



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2013-0053655  
 (43) 공개일자 2013년05월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H01L 51/52* (2006.01) *H05B 33/10* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2011-0119186  
 (22) 출원일자 2011년11월15일  
 심사청구일자 2013년04월03일

(71) 출원인  
**엘지디스플레이 주식회사**  
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
 (72) 발명자  
**김지민**  
 서울특별시 구로구 새말로9길 45, 103동 1804호  
 (구로동, 신도림현대아파트)  
**김도형**  
 서울특별시 강남구 학동로 432, 롯데아파트 101동  
 1002호 (삼성동)  
**오혜민**  
 충청북도 청주시 흥덕구 비하동 비하계룡리슈빌아  
 파트 103동 1502호  
 (74) 대리인  
**박영복, 김용인**

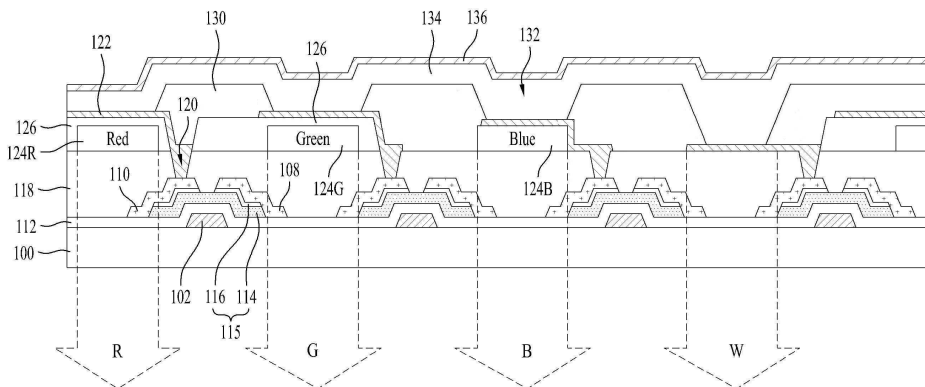
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **유기 전계 발광 표시 패널 및 그의 제조 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 패널 효율 및 수명을 향상시킬 수 있는 유기 전계 발광 표시 패널 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 패널은 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브 화소 영역을 가지는 기관과; 상기 적색, 녹색 및 청색 서브 화소 영역 각각에 형성되는 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터와; 상기 청색 및 백색 서브 화소 영역을 제외한 적색 및 녹색 서브 화소 영역에 형성되거나 상기 청색 및 백색 서브 화소 영역보다 상기 적색 및 녹색 서브 화소 영역에서 두꺼운 두께로 형성되는 오버코트층과; 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브 화소 영역 각각에 형성되는 유기 발광셀을 구비하는 것을 특징으로 한다.

**대표도 - 도2**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

적색, 녹색, 청색 및 백색 서브 화소 영역을 가지는 기관과;

상기 적색, 녹색 및 청색 서브 화소 영역 각각에 형성되는 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터와;

상기 청색 및 백색 서브 화소 영역을 제외한 적색 및 녹색 서브 화소 영역에 형성되거나 상기 청색 및 백색 서브 화소 영역보다 상기 적색 및 녹색 서브 화소 영역에서 두꺼운 두께로 형성되는 오버코트층과;

상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브 화소 영역 각각에 형성되는 유기 발광셀을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 적색 및 녹색 서브 화소 영역에 형성된 상기 유기 발광셀은 상기 오버코트층 상에 형성되며,

상기 청색 서브 화소 영역에 형성된 상기 유기 발광셀은 상기 청색 컬러 필터 상에 형성되며,

상기 백색 서브 화소 영역에 형성된 상기 유기 발광셀은 상기 기관 상에 형성된 박막트랜지스터를 덮도록 형성된 보호막 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 적색 및 녹색 서브 화소 영역에 형성된 오버 코트층과 상기 유기 발광셀 사이에 형성되며, 상기 청색 서브 화소 영역의 상기 청색 컬러 필터와 상기 유기 발광셀 사이에 형성되며, 상기 백색 서브 화소 영역의 상기 보호막과 상기 유기 발광셀 사이에 형성되는 버퍼막을 추가로 구비하며,

상기 버퍼막은  $\text{SiNx}$  또는  $\text{SiOx}$ 와 같은 무기 절연 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 적색, 녹색 및 청색 서브 화소 영역에 형성된 오버코트층은 상기 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터 상에 형성되며,

상기 백색 서브 화소 영역에 형성된 오버코트층은 상기 기관 상에 형성된 박막트랜지스터를 덮도록 형성된 보호막 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널.

### 청구항 5

적색, 녹색, 청색 및 백색 서브 화소 영역을 가지는 기관을 마련하는 단계와;

상기 적색, 녹색 및 청색 서브 화소 영역 각각에 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터를 형성하는 단계와;

상기 청색 및 백색 서브 화소 영역을 제외한 적색 및 녹색 서브 화소 영역에 오버코트층을 형성하는 단계와;

상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브 화소 영역 각각에 유기 발광셀을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 적색 및 녹색 서브 화소 영역에 형성된 상기 유기 발광셀은 상기 오버코트층 상에 형성되며,

상기 청색 서브 화소 영역에 형성된 상기 유기 발광셀은 상기 청색 컬러 필터 상에 형성되며,

상기 백색 서브 화소 영역에 형성된 상기 유기 발광셀은 상기 기관 상에 형성된 박막트랜지스터를 덮도록 형성된 보호막 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 청색 및 백색 서브 화소 영역을 제외한 적색 및 녹색 서브 화소 영역에 형성된 오버 코트층과 상기 유기 발광셀 사이와, 상기 청색 서브 화소 영역의 상기 청색 컬러 필터와 상기 유기 발광셀 사이와, 상기 백색 서브 화소 영역의 상기 보호막과 상기 유기 발광셀 사이에 버퍼막을 형성하는 단계를 추가로 포함하며,

상기 버퍼막은  $\text{SiN}_x$  또는  $\text{SiO}_x$ 와 같은 무기 절연 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

