



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0061180  
(43) 공개일자 2020년06월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 51/50 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)  
H01L 51/52 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 51/5096 (2013.01)  
H01L 27/3213 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0146640  
(22) 출원일자 2018년11월23일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
허준영  
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245  
손영훈  
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245  
(74) 대리인  
특허법인천문

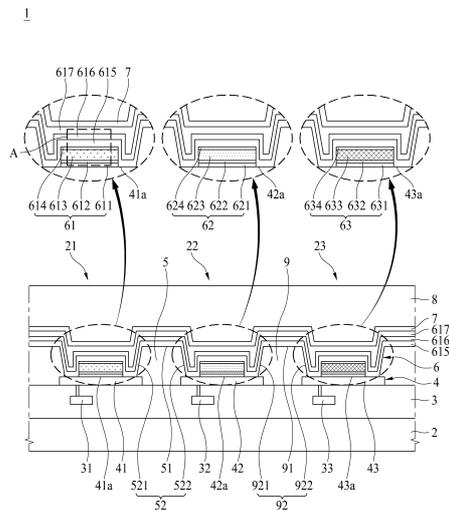
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 표시장치

(57) 요약

본 출원의 예에 따른 표시장치는, 제1 서브 화소 및 제1 서브 화소에 인접하는 제2 서브 화소를 구비한 기관, 기관 상에 구비되며 제1 서브 화소에 구비된 제1 서브 전극 및 제2 서브 화소에 구비된 제2 서브 전극을 포함하는 제1 전극, 제1 서브 전극 상에 배치된 제1 유기발광층 및 제2 서브 전극 상에 배치된 제2 유기발광층을 포함하는 유기발광층, 유기발광층 상에 배치된 제2 전극, 및 제1 서브 전극 및 제2 서브 전극 사이에 구비되어 제1 서브 화소 및 제2 서브 화소를 구분하는 제1 뱅크를 포함하고, 제1 유기발광층은 발광층, 정공차단층, 및 전자주입층을 포함하고, 제1 유기발광층의 정공차단층은 발광층과 전자주입층 사이에서 발광층의 상면을 덮도록 구비됨으로써, 노광 공정이나 용액 공정에 의해 유기발광층이 손상되는 것을 방지할 수 있으므로 완성된 표시장치의 불량률을 줄일 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*H01L 27/3244* (2013.01)

*H01L 51/5012* (2013.01)

*H01L 51/5275* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제1 서브 화소, 및 상기 제1 서브 화소에 인접하는 제2 서브 화소를 구비한 기관;

상기 기관 상에 구비되며, 상기 제1 서브 화소에 구비된 제1 서브 전극, 및 상기 제2 서브 화소에 구비된 제2 서브 전극을 포함하는 제1 전극;

상기 제1 서브 전극 상에 배치된 제1 유기발광층, 및 상기 제2 서브 전극 상에 배치된 제2 유기발광층을 포함하는 유기발광층;

상기 유기발광층 상에 배치된 제2 전극; 및

상기 제1 서브 전극 및 상기 제2 서브 전극 사이에 구비되어 상기 제1 서브 화소 및 상기 제2 서브 화소를 구분하는 제1 배크를 포함하고,

상기 제1 유기발광층은 발광층, 정공차단층, 및 전자주입층을 포함하고,

상기 제1 유기발광층의 정공차단층은 상기 발광층과 상기 전자주입층 사이에서 상기 발광층의 상면을 덮는 표시장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 유기발광층은 상기 발광층의 하측에 배치되는 정공주입층과 정공수송층, 및 상기 전자주입층의 상측에 배치되는 전자수송층 및 도핑된 전자수송층을 더 포함하고,

상기 제1 유기발광층의 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 및 정공차단층의 양 끝단은 서로 일치하는 표시장치.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제2 유기발광층은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 정공차단층, 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층을 포함하고,

상기 제1 유기발광층의 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 및 정공차단층은 상기 제2 유기발광층의 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 및 정공차단층과 서로 이격된 표시장치.

#### 청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 제2 유기발광층은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 정공차단층, 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층을 포함하고,

상기 제1 유기발광층의 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층은 상기 제2 유기발광층의 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층과 연결된 표시장치.

#### 청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 전자주입층은 상기 정공차단층과 상기 전자수송층 사이에 배치되어서 상기 전자수송층과 상기 정공차단층 사이의 에너지 갭을 줄이는 표시장치.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 정공차단층의 LUMO 에너지 준위와 상기 전자수송층의 LUMO 에너지 준위의 차이는 0.3 eV 이상 1.0 eV 이하이고,

상기 정공차단층의 HOMO 에너지 준위와 상기 전자수송층의 HOMO 에너지 준위의 차이는 0.3 eV 이상 1.0 eV 이하인 표시장치.

#### 청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 전자주입층의 두께는 1 nm 이하로 구비된 표시장치.

#### 청구항 8

제 2 항에 있어서,

상기 전자주입층은 LiF와 같은 금속 물질로 구비된 표시장치.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 기판은 상기 제2 서브 화소의 일측에 인접하는 제3 서브 화소를 구비하고,

상기 제1 전극은 상기 기판 상에 구비되며, 상기 제3 서브 화소에 구비된 제3 서브 전극을 포함하며,

상기 유기발광층은 상기 제3 서브 전극 상에 배치된 제3 유기발광층을 포함하고,

상기 제3 유기발광층은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 정공차단층, 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층을 포함하고,

상기 제3 유기발광층의 정공차단층은 상기 제3 유기발광층의 발광층과 상기 제3 유기발광층의 전자주입층 사이에서 상기 제3 유기발광층의 발광층의 상면을 덮는 표시장치.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제3 유기발광층의 전자주입층은 상기 제3 유기발광층의 정공차단층과 상기 제3 유기발광층의 전자수송층 사이에 배치되어서 상기 제3 유기발광층의 전자수송층과 상기 제3 유기발광층의 정공차단층 사이의 에너지 갭을 줄이는 표시장치.

