

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0075814
G02F 1/1335 (2006.01) (43) 공개일자 2006년07월04일

(21) 출원번호 10-2004-0114719
(22) 출원일자 2004년12월29일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자 백흠일
경기도 안양시 동안구 호계2동 한마음임광아파트 203-402
(74) 대리인 허용록

심사청구 : 있음

(54) 액정표시장치용 컬러필터 기판 및 그 제조방법

요약

본 발명의 실시예에 의한 액정표시장치의 컬러필터 기판은, 기판 상에 서로 일정간격 이격되는 위치에 형성되어 다수의 오픈부를 가지는 블랙매트릭스와; 상기 블랙매트릭스를 경계부로 하여 상기 다수의 오픈부 중 3개의 오픈부에 순차적으로 형성되는 적(R), 녹(G), 청(B) 컬러필터와; 상기 블랙매트릭스 및 적, 녹, 청 컬러필터가 형성된 기판 상에 형성되는 오버코트층과; 상기 오버코트층 상의 소정 영역에 형성되는 컬럼 스페이스와; 상기 적, 녹, 청 컬러필터가 형성된 3개의 오픈부 이외의 오픈부 영역 상에 형성되는 백(W) 컬러필터가 포함되어 구성됨을 특징으로 한다.

이와 같은 본 발명에 의하면, RGBW 컬러필터 기판을 형성함에 있어 별도의 코팅 또는 마스크에 의한 사진식각 공정 없이 백색 컬러필터를 형성할 수 있기 때문에, 공정 시간 및 비용을 줄일 수 있어 공정 효율이 높아지고 생산 수율이 향상된 액정표시장치를 제공할 수 있게 된다.

대표도

도 5

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 횡전계 방식 액정표시장치의 단면도.

도 2는 도 1에 도시된 제 1기판의 특정 부분에 대한 단면도.

도 3은 RGBW 컬러필터가 채용된 액정표시장치의 컬러필터 기판 단면도.

도 4a 내지 도 4e는 도 3에 도시된 RGBW 컬러필터가 채용된 액정표시장치의 컬러필터 기관의 제조 공정을 나타내는 단면도.

도 5는 본 발명의 실시예에 의한 RGBW 컬러필터가 채용된 액정표시장치의 컬러필터 기관 단면도.

도 6a 내지 도 6e는 도 5에 도시된 본 발명의 실시예에 의한 RGBW 컬러필터가 채용된 액정표시장치용 컬러필터 기관의 제조 공정을 나타내는 단면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

519 : 기관 521 : 블랙매트릭스

522a : 적(R) 컬러필터 522b : 녹(G) 컬러필터

522c : 청(B) 컬러필터 522d : 백(W) 컬러필터

522 : 컬러필터층 523 : 오버코트층

524 : 컬럼 스페이서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 RGBW 컬러필터가 적용되는 액정표시장치용 컬러필터 기관 및 그 제조방법에 관한 것이다.

일반적으로 액정표시장치의 구동원리는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용한다. 상기 액정은 구조가 가늘고 길기 때문에 분자의 배열에 방향성을 갖고 있으며, 인위적으로 액정에 전기장을 인가하여 분자배열의 방향을 제어할 수 있다.

따라서, 상기 액정의 광학적 이방성에 의하여 액정의 분자배열을 조정하면, 이에 따라 빛이 굴절하여 화상 정보를 표현할 수 있다.

현재는 각 화소(pixel)별로 전압의 온/오프를 조절할 수 있는 스위칭 소자인 박막트랜지스터가 구비된 액티브 매트릭스형 액정표시장치가 해상도 및 동영상 구현능력이 뛰어나 가장 주목받고 있다.

일반적으로, 액정표시장치는 박막트랜지스터 및 화소 전극을 형성하는 어레이 기관 제조 공정과 컬러필터 및 공통 전극을 형성하는 컬러필터 기관 제조 공정을 통해, 각각 어레이 기관 및 컬러필터 기관을 형성하고, 이 두 기관 사이에 액정을 개재하는 액정셀 공정을 거쳐 완성된다.

이와 같은 액정표시장치를 트위스트 네마틱(TN : twisted nematic) 방식의 액정표시장치라 하며, 상기 트위스트 네마틱 방식은 두 기관에 각각 전극을 설치하고 액정 방향자가 90°트위스트 되도록 배열한 다음 전극에 전압을 가하여 액정 방향자를 구동하는 방식이다.

그러나, 상기 TN 방식(twisted nematic mode) 액정 표시 장치는 시야각이 좁다는 큰 단점이 있다.

그래서, 최근에 상기 협소한 시야각 문제를 해결하기 위하여 여러 가지 새로운 방식을 채용한 액정 표시 장치에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있는데, 상기 방식으로 횡전계 방식(IPS : in-plane switching mode) 또는 OCB 방식(optically compensated birefringence mode) 등이 있다.

이 가운데 상기 횡전계 방식은 액정 분자를 기판에 대해서 수평을 유지한 상태로 구동시키기 위하여 2개의 전극을 동일한 기판 상에 형성하고, 상기 2개의 전극 사이에 전압을 인가하여 기판에 대해서 수평방향으로 전계를 발생시킨다. 즉, 액정 분자의 장축이 기판에 대하여 일어서지 않게 된다.

그에 따라 시각 방향에 대한 액정의 복굴절율의 변화가 작아 종래의 TN방식 액정표시장치에 비해 시야각 특성이 월등하게 우수하다.

이하, 첨부된 도면을 참조로 하여 종래의 횡전계 방식 액정표시장치의 구조를 구체적으로 설명한다.

도 1은 종래의 횡전계 방식 액정표시장치의 단면도이다.

도 1을 참조하면, 종래의 횡전계 방식 액정표시장치는 제 1 기판(118)과 제 2 기판(119)을 대향 합착하여 상기 두 기판 사이에 액정층(130)을 주입하여 형성하는데, 먼저, 상기 제 1 기판(118) 상에 금속을 증착한 후 패터닝하여 복수개의 게이트 배선과, 상기 게이트 배선에서 분기되어 박막트랜지스터 위치에 게이트 전극(109)을 형성한다.

다음으로, 상기 게이트 전극(109)을 포함한 전면에 게이트 절연막(120)을 형성하고, 상기 게이트 절연막(120) 상부에 액티브층(115a)과 오믹콘택층(115b)을 이루는 반도체층(115)을 형성한다.

그리고, 상기 게이트 절연막(120) 상부에 상기 게이트 배선과 매트릭스 구조를 이루도록 데이터 배선(110)을 형성한다.

이 때, 상기 데이터 배선(110) 형성시, 박막 트랜지스터의 소스/드레인 전극(116/117)을 동시에 형성한다.

그리고, 상기 게이트 배선에 평행하도록 공통 배선과 공통 전극(113)을 형성한다.