#### 청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 청색 및 백색 서브 화소 영역을 제외한 적색 및 녹색 서브 화소 영역에 오버코트층을 형성하는 단계는

상기 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터가 형성된 기관 전면 상에 유기막을 형성하는 단계와;

상기 적색 및 녹색 서브 화소 영역과 대응하는 영역에 차단부를, 상기 청색 및 백색 서브 화소 영역과 대응하는 영역에 반투과부를, 상기 박막트랜지스터의 컨택홀과 대응하는 영역에 투과부를 가지는 마스크를 이용하여 상기 유기막을 패터닝하여 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브 화소 영역에 오버코트층을 형성하는 단계와;

상기 청색 및 백색 서브 화소 영역의 오버코트층을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

#### 청구항 9

적색, 녹색, 청색 및 백색 서브 화소 영역을 가지는 기관을 마련하는 단계와;

상기 적색, 녹색 및 청색 서브 화소 영역 각각에 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터를 형성하는 단계와;

상기 청색 및 백색 서브 화소 영역보다 상기 적색 및 녹색 서브 화소 영역에서 두꺼운 두께로 오버코트층을 형성하는 단계와;

상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브 화소 영역 각각에 유기 발광셀을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 적색, 녹색 및 청색 서브 화소 영역에 형성된 오버코트층은 상기 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터 상에 형성되며,

상기 백색 서브 화소 영역에 형성된 오버코트층은 상기 기관 상에 형성된 박막트랜지스터를 덮도록 형성된 보호막 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

#### 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 청색 및 백색 서브 화소 영역보다 상기 적색 및 녹색 서브 화소 영역에서 두꺼운 두께로 오버코트층을 형성하는 단계는

상기 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터가 형성된 기관 전면 상에 유기 절연 물질을 형성하는 단계와;

상기 적색 및 녹색 서브 화소 영역과 대응하는 영역에 차단부를, 상기 청색 및 백색 서브 화소 영역과 대응하는 영역에 반투과부를, 상기 박막트랜지스터의 컨택홀과 대응하는 영역에 투과부를 가지는 마스크를 이용하여 상기

유기 절연 물질을 패터닝하여 상기 오버코트층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 유기 전계 발광 표시 패널 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 특히 패널 효율 및 수명을 향상시킬 수 있는 유기 전계 발광 표시 패널 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 이에 음극선관(CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 평판 표시 장치로 유기 발광층의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기 전계 발광 표시 장치 등이 각광받고 있다.

[0003] 유기 전계 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Device: OLED)는 기본적으로 3색(R, G, B)의 서브 화소로 구성된 화소들이 매트릭스 형태로 배열되어 화상을 표시하게 된다. 그러나 유기 전계 발광 표시 장치 중 하나인 WOLED에서는 White 소자에 R,G,B 컬러 필터가 형성되어 컬러를 구현하게 된다. R,G,B,W 4개의 서브 화소로 구성된 디스플레이에서 컬러필터 위에 형성되는 오버 코트로 인해 R,G 서브 화소에 비해 B 및 W 서브 화소의 투과율이 상대적으로 큰 비율로 감소하여 패널 효율이 떨어지는 문제점이 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 패널 효율 및 수명을 향상시킬 수 있는 유기 전계 발광 표시 패널 및 그의 제조 방법을 제공하는 것이다.

#### 과제의 해결 수단

[0005] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 패널은 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브 화소 영역을 가지는 기관과; 상기 적색, 녹색 및 청색 서브 화소 영역 각각에 형성되는 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터와; 상기 청색 및 백색 서브 화소 영역을 제외한 적색 및 녹색 서브 화소 영역에 형성되거나 상기 청색 및 백색 서브 화소 영역보다 상기 적색 및 녹색 서브 화소 영역에서 두꺼운 두께로 형성되는 오버코트층과; 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브 화소 영역 각각에 형성되는 유기 발광셀을 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0006] 여기서, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널의 상기 적색 및 녹색 서브 화소 영역에 형성된 상기 유기 발광셀은 상기 오버코트층 상에 형성되며, 상기 청색 서브 화소 영역에 형성된 상기 유기 발광셀은 상기 청색 컬러 필터 상에 형성되며, 상기 백색 서브 화소 영역에 형성된 상기 유기 발광셀은 상기 기관 상에 형성된 박막트랜지스터를 덮도록 형성된 보호막 상에 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0007] 이 경우, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널은 상기 청색 및 백색 서브 화소 영역을 제외한 적색 및 녹색 서브 화소 영역에 형성된 오버 코트층과 상기 유기 발광셀 사이에 형성되며, 상기 청색 서브 화소 영역의 상기 청색 컬러 필터와 상기 유기 발광셀 사이에 형성되며, 상기 백색 서브 화소 영역의 상기 보호막과 상기 유기 발광셀 사이에 형성되는 버퍼막을 추가로 구비하며, 상기 버퍼막은 SiNx 또는 SiOx와 같은 무기 절연 물질로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0008] 여기서, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널의 상기 적색, 녹색 및 청색 서브 화소 영역에 형성된 오버코트층은 상기 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터 상에 형성되며, 상기 백색 서브 화소 영역에 형성된 오버코트층은 상기 기관 상에 형성된 박막트랜지스터를 덮도록 형성된 보호막 상에 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법은 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브 화소 영역을 가지는 기관을 마련하는 단계와; 상기 적색, 녹색 및 청색 서브 화소 영역 각각에 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터를 형성하는 단계와; 상기 청색 및 백색 서브 화소 영역을 제외한 적색