#### 청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제1 유기발광층은 상기 정공차단층과 상기 전자주입층 사이에 배치된 보조 전자수송층을 포함하는 표시장치.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제1 유기발광층은 상기 발광층의 하측에 배치되는 정공주입층과 정공수송층, 및 상기 전자주입층의 상측에 배치되는 전자수송층 및 도핑된 전자수송층을 더 포함하고,

상기 보조 전자수송층의 양 끝단은 상기 정공주입층, 상기 정공수송층, 상기 발광층, 및 상기 정공차단층의 양 끝단과 서로 일치하는 표시장치.

#### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제2 유기발광층은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 정공차단층, 보조 전자수송층, 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층을 포함하고,

상기 제1 유기발광층의 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 정공차단층, 및 보조 전자수송층은 상기 제2 유기발광층의 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 정공차단층, 및 보조 전자수송층과 서로 이격된 표시장치.

**청구항 14**

제 12 항에 있어서,

상기 제2 유기발광층은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 정공차단층, 보조 전자수송층, 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층을 포함하고,

상기 제1 유기발광층의 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층은 상기 제2 유기발광층의 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층과 연결된 표시장치.

**청구항 15**

제 12 항에 있어서,

상기 전자주입층은 상기 보조 전자수송층과 상기 전자수송층 사이에 배치되어서 상기 보조 전자수송층과 상기 전자수송층 사이의 에너지 갭을 줄이는 표시장치.

**청구항 16**

제 15 항에 있어서,

상기 보조 전자수송층의 LUMO 에너지 준위와 상기 전자수송층의 LUMO 에너지 준위의 차이는 0.3 eV 이상 1.0 eV 이하이고,

상기 보조 전자수송층의 HOMO 에너지 준위와 상기 전자수송층의 HOMO 에너지 준위의 차이는 0.3 eV 이상 1.0 eV 이하인 표시장치.

**청구항 17**

제 15 항에 있어서,

상기 전자주입층의 두께는 1 nm 이하로 구비된 표시장치.

**청구항 18**

제 15 항에 있어서,

상기 전자주입층은 LiF와 같은 금속 물질로 구비된 표시장치.

**청구항 19**

제 11 항에 있어서,

상기 기판은 상기 제2 서브 화소의 일측에 인접하는 제3 서브 화소를 구비하고,

상기 제1 전극은 상기 기판 상에 구비되며, 상기 제3 서브 화소에 구비된 제3 서브 전극을 포함하며,

상기 유기발광층은 상기 제3 서브 전극 상에 배치된 제3 유기발광층을 포함하고,

상기 제3 유기발광층은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 정공차단층, 보조 전자수송층, 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층을 포함하고,

상기 제3 유기발광층의 정공차단층과 보조 전자수송층은 상기 제3 유기발광층의 발광층과 상기 제3 유기발광층의 전자주입층 사이에서 상기 제3 유기발광층의 발광층의 상면을 덮는 표시장치.

**청구항 20**

제 19 항에 있어서,

상기 제3 유기발광층의 전자주입층은 상기 제3 유기발광층의 보조 전자수송층과 상기 제3 유기발광층의 전자수송층 사이에 배치되어서 상기 제3 유기발광층의 보조 전자수송층과 상기 제3 유기발광층의 전자수송층 사이의 에너지 갭을 줄이는 표시장치.

**청구항 21**

제 1 항 내지 제 20 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기관과 이격되는 렌즈 어레이, 및 상기 기관과 상기 렌즈 어레이를 수납하는 수납 케이스를 추가로 포함하는 표시장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 출원은 영상을 표시하는 표시장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 영상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있다. 이에 따라, 최근에는 액정표시장치, 발광 표시장치, 유기 발광 표시장치, 마이크로 발광 표시장치, 양자점 발광 표시장치 등과 같은 여러 가지 표시장치가 활용되고 있다.

[0003] 유기 발광 표시장치는 유기발광층의 적색, 녹색, 청색 화소 형성 시, FMM 기술을 이용할 경우 증착 마스크의 처짐에 대한 문제로 마스크 웨도우에 의해 증소형 패널 제작이 가능하나, 대면적 적용은 어렵다. 반면, 포토 레지스트를 이용한 포토 공정은 유기발광층의 적색, 녹색, 청색 미세 패턴 형성이 가능하며, FMM 대비 대면적 패널 제작이 가능한 기술이다. 그러나, 포토 공정에 포함되는 노광 공정 및 용액 공정에 의해 발광소자의 소자 특성이 저하되는 문제가 있다. 이러한 문제는 헤드 장착형 디스플레이와 같이 초고해상도를 요구하는 표시장치일 경우 더 심화된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 출원은 유기발광층의 소자 특성이 저하되는 것을 방지할 수 있는 표시장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치는 제1 서브 화소 및 제1 서브 화소에 인접하는 제2 서브 화소를 구비한 기관, 기관 상에 구비되며 제1 서브 화소에 구비된 제1 서브 전극 및 제2 서브 화소에 구비된 제2 서브 전극을 포함하는 제1 전극, 제1 서브 전극 상에 배치된 제1 유기발광층 및 제2 서브 전극 상에 배치된 제2 유기발광층을 포함하는 유기발광층, 유기발광층 상에 배치된 제2 전극, 및 제1 서브 전극 및 제2 서브 전극 사이에 구비되어 제1 서브 화소 및 제2 서브 화소를 구분하는 제1 뱅크를 포함하고, 제1 유기발광층은 발광층, 정공차단층, 및 전자주입층을 포함하고, 제1 유기발광층의 정공차단층은 발광층과 전자주입층 사이에서 발광층의 상면을 덮도록 구비될 수 있다.