그리고, 상기와 같이 형성된 제 1 기판(118) 상의 전면에 보호막(128)을 형성시킨다.

이후, 상기 드레인 전극(117)과 전기적으로 연결되며 상기 데이터 배선(110)에 평행하도록 데이터 전극(114)을 형성한다.

그리고, 상기와 같이 형성된 제 1 기판(118) 상의 전면에 제 1 배향막(미도시)을 형성한다.

한편, 상기 제 2 기판(119) 상에는 빛의 누설을 방지하는 블랙 매트릭스(121)을 형성하고, 상기 블랙 매트릭스(121) 사이에 적색(Red), 녹색(Green) 및 청색(Blue)의 컬러 필터 패턴으로 이루어진 컬러 필터층(122)을 형성한다.

그리고, 상기 컬러 필터층 상부에는 표면을 평탄화하고 컬러 필터층(122)을 보호하는 오버코트층(123)을 형성한다.

다음으로, 상기 오버코트층(123) 상부에 제 2 배향막(미도시)을 형성한다.

한편, 상기 제 1 및 제 2 기판(118, 119) 사이에 개재된 액정층(130)의 누설을 방지하기 위해, 이 제 1 및 제 2 기판(118, 119)의 가장자리는 셀 패턴(미도시)에 의해 봉지되어 있으며, 제 1 및 제 2 기판(118, 119) 사이에 볼 스페이서(140)가 위치하여 상기 셀 패턴과 함께 일정한 셀 갭이 유지된다.

이 때, 상기 볼 스페이서(140)는 외부압력에 대해 탄성을 가지는 유리섬유 또는 유기물질에서 선택되는데, 이러한 볼 스페이서는 기판 상에 랜덤하게 산포됨에 의해 다음과 같은 문제점을 갖는다.

즉, 볼 스페이서의 이동에 따라 배향막 불량이 발생될 수 있으며, 볼 스페이서와 인접한 액정분자간의 흡착력 등에 의해 볼 스페이서 주변에서 빛샘 현상이 발생될 수 있고, 대면적 액정표시장치 적용시 안정적인 셀갭을 유지하기 어렵다는 단점이 있는 것이다.

도 2는 도 1에 도시된 제 1 기판의 특정 부분에 대한 단면도이다.

단, 상기 특정 부분은 하나의 화소를 이루는 R, G, B 컬러필터 영역을 의미한다. 도 2를 참조하면, 기판(119) 상에 서로 일정간격 이격되는 위치에 블랙 매트릭스(121)가 먼저 형성되고, 상기 블랙 매트릭스(121)를 경계부로 하여 오픈된 부분을 덮는 영역에 각각 적, 녹, 청 컬러필터(122a, 122b, 122c)를 차례대로 형성된다.

이 때, 상기 적, 녹, 청 컬러필터(122a, 122b, 122c)는 컬러필터층(122)을 이룬다.

도면으로 제시하지는 않았지만, 상기 블랙매트릭스(121)는 컬러필터(122)의 경계부를 두르는 위치에서도 일체형 패턴으로 형성된다.

또한, 상기 컬러필터층(122)을 덮는 영역에 오버코트층(123)이 형성되며, 상기 오버코트층(123)은 평탄화 특성이 우수한 유기물질에서 선택된다.

이와 같이 종래의 액정표시장치 제 1기판 즉, 컬러필터 기판은 하나의 화소가 적, 녹, 청색 컬러필터로 구성되어 있다.

그러나, 상기 구조에 의할 경우 즉, 적, 녹, 청 컬러필터가 하나의 화소를 구성하는 구조의 경우, 광의 투과도가 낮아 휘도가 감소된다는 문제가 있다.

이에 따라 휘도 증가를 위해 광원 수나 광학 시트의 수를 증가시키는 것을 고려할 수 있으나, 이는 제조 원가를 상승시키는 문제점이 있고, 전류를 증가시키면 저소비 전력을 유지하지 못한다는 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 액정표시장치의 컬러필터 기판에 있어서, 하나의 화소를 이루는 컬러필터층을 적, 녹, 청, 백 컬러필터로 구성하고, 상기 백색 컬러필터를 상기 컬러필터 기판에 형성되는 컬럼 스페이스 제조 공정과 동시에 또는 순차적으로 형성시킴으로써, 별도의 코팅 또는 마스크 사용없이 적, 녹, 청, 백 컬러필터가 구비된 액정표시장치의 컬러필터 기판을 제공할 수 있음을 그 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시예에 의한 액정표시장치의 컬러필터 기판은, 기판 상에 서로 일정간격 이격되는 위치에 형성되어 다수의 오픈부를 가지는 블랙매트릭스와; 상기 블랙매트릭스를 경계부로 하여 상기 다수의 오픈부 중 3개의 오픈부에 순차적으로 형성되는 적(R), 녹(G), 청(B) 컬러필터와; 상기 블랙매트릭스 및 적, 녹, 청 컬러필터가 형성된 기판 상에 형성되는 오버코트층과; 상기 오버코트층 상의 소정 영역에 형성되는 컬럼 스페이스와; 상기 적, 녹, 청 컬러필터가 형성된 3개의 오픈부 이외의 오픈부 영역 상에 형성되는 백(W) 컬러필터가 포함되어 구성됨을 특징으로 한다.

여기서, 상기 적, 녹, 청, 백 컬러필터가 하나의 화소를 형성하는 컬러필터층을 이루며, 상기 다수의 오픈부는 4개의 오픈부임을 특징으로 한다.

또한, 상기 컬럼 스페이스 및 백 컬러필터는 동일한 재질로 이루어지고, 상기 재질은 투명 재질로써, 아크릴이 포함된 네가티브 타입의 수지(resin)임을 특징으로 한다.

또한, 상기 백색 컬러필터는 상기 적, 녹, 청 컬러필터 상부와의 갭 차이가 0.2 μ m 이내가 되는 두께를 갖으며, 상기 오버코트층 상에 투명 도전성 물질이 더 형성됨을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 실시예에 의한 액정표시장치의 컬러필터 제조방법은, 기판 상에 서로 일정간격 이격된 다수의 오픈부를 가지는 블랙매트릭스가 형성되는 단계와; 상기 블랙매트릭스를 경계부로 하여 상기 다수의 오픈부 중 3개의 오픈부에 순차적으로 적(R), 녹(G), 청(B) 컬러필터가 형성되는 단계와; 상기 블랙매트릭스 및 적, 녹, 청 컬러필터가 형성된 기판 상에 오버코트층이 형성되는 단계와; 상기 오버코트층 상에 네가티브 타입 포토레지스트(PR)층이 도포되는 단계와; 상기 네가티브 타입 PR층이 도포된 기판 상부에 마스크를 배치되며, 상기 기판의 상부 및 배면에 소정의 광이 노광되는 단계와; 상기 기판의 상부에 형성된 마스크를 통한 노광 공정으로는 컬럼 스페이스가 형성되고, 상기 기판 배면으로 노광되는 공정을 통해서 백색 컬러필터가 형성되는 단계가 포함됨을 특징으로 한다.

