



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0130302
G02F 1/1339 (2006.01) (43) 공개일자 2006년12월19일

(21) 출원번호 10-2005-0050903
(22) 출원일자 2005년06월14일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 최지원
서울 중구 신당3동 남산타운아파트 8동 603호
조국래
충남 천안시 백석동 900 호반리젠시빌 115동 101호
김진석
대전 대덕구 중리동 253-40
강민
서울 서초구 반포4동 미도2차아파트 502동 1502호
심이섭
경기 수원시 영통구 영통동 황골마을1단지아파트 157동 706호
최진경
서울 동대문구 용두1동 20-87
유재준
경기 군포시 산본동 1145번지 세종아파트 633동 1504호

(74) 대리인 임창현
권혁수
송윤호
오세준

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 액정 표시 장치의 형성 방법 및 그에 의해 형성된 장치

(57) 요약

액정 표시 장치의 형성 방법 및 그에 따른 장치를 제공한다. 이 방법에 의하면, 컬러 필터를 형성하는 사진 식각 공정에서 스페이서 패턴을 형성하는 것을 특징으로 한다. 이로써, 스페이서 패턴의 위치 조절이 용이하며, 사진 식각 공정 횟수를 줄일 수 있어 공정이 간단해지며 공정 비용을 절약할 수 있다.

대표도

도 9

특허청구의 범위

청구항 1.

제 1 기관;

상기 제 1 기관 하부에 위치하며 제 1 색 영역, 제 2 색 영역 및 제 3 색 영역을 한정하는 블랙매트릭스;

상기 제 1 색 영역, 상기 제 2 색 영역 및 상기 제 3 색 영역에 각각 위치하며 대응하는 색을 갖는 제 1 칼라 필터, 제 2 칼라 필터 및 제 3 칼라필터; 및

소정의 블랙 매트릭스 하부에 위치하며 상기 칼라필터들 중 적어도 하나와 접하며 상기 칼라필터의 상부면보다 돌출되는 상부면을 갖는 스페이서 패턴을 구비하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 스페이서 패턴은 상기 제 3 칼라 필터와 동일 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 물질은 아크릴계 고분자인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 스페이서 패턴은 상기 제 1 칼라 필터와 상기 제 2 칼라 필터 사이의 상기 블랙 매트릭스 상에 위치하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 스페이서 패턴 및 상기 칼라 필터들의 하부에서 굴곡을 따라 콘포말한 오버코트층을 구비하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 오버코트층 하부에서 굴곡을 따라 콘포말한 제 1 배향층을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 1 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 제 1 기관과 대향 합착되는 제 2 기관;

상기 제 2 기관 상에 위치하되, 복수개의 라인 형태의 공통 전극;

상기 공통 전극들 사이에 위치하며 상기 공통 전극으로부터 절연된 라인 형태의 화소 전극;

상기 전극들을 덮는 제 2 배향막; 및

상기 제 1 배향막 및 상기 제 2 배향막 사이에 봉입되는 액정을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 1 기관 상에 제 1 색 영역, 제 2 색 영역 및 제 3 색 영역을 한정하도록 블랙매트릭스를 형성하는 단계;

상기 제 1 색 영역에 제 1 칼라필터를 형성하는 단계;

상기 제 2 색 영역에 제 2 칼라필터를 형성하는 단계; 그리고

상기 제 3 색 영역에 제 3 칼라필터를 형성하는 동시에 소정의 블랙 매트릭스 상에 상기 칼라필터의 상부면보다 돌출되는 상부면을 갖는 스페이서 패턴을 형성하는 단계를 구비하는 액정 표시 장치의 형성 방법.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 제 3 칼라 필터와 상기 스페이서 패턴은 동일한 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 형성 방법.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

상기 스페이서 패턴은 상기 제 1 칼라 필터와 상기 제 2 칼라 필터 사이의 상기 블랙 매트릭스 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 형성 방법.

청구항 11.

제 8 항에 있어서,

오버코트층을 콘포말하게 형성하는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 형성 방법.

청구항 12.

제 8 항에 있어서,

제 1 배향층을 콘포말하게 형성하는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 형성 방법.

청구항 13.

제 8 항에 있어서,

상기 제 3 칼라필터와 상기 스페이서 패턴을 형성하는 단계는,

상기 제 2 칼라필터가 형성된 상기 제 1 기판 상에 칼라 포토레지스트막을 코팅하는 단계;

상기 제 3 색 영역과 소정의 블랙 매트릭스 상에 위치하는 상기 포토레지스트막을 노광하는 단계;

상기 노광된 포토레지스트막을 경화시키는 단계; 그리고

상기 포토레지스트막을 현상하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 형성 방법.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 칼라 포토레지스트막은 카르복실기(-COOH)와 수산기(-OH)를 구비하는 아크릴계 고분자로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 형성 방법.