**발명의 효과**

[0006] 본 출원에 따른 표시장치는 유기발광층의 발광층 상면을 덮도록 정공차단층을 배치함으로써, 노광 공정이나 용액 공정에 의해 유기발광층이 손상되는 것을 방지할 수 있으므로 완성된 표시장치의 불량률을 줄일 수 있다.

[0007] 위에서 언급된 본 출원의 효과 외에도, 본 출원의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 출원이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

[0008] 도 1은 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치의 개략적인 단면도이다.

도 2a 내지 도 2p는 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치의 개략적인 제조 공정 단면도이다.

도 3a는 도 1의 A부분의 개략적인 구조도이다.

도 3b는 도 3a의 B부분의 개략적인 도면이다.

도 3c는 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치의 전자주입 특성이 개선된 것을 나타낸 개략적인 그래프이다.

도 4는 본 출원의 다른 실시예에 따른 표시장치의 개략적인 단면도이다.

도 5는 도 4의 C부분의 개략적인 구조도이다.

도 6a 내지 도 6c는 본 출원의 또 다른 실시예에 따른 표시장치에 관한 것으로서, 이는 헤드 장착형 표시(HMD) 장치에 관한 것이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0009] 본 출원의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 출원은 이하에서 개시되는 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 예들은 본 출원의 개시가 완전하도록 하며, 본 출원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 출원은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0010] 본 출원의 예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 출원이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 출원을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 출원의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 출원 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0011] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0012] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0013] 제 1, 제 2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제 1 구성요소는 본 출원의 기술적 사상 내에서 제 2 구성요소일 수도 있다.
- [0014] 본 출원의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0015] 본 출원의 여러 예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0016] 이하에서는 본 출원에 따른 표시장치의 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다.
- [0017] 도 1은 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치의 개략적인 단면도이고, 도 2a 내지 도 2p는 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치의 개략적인 제조 공정 단면도이다.
- [0018] 도 1 내지 도 2p를 참조하면, 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 기관(2), 회로 소자층(3), 제1 전극(4), 제1 बैं크(5), 유기발광층(6), 제2 전극(7), 봉지층(8), 및 제2 बैं크(9)를 포함한다. 상기 유기발광층(6)은

발광층, 정공차단층, 및 전자주입층을 포함하고, 상기 정공차단층은 상기 발광층의 상면을 덮도록 배치된다.

