

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0038032
(43) 공개일자 2006년05월03일

(21) 출원번호 10-2004-0087159
(22) 출원일자 2004년10월29일

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

(72) 발명자 권정범
서울 동작구 사당1동 1032-51번지
이재광
대구 달서구 감삼동 131-2 감삼가든아파트 103동 405호

(74) 대리인 김용인
심창섭

심사청구 : 없음

(54) 액정표시장치의 컬러필터 및 그 형성방법

요약

본 발명은 컬러필터의 단차를 제거하여 소자의 신뢰성을 향상시키도록 한 액정표시장치의 컬러필터 및 그 형성방법에 관한 것으로서, 절연기판에 일정한 간격을 갖고 소정깊이로 형성된 제 1, 제 2, 제 3 트렌치와, 상기 제 1 트렌치내에 형성되는 제 1 색의 컬러필터와, 상기 제 2 트렌치내에 형성되는 제 2 색의 컬러필터와, 상기 제 3 트렌치내에 형성되는 제 3 색의 컬러필터로 이루어짐을 특징으로 한다.

대표도

도 4

색인어

컬러필터, 감광막, 리프트 오프, 블랙매트릭스

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면

도 2는 일반적으로 적용된 액정패널의 제작 공정을 도시한 흐름도

도 3a 내지 도 3c는 종래 기술에 의한 액정표시장치의 컬러필터 형성방법을 나타낸 공정단면도

도 4는 본 발명에 의한 액정표시장치의 컬러필터를 나타낸 구조단면도

도 5a 내지 도 5d는 본 발명에 의한 액정표시장치의 컬러필터 형성방법을 나타낸 공정단면도

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

41 : 절연기판 42 : 감광막

43 : 제 1 트렌치 44 : 적색 컬러필터

45 : 녹색 컬러필터 46 : 청색 컬러필터

47 : 블랙매트릭스

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 특히 컬러필터(color filter)의 뿔 단차를 줄이도록 한 액정표시장치의 컬러필터 및 그 형성방법에 관한 것이다.

도 1은 일반적인 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 1에 도시한 바와 같이, 액정표시장치는 블랙매트릭스(6)와 서브 컬러 필터(적, 녹, 청)(8)를 포함한 컬러필터(7)와, 상기 컬러필터(7)상에 투명한 공통전극(18)이 형성된 상부기판(5)과, 화소영역(P)과 화소영역 상에 형성된 화소전극(17)과 스위칭소자(T)를 포함한 어레이 배선이 형성된 하부기판(22)으로 구성되며, 상기 상부기판(5)과 하부기판(22) 사이에는 액정(14)이 충전되어 있다.

상기 하부기판(22)은 어레이기판이라고도 하며, 스위칭소자인 박막트랜지스터(T)가 매트릭스형태(matrix type)로 배열되고, 이러한 다수의 박막트랜지스터를 교차하여 지나가는 게이트배선(13) 및 데이터배선(15)에 연결하여 형성하고 있다.

상기 화소영역(P)은 상기 게이트배선(13)과 데이터배선(15)이 교차하여 정의되는 영역이다. 상기 화소영역(P)상에 형성되는 화소전극(17)은 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide : ITO)와 같이 빛의 투과율을 비교적 뛰어난 투명한 도전성 금속을 사용한다.

전술한 바와 같은 구성을 가지고 제작되는 액정패널은 이하, 흐름도 2를 참조하여 액정패널의 제작순서를 간략히 설명한다.

도 2는 일반적으로 적용된 액정패널의 제작 공정을 도시한 흐름도이다.

먼저, 도 2에서와 같이, 하부기판을 준비한다(st1). 상기 하부기판에는 스위칭소자로 다수개의 박막트랜지스터(TFT)가 배열되어 있고, 상기 TFT와 일대일 대응하게 화소전극이 형성되어 있다.

이어, 상기 하부기판상에 배향막을 형성한다(st2). 상기 배향막의 형성은 고분자 박막의 도포와 러빙(rubbing) 공정을 포함한다. 상기 고분자 박막은 통상 배향막이라 하고, 하부기판 상의 전체에 균일한 두께로 도포되어야 하고, 러빙 또한 균일해야 한다.

상기 러빙은 액정의 초기 배열 방향을 결정하는 주요한 공정으로, 상기 배향막의 러빙에 의해 정상적인 액정의 구동이 가능하고, 균일한 디스플레이(display) 특성을 갖게 한다.