청구항 15.

제 8 항에 있어서,

복수개의 라인 형태의 공통 전극, 상기 공통 전극들 사이에 위치하며 상기 공통 전극으로부터 절연된 라인 형태의 화소 전극, 및 상기 전극들을 덮는 제 2 배향막을 구비하는 제 2 기판을 상기 제 1 기판에 대향 합착시키는 단계; 및

상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에 액정을 봉입시키는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 형성 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 액정 분자의 광학적 이방성 복굴절 특성을 이용하여 화상을 표현하는 것으로, 전계가 인가되면 액정의 배열이 달라지고 달라진 액정의 배열 방향에 따라 빛이 투과되는 특성 또한 달라진다.

액정 표시 장치를 형성하는 일반적인 공정에 따르면, TFT(Thin Film Transistor)가 형성되는 제 1 기판과, 상기 제 1 기판과 대향되며 칼라필터(color filter) 또는 투명한 공통전극이 형성되는 제 2 기판을 각각 따로 형성한 후에, 두 기판 사이에 스페이서가 위치하도록 하여 두 기판 사이의 간격을 유지시키며 두 기판을 접합시킨다. 그리고 두 기판 사이에 액정을 주입한다.

종래 기술에 따르면 0.2mm 유리구 또는 절연을 가능하게 한 니켈구를 상기 스페이서로 사용한다. 이러한 구형태의 스페이서는 불특정 방향으로 기판 표면에 산포하는데, 이 경우 스페이서의 위치를 제어할 수 없다는 단점을 갖는다. 이를 해결하기 위하여 컬럼 형태의 스페이서를 사진 식각 공정에 의해 형성한다.

도 1은 종래 기술에 따른 스페이서를 구비하는 액정 표시 장치의 단면도를 나타낸다.

도 1의 액정 표시 장치를 형성하는 과정은 다음과 같다. 제 1 기판(1) 상에 색 영역들을 한정하는 블랙 매트릭스(3)를 형성한다. 상기 블랙 매트릭스(3) 사이에 각각 붉은색(R), 초록색(G) 및 푸른색(B)을 나타내는 칼라 필터들(5a, 5b, 5c)을 형성한다. 상기 블랙 매트릭스(3) 및 상기 칼라 필터들(5a, 5b, 5c)을 형성하기 위해 4번의 사진식각공정이 수행된다. 상기 칼라 필터들(5a, 5b, 5c) 상부에 상기 칼라 필터(5a, 5b, 5c)를 보호하기 위한 오버코트층(7)을 전면적으로 형성한다. 그리고 상기 오버코트층(7) 상에 컬럼 형태의 스페이서(9)를 사진식각 공정으로 형성한다. 상기 스페이서(9)가 사진식각 공정으로 형성되므로 위치 조절이 용이하다. 도시하지는 않았지만, 상기 제 2 기판(13) 상에 TFT(Thin Film Transistor), 게이트 라인, 데이터 라인 및 공통 전극등을 수차례의 증착 공정, 사진 식각 공정등을 이용하여 형성한다. 상기 제 1 기판(1)과 상기 제 2 기판(13)을 서로 대향되도록 합착시킨다. 이때 상기 스페이서(9)에 의해 두 기판(1, 13)이 일정한 간격을 유지할 수 있게된다. 그리고 상기 두 기판(1, 13) 사이에 액정(11)을 주입한다.

이와 같이, 액정 표시 장치를 제작하는데 수차례의 사진 식각 공정이 수행된다. 한편, 사진 식각 공정은 코팅, 노광, 경화 및 현상 단계등을 구비하여 매우 복잡하며 많은 시간과 비용이 소요된다. 사진 식각 공정 횟수를 한번이라도 줄이는 것이 공정을 단순화하며 공정 시간 및 비용을 줄이는데 매우 중요한 요소가 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명에 따른 기술적 과제는 스페이서의 위치 조절이 용이한 동시에 공정을 단순화할 수 있는 액정 표시 장치의 제조 방법 및 그에 의해 형성된 액정 표시 장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 형성 방법에 따르면, 칼라필터를 형성하기 위한 사진 식각 공정에서 스페이서를 형성하는 것을 특징으로 한다. 이로써 스페이서를 원하는 위치에 형성할 수 있으며 동시에 스페이서 형성을 위한 별도의 사진 식각 공정이 필요하지 않으므로 공정을 단순화할 수 있으며, 공정 비용을 절약할 수 있다.