및 녹색 서브 화소 영역에 오버코트층을 형성하는 단계와; 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브 화소 영역 각각에 유기 발광셀을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 그리고, 상기 청색 및 백색 서브 화소 영역을 제외한 적색 및 녹색 서브 화소 영역에 오버코트층을 형성하는 단계는 상기 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터가 형성된 기판 전면 상에 유기막을 형성하는 단계와; 상기 적색 및 녹색 서브 화소 영역과 대응하는 영역에 차단부를, 상기 청색 및 백색 서브 화소 영역과 대응하는 영역에 반투과부를, 상기 박막트랜지스터의 컨택홀과 대응하는 영역에 투과부를 가지는 마스크를 이용하여 상기 유기막을 패터닝하여 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브 화소 영역에 오버코트층을 형성하는 단계와; 상기 청색 및 백색 서브 화소 영역의 오버코트층을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법은 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브 화소 영역을 가지는 기판을 마련하는 단계와; 상기 적색, 녹색 및 청색 서브 화소 영역 각각에 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터를 형성하는 단계와; 상기 청색 및 백색 서브 화소 영역보다 상기 적색 및 녹색 서브 화소 영역에서 두꺼운 두께로 오버코트층을 형성하는 단계와; 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브 화소 영역 각각에 유기 발광셀을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 그리고, 상기 청색 및 백색 서브 화소 영역보다 상기 적색 및 녹색 서브 화소 영역에서 두꺼운 두께로 오버코트층을 형성하는 단계는 상기 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터가 형성된 기판 전면 상에 유기 절연 물질을 형성하는 단계와; 상기 적색 및 녹색 서브 화소 영역과 대응하는 영역에 차단부를, 상기 청색 및 백색 서브 화소 영역과 대응하는 영역에 반투과부를, 상기 박막트랜지스터의 컨택홀과 대응하는 영역에 투과부를 가지는 마스크를 이용하여 상기 유기 절연 물질을 패터닝하여 상기 오버코트층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

[0013] 본 발명의 유기 전계 발광 표시 패널은 B,W 서브 화소 영역의 오버코트층의 두께를 다른 화소 영역의 오버코트층의 두께보다 얇게 형성되거나 선택적으로 제거됨으로써 효율을 증가시킬 수 있으며, 수명을 향상시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널을 나타내는 평면도이다.

도 2는 도 1에 도시된 유기 전계 발광 표시 패널을 나타내는 단면도이다.

도 3은 도 2에 도시된 유기 전계 발광 표시 패널의 B 및 W서브 화소에 오버코트층이 형성 유무에 따른 백색 스펙트럼을 나타내는 도면이다.

도 4a 내지 도 4h는 도 2에 도시된 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널을 나타내는 단면도이다.

도 6은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널을 나타내는 단면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시 예를 상세하게 설명한다.

[0016] 도 1은 본 발명에 따른 R,G,B 서브 화소 영역에 대한 등가 회로도들이고, 도 2는 도 1에 도시된 R,G,B 서브 화소 영역에 따른 유기 전계 발광 표시 패널의 단면도이다.

[0017] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널은 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL) 및 전원 라인(PL)의 교차로 형성된 다수의 서브 화소 영역을 구비한다.

[0018] 다수의 서브 화소 영역은 R 서브 화소 영역, G 서브 화소 영역, B 서브 화소, W 서브 화소 영역으로 구성되며, R,G,B,W 서브 화소 영역들이 매트릭스 형태로 배열되어 화상을 표시하게 된다.

[0019] 이러한, R,G,B,W 서브 화소 영역 각각에는 셀 구동부(200)와, 셀 구동부(200)와 접속된 유기 전계 발광셀을 구비한다.

[0020] 셀 구동부(200)는 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)과 접속된 스위치 박막 트랜지스터(TS)와, 스위치 박막 트랜지스터(TS) 및 전원 라인(PL)과 유기 전계 발광 소자의 제1 전극(122) 사이에 접속된 구동 박막 트랜지스터

(TD)와, 전원 라인(PL)과 스위치 박막 트랜지스터(TS)의 드레인 전극(110) 사이에 접속된 스토리지 커패시터(C)를 구비한다.

[0021] 스위치 박막 트랜지스터(TS)의 게이트 전극은 게이트 라인(GL)과 접속되고 소스 전극은 데이터 라인(DL)과 접속되며 드레인 전극은 구동 박막 트랜지스터(TD)의 게이트 전극 및 스토리지 커패시터(C)와 접속된다. 구동 박막 트랜지스터(TD)의 소스 전극은 전원 라인(PL)과 접속되고 드레인 전극(110)은 제1 전극(122)과 접속된다. 스토리지 커패시터(C)는 전원 라인(PL)과 구동 박막 트랜지스터(TD)의 게이트 전극 사이에 접속된다.

[0022] 스위치 박막 트랜지스터(TS)는 게이트 라인(GL)에 스캔 펄스가 공급되면 턴-온되어 데이터 라인(DL)에 공급된 데이터 신호를 스토리지 커패시터(C) 및 구동 박막 트랜지스터(TD)의 게이트 전극으로 공급한다. 구동 박막 트랜지스터(TD)는 게이트 전극으로 공급되는 데이터 신호에 응답하여 전원 라인(PL)으로부터 유기 전계 발광 소자로 공급되는 전류(I)를 제어함으로써 유기 전계 발광 소자의 발광량을 조절하게 된다. 그리고, 스위치 박막 트랜지스터(TS)가 턴-오프되더라도 스토리지 커패시터(C)에 충전된 전압에 의해 구동 박막 트랜지스터(TD)는 다음 프레임의 데이터 신호가 공급될 때까지 일정한 전류(I)를 공급하여 유기 전계 발광 소자가 발광을 유지하게 한다.

[0023] 구동 박막 트랜지스터(TD)는 도 2에 도시된 바와 같이 기판(100) 상에 게이트 전극(102), 유기 전계 발광 소자의 제1 전극(122)과 접속된 드레인 전극(110), 드레인 전극(110)과 마주하는 소스 전극(108), 게이트 절연막(112)을 사이에 두고 게이트 전극(102)과 중첩되게 형성되어 소스 전극(108)과 드레인 전극(110) 사이에 채널을 형성하는 활성층(114), 소스 전극(108) 및 드레인 전극(110)과의 오믹 접촉을 위하여 채널부를 제외한 활성층(114) 사이에 형성된 오믹 접촉층(116)을 구비한다. 또한, 구동 박막 트랜지스터(TD) 상에는 구동 박막 트랜지스터가 형성된 기판(100)을 평탄화시키기 위해 유기 절연 물질의 유기 보호막(118)이 형성된다. 또는, 구동 박막 트랜지스터(TD) 상의 보호막은 무기 절연 물질로 형성된 무기 보호막과 유기 절연 물질로 형성된 유기 보호막으로 두 층으로 형성될 수 있다.

