를 덮는 평탄화층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 9

제 4 항에 있어서,

상기 컬러필터 상에 형성됨과 아울러 상기 기관과 대향하는 제2 기관 상에 형성되는 화소전극과 수직전계를 이루는 공통전극을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0011] 본 발명은 액정표시패널에 관한 것으로, 특히 공정을 단순화하여 시간을 절약함과 아울러 생산량을 향상시킬 수 있는 액정표시패널 및 그 제조방법에 관한 것이다.
- [0012] 통상적으로, 액정표시장치(Liquid Crystal Display; LCD)는 비디오신호에 따라 액정셀들의 광투과율을 조절함으로써 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열되어진 액정표시패널에 비디오신호에 해당하는 화상을 표시하게 된다. 이를 위하여, 액정표시장치는 액정셀들이 액티브 매트릭스(Active Matrix) 형태로 배열된 액정표시패널과, 액정표시패널을 구동하기 위한 구동회로들을 포함하게 된다.
- [0013] 이러한 액정표시장치는 액정을 구동시키는 전계방향에 따라 수직방향 전계를 용하는 TN(Twisted Nematic)모드와 IPS(In plan Switch)모드로 대별된다.
- [0014] TN모드는 상부기관에 대향하게 배치된 화소전극과 공통전극간의 수직전계에 의해 액정을 구동하는 모드로 개구율이 큰 장점을 가지는 반면에 시야각이 좁은 단점을 가진다. IPS모드는 하부기관 상에 나란하게 배치된 화소전극, 공통전극 간의 수평전계에 의해 액정을 구동하는 모드로 시야각이 큰 장점이 있는 반면에 개구율이 작은 단점이 있다.
- [0015] 도 1은 종래 IPS모드의 액정표시패널을 나타내는 단면도이다.
- [0016] 도 1을 참조하면, IPS모드의 액정표시패널은 이면에 정전기 등을 방지하기 위한 투명전극층(3) 있는 상부기관(2) 상에 순차적으로 형성된 블랙 매트릭스(4), 컬러필터(6), 평탄화층(7), 스페이서(13), 상부 배향막(8)으로 구성되는 상부 어레이 기관(또는 컬러필터 어레이 기관)과, 하부기관(32)상에 형성된 박막 트랜지스터(이하 "TFT" 라고 한다), 공통전극(18), 화소전극(16) 및 하부 배향막(38)으로 구성되는 하부 어레이 기관(또는 박막 트랜지스터 어레이 기관)과, 상부 어레이 기관 및 하부 어레이 기관 사이의 내부공간에 주입되는 액정(도시하지 않음)을 구비한다.
- [0017] 상부 어레이 기관에 있어서, 블랙 매트릭스(4)는 하부기관(2)의 TFT 영역과 도시하지 않은 게이트라인들 및 데이터라인들 영역과 중첩되게 형성되며 컬러필터(6)가 형성될 셀영역을 구획한다. 블랙 매트릭스(4)는 빛샘을 방지함과 아울러 외부광을 흡수하여 콘트라스트를 높이는 역할을 한다. 컬러필터(6)는 상기 블랙 매트릭스(4)에 의해 분리된 셀영역에 형성된다. 이 컬러필터(6)는 R,G,B 별로 형성되어 R, G, B 색상을 구현한다. 평탄화층(7)은 컬러필터를 덮도록 형성되어 상부기관(2)을 평탄화한다. 컬럼 스페이서(13)는 상부기관(2)과 하부기관(32) 사이에 셀 갭을 유지하는 역할을 한다.
- [0018] 하부 어레이 기관에 있어서, TFT는 게이트라인(도시하지 않음)과 함께 하부기관(32)위에 형성되는 게이트전극(9)과, 이 게이트전극(9)과 게이트 절연막(44)을 사이에 두고 중첩되는 반도체층(14,47)과, 반도체층(14,47)을 사이에 두고 데이터라인(도시하지 않음)과 함께 형성되는 소스/드레인전극(40,42)을 구비한다. 이러한 TFT는 게이트라인으로 부터의 스캔신호에 응답하여 데이터라인으로부터 화소신호를 화소전극(16)에 공급한다. 화소전극(16)은 광투과율이 높은 투명전도성 물질로 보호막(50)을 사이에 두고 TFT의 드레인 전극(42)과 접촉된다. 공통전극(18)은 화소전극(16)과 교번되도록 스트라이프형태로 형성된다. 공통전극(18)은 액정구동시 기준이 되는 공통전압을 공급한다. 이 공통전압과 화소전극(16)에 공급되는 화소전압과의 수평전계에 의해 액정은 수평방향을 기준으로 회전하게 된다.
- [0019] 액정배향을 위한 상/하부 배향막(8,38)은 폴리이미드 등과 같은 배향물질을 도포한 후 러빙공정을 수행함으로써 형성된다.