좀 더 상세하게, 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 형성 방법은 제 1 기판 상에 제 1 색 영역, 제 2 색 영역 및 제 3 색 영역을 한정하도록 블랙매트릭스를 형성하는 단계; 상기 제 1 색 영역에 제 1 칼라필터를 형성하는 단계; 상기 제 2 색 영역에 제 2 칼라필터를 형성하는 단계; 및 상기 제 3 색 영역에 제 3 칼라필터를 형성하는 동시에 소정의 블랙 매트릭스 상에 상기 칼라필터의 상부면보다 돌출되는 상부면을 갖는 스페이서 패턴을 형성하는 단계를 구비한다.

상기 제 3 칼라 필터와 상기 스페이서 패턴은 바람직하게는 동일한 물질로 형성된다. 상기 제 3 칼라필터와 상기 스페이서 패턴을 형성하는 단계는, 상기 제 2 칼라필터가 형성된 상기 제 1 기판 상에 칼라 포토레지스트막을 코팅하는 단계; 상기 제 3 색 영역과 소정의 블랙 매트릭스 상에 위치하는 상기 포토레지스트막을 노광하는 단계; 상기 노광된 포토레지스트막을 경화시키는 단계; 및 상기 포토레지스트막을 현상하는 단계를 구비할 수 있다. 상기 칼라포토레지스트막은 바람직하게는 카르복실기(-COOH)와 수산기(-OH)를 구비하는 아크릴계 고분자로 형성된다.

상기 스페이서 패턴은 바람직하게는 상기 제 1 칼라 필터와 상기 제 2 칼라 필터 사이의 상기 블랙 매트릭스 상에 형성된다. 상기 방법은 오버코트층을 콘포말하게 형성하는 단계를 더 구비할 수 있다. 상기 방법은 제 1 배향층을 콘포말하게 형성하는 단계를 더 구비할 수 있다.

상기 방법은 복수개의 라인 형태의 공통 전극, 상기 공통 전극들 사이에 위치하며 상기 공통 전극으로부터 절연된 라인 형태의 화소 전극, 및 상기 전극들을 덮는 제 2 배향막을 구비하는 제 2 기판을 상기 제 1 기판에 대향 합착시키는 단계; 및 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에 액정을 봉입시키는 단계를 더 구비할 수 있다.

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 제 1 기관; 상기 제 1 기관 하부에 위치하며 제 1 색 영역, 제 2 색 영역 및 제 3 색 영역을 한정하는 블랙매트릭스; 상기 제 1 색 영역, 상기 제 2 색 영역 및 상기 제 3 색 영역에 각각 위치하며 대응하는 색을 갖는 제 1 칼라 필터, 제 2 칼라 필터 및 제 3 칼라필터; 및 소정의 블랙 매트릭스 하부에 위치하며 상기 칼라필터의 상부면보다 돌출되는 상부면을 갖는 스페이서 패턴을 구비한다.

상기 스페이서 패턴은 바람직하게는 상기 제 3 칼라 필터와 동일 물질로 이루어지며, 상기 물질은 아크릴계 고분자이다. 상기 스페이서 패턴은 바람직하게는 상기 제 1 칼라 필터와 상기 제 2 칼라 필터 사이의 상기 블랙 매트릭스 상에 위치할 수 있다.

상기 장치는 상기 스페이서 패턴 및 상기 칼라 필터들의 하부에서 굴곡을 따라 콘포말한 오버코트층을 구비할 수 있다. 상기 장치는 상기 오버코트층 하부에서 굴곡을 따라 콘포말한 제 1 배향층을 더 구비할 수 있다. 상기 장치는 상기 제 1 기관과 대향 합착되는 제 2 기관; 상기 제 2 기관 상에 위치하되, 복수개의 라인 형태의 공통 전극; 상기 공통 전극들 사이에 위치하며 상기 공통 전극으로부터 절연된 라인 형태의 화소 전극; 상기 전극들을 덮는 제 2 배향막; 및 상기 제 1 배향막 및 상기 제 2 배향막 사이에 봉입되는 액정을 더 구할 수 있다.