- [0019] 상기 기판(2)은 플라스틱 필름(plastic film), 유리 기판(glass substrate), 또는 실리콘과 같은 반도체 기판 일 수 있다. 상기 기판(2)은 투명한 재료로 이루어질 수도 있고 불투명한 재료로 이루어질 수도 있다.
- [0020] 상기 기판(2) 상에는 제1 서브 화소(21), 제2 서브 화소(22), 및 제3 서브 화소(23)가 구비되어 있다. 일 예에 따른 제2 서브 화소(22)는 제1 서브 화소(21)의 일측에 인접하게 배치될 수 있다. 일 예에 따른 제3 서브 화소(23)는 상기 제2 서브 화소(22)의 일측에 인접하게 배치될 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 서브 화소(21), 제2 서브 화소(22), 및 제3 서브 화소(23)는 상기 기판(2) 상에 순차적으로 배치될 수 있다.
- [0021] 도 1을 참조하면, 제1 서브 화소(21)는 적색(R) 광을 방출하고, 상기 제2 서브 화소(22)는 녹색(G) 광을 방출하고, 상기 제3 서브 화소(23)는 청색(B) 광을 방출하도록 구비될 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고 화이트를 포함한 다양한 색의 광을 발광할 수도 있다. 또한, 각각의 서브 화소들(21, 22, 23)의 배열 순서는 다양하게 변경될 수 있다.
- [0022] 상기 제1 서브 화소(21), 상기 제2 서브 화소(22), 및 제3 서브 화소(23) 각각은 제1 전극(4), 유기발광층(6), 및 제2 전극(7)을 포함하도록 구비될 수 있다.
- [0023] 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 발광된 광이 상부 쪽으로 방출되는 소위 상부 발광(Top emission) 방식으로 이루어지고, 따라서, 상기 기판(2)의 재료로는 투명한 재료뿐만 아니라 불투명한 재료가 이용될 수 있다.
- [0024] 상기 회로 소자층(3)은 기판(2)의 일면 상에 마련된다.
- [0025] 상기 회로 소자층(3)에는 복수개의 박막 트랜지스터(31, 32, 33), 각종 신호 배선들, 및 커패시터 등을 포함하는 회로 소자가 서브 화소(21, 22, 23) 별로 구비되어 있다. 상기 신호 배선들은 게이트 라인, 데이터 라인, 전원 라인, 및 기준 라인을 포함하여 이루어질 수 있고, 상기 박막 트랜지스터(31, 32, 33)는 스위칭 박막 트랜지스터, 구동 박막 트랜지스터 및 센싱 박막 트랜지스터를 포함하여 이루어질 수 있다. 서브 화소들(21, 22, 23)은 게이트 라인들과 데이터 라인들의 교차 구조에 의해 정의된다.
- [0026] 상기 스위칭 박막 트랜지스터는 상기 게이트 라인에 공급되는 게이트 신호에 따라 스위칭되어 상기 데이터 라인으로부터 공급되는 데이터 전압을 상기 구동 박막 트랜지스터에 공급하는 역할을 한다.
- [0027] 상기 구동 박막 트랜지스터는 상기 스위칭 박막 트랜지스터로부터 공급되는 데이터 전압에 따라 스위칭되어 상기 전원 라인에서 공급되는 전원으로부터 데이터 전류를 생성하여 상기 제1 전극(4)에 공급하는 역할을 한다.
- [0028] 상기 센싱 박막 트랜지스터는 화질 저하의 원인이 되는 상기 구동 박막 트랜지스터의 문턱 전압 편차를 센싱하는 역할을 하는 것으로서, 상기 게이트 라인 또는 별도의 센싱 라인에서 공급되는 센싱 제어 신호에 응답하여 상기 구동 박막 트랜지스터의 전류를 상기 기준 라인으로 공급한다.
- [0029] 상기 커패시터는 상기 구동 박막 트랜지스터에 공급되는 데이터 전압을 한 프레임 동안 유지시키는 역할을 하는 것으로서, 상기 구동 박막 트랜지스터의 게이트 단자 및 소스 단자에 각각 연결된다.
- [0030] 제1 트랜지스터(31), 제2 트랜지스터(32), 및 제3 트랜지스터(33)는 회로 소자층(3) 내에 개별 서브 화소(21, 22, 23) 별로 배치된다. 일 예에 따른 제1 트랜지스터(31)는 제1 서브 화소(21) 상에 배치되는 제1 서브 전극(41)에 연결되어서 제1 서브 화소(21)에 해당하는 색의 광을 발광시키기 위한 구동 전압을 인가할 수 있다.
- [0031] 일 예에 따른 제2 트랜지스터(32)는 제2 서브 화소(22) 상에 배치되는 제2 서브 전극(42)에 연결되어서 제2 서브 화소(22)에 해당하는 색의 광을 발광시키기 위한 구동 전압을 인가할 수 있다.
- [0032] 일 예에 따른 제3 트랜지스터(33)는 제3 서브 화소(23) 상에 배치되는 제3 서브 전극(43)에 연결되어서 제3 서브 화소(23)에 해당하는 색의 광을 발광시키기 위한 구동 전압을 인가할 수 있다.
- [0033] 일 예에 따른 제1 서브 화소(21), 제2 서브 화소(22), 및 제3 서브 화소(23) 각각은 각각의 트랜지스터(31, 32, 33)를 이용하여 게이트 라인으로부터 게이트 신호가 입력되는 경우 데이터 라인의 데이터 전압에 따라 유기발광층에 소정의 전류를 공급한다. 이로 인해, 상기 제1 서브 화소(21), 상기 제2 서브 화소(22), 및 제3 서브 화소(23) 각각의 유기발광층은 소정의 전류에 따라 소정의 밝기로 발광할 수 있다.
- [0034] 제1 전극(4)은 상기 회로 소자층(3) 상에 형성되어 있다. 일 예에 따른 제1 전극(4)은 알루미늄과 티타늄의 적층 구조(Ti/Al/Ti), 알루미늄과 ITO의 적층 구조(ITO/Al/ITO), APC 합금, 및 APC 합금과 ITO의 적층 구조

(ITO/APC/ITO)와 같은 반사율이 높은 금속물질을 포함하여 형성될 수 있다. APC 합금은 은(Ag), 팔라듐(Pb), 및 구리(Cu)의 합금이다. 상기 제1 전극(4)은 애노드(anode)일 수 있다. 상기 제1 전극(4)은 제1 서브 전극(41), 제2 서브 전극(42), 및 제3 서브 전극(43)을 포함할 수 있다.