최근 들어 액정표시장치에 대한 고해상도 제품의 요구는 필연적이며, 이로 인한 개구율 감소에 따른 휘도 보상 역시 필연적이라 할 수 있다.

이를 실현시키기 위해 앞서 도 2에 도시된 액정표시장치의 컬러필터 기판에 구비된 한 화소(pixel) 구조로서의 RGB 3 컬러 구조를 RGBW의 4 컬러 구조로 변경시킴으로써, 추가된 화이트(W) 단위 화소에 의해 휘도를 대략 50% 정도 증가시키는 기술 개발이 현재 진행되고 있다.

도 3은 RGBW 컬러필터가 채용된 액정표시장치의 컬러필터 기판 단면도이다.

단, 이는 하나의 화소를 이루는 R, G, B, W 컬러필터 영역에 대한 단면을 나타내고 있다.

도 3을 참조하면, 기판(319) 상에 서로 일정간격 이격되는 위치에 블랙 매트릭스(321)가 먼저 형성되고, 상기 블랙 매트릭스(321)를 경계부로 하여 오픈된 부분을 덮는 영역에 각각 적(R), 녹(G), 청(B) 컬러필터(322a, 322b, 322c) 뿐 아니라 백(W) 컬러필터(322d)가 차례대로 형성된다.

이 때, 상기 적, 녹, 청, 백 컬러필터(322a, 322b, 322c)는 컬러필터층(322)을 이룬다.

이와 같이 하나의 화소를 이루는 컬러필터층에 상기 백색 컬러필터가 더 구비됨으로써, 추가된 화이트(W) 단위 화소에 의해 휘도가 약 50% 정도 증가되는 효과를 얻을 수 있게 된다. 상기 컬러필터층(322)을 덮는 영역에 오버코트층(323)이 형성되며, 상기 오버코트층(323)은 평탄화 특성이 우수한 유기물질에서 선택된다.

또한, 상기 오버코트층(323) 상부의 소정영역에는 감광성 유기물질인 포토레지스트를 이용하여 노광, 현상 공정을 통해 패턴을 형성하는 사진식각 공정(photolithography)을 이용하여 패턴을 형성하는 컬럼 스페이서(column spacer)(324)가 형성된다.

이는 종래에 셀갭 유지를 위해 사용되던 볼 스페이서의 단점을 극복하기 위함으로, 상기 컬럼 스페이서(324)가 채용될 경우 셀갭을 용이하게 유지할 수 있고, 빛이 투과되지 않는 영역 상에 고정되게 형성할 수 있으므로 스페이서에 의한 빛샘 발생을 방지할 수 있어 콘트라스트비를 높일 수 있으며, 스페이서의 위치 고정에 의해 제품의 견고성을 높일 수 있기 때문에 대면적 기판에도 용이하게 적용할 수 있게 된다.

도 4a 내지 도 4e는 도 3에 도시된 RGBW 컬러필터가 채용된 액정표시장치의 컬러필터 기판의 제조 공정을 나타내는 단면도이다.

먼저 도 4a에 도시된 바와 같이, 기판(319) 상에 금속물질 또는 수지를 기판 전면에 증착(도포)한 후 사진식각 공정을 통하여 블랙매트릭스(321)를 형성한다.

상기 블랙매트릭스(321)는 어레이 기판 상의 화소전극 이외의 부분에서 액정 분자의 비정상적 작용에 의해 발생하는 빛샘 현상을 방지하고, 박막트랜지스터의 채널부로 빛이 입사되는 것을 차단하기 위함이다.

이 때, 상기 블랙매트릭스(321)는 상기 기판(319) 상에 서로 일정간격 이격된 오픈부(310)를 가지는 형태로 형성된다.

그 다음 도 4b를 참조하면, 상기 블랙 매트릭스(321)를 경계부로 하여 상기 오픈부(310)를 덮는 영역에 순차적으로 적, 녹, 청, 백 컬러필터(322a, 322b, 322c, 322d)를 차례대로 형성한다.

이 경우 상기 컬러필터는 적(R), 녹(G), 청(B), 백(W)의 네 가지 색이 순차적으로 배열되어 있으며, 이는 안료분산법이나 염색법, 전착법 등의 방법으로 제작되는데, 이 중 안료분산법이 정교성이 뛰어나고 재현성이 좋아 널리 사용되고 있다.

이하 하나의 실시예로서 안료분산법에 의해 컬러필터가 형성되는 공정을 간략히 설명하도록 한다.

상기 블랙매트릭스(321)가 형성된 기판(319)의 오픈부(310)에 적, 녹, 청 백색 중의 한가지(일 예로 적색 컬러 레지스트)를 스핀 코팅 등의 방법을 통하여 기판 전면에 도포한 후, 빛을 통과시키는 부분과 빛을 차단하는 패턴의 마스크(미도시)를 상기 기판 위에 위치시킨 후 노광을 한다. 그 다음, 상기 컬러 레지스트를 현상하면, 상기 컬러 레지스트는 네가티브 성질을 갖고 있으므로, 빛을 받은 부분은 남게 되고, 빛을 받지 않은 부분은 제거되어 적색(R) 컬러필터(322a) 패턴이 형성된다. 이후 상기 적색 컬러필터 패턴을 경화시키기 위해 큐어링(curing)을 진행한다. 이후 적색 컬러 컬러필터 패턴 형성과 동일한 방법으로 녹색(G) 및 청색(B), 백색(W) 컬러필터 패턴(322b, 322c, 322d)을 형성한다.

이와 같이 컬러필터층(322)이 형성되면 도 4c에 도시된 바와 같이, 상기 컬러필터층(322)을 덮는 영역에 오버코트층(323)을 형성한다. 이 때, 상기 오버코트층(323)은 평탄화 특성이 우수한 유기물질에서 선택된다.

이후 도 4d를 참조하면, 상기 오버코트층(323)을 덮는 영역에, 상기 도 4b 단계에서 형성된 컬러필터층(322)과 동일한 감광특성을 가지는 네가티브 타입 PR층(326)을 도포하고, 상기 네가티브 PR층(326) 상부에 마스크(325)를 배치하여 노광한다. 이는 컬럼 스페이스를 형성하기 위함으로써, 좀 더 상세히 설명하면, 상기 마스크(325)에는 블랙매트릭스(321)와 대응된 위치에서의 투과부(325a) 및 투과부(325a) 이외의 영역에 위치하는 비투과부(325b)로 구성되며, 상기 마스크(325)의 투과부(325a)와 대응된 네가티브 타입 PR층(326)은 패턴으로 남게 된다.