[0024] 유기 전계 발광셀은 구동 박막 트랜지스터(TD)의 드레인 전극(110)과 접속된 제1 전극(122)과, 제1 전극(122)을 노출시키는뱅크홀(132)이 형성된뱅크 절연막(130)과, 제1 전극(122) 상에 유기 공통층(134)과, 유기 공통층(134) 위에 형성된 제2 전극(136)이 구비된다.

[0025] 제1 전극(122)은 양극(Anode)으로 TCO(Transparent Conductive Oxide; 이하, TCO), ITO(Indium Tin Oxide; 이하, ITO), IZO(Indium Zinc Oxide; 이하, IZO) 등과 같은 투명 도전 전극으로 형성된다. 그리고, 제2 전극(136)은 음극(Cathode)으로 알루미늄(Al)과 같이 반사성 금속 재질로 형성된다. 도 2에 도시된 바와 같이 본 발명은 배면 발광을 할 수 있지만, 제1 및 제2 전극(122, 136)의 재질에 따라 배면, 전면, 양면 발광을 할 수 있다.

[0026] 유기 공통층(134)은 제1 전극(122) 상에 정공 주입층(Hole Injection Layer; HIL), 정공 수송층(Hole Transport Layer; HTL), 발광층(Emitting Layer; EML), 전자 수송층(Electron Transport Layer; ETL), 전자 주입층(Electron Injection Layer; EIL)이 순차적으로 적층된 구조를 가진다.

[0027] 이러한, 유기 전계 발광셀은 제1 전극(122)과 제2 전극(136) 사이에 전압을 인가하면 제1 전극(122)으로부터 정공(hole)이 제2 전극(136)으로부터 전자(electron)가 주입되어 발광층에서 재결합하여 이로 인해 엑시톤(exciton)이 생성되며, 이 엑시톤이 기저상태로 떨어지면서 빛이 배면(Bottom)으로 방출하게 된다.

[0028] 컬러 필터는 R 서브 화소 영역의 보호막(118) 상에 R 컬러 필터(124R)가 형성되어 적색(R)을 출사하며, G 서브 화소 영역의 보호막(118) 상에 G 컬러 필터(124G)가 형성되어 녹색(G)을 출사하며, B 서브 화소 영역의 보호막(118) 상에 B 컬러 필터(124B)가 형성되어 청색(B)을 출사하며, W 서브 화소 영역의 보호막(118) 상에는 컬러 필터가 형성되지 않으며, 백색(W)을 출사한다.

[0029] 한편, 본 발명은 패널 효율을 향상시키기 위해 각 R 및 G 서브 화소 영역의 컬러 필터(124R, 124G) 상에 평탄화를 위해 오버코트층(126)을 형성하고, B 및 W 서브 화소 영역에 오버코트층(126)을 형성하지 않는다. 구체적으로, 표 1 및 표 2를 결부하여 설명하기로 한다.

[0030] 표 1은 R, G, B 및 W 서브 화소 영역에 오버코트층(126)이 형성된 경우에 따른 비교예를, 표 2는 R 및 G 서브 화소 영역에 오버코트층(126)이 형성되고, B 및 W 서브 화소 영역에 오버코트층(126)이 형성되지 않은 경우에 따른 본 발명의 실시예를 나타내는 결과값이다.

표 1

[0031]

		효율(Cd/A)	x	y	전류밀도(mA/cm <sup>2</sup> )	패널효율
비교예	R	7.18	0.658	0.331	0.60	28.2
	G	29.98	0.307	0.627	0.88	
	B	2.87	0.146	0.051	1.78	
	W	74.88	0.331	0.344	1.21	

표 2

[0032]

		효율(Cd/A)	x	y	전류밀도(mA/cm <sup>2</sup> )	패널효율
본발명	R	7.18	0.658	0.331	0.69	31.8
	G	29.98	0.307	0.627	1.01	
	B	3.33	0.146	0.047	1.14	
	W	77.00	0.316	0.318	1.13	

[0033]

표 1 및 표 2에 도시된 바와 같이 비교예의 B서브 화소 영역의 효율은 2.87%인 반면에 본 발명의 B서브 화소 영역의 효율은 3.33%로 약 16.0%증가하였고, 비교예의 W서브 화소 영역의 효율은 74.8%인 반면에 본 발명의 W서브 화소 영역의 효율은 77.00%로 약 2.8%증가하였다. 이에 따라, 비교예의 패널효율은 28.2%인 반면에 본 발명의 패널 효율은 31.8%로 비교예와 대비하여 약 12.8%증가하게 된다.

[0034]

또한, 표 1 및 표 2에 도시된 바와 같이 비교예의 B서브 화소 영역의 전류밀도는 1.78mA/cm<sup>2</sup>인 반면에 본 발명의 B서브 화소 영역의 전류밀도는 약1.14mA/cm<sup>2</sup>로 약 64%감소하였고, 비교예의 W서브 화소 영역의 전류밀도는 1.21mA/cm<sup>2</sup>인 반면에 본 발명의 W서브 화소 영역의 전류밀도는 약1.13mA/cm<sup>2</sup>로 약 89%감소하였다. 이에 따라, 본 발명의 전류 밀도는 비교예와 대비하여 평균 89%수준으로 감소하게 되어 B서브 화소의 수명이 비교예와 대비하여 2.04배로, W 서브 화소 영역의 수명이 비교예와 대비하여 1.12배 증가하게 된다. 여기서, 일반적으로 수명이 가장 빨리 떨어지는 B서브 화소의 수명이 증가하게 됨으로써 전체 패널의 수명이 증가하게 되며, W서브 화소의 휘도의 전류 밀도가 표 1 및 표 2와 도 3에 도시된 바와 같이 감소하게 됨으로써 전체 패널의 휘도 수명이 증가하게 된다.