이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 본 실시예에서는 횡전계 방식의 액정 표시 장치를 예로써 설명하지만, 여기서 설명되어지는 실시예에 한정되지 않고 다른 방식의 액정 표시 장치에도 적용될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예는 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되어지는 것이다. 도면들에 있어서, 층 및 영역들의 두께는 명확성을 기하기 위하여 과장되어진 것이다. 또한, 층이 다른 층 또는 기판 "상"에 있다고 언급되어지는 경우에 그것은 다른 층 또는 기판 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제3의 층이 개재될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

도 2 내지 9은 본 발명의 일 실시예에 따라 액정 표시 장치의 일부분을 형성하는 방법을 순차적으로 나타내는 공정 단면도들이다. 도 2 내지 9에 있어서 'B'는 푸른 색 또는 그 영역을, 'G'는 초록색 또는 그 영역을 그리고 'R'은 붉은 색 또는 그 영역을 나타낸다.

도 2 및 3을 참조하면, 제 1 기관(20) 상에 여러 색 영역들(B, G, R)을 한정하는 블랙 매트릭스(22)를 형성한다. 상기 제 1 기관(20)은 예를 들면 알칼리기가 없는(alkali-free) 유리로, 열과 화학 물질에 대한 내성이 강하고 표면 평탄도가 우수한 유리로 형성될 수 있다. 상기 블랙 매트릭스(22)는 빛을 차단시킬 수 있는 물질로 예를 들면 크롬막과 산화크롬막의 이중막을 적층하고 패터닝하여 형성할 수 있다. 상기 블랙 매트릭스(22)가 형성된 상기 제 1 기관(1) 상에 제 1 칼라 포토레지스트막(24)을 코팅한다. 상기 제 1 칼라 포토레지스트막(24)은 예를 들면 푸른 색 안료(Color Pigment)가 함유된 네거티브 포토레지스트로, 광중합 개시제, 모노머, 바인더, 색상을 구현하는 유기 안료를 포함할 수 있다. 그리고 상기 제 1 칼라 포토레지스트막(24)이 코팅된 상기 제 1 기관(20)에 대해 푸른 색 영역(B)을 노광하는 제 1 포토마스크(50)를 이용하여 노광 공정을 진행한다. 그리고 경화 및 현상 공정을 진행하여 상기 푸른 색 영역(B)에 제 1 컬러 필터(24a)를 형성한다.

도 4 및 5를 참조하면, 상기 제 1 컬러 필터(24a)가 형성된 상기 제 1 기관(20) 상에 제 2 칼라 포토레지스트막(26)을 코팅한다. 상기 제 2 칼라 포토레지스트막(26)은 예를 들면 초록색 안료가 함유된 네거티브 포토레지스트로 형성할 수 있다. 그리고 상기 제 2 칼라 포토레지스트막(26)이 코팅된 상기 제 1 기관(20)에 대해 초록색 영역(G)을 노광하는 제 2 포토마스크(60)를 이용하여 노광 공정을 진행한다. 그리고 경화 및 현상 공정을 진행하여 상기 초록색 영역(G)에 제 2 컬러필터(26a)를 형성한다.

도 6 및 7을 참조하면, 상기 제 2 컬러 필터(26a)가 형성된 상기 제 1 기관(20) 상에 제 3 칼라 포토레지스트막(28)을 코팅한다. 상기 제 3 칼라 포토레지스트막(28)은 예를 들면 붉은색 안료가 함유된 네거티브 포토레지스트로서, 수산기(-OH)와 카르복실기(-COOH)가 포함된 아크릴계 고분자로 형성될 수 있다. 그리고 붉은 색 영역(R)상에, 그리고 상기 제 1 칼라 필터(24a)와 상기 제 2 칼라 필터(26a) 사이의 상기 블랙 매트릭스(22) 상에 위치하는 상기 제 3 칼라 포토레지스트막(28)을 노광하는 포토마스크(70)를 이용하여 노광공정을 진행한다. 그리고 경화 및 현상 공정을 진행하여 상기 붉은색 영역(R)에 제 3 컬러 필터(28a)를 형성하는 동시에 상기 제 1 칼라 필터(24a)와 상기 제 2 칼라 필터(26a) 사이의 상기 블랙 매트릭스(22) 상에 스페이서 패턴(28b)을 형성한다. 상기 스페이서 패턴(28b)은 상기 칼라필터들(24a, 26a, 28a)의 상부면들보다 돌출된 상부면을 갖게된다. 상기 스페이서 패턴(28b)은 상기 제 3 칼라필터(28a)와 상기 제 1 칼라 필터(24a) 사이 또는 상기 제 3 칼라필터(28a)와 상기 제 2 칼라 필터(26a) 사이에 형성될 수 있다.