일반적으로, 배향막은 유기질의 유기 배향막인 폴리이미드(polyimide) 계열을 주로 사용하고 있다.

한편, 상기 러빙 공정은 천을 이용하여 배향막을 일정한 방향으로 문질러주는 것을 말하며, 러빙 방향에 따라 액정분자들이 정렬하게 된다.

이어, 상기 화소영역의 외곽에 셀 패턴(seal pattern)을 형성한다(st3).

여기서, 상기 셀 패턴은 액정 주입을 위한 갭 형성과 주입된 액정을 새지 않게 하는 두 가지 기능을 한다. 상기 셀 패턴은 열경화성 수지를 일정하게 원하는 패턴으로 형성시키는 공정으로, 스크린 인쇄법이 주류를 이루고 있다.

이어, 스페이서(spacer)를 산포한다(st4). 액정 셀의 제조공정에서 상부기판과 하부기판 사이의 갭을 정밀하고 균일하게 유지하기 위해 일정한 크기의 스페이서가 사용된다. 따라서, 상기 스페이서 산포시 하부기판에 대해 균일한 밀도로 산포해야 하며, 산포방식은 크게 알코올 등에 스페이서를 혼합하여 분사하는 습식 산포법과 스페이서만을 산포하는 건식 산포법으로 나눌 수 있다.

또한, 상기 건식 산포에는 정전기를 이용하는 정전 산포식과 기체의 압력을 이용하는 제전 산포식으로 나뉘는데, 정전기에 취약한 구조를 갖고 있는 액정 셀에서는 제전 산포법을 많이 사용한다.

상기 스페이서 산포 공정이 끝나면, 컬러필터 기판인 상부기판과 박막트랜지스터 계열 기판인 하부기판의 합착 공정을 진행한다(st5).

상부기판과 하부기판의 합착 배열은 각 기판의 설계시 주어지는 마진(margin)에 의해 결정되는, 보통 수 μm 의 정밀도가 요구된다. 두 기판의 합착 오차 범위를 벗어나면, 빛이 새어나오게 되어 액정 셀의 구동시 원하는 화질 특성을 기대할 수 없다.

그리고 상기 st1 내지 st5 단계에서 제작된 액정 셀을 단위 셀로 절단한다(st6).

일반적으로 액정 셀은 대면적으로 유리기판에 다수개의 액정셀을 동시에 액정 주입후 셀 단위로 절단하는 공정을 진행하였으나, 셀 크기가 증가함에 따라 단위 셀로 절단한 후, 액정을 주입하는 방법을 사용한다.

상기 셀 절단 공정은 유리기판보다 경도가 높은 다이아몬드 재질의 펜으로 기판 표면에 절단선을 형성하는 스크라이브(scribe) 공정과 힘을 가해 절단하는 브레이크(break) 공정으로 이루어진다.

이어, 상기 각 단위 셀로 절단된 액정 셀에 액정을 주입한다(st7).

단위 액정 셀은 수백 cm^2 의 면적이 수 μm 의 갭을 갖는다. 따라서, 이런 구조의 셀에 효과적으로 액정을 주입하는 방법으로 셀 내외의 압력 차를 이용한 진공 주입법이 가장 널리 이용된다.

이하, 첨부된 도면을 참고하여 종래 기술에 의한 액정표시장치의 컬러필터 형성방법을 설명하면 다음과 같다.

도 3a 내지 도 3c는 종래 기술에 의한 액정표시장치의 컬러필터 형성방법을 나타낸 공정단면도이다.

도 3a에 도시한 바와 같이, 투명한 절연기판(31)상에 감광성 블랙 유기물질을 약 $2\mu\text{m}$ 의 두께로 도포하여 블랙 유기막(32)을 형성한다.

여기서, 상기 감광성 블랙 유기물질은 빛을 받은 부분이 현상되는 포지티브형(positive type)과, 빛을 받지 않은 부분이 현상되는 네가티브형(negative type)으로 나눌 수 있다(종래의 설명은 포지티브형을 예를 들어 설명한다).

이어, 상기 블랙 유기막(32)의 상부에 투과부(A)와 차단부(B)로 구성되는 마스크(33)를 정렬한다.

그리고 상기 마스크(33)의 투과부(A)에 대응하는 블랙 유기막(32)에 빛(L1)을 조사한 후 현상하여, 도 3b에 도시한 바와 같이, 일정한 간격을 갖는 다수의 블랙매트릭스(32a)를 형성한다.