[0035]

이와 같이, 본 발명은 B 및 W 서브 화소 영역에서 투과율을 감소시키는 오버코트층(126)이 형성되지 않으므로 패널 효율이 향상됨과 아울러 전류 밀도가 감소하여 패널의 수명이 향상된다.

[0036]

한편, 본 발명은 B 및 W서브 화소 영역에서 오버코트층(126)을 제거하는 것을 예로 들어 설명하였지만, R, G, B 및 W서브 화소영역에서 오버코트층을 제거하는 것도 동일한 효과를 얻을 수 있다.

[0037]

도 4a 내지 도 4h는 도 2에 도시된 본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법을 나타낸 단면도들이다.

[0038]

도 4a를 참조하면, 기판(100) 상에 게이트 전극(106), 게이트 절연막(112), 반도체 패턴(115), 소스 전극(108) 및 드레인 전극(110)이 포함된 구동 박막 트랜지스터가 형성된다.

[0039]

구체적으로, 기판(100) 상에 스퍼터링 방법 등의 증착 방법을 통해 게이트 금속층이 형성된다. 게이트 금속층으로는 Mo, Ti, Cu, AlNd, Al, Cr, Mo 합금, Cu 합금, Al 합금, Mo-Ti 합금 등과 같이 금속 물질로 이용된다. 이어서, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 게이트 금속층이 패터닝됨으로써 게이트 전극(102)이형성된다.

[0040]

그런 다음, 게이트 전극(102)이 형성된 기판(100) 상에 산화 실리콘(SiO<sub>x</sub>) 또는 질화 실리콘(SiN<sub>x</sub>) 등의 무기 절연 물질이 전면 형성됨으로써 게이트 절연막(112)이 형성된다. 그런 다음, 게이트 절연막(112)이 형성된 기판(100) 상에 비정질 실리콘층 및 불순물(n+ 또는 p+)이 도핑된 비정질 실리콘층이 순차적으로 형성된다. 이어서, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 비정질 실리콘층 및 불순물(n+ 또는 p+)이 도핑된 비정질 실리콘층이 패터닝됨으로써 활성층(114) 및 오믹 접촉층(116)을 포함하는 반도체 패턴(115)이 형성된다.

[0041]

이후, 반도체 패턴이 형성된 기판(100) 상에 스퍼터링 방법 등 증착 방법을 통해 데이터 금속층이

형성된다. 여기서 데이터 금속층으로는 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 알루미늄(Al)계 금속, 몰리브덴(Mo), 구리(Cu) 등이 이용된다. 이어서, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 데이터 금속층이 패터닝됨으로써 소스 전극(108) 및 드레인 전극(110)이 형성된다. 그런 다음, 소스 전극(108) 및 드레인 전극(110)을 마스크로 이들(108,110) 사이에 위치하는 오믹 접촉층(116)이 제거됨으로써 활성층(114)이 노출된다.

[0042] 상술한 바와 같이 반도체 패턴(115)과, 소스 및 드레인 전극(108,110) 각각은 개별적으로 형성되므로 이들을 형성하기 위해서는 2개의 마스크가 필요하다. 이외에도 마스크 수를 줄이기 위해 반도체 패턴(115), 소스 및 드레인 전극(108,110)은 슬릿 마스크 또는 반투과 마스크를 이용하여 한 번의 마스크 공정을 통해 동시에 형성 가능하다.

[0043] 도 4b를 참조하면, 소스 및 드레인 전극(108,110)이 형성된 기판(100) 상에 유기 보호막(118)이 형성되며, R,G,B 컬러 필터(124R,124G,124B) 각각이 해당 서브 화소 영역 각각에 형성된다.

[0044] 구체적으로, 소스 및 드레인 전극(108,110)이 형성된 기판(100) 상에 아크릴계 수지와 같은 유기 절연 물질이 전면 형성됨으로써 유기 보호막(118)이 형성된다. 이어서, 적색(R)이 착색된 적색 컬러 레지스트를 도포한 후, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 R 서브 화소 영역의 유기 보호막(118) 상에 적색 컬러 필터(124R)가 형성된다. 이후, 녹색(G)이 착색된 녹색 컬러 레지스트를 도포한 후, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 G 서브 화소 영역의 유기 보호막(118) 상에 녹색 컬러 필터(124G)가 형성된다. 그리고, 청색(B)이 착색된 청색 컬러 레지스트를 도포한 후, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 B 서브 화소 영역의 유기 보호막(118) 상에 청색 컬러 필터(124B)가 형성된다. 이에 따라, R,G,B 서브 화소 영역 각각에 R,G,B 컬러 필터(124R,124G,124B)가 형성된다.

[0045] 도 4c를 참조하면, R, G 및 B 컬러 필터(124R,124G)이 형성된 기판(100) 상에 슬릿 마스크 또는 반투과 마스크를 통한 포토리소그래피 공정으로 형성되는 오버코트층(126)이 형성된다.

[0046] 구체적으로, R,G 및 B 컬러 필터(124R,124G,124B)이 형성된 기판(100) 상에 아크릴계 수지와 같은 감광성 유기막이 형성된다. 이어서, 차단부(S1), 반투과부(S2) 및 투과부(S3)를 가지는 마스크(140)를 이용한 포토리소그래피 공정으로 그 감광성 유기막이 패터닝됨으로써 B 및 W 서브 화소 영역에서 제1 두께를, R 및 G 서브 화소 영역에서 제1 두께보다 두꺼운 제2 두께를 가지는 오버 코트층(126)이 형성된다. 여기서, R 및 G 서브 화소 영역의 오버코트층(126)은 마스크(140)의 차단부(S1)와 대응되며, 및 W 서브 화소 영역의 오버코트층(126)은 마스크(140)의 반투과부(S2)와 대응된다.