도 8을 참조하면, 상기 제 1 기관(20) 상에 오버코트층(30)을 콘포말하게 형성한다. 상기 오버코트층(30)은 상기 칼라필터들(24a, 26a, 28a)을 보호하기 위한 것으로, 유기막인 포토아크릴(photo-acryl), BCB(benzo cyclobutime)나, 무기막인 실리콘 산화막(SiOx), 실리콘질화막(SiNx)으로 형성할 수 있다.

도 9를 참조하면, 상기 오버코트층(30) 상에 제 1 배향막(32)을 콘포말하게 형성한다. 상기 제 1 배향막(32)은 폴리이미드(polyimide) 계열의 유기물질로 형성할 수 있다. 그리고 상기 제 1 배향막(32)을 러빙(rubbing) 공정에 의해 소정의 방향으로 배향시킨다.

본 실시예에서, 상기 스페이서 패턴(28b), 상기 스페이서 패턴(28b)의 상부면과 측벽을 콘포말하게 덮는 상기 오버코트층(30) 및 상기 제 1 배향막(32)은 스페이서를 형성한다. 상기 스페이서 패턴(28b)은 상기 스페이서의 지지대 역할을 한다. 상기 스페이서 패턴(28b)이 상기 제 3 컬러 필터(28a)를 형성하기 위한 사진 식각 공정에서 동시에 형성되므로 스페이서 형성 위치를 조절할 수 있으며, 종래와 같이 스페이서 형성을 위한 별도의 사진 식각 공정이 필요하지 않으므로 공정을 단순화하며 공정 비용을 절감할 수 있다.

본 발명에 따른 액정 표시 장치의 형성 방법 및 그에 의해 형성된 장치 구조는 바람직하게는 도 10에 도시된 바와 같이 횡전계 방식의 액정 표시 장치에 적용될 수 있다.

도 10을 참조하면, 도 2 내지 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이, 제 1 기관(20) 상에 블랙 매트릭스(22), 칼라필터들(26a, 28b), 스페이서 패턴(28b), 오버코트층(30) 및 제 1 배향막(32)을 형성한다. 그리고, 제 2 기관(34) 상에 복수개의 라인 형태의 공통 전극(36), 제 1 절연막(38), 데이터 배선(40), 제 2 절연막(42), 상기 공통 전극(36)들 사이에 배치되는 화소 전극(44) 그리고 제 2 배향막(46)을 형성하고, 상기 제 2 기관(34)을 상기 제 1 기관(20)에 대향되도록 합착시킨다. 이때, 상기 제 1 기관(20)과 상기 제 2 기관(34) 사이의 간격은 상기 스페이서 패턴(28b)에 의해 일정하게 유지될 수 있다. 그리고 액정 주입할 부분만 제외하고 씰링(sealing)하고, 액정(48)을 봉입한다.

발명의 효과

본 발명에 따른 액정 표시 장치의 형성 방법 및 그에 따른 장치에 의하면, 컬러 필터를 형성하는 사진 식각 공정에서 스페이서 패턴을 형성하므로, 스페이서 패턴의 위치 조절이 용이하며, 사진 식각 공정 횟수를 줄일 수 있어 공정이 간단해지며 공정 비용을 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 스페이서를 구비하는 액정 표시 장치의 단면도를 나타낸다.

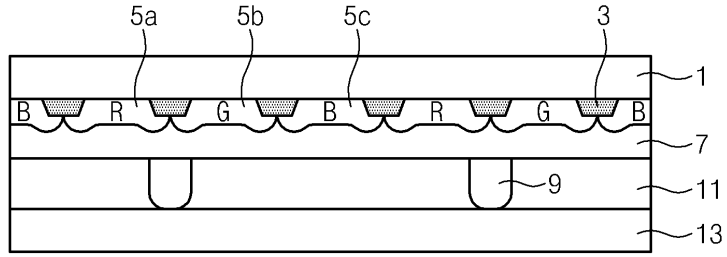
도 2 내지 9는 본 발명의 일 실시예에 따라 액정 표시 장치의 일부분을 형성하는 방법을 순차적으로 나타내는 공정 단면도들이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도를 나타낸다.