- [0035] 제1 서브 전극(41)은 제1 서브 화소(21)에 구비될 수 있다. 제1 서브 전극(41)은 회로 소자층(3) 상에 형성될 수 있다. 제1 서브 전극(41)은 회로 소자층(3)을 관통하는 콘택홀을 통해 제1 트랜지스터(31)의 소스 전극에 접속된다.
- [0036] 제2 서브 전극(42)은 제2 서브 화소(22)에 구비될 수 있다. 제2 서브 전극(42)은 회로 소자층(3) 상에 형성될 수 있다. 제2 서브 전극(42)은 회로 소자층(3)을 관통하는 콘택홀을 통해 제2 트랜지스터(32)의 소스 전극에 접속된다.
- [0037] 제3 서브 전극(43)은 제3 서브 화소(23)에 구비될 수 있다. 제3 서브 전극(43)은 회로 소자층(3) 상에 형성될 수 있다. 제3 서브 전극(43)은 회로 소자층(3)을 관통하는 콘택홀을 통해 제3 트랜지스터(33)의 소스 전극에 접속된다.
- [0038] 여기서, 상기 제1 내지 제3 트랜지스터(31, 32, 33)는 N-type의 TFT일 수 있다.
- [0039] 만약, 상기 제1 내지 제3 트랜지스터(31, 32, 33)가 P-type의 TFT로 구비되는 경우, 상기 제1 내지 제3 서브 전극(41, 42, 43) 각각은 상기 제1 내지 제3 트랜지스터(31, 32, 33) 각각의 드레인 전극에 연결될 수 있다.
- [0040] 즉, 상기 제1 내지 제3 서브 전극(41, 42, 43) 각각은 상기 제1 내지 제3 트랜지스터(31, 32, 33)의 타입에 따라 소스 전극이나 드레인 전극에 연결될 수 있다.
- [0041] 본 출원의 일 실시예에 따른 표시 장치(1)는 상부 발광 방식으로 이루어지며, 따라서, 상기 제1 내지 제3 서브 전극(41, 42, 43)은 상기 유기발광층(6)에서 발광된 광을 상부쪽으로 반사시키기 위한 반사물질을 포함하여 이루어질 수 있다. 이 경우, 상기 제1 내지 제3 서브 전극(41, 42, 43)은 투명한 도전물질로 형성되는 투명 전극과 상기 반사물질로 형성되는 반사 전극의 적층구조로 이루어질 수 있다. 도시하지는 않았지만, 상기 반사 전극의 아래에 별도의 투명 전극이 추가로 구비됨으로써, 상기 제1 내지 제3 서브 전극(41, 42, 43) 각각이 별도의 투명 전극, 반사 전극, 및 투명 전극이 차례로 적층된 3층 구조로 이루어질 수도 있다.
- [0042] 이 때, 상기 제1 서브 화소(21)에 구비된 반사 전극, 상기 제2 서브 화소(22)에 구비된 반사 전극, 및 상기 제3 서브 화소(23)에 구비된 반사 전극은 모두 동일한 물질로 동일한 두께를 가지도록 형성될 수 있다.
- [0043] 마찬가지로, 상기 제1 서브 화소(21)에 구비된 투명 전극, 상기 제2 서브 화소(22)에 구비된 투명 전극, 및 상기 제3 서브 화소(23)에 구비된 투명 전극은 모두 동일한 물질로 동일한 두께를 가지도록 형성될 수 있다. 그러나 반드시 이에 한정되지 않으며 상기 제2 전극(7)에 대한 각 서브 전극들(41, 42, 43)의 이격 거리를 조절하기 위해 각 서브 화소(21, 22, 23)에 구비된 투명 전극들의 두께는 서로 상이할 수도 있다. 예컨대, 표시장치가 마이크로 캐버티(microcavity) 특성을 이용하여 구현될 경우, 상기 투명 전극들의 두께는 서로 상이할 수 있다. 상기 마이크로 캐버티 특성은 상기 제1 전극(4)의 반사 전극과 상기 제2 전극(7) 사이의 거리가 각 서브 화소(21, 22, 23)에서 방출되는 광의 반파장( $\lambda/2$ )의 정수배가 되면 보강간섭이 일어나 광이 증폭되며, 상기와 같은 반사 및 재반사 과정이 반복되면 광이 증폭되는 정도가 지속적으로 커져서 광의 외부 추출 효율이 향상되는 특성을 말한다. 표시장치가 마이크로 캐버티 특성을 갖도록 구현될 경우, 상기 제2 전극(7)은 반투명 전극을 포함할 수 있다.
- [0044] 다시 도 1을 참조하면, 상기 제1 बैं크(5)는 제1 서브 전극(41)과 제2 서브 전극(42) 사이에 구비된다. 일 예에 따른 제1 बैं크(5)는 제1 서브 화소(21)과 제2 서브 화소(22)를 구분하기 위한 것이다. 상기 제1 बैं크(5)는 제1 서브 전극(41)과 제2 서브 전극(42) 각각의 가장자리를 덮도록 구비됨으로써, 상기 제1 서브 화소(21)과 제2 서브 화소(22)를 구분할 수 있다. 상기 제1 बैं크(5)는 서브 화소 즉, 발광부를 정의하는 역할을 한다. 또한, 제1 बैं크(5)가 형성된 영역은 광을 발광하지 않으므로 비발광부로 정의될 수 있다. 제1 बैं크(5)는 아크릴 수지(acryl resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드 수지(polyamide resin), 폴리이미드 수지(polyimide resin) 등의 유기막으로 형성될 수 있다. 제1 전극(4)과 제1 बैं크(5) 상에는 유기발광층(6)이 형성된다.
- [0045] 도 1을 참조하면, 제1 बैं크(5)는 상면(51) 및 경사면(52)을 포함할 수 있다. 상기 경사면(52)은 제1 경사면(521), 및 제2 경사면(522)을 포함할 수 있다.