- [0020] 한편, TN(Twisted Nematic)모드 액정표시패널은 공통전극(18)이 상부어레이기관의 컬러필터(6) 상에 형성되며 평탄화층(7)이 제거될 수고, 필요에 따라 구비될 수 도 있다.
- [0021] 도 2a 내지 도 2f는 종래 액정표시패널의 상부 어레이 기관의 제조방법을 단계적으로 나타내는 단면도이다. 도 2a 내지 도 2f에 도시한 상부 어레이 기관은 TN(Twisted Nematic)모드 및 IPS(In plan Switch)모드 중 어느 하나이다.
- [0022] 먼저, 스퍼터링 등의 증착방법에 의해 상부기관(2)의 배면에 투명도전층(3)이 형성된다. 이어서, 상부기관(2)의 전면에 불투명 수지가 도포된 후 제1 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정과 식각공정에 의해 패터닝됨으로써 도 2a에 도시된 바와 같이 블랙 매트릭스(4)가 형성된다. 여기서, 블랙 매트릭스(4) 물질로 크롬(Cr) 등이 이용될 수 있다.
- [0023] 블랙 매트릭스(4)가 형성된 상부기관(2) 상에 적색수지가 증착된 후 제2 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정과 식각공정에 의해 적색수지(R)가 패터닝됨으로써 도 2b에 도시된 바와 같이 적색 컬러필터(R)가 형성된다.
- [0024] 적색 컬러필터(R)가 형성된 상부기관(2)상에 녹색수지가 증착된 후 제3 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정과 식각공정에 의해 녹색수지가 패터닝됨으로써 도 2c에 도시된 바와 같이 녹색 컬러필터(G)가 형성된다. 녹색 컬러필터(G)가 형성된 상부기관(2)상에 청색수지가 증착된 후 제4 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정과 식각공정에 의해 청색수지가 패터닝됨으로써 도 2d에 도시된 바와 같이 청색 컬러필터(B)가 형성됨으로써 적, 녹, 청색 컬러필터(6)가 형성된다.
- [0025] 적, 녹, 청색 컬러필터(6)가 형성된 상부기관(2)상에 유기물질이 전면 증착됨으로써 도 2e에 도시된 바와 같이 평탄화층(7)이 형성한다. 평탄화층(7)은 불투명 수지로 형성된 블랙 매트릭스(2)에 의해 발생하는 단차로 인한 전경(Disclination)현상을 방지하게 된다. 여기서, TN(Twisted Nematic)모드 액정표시패널에서는 평탄화층(7)이 형성되지 않을 수 도 있고, 컬러필터(6) 상에 공통전극(18)이 형성될 수 도 있다.
- [0026] 평탄화층(7)이 형성된 상부기관(2)상에 스페이서 물질이 증착된 후 제5 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정 등에 의해 스페이서 물질이 패터닝됨으로써 도 2f에 도시된 바와 같이 컬럼 스페이서(13)가 형성된다.
- [0027] 이후, 도 3에 도시된 바와 같은 제조장치를 이용하여 배향막을 형성한다.
- [0028] 도 3에 도시된 제조장치는 폴리이미드 등의 배향물질이 도포되는 공급롤러(58)와, 공급롤러(58)의 표면에 도포되는 배향물질을 담기 위한 수지판(60)이 부착된 인쇄롤러(64)와, 인쇄롤러(64)의 아래쪽으로 로딩되는 기관(2)을 구비한다.
- [0029] 공급롤러(58)에는 상측에 설치된 디스펜서(60)로부터 배향 물질이 떨어지게 된다. 이러한 공급롤러(58)의 표면에는 블레이드(Blade)(66)가 설치되어 배향물질이 수지판(66) 상에 균일하게 도포된다. 인쇄롤러(64)는 회전력에 의해 회전하면서 부착된 수지판(66)에 공급롤러(48)에 도포된 배향물질을 전사하여 기관(2) 상에 인쇄함으로써 기관(2) 상에 배향막이 형성된다. 이후, 러빙포를 이용한 러빙공정이 실시됨으로써 배향막의 표면이 러빙된다.
- [0030] 한편, 종래의 배향막은 컬러필터(6), 평탄화층(7) 등이 형성된 후 도 3에 도시된 별도의 배향막 제조장치를 이용하여 형성되게 됨으로써 배향막 인쇄시 공정상의 한계에 의해 소량의 이물이 잔류하게 되어 양호하게 배향막이 형성되지 않는 문제가 빈번히 발생된다. 또한, 별도의 배향막 제조장치를 이용하여 배향막을 형성함으로써 제조장치의 마련, 제조장치로의 이동 등 공정시간이 길어지는 등 제조공정이 복잡해지고 생산량이 저하되는 문제가 발생한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0031] 본 발명은 공정을 단순화하여 시간을 절약함과 아울러 생산량을 향상시킬 수 있는 액정표시패널 및 그 제조방법을 제공한다.
- [0032] 본 발명은 별도의 제조장치 없이 배향막을 형성함으로써 배향불량을 방지할 수 있는 액정표시패널 및 그 제조방법을 제공한다.