일반적으로 상기 블랙 매트릭스(32a)는 서브 컬러필터인 적/녹/청 패턴 사이에 위치하며, 화소전극 주변부에 형성된 반전도메인(reverse tilt domain)을 통과하는 빛을 차폐하는 것을 목적으로 형성한다.

도 3c는 적/녹/청색을 띄는 컬러수지를 이용한 컬러필터 형성 공정을 도시한 도면이다.

상기 컬러수지의 주요 성분은 광 중합 개시제, 모노머(monomer), 바인더(binder) 등의 광 중합형 감광 조성물과 적/녹/청색 또는 이와 유사한 색상을 띄는 유기안료로 구성되어 있다.

먼저, 적(red), 녹(green), 청(blue) 컬러수지 중 적색을 띄는 컬러수지를 상기 블랙매트릭스(32a)가 형성된 절연기판(31)의 전면에 도포한 후, 선택적으로 노광하여, 원하는 영역에 적색 서브 컬러필터(R)(34)를 형성한다.

이어, 상기 적색 서브 컬러필터(34)가 형성된 절연기판(31)의 전면에 녹색 컬러수지를 도포한 후 선택적으로 노광하여 녹색 서브 컬러필터(G)(35)를 형성한다.

연속적으로, 상기 적색 및 녹색 서브 컬러필터(34,35)가 형성된 절연기판(31)의 전면에 청색 컬러수지를 도포한 후, 선택적으로 노광하여 청색 서브 컬러필터(B)(36)를 형성한다.

그러나 상기와 같은 종래 기술에 의한 액정표시장치의 컬러필터 형성방법은 다음과 같은 문제점이 있었다.

즉, 각 컬러필터 사이의 하부에 형성된 블랙매트릭스에 의하여 컬러필터에 뿔 단차가 발생하여 픽셀(pixel) 미충진 등 여러 가지 불량들을 야기한다.

특히, TN 모드일 경우에 단차에 의해 Vcom 전극과 화소전극의 전압차, 즉 액정구도 전기장의 균일도가 떨어져 부정형 얼룩, 색감차 등의 불량이 생긴다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 컬러필터의 단차를 제거하여 소자의 신뢰성을 향상시키도록 한 액정표시장치의 컬러필터 및 그 형성방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 액정표시장치의 컬러필터는 절연기판에 일정한 간격을 갖고 소정깊이로 형성된 제 1, 제 2, 제 3 트렌치와, 상기 제 1 트렌치내에 형성되는 제 1 색의 컬러필터와, 상기 제 2 트렌치내에 형성되는 제 2 색의 컬러필터와, 상기 제 3 트렌치내에 형성되는 제 3 색의 컬러필터로 이루어짐을 특징으로 한다.

또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 액정표시장치의 컬러필터 형성방법은 절연기판에 소정깊이를 갖는 제 1 트렌치를 형성하는 단계와, 상기 제 1 트렌치의 내부에 제 1 색의 컬러필터를 형성하는 단계와, 상기 제 1 트렌치와 일정한 간격을 갖도록 상기 절연기판에 소정깊이를 갖는 제 2 트렌치를 형성하는 단계와, 상기 제 2 트렌치의 내부에 제 2 색의 컬러필터를 형성하는 단계와, 상기 제 2 트렌치와 일정한 간격을 갖도록 상기 절연기판에 소정깊이를 갖는 제 3 트렌치를 형성하는 단계와, 상기 제 3 트렌치의 내부에 제 3 색의 컬러필터를 형성하는 단계를 포함하여 형성함을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참고하여 본 발명에 의한 액정표시장치의 컬러필터 및 그 형성방법을 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 4는 본 발명에 의한 액정표시장치의 컬러필터를 나타낸 구조 단면도이다.

도 4에 도시한 바와 같이, 투명한 절연 기판(41)에 일정한 간격을 갖고 형성되는 제 1, 제 2, 제 3 트렌치와, 상기 제 1 트렌치의 내부에 매립되어 형성되는 적색 컬러필터(44)와, 상기 제 2 트렌치의 내부에 매립되어 형성되는 녹색 컬러필터(45)와, 상기 제 3 트렌치의 내부에 매립되어 형성되는 청색 컬러필터(46)와, 상기 적색 컬러필터(44) 및 녹색 컬러필터(45)의 사이 및 상기 녹색 컬러필터(45) 및 청색 컬러필터(46) 사이의 절연기판(41)상에 형성되는 블랙매트릭스(47)를 포함하여 이루어져 있다.