도 4e에서는, 상기 도 4d에서 노광 처리된 네가티브 타입 PR층(326)을 현상처리하여 컬럼 스페이스(324)가 형성된 것을 나타내고 있으며, 상기 단계에서는 상기 현상 공정을 거친 컬럼 스페이스(324)를 경화 처리하여 컬럼 스페이스(324) 구조를 안정화 시키는 단계가 포함된다.

이 때, 상기 컬럼 스페이스(324)는 블랙 매트릭스(321)와 중첩되는 영역에 위치한다.

이와 같은 상기 공정을 거침에 의해, 하나의 화소가 RGBW 4 컬러 구조를 갖는 컬러필터 기판을 제조할 수 있게 된다.

그러나, 이 경우 블랙매트릭스(521) 형성 → 적색(R) 컬러필터 형성 → 녹색(G) 컬러필터 형성 → 청색(B) 컬러필터 형성 → 백색(W) 컬러필터 형성 → 오버코트층 형성 → 컬럼 스페이스 형성까지 총 7 단계를 거쳐야 하게 되며, 이는 종래의 RGB 3 컬러 구조를 갖는 컬러필터 기판에 비해 한 단계 즉, 백색 컬러필터 형성단계가 추가됨으로써, 단위 시간 당 생산량이 종래에 비해 감소된다는 단점이 있다.

본 발명은 이를 극복하기 위해 도출된 것으로, 하나의 화소를 이루는 컬러필터층을 적(R), 녹(G), 청(B), 백(W) 컬러필터로 구성함에 있어, 상기 백색(W) 컬러필터를 상기 컬러필터 기판에 형성되는 컬럼 스페이스 제조 공정과 동시에 또는 순차적으로 형성시킴으로써, 별도의 코팅 또는 마스크 사용없이 적, 녹, 청, 백 컬러필터가 구비된 액정표시장치의 컬러필터 기판을 제공할 수 있음을 그 특징으로 한다.

도 5는 본 발명의 실시예에 의한 RGBW 컬러필터가 채용된 액정표시장치의 컬러필터 기판 단면도이다.

단, 이는 하나의 화소를 이루는 R, G, B, W 컬러필터 영역에 대한 단면을 나타내고 있다.

또한, 이는 횡전계 방식 액정표시장치에 대한 컬러필터 기판을 나타내고 있으나, 본 발명에 의한 컬러필터 기판이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

도 5를 참조하면, 기판(519) 상에 서로 일정간격 이격되는 위치에 블랙 매트릭스(521)가 형성되고, 상기 블랙 매트릭스(521)를 경계부로 하여 오픈된 부분을 덮는 영역에 적(R), 녹(G), 청(B) 컬러필터(522a, 522b, 522c)가 형성된다. 본 발명의 실시예는 하나의 화소가 적(R), 녹(G), 청(B), 백(W) 컬러필터를 갖는 4컬러 구조로 이루어진 것으로, 상기 블랙매트릭스(521) 사이의 오픈된 부분 중 한 부분은 백(W) 컬러필터가 형성되지 않아 빈 상태가 된다.

이에 상기 기판 상에 블랙매트릭스(521) 및 적, 녹, 청 컬러필터(522a, 522b, 522c)가 형성된 상태에서 전체적으로 오버코트층(523)이 형성되며, 상기 오버코트층 상의 소정 영역에는 감광성 유기물질을 이용하여 사진식각 공정(photolithography)을 통해 소정의 패턴을 갖는 컬럼 스페이스(column spacer)(524)가 형성된다.

여기서, 상기 블랙매트릭스(521)를 경계부로 한 4군데의 오픈 부분에 있어서, 3군데에는 상기 적(R), 녹(G), 청(B) 컬러필터(522a, 522b, 522c)가 형성되고, 나머지 한 군데는 빈 상태가 되는데, 상기 빈 부분은 이후 상기 컬럼 스페이스(524)를 형성하는 물질로 채워지게 된다.

본 발명의 경우 상기 빈 부분에 형성되는 물질을 사진식각 공정에 의한 배면 노광 및 현상 등을 통해 백색(W) 컬러필터의 역할을 수행토록 함을 그 특징으로 하는 것으로, 상기 사진식각 공정에 의해 형성되는 물질이 결과적으로 백(W) 컬러필터(522d)가 된다.

이에 따라 상기 적, 녹, 청 컬러필터(522a, 522b, 522c) 및 백 컬러필터(522d)가 하나의 화소를 구성하는 컬러필터층(522)을 이루게 되는 것이다.

이와 같이 하나의 화소를 이루는 컬러필터층(522)에 상기 백색 컬러필터(522d)가 더 구비됨으로써, 추가된 화이트(W) 단위 화소에 의해 휘도가 약 50% 정도 증가되는 효과를 얻을 수 있게 되고, 상기 백 컬러필터를 컬럼 스페이스 제조 공정과 동시에 또는 순차적으로 형성시킴으로써, 추가 공정없이 4컬러 구조의 컬러필터 기판을 제조할 수 있어 공정 시간 및 비용을 줄일 수 있으며, 결과적으로 공정 효율이 높아지고 생산 수율이 향상된 액정표시장치를 제공할 수 있게 된다.

도 6a 내지 도 6e는 도 5에 도시된 본 발명의 실시예에 의한 RGBW 컬러필터가 채용된 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조 공정을 나타내는 단면도이다.

단, 이는 횡전계 방식 액정표시장치에 대한 컬러필터 기판을 나타내고 있으나, 본 발명에 의한 컬러필터 기판이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

먼저 도 6a에 도시된 바와 같이, 기판(519) 상에 금속물질 또는 수지를 기판 전면에서 증착(도포)한 후 사진식각 공정을 통하여 블랙매트릭스(521)를 형성한다.

상기 블랙매트릭스(521)은 어레이 기판 상의 화소전극 이외의 부분에서 액정 분자의 비정상적 작용에 의해 발생하는 빛샘 현상을 방지하고, 박막트랜지스터의 채널부로 빛이 입사되는 것을 차단하기 위함이다.

이 때, 상기 블랙매트릭스(521)은 상기 기판(519) 상에 서로 일정간격 이격된 오픈부(510)를 가지는 형태로 형성되며, 본 발명의 실시예는 하나의 화소가 적(R), 녹(G), 청(B), 백(W) 컬러필터를 갖는 4컬러 구조로 이루어지므로, 도시된 바와 같이 하나의 화소 영역에는 상기 블랙매트릭스를 경계부로 한 4군데의 오픈부(520)를 갖게 된다.

그 다음 도 6b를 참조하면, 상기 블랙매트릭스(521)를 경계부로 하여 상기 오픈부(510)를 덮는 영역에 적, 녹, 청 컬러필터(522a, 522b, 522c)를 차례대로 형성한다.