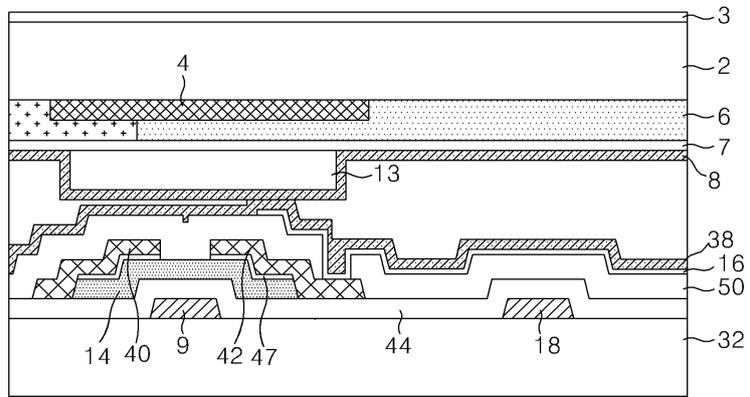
발명의 구성 및 작용

- [0033] 본 발명의 액정표시패널은 기판 상에 형성되어 셀영역을 구획하는 블랙 매트릭스와; 상기 블랙 매트릭스에 의해 구획된 셀영역에 형성된 컬러필터와; 상기 컬러필터 위에 형성되고 네거티브 포토레지스트를 포함한 배향막과; 상기 배향막 상에 형성되고 포지티브 포토레지스트를 포함한 스페이서를 구비한다.
- 상기 액정표시패널은 상기 컬러필터와 상기 배향막 사이에 형성되는 평탄화층을 더 구비한다.
- 상기 액정표시패널은 상기 컬러필터 상에 형성됨과 아울러 상기 기판과 대향하는 제2 기판 상에 형성되는 화소 전극과 수직전계를 이루는 공통전극을 더 구비한다.
- 상기 액정표시패널의 제조방법은 기판 상에 셀영역을 구획하는 블랙 매트릭스를 형성하는 단계와; 상기 블랙 매트릭스에 의해 구획된 셀영역에 컬러필터를 형성하는 단계와; 네거티브 포토레지스트 물질을 상기 컬러필터 위에 형성하고 상기 네거티브 포토레지스트 물질을 노광하여 배향막을 형성하는 단계와; 상기 배향막 상에 포지티브 포토레지스트 물질을 형성하고 상기 포지티브 포토레지스트 물질을 노광 및 현상하여 스페이서를 형성하는 단계를 포함한다.
- 상기 포지티브 포토레지스트 물질의 현상 공정에서 상기 포지티브 포토레지스트의 노광 부분이 제거되는 반면에, 상기 포지티브 포토레지스트의 노광 부분 이외의 부분과 노광된 네거티브 포토레지스트가 잔류한다.
- [0034] 삭제
- [0035] 삭제
- [0036] 삭제
- [0037] 삭제
- [0038] 삭제
- [0039] 삭제
- [0040] 삭제
- [0041] 삭제
- [0042] 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부도면을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.
- [0043] 이하, 도 4 내지 도 5j를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하기로 한다.
- [0044] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시패널을 나타내는 단면도이다. 특히, 도 4는 IPS모드의 액정표시패널을 나타내는 단면도이다.
- [0045] 도 4를 참조하면, 액정표시패널은 이면에 정전기 등을 방지하기 위한 투명전극층(103) 있는 상부기판(102)(TN모드의 경우에는 투명전극층(103)을 구비하지 않을 수 있다.)상에 순차적으로 형성된 블랙 매트릭스(104), 컬러필터(106), 평탄화층(107), 스페이서(113), 상부 배향막(108)으로 구성되는 상부어레이 기판(또는 컬러필터 어레이 기판)과, 하부기판(132)상에 형성된 박막 트랜지스터(이하" TFT" 라고 한다), 공통전극(118), 화소전극(116) 및 하부 배향막(138)으로 구성되는 하부어레이 기판(또는 박막 트랜지스터 어레이 기판)과, 상부어레이 기판 및 하부 어레이 기판 사이의 내부공간에 주입되는 액정을 구비한다.