[0047] 도 4d를 참조하면, 오버코트층(126)을 마스크(140)로 이용한 식각 공정을 통해 화소 컨택홀(120)이 형성된다.

[0048] 구체적으로, 마스크(140)의 투과부(S3)와 대응하여 오버코트층(126)에 의해 노출되는 유기 보호막(118)이 오버코트층(126)을 마스크로 이용한 식각 공정을 통해 패터닝됨으로써 화소 컨택홀(120)이 형성된다. 이에 따라, 화소 컨택홀(120)은 해당 서브 화소 영역의 구동 박막 트랜지스터의 드레인 전극(110)을 노출시킨다.

[0049] 도 4e를 참조하면, 화소 컨택홀(120)이 형성된 기판(100) 상의 B 및 W 서브 화소 영역의 오버코트층(126)이 선택적으로 제거된다.

[0050] 구체적으로, 화소 컨택홀(120)이 형성된 기판(100) 상의 오버코트층(126)이 O<sub>2</sub> 플라즈마를 이용한 에싱(Ashing)공정을 통해 에싱된다. 에싱 공정을 통해 B 및 W 서브 화소 영역에서 제1 두께를 가지는 오버코트층(126)은 제거되고, R 및 G 서브 화소 영역에서 제1 두께보다 두꺼운 제2 두께를 가지는 오버 코트층(126)은 두께가 얇아진다. 이에 따라, 오버코트층(126)은 B 및 W 서브 화소 영역을 제외한 R 및 G 서브 화소 영역 각각에 형성된다.

[0051] 도 4f를 참조하면, 오버코트층(126)이 형성된 기판(100) 상에 제1 전극(122)이 형성된다.

[0052] 구체적으로, 오버코트층(126)이 형성된 기판(100) 상에 스퍼터링 방법 등의 증착 방법을 통해 TCO(Transparent Conductive Oxide; 이하, TCO), ITO(Indium Tin Oxide; 이하, ITO), IZO(Indium Zinc Oxide; 이하, IZO) 등의 투명한 금속 재질이 형성된다. 이어서, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 투명한 금속 재질이 패터닝됨으로써 제1 전극(122)이 형성된다.

[0053] 도 4g를 참조하면, 제1 전극(122)이 형성된 기판(100) 상에 बैं크홀(132)을 가지는 बैं크 절연막(130)이 형성된다.

[0054] 구체적으로, 제1 전극(122)이 형성된 기판(100) 상에 포토 아크릴과 같은 유기 절연 물질로 형성된 बैं크 절연막

(130)이 전면 도포된다. 이어서, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 बैं크 절연막(130)이 패터닝됨으로써 제1 전극(122)이 노출된 बैं크 홀(132)을 가지는 बैं크 절연막(130)이 형성된다.

[0055] 도 4h를 참조하면, बैं크 절연막(130)이 형성된 기판(100) 상에 유기 공통층(134)이 형성되고, 유기 공통층(134) 상에 제2 전극(136)이 형성된다.

[0056] 구체적으로, 제1 전극(122) 상에 정공 주입층(Hole Injection Layer;HIL), 정공 수송층(Hole Transport Layer;HTL), 발광층(Emitting Layer:EML), 전자 수송층(Electron Transport Layer;ETL), 전자 주입층(Electron Injection Layer;EIL)이 포함된 유기 공통층(134)이 형성된다. 그런 다음, 유기 공통층(134) 상에 알루미늄(AI), 은(Ag)이 증착됨으로써 제2 전극(136)이 형성된다.

[0057] 도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널을 나타내는 단면도이다.

[0058] 도 5에 도시된 유기 전계 발광 표시 패널은 도 2에 도시된 유기 전계 발광 표시 패널과 대비하여 버퍼막(148)을 추가로 구비하는 것을 제외하고는 동일한 구성요소를 구비한다. 이에 따라, 동일한 구성요소에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0059] 버퍼막(148)은 B 및 W서브 화소 영역에서 오버코트층(126)이 형성되지 않는 경우, B 컬러 필터(124B)와 제1 전극(122)이 직접 접촉하는 것을 방지하기 위해 오버코트층(126)이 형성된 기판(100) 전면에 형성된다. 즉, 버퍼막(148)은 R 및 G 서브 화소 영역에 형성된 오버 코트층(126)과 유기 발광셀의 제1 전극(122) 사이에 형성되며, B 서브 화소 영역의 B 컬러 필터(124B)와 유기 발광셀의 제1 전극(122) 사이에 형성되며, W 서브 화소 영역의 보호막(118)과 유기 발광셀의 제1 전극(122) 사이에 형성된다. 이 때, 버퍼막(148)은 오버코트층(126)과 대비하여 두께가 얇아 투과율에 영향을 주지 않는 SiNx 또는 SiOx와 같은 무기 절연 물질로 형성된다.

[0060] 도 6은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 유기 전계 발광 패널을 나타내는 단면도이다.

[0061] 도 6에 도시된 유기 전계 발광 패널은 도 2에 도시된 유기 전계 발광 패널과 대비하여 오버코트층(126)의 두께가 위치별로 다른 것을 제외하고는 동일한 구성요소를 구비한다. 이에 따라, 동일한 구성요소에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0062] 도 6에 도시된 오버코트층(126)은 B 및 W서브 화소 영역과, R 및 G 서브 화소 영역에서 서로 다른 두께로 형성된다. 즉, B 및 W서브 화소 영역에 형성된 오버 코트층(126)의 두께(H2)는 R 및 G서브 화소 영역에 형성된 오버코트층(126)의 두께(H1)보다 얇게 형성된다. 이 경우, B서브 화소 영역에서 투과율을 감소시키는 오버코트층(126)의 두께가 상대적으로 얇게 형성됨으로써 B 및 W서브화소영역에서 효율이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

[0063] 이와 같이, 본 발명은 B 및 W 서브 화소 영역에 오버코트층(118)이 R 및 G서브 화소 영역에 형성된 오버코트층(126)의 두께보다 얇게 형성됨으로써 패널 효율이 향상됨과 아울러 전류 밀도가 감소하여 패널의 수명이 향상된다.