즉, 상기 블랙매트릭스를 경계부로 한 4군데의 오픈부(520)에 있어서, 3군데의 오픈부에 상기 적(R), 녹(G), 청(B) 컬러필터(522a, 52b, 522c)가 형성되고, 나머지 한 군데는 빈 상태가 된다.

이 때, 상기 적, 녹, 청 컬러필터(522a, 52b, 522c)가 형성되는 오픈부는 사용자의 선택에 의한 것으로, 도시된 바와 같은 영역으로 한정되는 것은 아니며, 상기 적, 녹, 청 컬러필터의 높이는 약 2.0um이다.

상기 적, 녹, 청 컬러필터(522a, 52b, 522c)는 안료분산법이나 염색법, 전착법 등의 방법으로 제작되며, 이 중 안료분산법이 정교성이 뛰어나고 재현성이 좋아 널리 사용되고 있다. 안료분산법에 의해 컬러필터가 형성되는 공정은 앞서 도 4를 통해 이미 설명되었으므로 그 설명은 생략토록 한다.

종래의 4 컬러 구조를 갖는 컬러필터 기판의 경우, 백색 컬러필터를 상기 안료분산법 등에 의해 형성하는 단계가 추가되기 때문에 단위 시간 당 생산량이 종래에 비해 감소된다는 단점이 있었다.

이에 본 발명은 상기 백색 컬러필터를 형성함에 있어, 적, 녹, 청 컬러필터와 다른 공정을 통해 형성하는데, 이는 추후 컬럼 스페이스 제조 공정과 동시에 또는 순차적으로 형성됨으로써, 상기의 문제를 극복할 수 있게 된다.

이와 같이 적, 녹, 청 컬러필터가 형성되면 도 4c에 도시된 바와 같이, 상기 블랙매트릭스(521) 및 적, 녹, 청 컬러필터(522a, 52b, 522c)를 덮는 영역에 오버코트층(523)을 형성한다. 이 때, 상기 오버코트층(523)은 평탄화 특성이 우수한 유기물질에서 선택된다.

본 발명의 경우 상기 오버코트층은 투명 재질로써, 아크릴계 수지(resin)로 형성됨이 바람직하다.

또한, 상기 오버코트층(523)의 두께는 약 1.5um이나, 도시된 바와 같이 상기 블랙매트릭스(521)를 경계부로 한 4군데의 오픈 부분 중 상기 적(R), 녹(G), 청(B) 컬러필터(522a, 522b, 522c)가 형성되지 않은 나머지 빈 상태의 오픈 부분에 형성되는 오버코트층의 두께는 약 1.5um ~ 2.0um가 된다.

이후 도 6d를 참조하면, 상기 오버코트층(523)을 덮는 영역에, 상기 도 6b 단계에서 형성된 적(R), 녹(G), 청(B) 컬러필터(522a, 522b, 522c)와 동일한 감광특성을 가지는 네가티브 타입 PR층(526)을 도포하고, 상기 네가티브 PR층(526) 상부

에 마스크(525)를 배치하여 노광하고, 상기 기관의 배면에도 노광한다. 이 때, 상기 네가티브 타입 PR층(526)은 투명 재질로써, 네가티브 타입의 아크릴계 수지(resin)로 형성됨이 바람직하다. 또한, 상기 PR층이 네가티브 타입이므로 빛이 닿는 부분부터 경화되는 특성이 있다.

이는 컬럼 스페이서 및 백색 컬러필터를 형성하기 위함으로 상기 기관의 상부에 형성된 마스크를 통한 노광 공정으로는 컬럼 스페이서가 형성되고, 상기 기관 배면으로 노광되는 공정을 통해서 백색 컬러필터가 형성된다.

이 때, 기관의 배면은 블랙매트릭스(521) 및 블랙매트릭스를 경계부로 한 4군데의 오픈 부분 중 상기 적(R), 녹(G), 청(B) 컬러필터(522a, 522b, 522c)가 형성된 부분은 광을 투과하지 않아 자연스럽게 상기 컬러필터(522a, 522b, 522c)가 형성되지 않은 나머지 오픈 부분만 광이 투과되어 그 자체로 마스크의 역할을 수행하게 된다.

좀 더 상세히 설명하면, 상기 기관 상에 형성된 마스크(525)에는 소정의 블랙매트릭스(521)와 대응된 위치에서의 투과부(525a) 및 투과부(525a) 이외의 영역에 위치하는 비투과부(525b)로 구성되며, 상기 마스크(525)의 투과부(525a)와 대응된 네가티브 타입 PR층(526)은 패턴으로 남게 된다.

또한, 기관 배면에서 노광되는 광에 의해 상기 컬러필터가 구비되지 않은 빈 상태의 오픈부에 형성된 네가티브 타입 PR층 또한 패턴으로 남게 된다.

단, 상기 기관의 상부 및 배면에 가해지는 노광 공정은 동시에 이루어짐을 그 예로 설명하고 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 순차적으로 이루어질 수도 있다.

또한, 상기 PR층은 네가티브 타입으로 빛이 닿는 부분부터 경화되는 특성이 있으므로, 따라서 배면에서 노광되는 빛의 양을 조절함으로써, 상기 백색 컬러필터의 두께를 조절할 수 있다.

이 때, 상기 백색 컬러필터의 두께가 다른 컬러필터 상부와의 겹 차이가 0.2um 이내가 되도록 노광량을 조절하는 것이 바람직하다.

도 6e에서는, 상기 도 6d에서 노광 처리된 네가티브 타입 PR층(526)을 현상처리하여 컬럼 스페이서(524) 및 백색 컬러필터(522d)가 형성된 것을 나타내고 있으며, 상기 단계에서는 상기 현상 공정을 거친 컬럼 스페이서(524) 및 백색 컬러필터(522d)를 경화 처리하여 컬럼 스페이서(524) 구조를 안정화 시키는 단계가 포함된다.

이 때, 상기 컬럼 스페이서(524)는 블랙 매트릭스(521)와 중첩되는 영역에 위치한다.

또한, 본 발명의 실시예는 상기 배면 노광 및 현상 공정을 통해 형성되는 백색 컬러필터를 비롯하여 안료분산법 등을 통해 형성된 적, 녹, 청 컬러필터가 하나의 화소를 이루는 컬러필터층을 이루며, 이와 같이 하나의 화소를 이루는 컬러필터층에 상기 백색 컬러필터가 더 구비됨으로써, 추가된 화이트(W) 단위 화소에 의해 휘도가 약 50% 정도 증가되는 효과를 얻을 수 있게 될 뿐 아니라, 상기 백 컬러필터를 컬럼 스페이서 제조 공정과 동시에 또는 순차적으로 형성시킴으로써, 추가 공정 없이 4컬러 구조의 컬러필터 기관을 제조할 수 있어 공정 시간 및 비용을 줄일 수 있다.