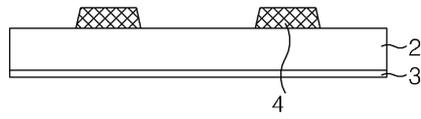
- [0046] 상부 어레이 기관에 있어서, 블랙 매트릭스(104)는 하부기관(102)의 TFT 영역과 도시하지 않은 게이트라인들 및 데이터라인들 영역과 중첩되게 형성되며 컬러필터(106)가 형성될 셀영역을 구획한다. 블랙 매트릭스(104)는 빛샘을 방지함과 아울러 외부광을 흡수하여 콘트라스트를 높이는 역할을 한다. 컬러필터(106)는 상기 블랙 매트릭스(104)에 의해 분리된 셀영역에 형성된다. 이 컬러필터(106)는 R,G,B 별로 형성되어 R, G, B 색상을 구현한다. 평탄화층(107)은 컬러필터를 덮도록 형성되어 상부기관(102)을 평탄화한다. 컬럼 스페이서(113)는 포지티브(Positive) 포토레지스트로 형성되어 상부기관(102)과 하부기관(132) 사이에 셀 갭을 유지하는 역할을 한다.
- [0047] 하부 어레이 기관에 있어서, TFT는 게이트라인과 함께 하부기관(132) 위에 형성되는 게이트전극(109)과, 이 게이트전극(109)과 게이트 절연막(144)을 사이에 두고 중첩되는 반도체층(114,147)과, 반도체층(114,147)을 사이에 두고 데이터라인과 함께 형성되는 소스/드레인전극(140,142)을 구비한다. 이러한 TFT는 게이트라인으로 부터의 스캔신호에 응답하여 데이터라인으로부터 화소신호를 화소전극(116)에 공급한다. 화소전극(116)은 광투과율이 높은 투명전도성 물질로 보호막(150)을 사이에 두고 TFT의 드레인 전극(142)과 접촉된다. 공통전극(118)은 화소전극(116)과 교번되도록 스트라이프형태로 형성된다. 공통전극(118)은 액정구동시 기준이 되는 공통전압을 공급한다. 이 공통전압과 화소전극(116)에 공급되는 화소전압과의 수평전계에 의해 액정은 수평방향을 기준으로 회전하게 된다.
- [0048] 액정배향을 위한 상/하부 배향막(108,138)은 폴리이미드 등과 같은 배향물질을 도포한 후 러빙공정을 수행함으로써 형성된다. 여기서, 상부 배향막(108)은 네거티브(Negative) 포토레지스트로 형성된다. 네거티브 포토레지스트는 노광공정에서 노광된 영역에 대응되는 분자들이 굳어지게 됨으로써 현상공정이 실시되면 노광된 영역을 제외한 포토레지스트가 제거된다. 이와는 달리, 포지티브(Positive) 포토레지스트는 노광된 영역이 현상공정에서 제거된다.
- [0049] 한편, TN(Twisted Nematic)모드 액정표시패널은 공통전극(118)이 상부어레이기관의 컬러필터(106) 상에 형성되며, 평탄화층(107)이 제거될 수도 있고 필요에 따라 구비할 수도 있다.