여기서, 상기 블랙매트릭스(47)는 약 1.2 μ m의 두께로 형성되어 있다.

도 5a 내지 도 5d는 본 발명에 의한 액정표시장치의 컬러필터 형성방법을 나타낸 공정단면도이다.

도 5a에 도시한 바와 같이, 투명한 절연기판(41)상에 감광막(42)을 도포한 후, 노광 및 현상 공정으로 적색 컬러필터가 형성될 부분의 감광막(42)을 선택적으로 패터닝한다.

여기서, 상기 감광막(42)은 빛을 받은 부분이 현상되는 포지티브형(positive type)과, 빛을 받지 않은 부분이 현상되는 네가티브형(negative type)으로 나눌 수 있다(본 발명에서는 포지티브형을 예를 들어 설명한다).

이어, 상기 패터닝된 감광막(42)을 마스크로 이용하여 상기 절연기판(41)을 표면으로 소정깊이만큼 선택적으로 식각하여 제 1 트렌치(43)를 형성한다.

여기서, 상기 제 1 트렌치(43)를 형성하기 위한 식각은 건식 식각(dry etch)을 이용한다.

도 5b에 도시한 바와 같이, 상기 제 1 트렌치(43)가 형성된 절연기판(41)의 전면에 감광제가 포함되지 않은 적색 컬러 수지막(R)(44a)을 증착한다.

도 5c에 도시한 바와 같이, 상기 감광막(42)을 리프트 오프(lift off) 공정으로 제거하면서 상기 감광막(42)의 상부에 형성된 적색 컬러 수지막(44a)도 함께 제거한다.

이때, 상기 리프트 오프에 의해 상기 감광막(42)과 적색 컬러 수지막(44a)이 함께 제거되면서 상기 감광막(42)이 덮여 있지 않은 부분 즉, 제 1 트렌치(43)의 내부에는 적색 컬러필터(44)가 매립되어 형성된다.

도 5d에 도시한 바와 같이, 상기 적색 컬러필터(44)와 일정한 간격을 갖도록 전술한 바와 같은 포토리소그래피법 및 리프트 오프로 상기 절연기판(41)에 제 2 트렌치를 형성하고, 상기 제 2 트렌치의 내부에 녹색 컬러필터(45)를 형성한다.

이어, 상기 녹색 컬러필터(45)와 일정한 간격을 갖도록 전술한 바와 같은 포토리소그래피법 및 리프트 오프로 상기 절연기판(41)에 제 3 트렌치를 형성하고, 리프트 오프로 상기 제 3 트렌치의 내부에 청색 컬러필터(46)를 형성한다.

그리고 상기 적색, 녹색, 청색 컬러필터(44,45,46)가 형성된 절연기판(41)의 전면에 감광성 블랙 유기물질을 약 1.2 μ m의 두께로 도포하여 블랙 유기막을 형성한다.

여기서, 상기 감광성 블랙 유기물질은 빛을 받은 부분이 현상되는 포지티브형(positive type)과, 빛을 받지 않은 부분이 현상되는 네가티브형(negative type)으로 나눌 수 있다(본 발명의 설명은 포지티브형을 예를 들어 설명한다).

이어, 상기 블랙 유기막의 상부에 투과부와 차단부로 구성되는 마스크를 정렬한다.

그리고 상기 마스크의 투과부에 대응하는 블랙 유기막에 빛을 조사한 후 현상하여 상기 적색 컬러필터(44)와 녹색 컬러필터(45)의 사이 및 녹색 컬러필터(45)과 청색 컬러필터(46)의 사이에 블랙매트릭스(47)를 형성한다.

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 액정표시장치의 컬러필터 및 그 형성방법은 다음과 같은 효과가 있다.

즉, 컬러필터를 절연기판에 매립하여 형성함으로써 컬러 수지막의 단차 및 컬러필터의 뿔 단차 발생을 방지하여 픽셀 미충진, 색감차, 부정형 얼룩 등의 불량을 해결할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

절연기판에 일정한 간격을 갖고 소정깊이로 형성된 제 1, 제 2, 제 3 트렌치와,

상기 제 1 트렌치내에 형성되는 제 1 색의 컬러필터와,

상기 제 2 트렌치내에 형성되는 제 2 색의 컬러필터와,

상기 제 3 트렌치내에 형성되는 제 3 색의 컬러필터로 이루어짐을 특징으로 하는 액정표시장치의 컬러필터.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 색의 컬러필터 및 제 2 색의 컬러필터 사이 및 제 2 색의 컬러필터 및 제 3 색의 컬러필터 사이의 절연기판상에 형성되는 블랙매트릭스를 더 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정표시장치의 컬러필터.