본 발명의 실시예는 횡전계 방식 액정표시장치를 그 예로 설명하고 있으나, 이는 일반적인 TN 모드 액정표시장치에도 적용이 가능하며, 상기 TN 모드로 제조할 경우에는 상기 오버코트층 상부 면에 공통전극으로서 투명 도전성 물질인 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 증착할 수도 있다.

발명의 효과

이와 같은 본 발명에 의하면, RGBW 컬러필터 기관을 형성함에 있어 별도의 코팅 또는 마스크에 의한 사진식각 공정 없이 백색 컬러필터를 형성할 수 있기 때문에, 공정 시간 및 비용을 줄일 수 있어 공정 효율이 높아지고 생산 수율이 향상된 액정표시장치를 제공할 수 있게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기판 상에 서로 일정간격 이격되는 위치에 형성되어 다수의 오픈부를 가지는 블랙매트릭스와;

상기 블랙매트릭스를 경계부로 하여 상기 다수의 오픈부 중 3개의 오픈부에 순차적으로 형성되는 적(R), 녹(G), 청(B) 컬러필터와;

상기 블랙매트릭스 및 적, 녹, 청 컬러필터가 형성된 기판 상에 형성되는 오버코트층과;

상기 오버코트층 상의 소정 영역에 형성되는 컬럼 스페이서와;

상기 적, 녹, 청 컬러필터가 형성된 3개의 오픈부 이외의 오픈부 영역 상에 형성되는 백(W) 컬러필터가 포함되어 구성됨을 특징으로 하는 액정표시장치의 컬러필터 기판.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 적, 녹, 청, 백 컬러필터가 하나의 화소를 형성하는 컬러필터층을 이룸을 특징으로 하는 액정표시장치의 컬러필터 기판.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 다수의 오픈부는 4개의 오픈부임을 특징으로 하는 액정표시장치의 컬러필터 기판.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 컬럼 스페이서 및 백 컬러필터는 동일한 재질로 이루어짐을 특징으로 하는 액정표시장치의 컬러필터 기판.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 재질은 투명 재질로써, 아크릴이 포함된 네가티브 타입의 수지(resin)임을 특징으로 하는 액정표시장치의 컬러필터 기판.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 백색 컬러필터는 상기 적, 녹, 청 컬러필터 상부와의 겹 차이가 0.2um 이내가 되는 두께를 갖음을 특징으로 하는 액정표시장치의 컬러필터 기판.

청구항 7.

제 1항에 있어서,

상기 오버코트층 상에 투명 도전성 물질이 더 형성됨을 특징으로 하는 액정표시장치의 컬러필터 기판.

청구항 8.

기판 상에 서로 일정간격 이격된 다수의 오픈부를 가지는 블랙매트릭스가 형성되는 단계와;

상기 블랙매트릭스를 경계부로 하여 상기 다수의 오픈부 중 3개의 오픈부에 순차적으로 적(R), 녹(G), 청(B) 컬러필터가 형성되는 단계와;

상기 블랙매트릭스 및 적, 녹, 청 컬러필터가 형성된 기판 상에 오버코트층이 형성되는 단계와;

상기 오버코트층 상에 네가티브 타입 포토레지스트(PR)층이 도포되는 단계와;

상기 네가티브 타입 PR층이 도포된 기판 상부에 마스크를 배치되며, 상기 기판의 상부 및 배면에 소정의 광이 노광되는 단계와;

상기 기판의 상부에 형성된 마스크를 통한 노광 공정으로는 컬럼 스페이서가 형성되고, 상기 기판 배면으로 노광되는 공정을 통해서는 백색 컬러필터가 형성되는 단계가 포함됨을 특징으로 하는 액정표시장치의 컬러필터 제조방법.

청구항 9.

제 8항에 있어서,

상기 포토레지스트(PR)층은 네가티브 타입의 아크릴계 수지임을 특징으로 하는 액정표시장치의 컬러필터 제조방법.

청구항 10.

제 8항에 있어서,

상기 기판의 배면에 노광되는 빛은 상기 블랙매트릭스 및 블랙매트릭스를 경계부로 한 오픈부 중 상기 적(R), 녹(G), 청(B) 컬러필터가 형성되지 않은 오픈부만 투과됨을 특징으로 하는 액정표시장치의 컬러필터 제조방법.

청구항 11.

제 8항에 있어서,

상기 기판 상에 형성된 마스크는 소정의 블랙매트릭스와 대응된 위치에서의 투과부 및 투과부 이외의 영역에 위치하는 비 투과부로 구성됨을 특징으로 하는 액정표시장치의 컬러필터 제조방법.

청구항 12.

제 8항에 있어서,

상기 기판의 상부 및 배면에 가해지는 노광 공정은 동시에 이루어 지거나 또는 순차적으로 이루어짐을 특징으로 하는 액정표시장치의 컬러필터 제조방법.

청구항 13.

제 8항에 있어서,

상기 적, 녹, 청, 백 컬러필터가 하나의 화소를 형성하는 컬러필터층을 이룸을 특징으로 하는 액정표시장치의 컬러필터 기판 제조방법.

청구항 14.

제 8항에 있어서,

상기 다수의 오픈부는 4개의 오픈부임을 특징으로 하는 액정표시장치의 컬러필터 기판 제조방법.

청구항 15.

제 8항에 있어서,

상기 백색 컬러필터는 상기 적, 녹, 청 컬러필터 상부와의 갭 차이가 0.2um 이내가 되는 두께를 갖음을 특징으로 하는 액정표시장치의 컬러필터 기판 제조방법.

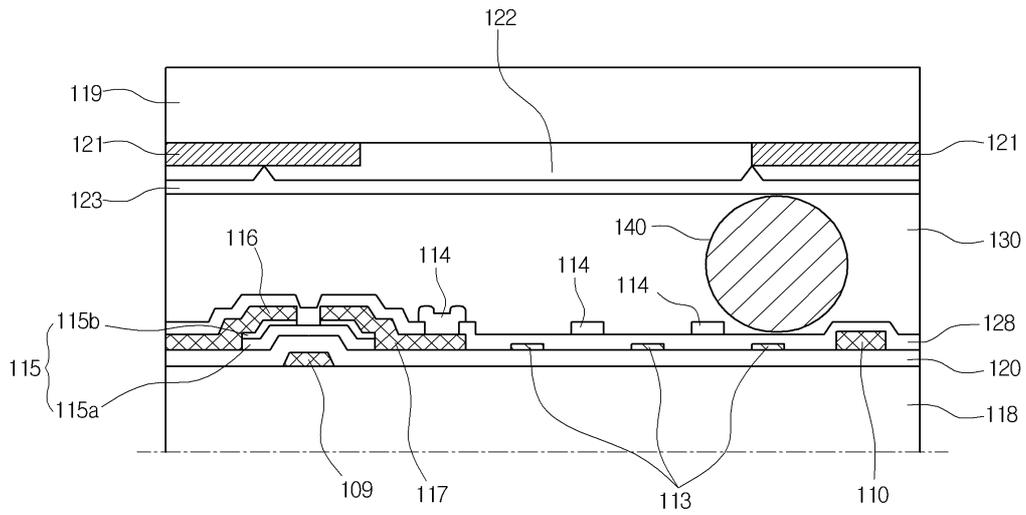
청구항 16.