- [0050] 이러한, 본 발명에 따른 액정표시패널에서는 폴리이미드 등의 물질이 아닌 네거티브 포토레지스트를 이용하여 상부배향막(108)이 형성된다. 따라서, 도 3에 도시된 별도의 제조장치를 이용한 인쇄공정없이 포토레지스트 도포 및 노광공정에 의해 배향막을 형성할 수 있게 된다. 그 결과, 공정이 단순화됨으로써 공정시간이 단축되고 생산량이 향상된다.
- [0051] 또한, 별도의 제조장치를 이용하지 않게 됨으로써 종래의 배향막 인쇄시 이물 등이 발생하는 등 배향불량문제가 방지된다.
- [0052] 도 5a 내지 도 5f는 종래 액정표시패널의 상부 어레이 기관의 제조방법을 단계적으로 나타내는 단면도이다. 도 5a 내지 도 5f에 도시한 상부 어레이 기관은 TN(Twisted Nematic)모드 및 IPS(In plan Switch)모드 중 어느 하나이다.
- [0053] 먼저, 스퍼터링 등의 증착방법에 의해 상부기관(102)의 배면에 투명도전층(103)이 형성된다. 여기서, TN(Twisted Nematic)모드 액정표시패널에서는 투명도전층(103)이 형성되지 않을 수 있다.
- [0054] 이어서, 상부기관(2)의 전면에 불투명 수지가 도포된 후 제1 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정과 식각공정에 의해 패터닝됨으로써 도 5a에 도시된 바와 같이 셀영역을 구획하는 블랙 매트릭스(104)가 형성된다. 여기서, 블랙 매트릭스(104) 물질로 크롬(Cr) 등이 이용될 수 있다.
- [0055] 블랙 매트릭스(104)가 형성된 상부기관(102) 상에 적색수지가 증착된 후 제2 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정과 식각공정에 의해 적색수지(R)가 패터닝됨으로써 도 5b에 도시된 바와 같이 적색 컬러필터(R)가 형성된다.
- [0056] 적색 컬러필터(R)가 형성된 상부기관(102)상에 녹색수지가 증착된 후 제3 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정과 식각공정에 의해 녹색수지가 패터닝됨으로써 도 5c에 도시된 바와 같이 녹색 컬러필터(G)가 형성된다. 녹색 컬러필터(G)가 형성된 상부기관(102)상에 청색수지가 증착된 후 제4 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정과 식각공정에 의해 청색수지가 패터닝됨으로써 도 5d에 도시된 바와 같이 청색 컬러필터(B)가 형성됨으로써 적, 녹, 청색 컬러필터(106)가 형성된다.
- [0057] 적, 녹, 청색 컬러필터(106)가 형성된 상부기관(102)상에 유기물질이 전면 증착됨으로써 도 5e에 도시된 바와 같이 평탄화층(107)이 형성한다. 평탄화층(107)은 불투명 수지로 형성된 블랙 매트릭스(102)에 의해 발생하는 단차로 인한 전경(Disclination)현상을 방지(컬러필터 및 블랙 매트릭스가 형성된 기관을 평탄화시킨다.)하게