- [0046] 제1 बैं크(5)의 상면(51)은 제1 बैं크(5)에서 상측에 위치된 면이다.
- [0047] 제1 बैं크(5)의 제1 경사면(521)은 상기 상면(51)에서부터 제1 서브 전극(41)의 상면(41a)으로 연장되는 면이다. 이에 따라, 상기 제1 경사면(521)과 상기 제1 서브 전극(41)의 상면(41a)은 소정 각도를 이룰 수 있다. 상기 소정 각도는 표시장치가 고해상도로 구현됨에 따라 बैं크의 폭이 좁아져서 50° 이상 90° 미만일 수 있다. 상기 बैं크의 폭은 서브 화소 간의 간격이 좁아짐에 따라 좁아질 수 있다.
- [0048] 제1 बैं크(5)의 제2 경사면(522)은 상기 상면(51)에서부터 제2 서브 전극(42)의 상면(42a)으로 연장되는 면이다. 이에 따라, 상기 제2 경사면(522)과 상기 제2 서브 전극(42)의 상면(42a)은 소정 각도를 이룰 수 있다. 상기 제2 경사면(522)과 상기 제2 서브 전극(42)의 상면(42a)이 이루는 각도는 상기 제1 경사면(521)과 상기 제1 서브 전극(41)의 상면(41a)이 이루는 각도와 동일할 수 있다.
- [0049] 도 1을 참조하면, 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 제2 बैं크(9)를 더 포함할 수 있다.
- [0050] 상기 제2 बैं크(9)는 제2 서브 전극(42)과 제3 서브 전극(43) 사이에 구비된다. 일 예에 따른 제2 बैं크(9)는 제2 서브 전극(42)과 제3 서브 전극(43) 각각의 가장자리를 덮도록 구비됨으로써, 제2 서브 화소(22)과 제3 서브 화소(23)를 구분할 수 있다. 상기 제2 बैं크(9)는 서브 화소 즉, 발광부를 정의하는 역할을 한다. 또한, 제2 बैं크(9)가 형성된 영역은 광을 발광하지 않으므로 비발광부로 정의될 수 있다. 제2 बैं크(9)는 상기 제1 बैं크(5)와 동일한 재질로 형성될 수 있다. 제1 전극(4)과 제2 बैं크(9) 상에는 유기발광층(6)이 형성된다.
- [0051] 도 1을 참조하면, 제2 बैं크(9)는 상면(91) 및 경사면(92)을 포함할 수 있다. 상기 경사면(92)은 제1 경사면(921), 및 제2 경사면(922)을 포함할 수 있다.
- [0052] 제2 बैं크(9)의 상면(91)은 제2 बैं크(9)에서 상측에 위치된 면이다.
- [0053] 제2 बैं크(9)의 제1 경사면(921)은 상기 상면(91)에서부터 제2 서브 전극(42)의 상면(42a)으로 연장되는 면이다. 이에 따라, 상기 제1 경사면(921)과 상기 제2 서브 전극(42)의 상면(42a)은 소정 각도를 이룰 수 있다. 상기 소정 각도는 표시장치가 고해상도로 구현됨에 따라 बैं크의 폭이 좁아져서 50° 이상 90° 미만일 수 있다.
- [0054] 제2 बैं크(9)의 제2 경사면(922)은 상기 상면(91)에서부터 제3 서브 전극(43)의 상면(43a)으로 연장되는 면이다. 이에 따라, 상기 제2 경사면(922)과 상기 제3 서브 전극(43)의 상면(43a)은 소정 각도를 이룰 수 있다. 상기 제2 경사면(922)과 상기 제3 서브 전극(43)의 상면(43a)이 이루는 각도는 상기 제1 경사면(921)과 상기 제2 서브 전극(42)의 상면(42a)이 이루는 각도와 동일할 수 있다.
- [0055] 유기발광층(6)은 제1 전극(4) 상에 배치된다. 일 예에 따른 유기발광층(6)은 정공수송층(hole transporting layer, HTL), 발광층(light emitting layer, EML), 정공차단층(hole blocking layer, HBL), 및 전자수송층(electron transporting layer, ETL)을 포함할 수 있다. 상기 유기발광층(6)은 정공주입층(hole injecting layer, HIL), 전자주입층(electron injecting layer, EIL), 및 도핑된 전자수송층을 더 포함할 수 있다. 여기서, 도핑된 전자수송층은 N-doped 전자수송층일 수 있다. N-doped 전자수송층은 전자수송층에 리튬, 세슘, 마그네슘 등과 같은 금속 물질을 도금한 것이다.
- [0056] 상기 유기발광층(6)의 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 전자주입층(EIL), 전자수송층(ETL), 및 도핑된 전자수송층은 발광층(EML)의 발광 효율을 향상하기 위한 것으로서, 정공수송층(HTL)과 전자수송층(ETL)은 전자와 정공의 균형을 맞추기 위한 것이고, 정공주입층(HIL), 전자주입층(EIL), 및 도핑된 전자수송층은 전자와 정공의 주입을 강화하기 위한 것이다.
- [0057] 보다 구체적으로, 정공주입층(HIL)은 양극 재료로부터 주입되는 정공의 주입에너지 장벽을 낮추어 정공주입을 용이하게 할 수 있다. 정공수송층(HTL)은 양극으로부터 주입된 정공이 손실되지 않고 발광층으로 수송시키는 역할을 수행한다.
- [0058] 발광층(EML)은 양극으로부터 주입된 정공과 음극으로부터 주입된 전자의 재결합을 통해 빛을 방출하는 층으로, 발광층 내의 결합에너지에 따라 적색, 청색, 녹색의 빛을 방출할 수 있으며, 복수개의 발광층을 구성하여 백색 발광층을 형성할 수도 있다. 정공차단층(HBL)은 발광층(EML)과 전자수송층(ETL) 사이에 구비되어서 발광층(EML)에서 전자와 결합하지 못한 정공의 이동을 억제하는 역할을 수행한다.
- [0059] 도핑된 전자수송층은 전자 주입 시 전위 장벽을 낮추어 음극으로부터 전자의 주입을 용이하게 하는 역할을 수행한다. 즉, 도핑된 전자수송층은 전자주입층의 역할을 수행한다. 전자수송층(ETL)은 도핑된 전자수송층으로부터 주입된 전자를 전자주입층(EIL)로 수송하는 역할을 수행한다. 전자주입층(EIL)은 발광층으로 전자 주입 시 전위

장벽을 낮추어 전자수송층(ETL)로부터 전자의 주입을 용이하게 하는 역할을 수행한다.