제 8항에 있어서,

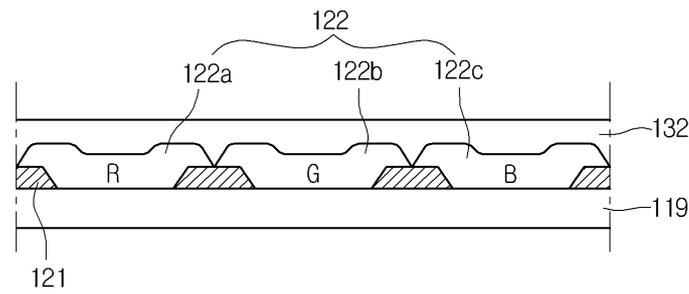
상기 오버코트층 상에 투명 도전성 물질이 형성되는 단계가 더 구비됨을 특징으로 하는 액정표시장치의 컬러필터 기판 제조방법.

도면

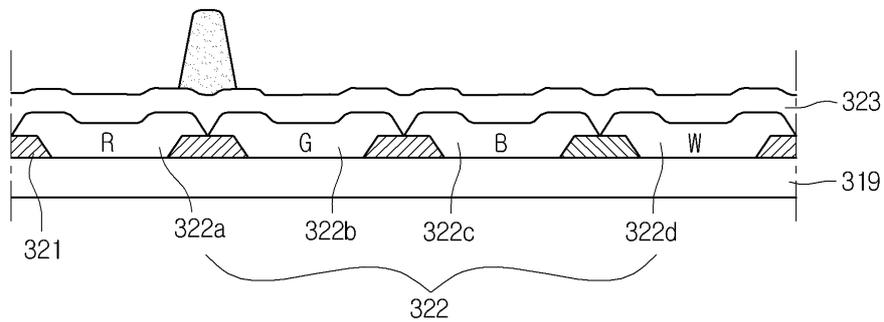
도면1



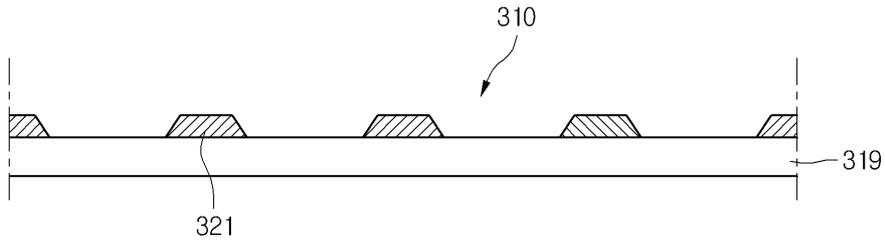
도면2



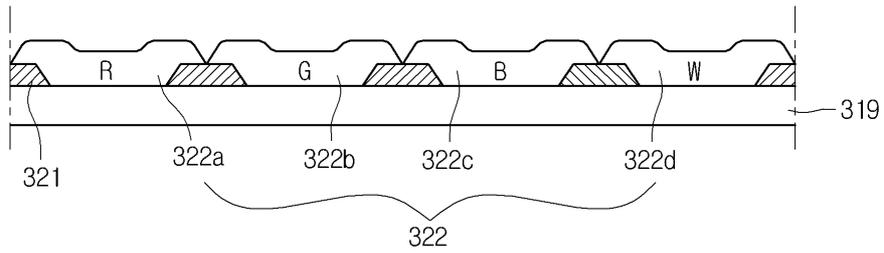
도면3



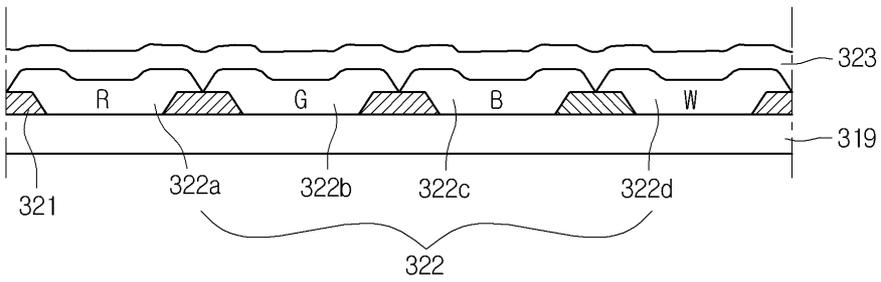
도면4a



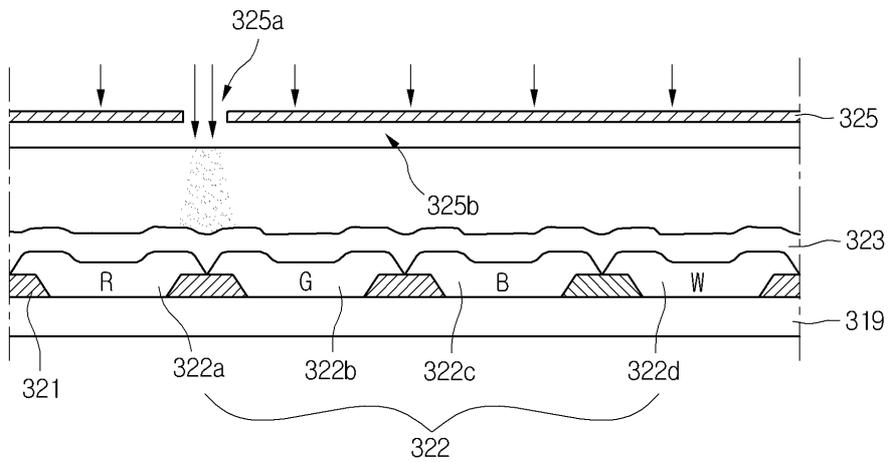
도면4b



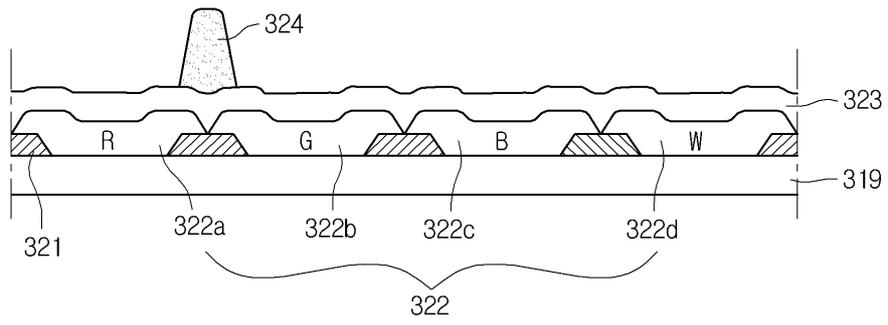
도면4c



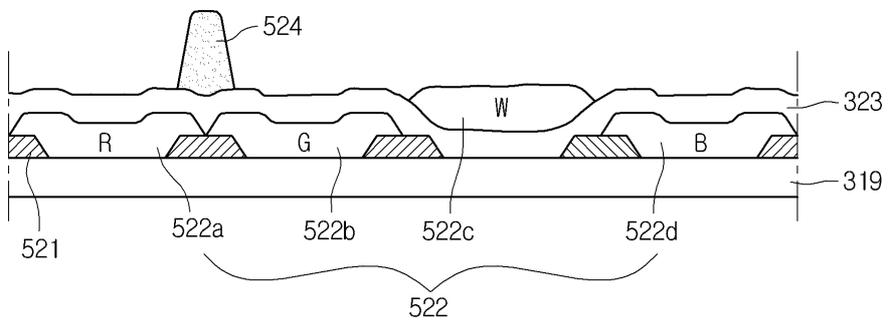
도면4d



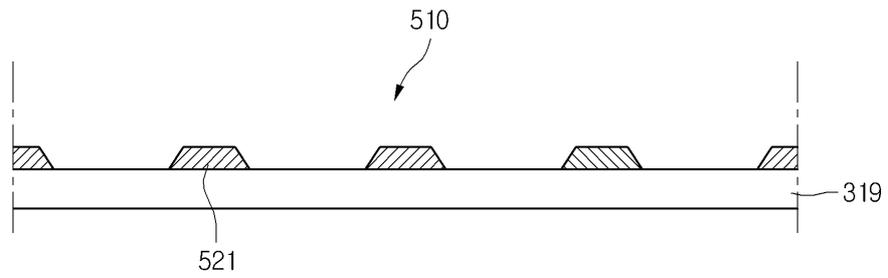
도면4e



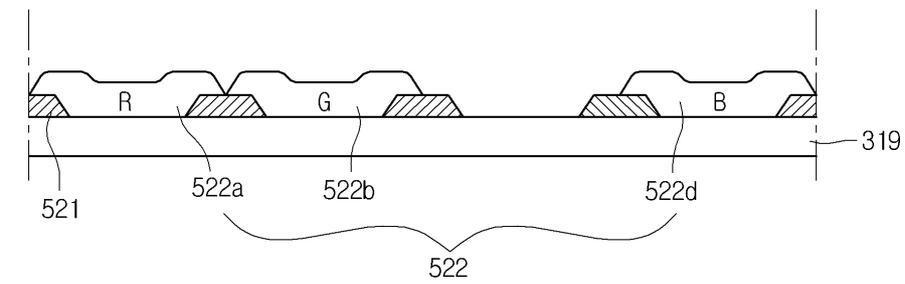
도면5



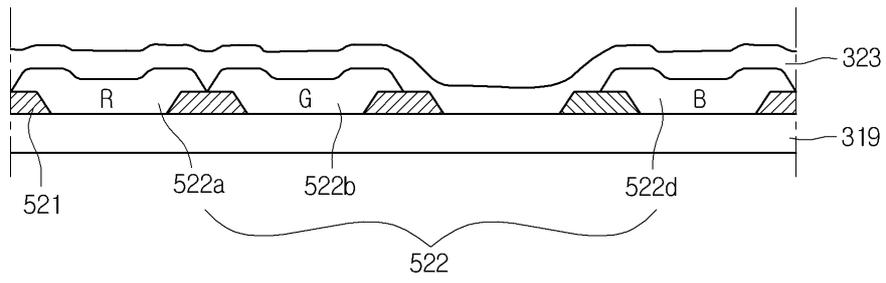