도면

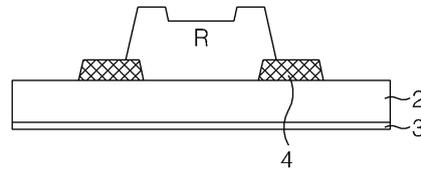
도면1



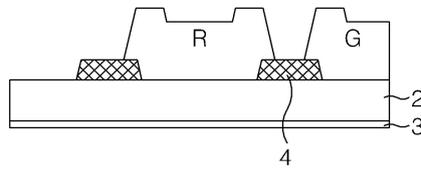
도면2a



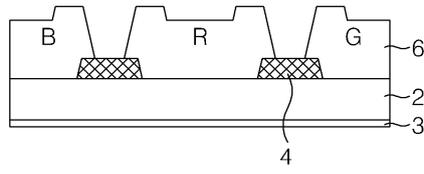
도면2b



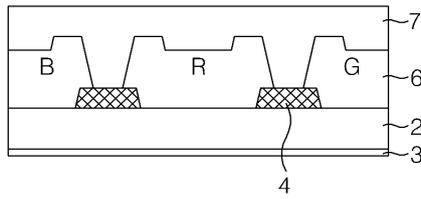
도면2c



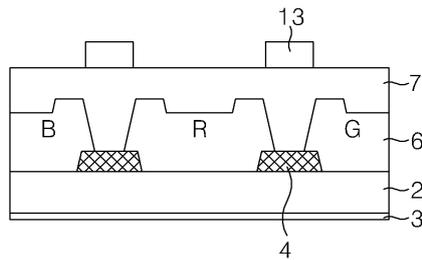
도면2d



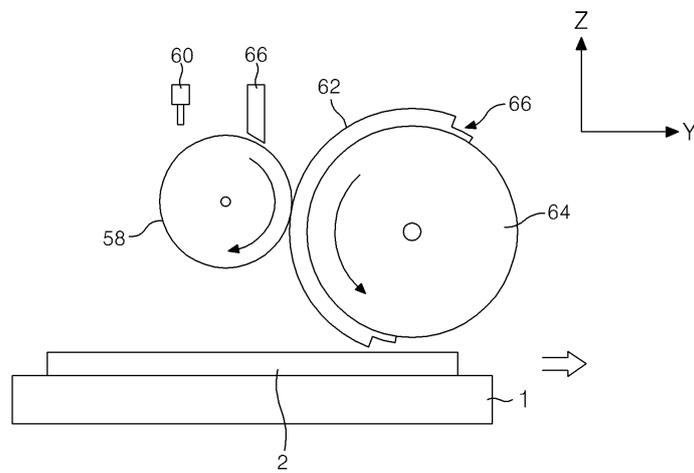
도면2e



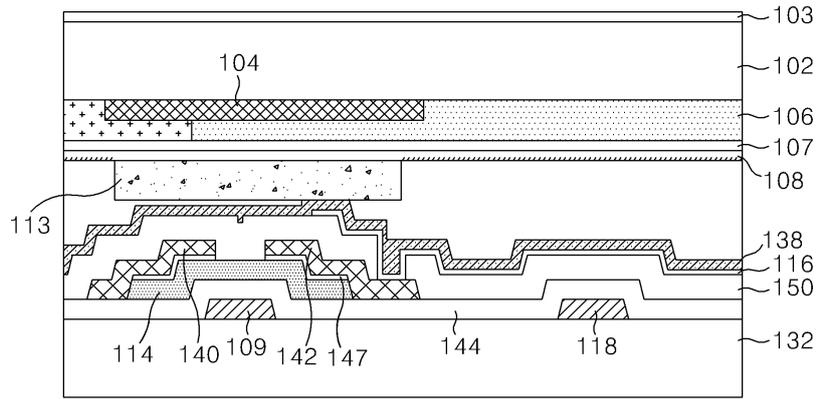
도면2f



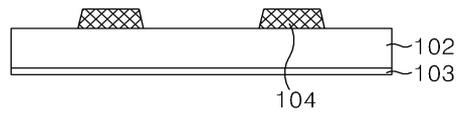
도면3