- [0060] 제1 전극(4)에 고전위 전압이 인가되고 제2 전극(7)에 저전위 전압이 인가되면 정공과 전자가 각각 정공수송층과 전자수송층을 통해 발광층으로 이동되며, 발광층에서 서로 결합하여 발광하게 된다.
- [0061] 상기 유기발광층(6)은 제1 유기발광층(61), 제2 유기발광층(62), 및 제3 유기발광층(63)을 포함할 수 있다.
- [0062] 상기 제1 유기발광층(61)은 제1 서브 전극(41) 상에 배치될 수 있다. 상기 제1 유기발광층(61)은 제1 전극(4), 제1 बैं크(5), 및 제2 बैं크(9)가 형성된 후에 상기 제1 서브 전극(41) 상에 형성될 수 있다.
- [0063] 상기 제1 유기발광층(61)은 도 1에 도시된 바와 같이, 정공주입층(611), 정공수송층(612), 발광층(613), 정공차단층(614), 전자주입층(615), 전자수송층(616), 및 도핑된 전자수송층(617)을 포함하여 구비될 수 있다. 상기 정공주입층(611), 상기 정공수송층(612), 상기 발광층(613), 상기 정공차단층(614), 상기 전자주입층(615), 상기 전자수송층(616), 및 도핑된 전자수송층(617)은 제1 서브 화소(21)에서 순차적으로 형성될 수 있다.
- [0064] 여기서, 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 상기 제1 유기발광층(61)의 정공차단층(614)이 상기 제1 유기발광층(61)의 발광층(613)과 상기 전자주입층(615) 사이에 배치되어서 상기 발광층(613)의 상면을 덮도록 구비될 수 있다. 상기 제1 유기발광층(61)의 정공차단층(614)이 상기 발광층(613)의 상면을 덮은 상태에서 상기 정공차단층(614)과 발광층(613)이 제1 서브 화소(21)에만 배치되도록 패터닝 공정이 이루어지므로, 상기 정공차단층(614)은 패터닝 공정의 노광 공정에 사용되는 UV 광, 드라이 에칭 공정에 사용되는 에칭 가스, 스트립 공정에 사용되는 스트리퍼 용액 등으로부터 발광층(613)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0065] 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 상기 제1 유기발광층(61)의 발광층(613)과 상기 전자주입층(615) 사이에 정공차단층(614)이 아닌 다른 층이 배치될 수도 있으나, 이 경우 정공차단층(614)이 배치되는 경우에 비해 발광층(613)을 보호하는 효과가 더 낮을 수 있다.
- [0066] 한편, 상기 제1 유기발광층(61)의 전자주입층(615), 전자수송층(616), 및 도핑된 전자수송층(617)은 제1 서브 화소(21)뿐만 아니라 제2 서브 화소(22) 및 제3 서브 화소(23)에 걸쳐서 전면 증착될 수 있다. 즉, 상기 제1 유기발광층(61)의 전자주입층(615), 전자수송층(616), 및 도핑된 전자수송층(617)은 제2 유기발광층(62)이 갖는 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층 각각과 서로 연결되고, 제2 유기발광층(62)의 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층은 제3 유기발광층(63)이 갖는 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층 각각과 서로 연결될 수 있다.
- [0067] 따라서, 제1 유기발광층(61)의 전자주입층(615), 전자수송층(616), 및 도핑된 전자수송층(617)은 도 1에 도시된 바와 같이 제2 유기발광층(62)의 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층이 될 수 있고, 제3 유기발광층(63)의 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층이 될 수 있다. 결과적으로, 제1 유기발광층(61)의 전자주입층(615), 전자수송층(616), 및 도핑된 전자수송층(617)은 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)에서 공통층으로 배치될 수 있다.
- [0068] 상기 제1 유기발광층(61)의 전자주입층(615), 전자수송층(616), 및 도핑된 전자수송층(617)은 공통층으로 배치됨에 따라 제1 서브 화소(21)와 제2 서브 화소(22) 사이에 배치된 제1 बैं크(5)의 상면(51)과 경사면(52)을 덮을 수 있을 뿐만 아니라, 제2 서브 화소(22)와 제3 서브 화소(23) 사이에 배치된 제2 बैं크(9)의 상면(91)과 경사면(92)을 덮을 수 있다.
- [0069] 결과적으로, 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63)의 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층을 각각 제1 내지 제3 서브 화소(21, 22, 23) 별로 패터닝하는 경우에 비해 제조 공정 수를 줄이도록 구비될 수 있다.
- [0070] 한편, 제1 서브 화소(21)에 배치되는 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611), 정공수송층(612), 발광층(613), 및 정공차단층(614)은 양 끝단이 서로 일치하게 구비될 수 있다.
- [0071] 보다 구체적으로, 상기 제1 유기발광층(61)의 발광층(613)은 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611)과 정공수송층(612)이 공통층으로 전면 증착된 다음 제1 내지 제3 서브 화소(21, 22, 23)에 걸쳐서 전면 증착될 수 있다. 그 다음, 제1 유기발광층(61)의 발광층(613)의 상면에 정공차단층(614)이 전면 증착된 후 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611), 정공수송층(612), 발광층(613), 및 정공차단층(614)은 제1 서브 화소(21)에만 배치되도록 패터닝될 수 있다. 이와 같이, 상기 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611), 정공수송층(612), 발광층(613), 및 정공차단층(614)이 동시에 패터닝되므로, 상기 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611), 정공수송층(612), 발광층(613), 및 정공차단층(614)의 양 끝단은 도 1에 도시된 바와 같이 서로 일치하게 구비될 수 있다. 따라서, 본