청구항 3.

절연기판에 소정깊이를 갖는 제 1 트렌치를 형성하는 단계;

상기 제 1 트렌치의 내부에 제 1 색의 컬러필터를 형성하는 단계;

상기 제 1 트렌치와 일정한 간격을 갖도록 상기 절연기판에 소정깊이를 갖는 제 2 트렌치를 형성하는 단계;

상기 제 2 트렌치의 내부에 제 2 색의 컬러필터를 형성하는 단계;

상기 제 2 트렌치와 일정한 간격을 갖도록 상기 절연기판에 소정깊이를 갖는 제 3 트렌치를 형성하는 단계;

상기 제 3 트렌치의 내부에 제 3 색의 컬러필터를 형성하는 단계를 포함하여 형성함을 특징으로 하는 액정표시장치의 컬러필터 형성방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서, 상기 제 1 트렌치와 제 1 색의 컬러필터는

상기 절연기판상에 감광막을 도포하고 노광 및 현상 공정으로 상기 감광막을 패터닝하는 단계;

상기 패터닝된 감광막을 마스크로 이용하여 상기 절연기판의 선택적으로 제거하여 소정깊이를 갖는 제 1 트렌치를 형성하는 단계;

상기 제 1 트렌치를 포함한 절연기판의 전면에서 제 1 색의 컬러수지막을 형성하는 단계;

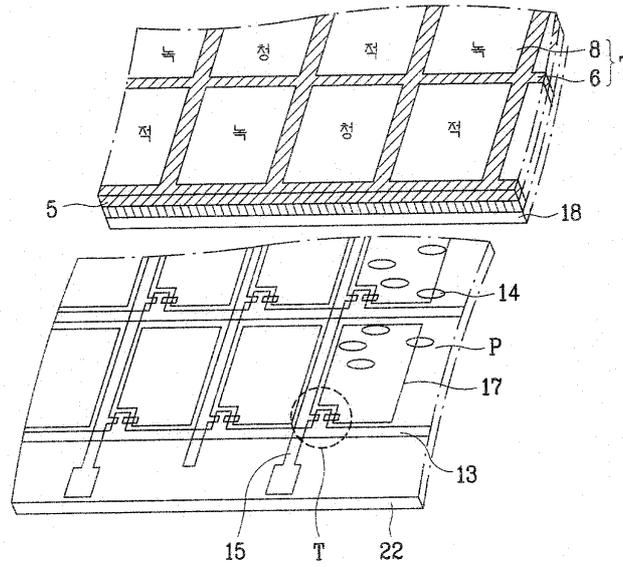
상기 감광막을 리프트 오프 공정으로 제거하면서 그 상부에 형성된 제 1 색의 컬러수지막을 제거하여 상기 제 1 트렌치의 내부에 제 1 색의 컬러필터를 형성하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정표시장치의 컬러필터 형성방법.

청구항 5.

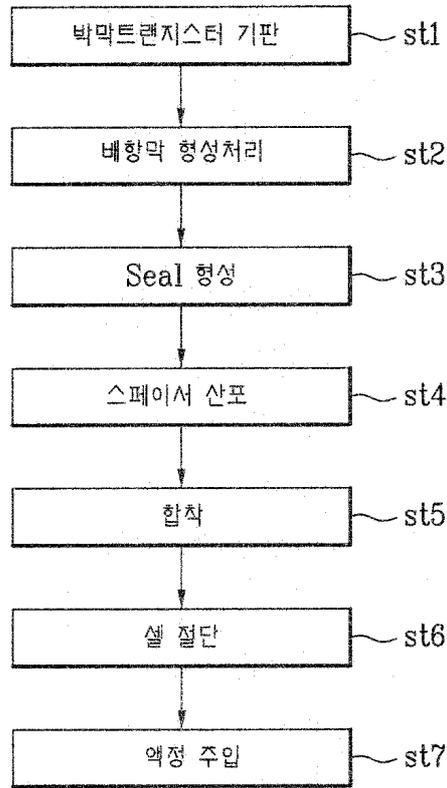
제 3 항에 있어서, 상기 제 1 내지 제 3 색의 컬러필터가 형성된 절연기판의 전면에 감광성 블랙 유기막을 증착하고, 노광 및 현상 공정을 패터닝하여 상기 제 1 색의 컬러필터 및 제 2 색의 컬러필터 사이 및 제 2 색의 컬러필터 및 제 3 색의 컬러필터 사이의 절연기판상에 블랙매트릭스를 형성하는 단계를 더 포함하여 형성함을 특징으로 하는 액정표시장치의 컬러필터 형성방법.