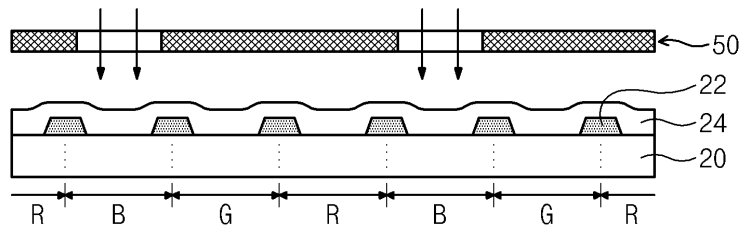
도면

도면1

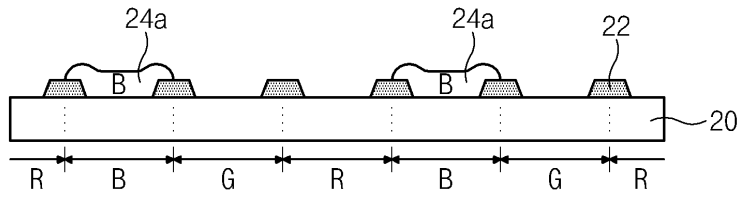
(종래 기술)



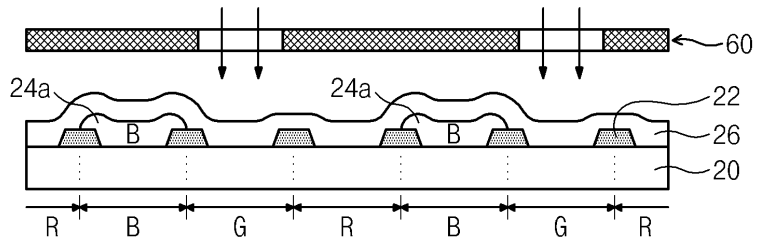
도면2



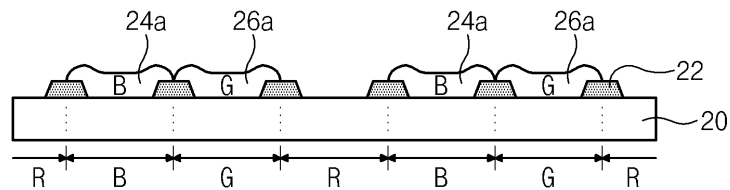
도면3



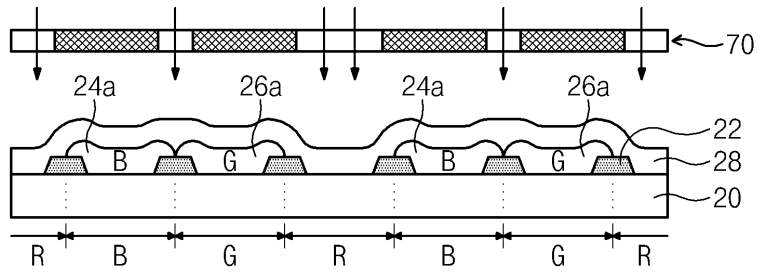
도면4



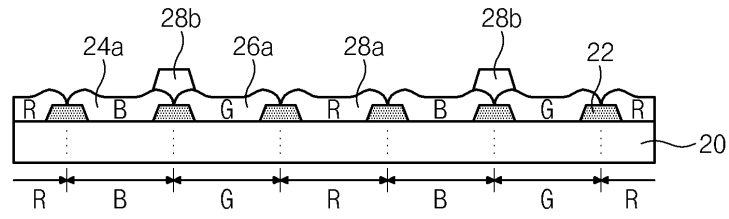
도면5



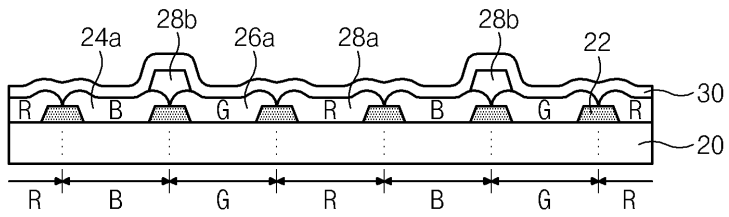
도면6



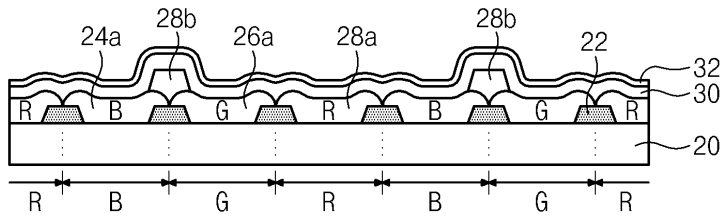
도면7



도면8



도면9



도면10