도면6a



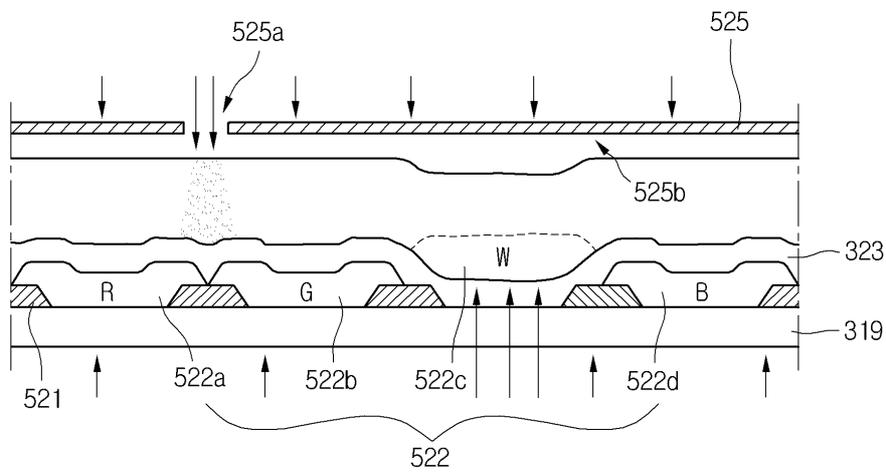
도면6b



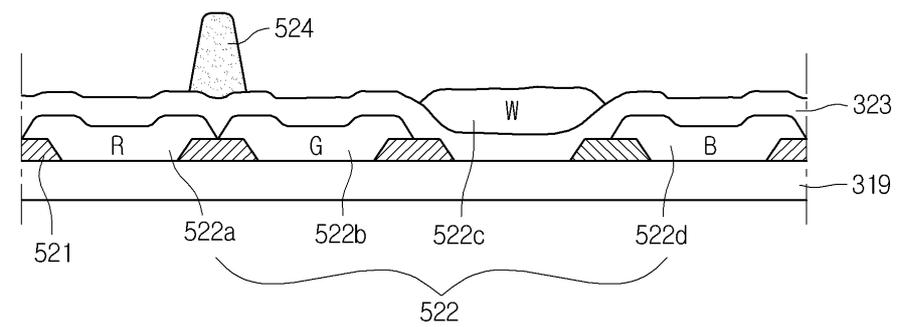
도면6c



도면6d



도면6e



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	KR1020060075814A	公开(公告)日	2006-07-04
申请号	KR1020040114719	申请日	2004-12-29
[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	BAEK HEUMEIL		
发明人	BAEK,HEUMEIL		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133516 G02F2001/136231 G02F2201/52 G02F1/13394 G02F1/133512 G02B5/201		
其他公开文献	KR100663030B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供LCD（液晶显示器）的滤色器基板和制造滤色器基板的方法，以形成红色，绿色，蓝色和白色滤色器，而无需额外的涂覆或掩模工艺。