[0064] 이러한 도 6에 도시된 유기 전계 발광 표시 패널의 오버코트층(126)은 도 4e에 도시된 에칭 공정을 생략한 도 4c 및 도 4d에 도시된 제조 공정을 통해 형성가능하다.

[0065] 이상의 설명은 본 발명을 예시적으로 설명한 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술적 사상에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명의 명세서에 개시된 실시 예들은 본 발명을 한정하는 것이 아니다. 본 발명의 범위는 아래의 특허청구범위에 의해 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술도 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석해야 할 것이다.

**부호의 설명**

- [0066] 100 : 기판
- 102 : 게이트 전극
- 108 : 소스 전극
- 110: 드레인 전극
- 112 : 게이트 절연막
- 114: 액티브층
- 116 : 버퍼막
- 118 : 유기 보호막
- 120 : 화소 컨택홀
- 122 : 제1 전극
- 124R,124G,124B : 적색, 녹색, 청색 컬러 필터

126 : 오버코트층

130 : बैं크 절연막

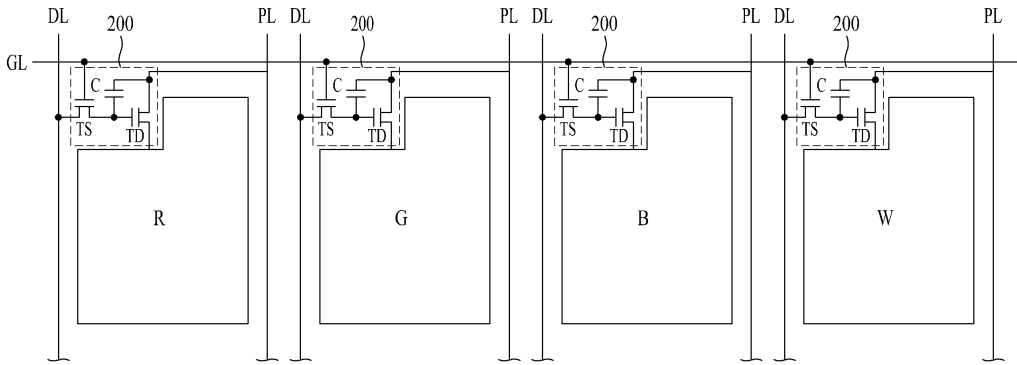
132 : बैं크홀

134 : 유기 공동층

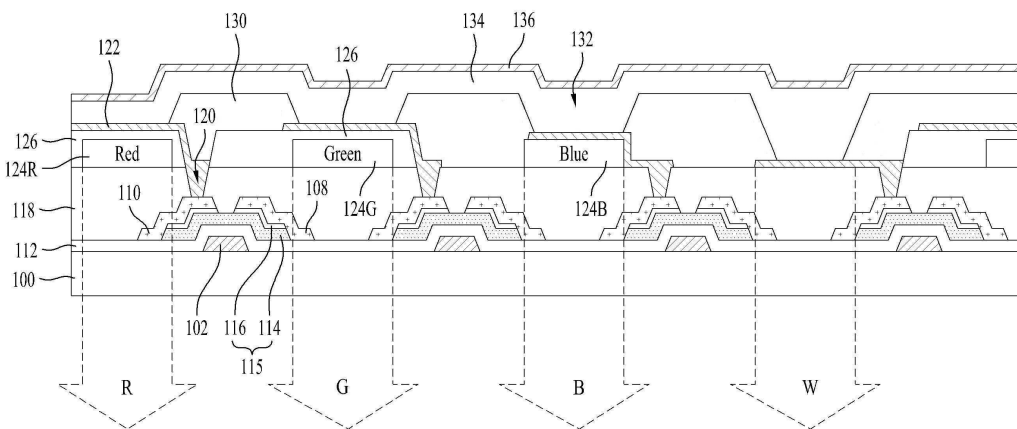
136 : 제2 전극

도면

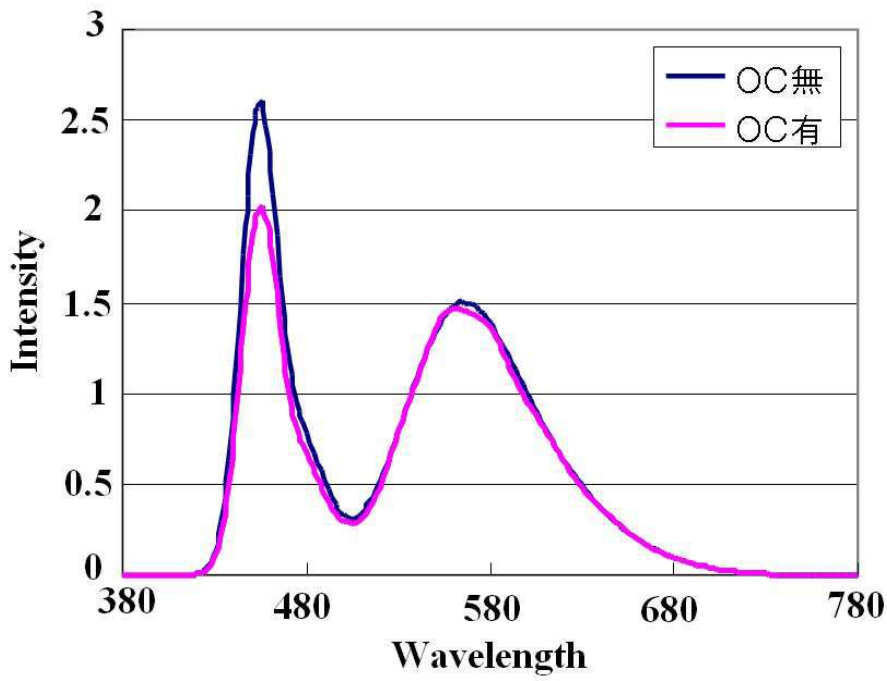
도면1



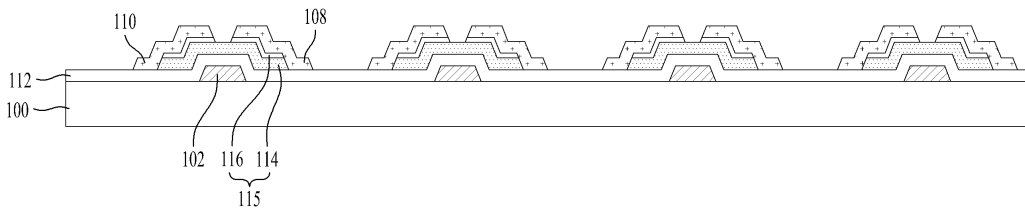
도면2



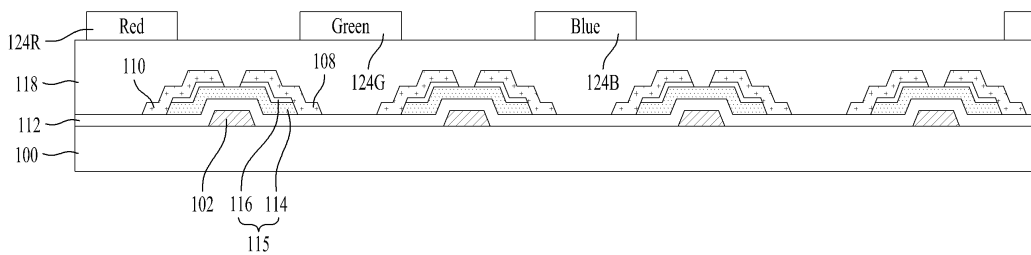
도면3



도면4a

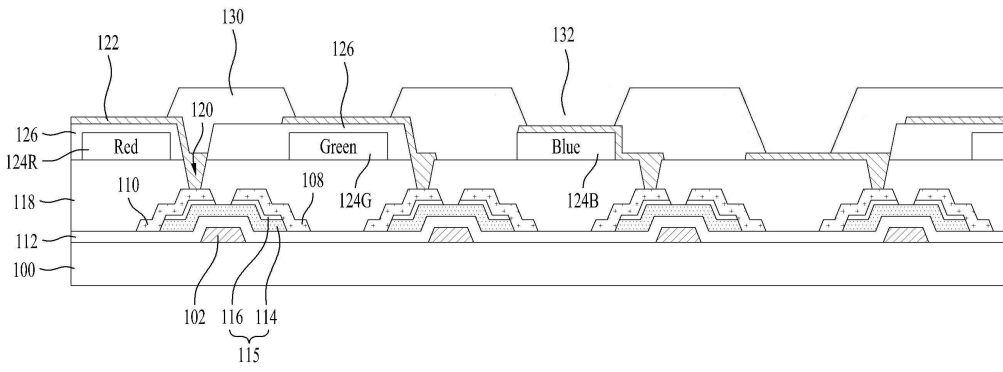


도면4b

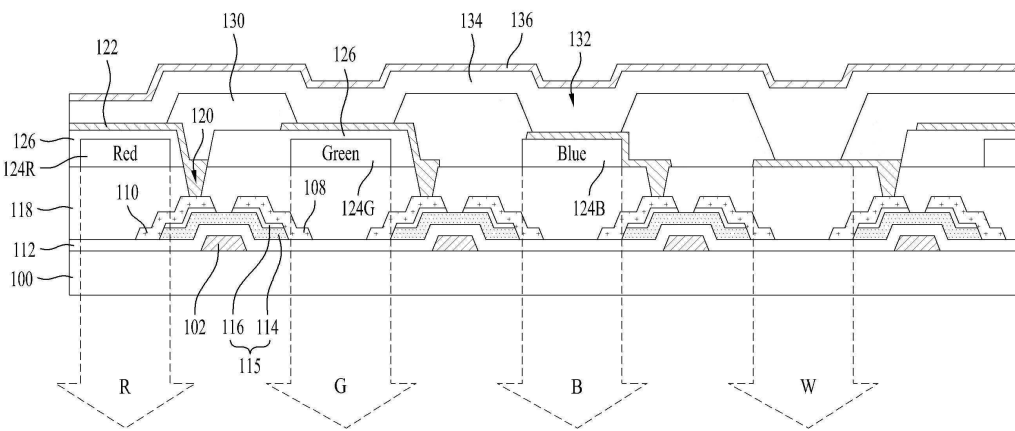




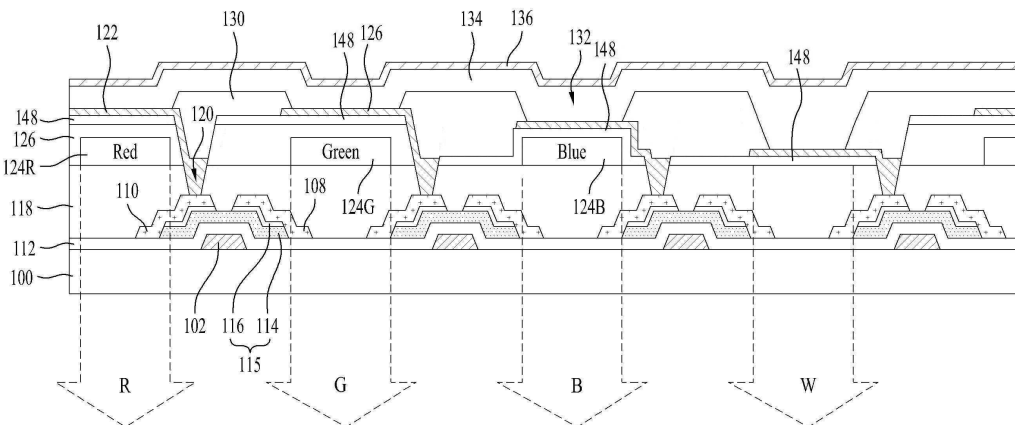
도면4g



도면4h



도면5



도면6