도면

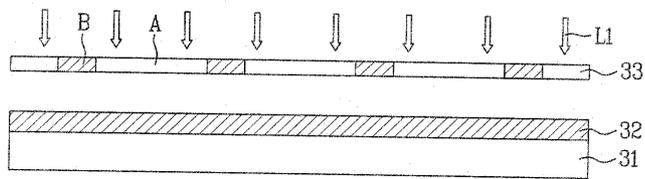
도면1



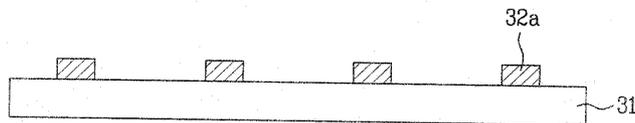
도면2



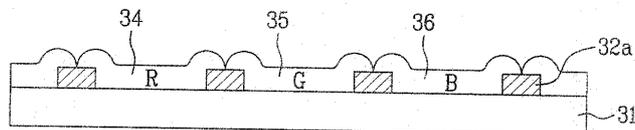
도면3a



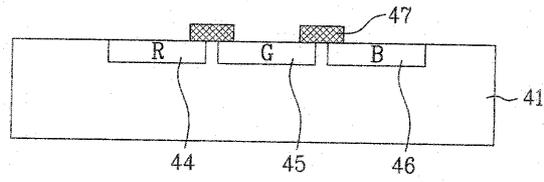
도면3b



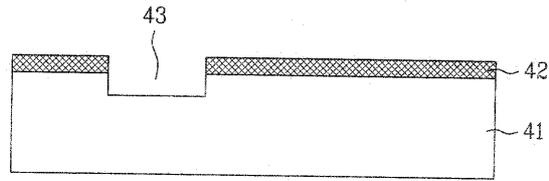
도면3c



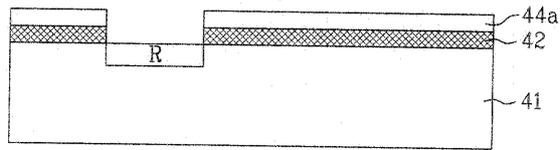
도면4



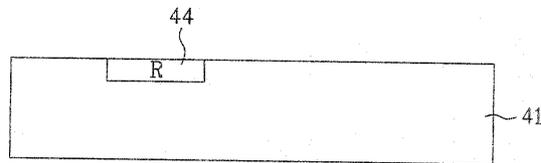
도면5a



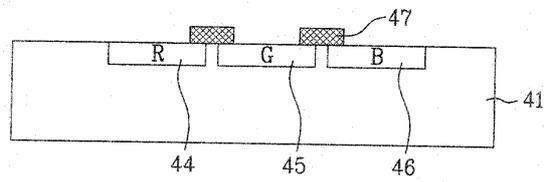
도면5b



도면5c



도면5d



专利名称(译)	液晶显示装置的滤色器及其形成方法		
公开(公告)号	KR1020060038032A	公开(公告)日	2006-05-03
申请号	KR1020040087159	申请日	2004-10-29
[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	KWON JUNGBUM 권정범 LEE JAEKWANG 이재광		
发明人	권정범 이재광		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/133512 G02F1/133516		
代理人(译)	金勇 新昌		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及滤色器及其形成液晶显示器的方法，提高了装置的可靠性，去除了滤色器的阶梯式滑轮。并且其特征在于，规则间隙由在第一，第二颜色内形成的第一颜色的滤色器和第三沟槽形成，第一沟槽形成有预定深度，第二颜色的滤色器形成在第二沟槽内在第三沟槽内形成的第三颜色的滤色器在绝缘基板上具有规则的间隙。滤色片，感光胶片，剥离，黑色矩阵。