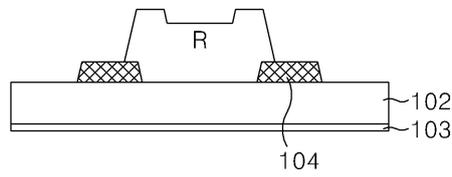
도면4



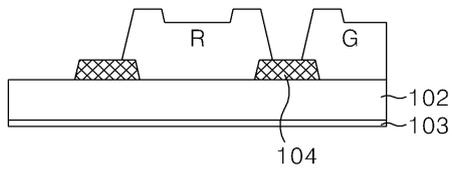
도면5a



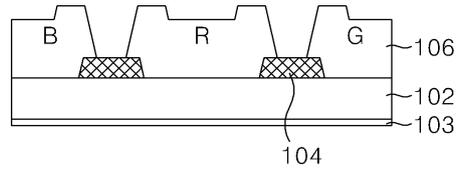
도면5b



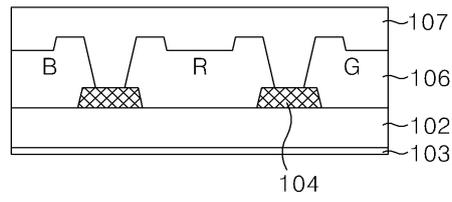
도면5c



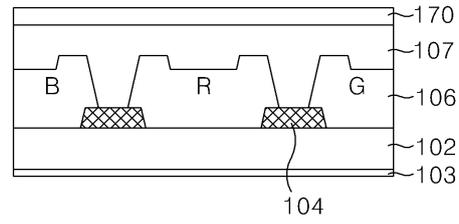
도면5d



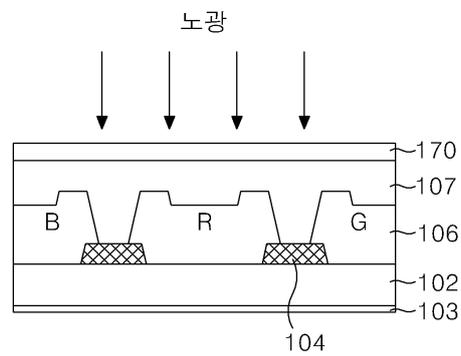
도면5e



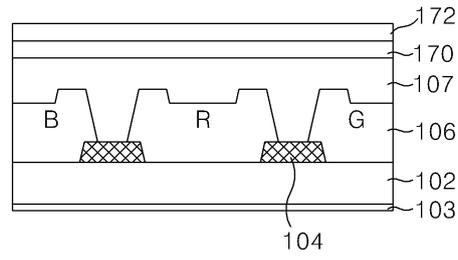
도면5f



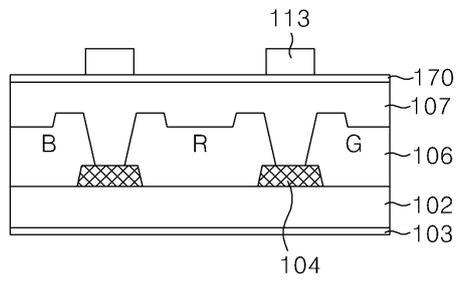
도면5g



도면5h



도면5i



도면5j