출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611), 정공수송층(612), 발광층(613), 및 정공차단층(614)을 동시에 패터닝함으로써, 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 및 정공차단층을 각각 패터닝하는 경우에 비해 제조 공정 수를 절감할 수 있을 뿐만 아니라, 각 층이 패터닝 공정에 사용되는 노광, 에칭가스, 및 스트립 용액에 노출되는 정도를 줄임으로써 제1 유기발광층(61) 전체의 발광 효율이 저하되는 것을 방지하도록 구비될 수 있다.

[0072] 다음, 상기 제1 서브 화소(21)에 패터닝된 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611), 정공수송층(612), 발광층(613), 및 정공차단층(614)을 덮도록 제1 유기발광층(61)의 전자주입층(615), 전자수송층(616), 및 도핑된 전자수송층(617)이 순차적으로 공통층으로 증착될 수 있다. 따라서, 상기 제1 유기발광층(61)의 전자주입층(615)은 정공차단층(614)의 상면과 양 측면, 발광층(613)의 양 측면, 정공수송층(613)의 양 측면, 및 정공주입층(611)의 양 측면을 덮을 수 있다.

[0073] 여기서, 상기 제1 유기발광층(61)의 전자주입층(615)은 패터닝 공정이 이루어진 층 중 가장 상측에 배치된 정공차단층(614)에 접촉되므로, 제1 서브 전극(41)과 제2 전극(7) 사이에 전계가 형성되면 정공차단층(614) 쪽으로 전자를 주입시킬 수 있다. 또한, 상기 제1 유기발광층(61)의 전자주입층(615)은 상기 정공차단층(614)과 전자수송층(616) 사이에 배치되어서 상기 전자수송층(616)과 상기 정공차단층(614) 사이의 에너지 갭을 줄일 수 있다. 이에 대한 구체적인 설명은 후술할 도 3a 내지 도 3c를 결부하여서 설명하기로 한다.

[0074] 다시 도 1을 참조하면, 상기 제2 유기발광층(62)은 제2 서브 전극(42) 상에 배치될 수 있다. 상기 제2 유기발광층(62)은 상기 제1 유기발광층(61)과 마찬가지로 제1 전극(4), 제1 बैं크(5), 및 제2 बैं크(9)가 형성된 후에 상기 제2 서브 전극(42) 상에 형성될 수 있다. 상기 제2 유기발광층(62)은 제1 유기발광층(61)이 형성된 후에 형성될 수도 있으나, 반드시 이에 한정되지 않는다.

[0075] 상기 제2 유기발광층(62)은 정공주입층(621), 정공수송층(622), 발광층(623), 정공차단층(624), 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층을 포함하여 구비될 수 있다. 제2 유기발광층(62)의 상기 정공주입층(621), 상기 정공수송층(622), 상기 정공차단층(624), 상기 전자주입층, 상기 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층은 제2 서브 화소(22)에서 순차적으로 형성되고, 전술한 바와 같이 제2 유기발광층(62)의 상기 전자주입층, 상기 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층은 제1 유기발광층(61)의 전자주입층(615), 전자수송층(616), 및 도핑된 전자수송층(617) 각각과 연결되어서 공통층으로 배치될 수 있다. 따라서, 도 1에 도시된 바와 같이, 제2 서브 화소(22)에는 제1 유기발광층(61)의 전자주입층(615), 전자수송층(616), 및 도핑된 전자수송층(617)이 공통층으로 배치되어서 제2 유기발광층(62)의 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층의 기능을 수행할 수 있다.

[0076] 상기 제2 서브 화소(22)에 배치되는 제2 유기발광층(62)의 정공주입층(621), 정공수송층(622), 발광층(623), 및 정공차단층(624)은 양 끝단이 서로 일치하게 구비될 수 있다.

[0077] 보다 구체적으로, 상기 제2 유기발광층(62)의 발광층(623)은 제2 유기발광층(62)의 정공주입층(621)과 정공수송층(622)이 공통층으로 전면 증착된 다음 제1 내지 제3 서브 화소(21, 22, 23)에 걸쳐서 전면 증착될 수 있다. 그 다음, 제2 유기발광층(62)의 발광층(623)의 상면에 정공차단층(624)이 전면 증착된 후 제2 유기발광층(62)의 정공주입층(621), 정공수송층(622), 발광층(623), 및 정공차단층(624)은 제2 서브 화소(22)에만 배치되도록 패터닝될 수 있다. 이와 같이, 상기 제2 유기발광층(62)의 정공주입층(621), 정공수송층(622), 발광층(623), 및 정공차단층(624)이 동시에 패터닝되므로, 상기 제2 유기발광층(62)의 정공주입층(621), 정공수송층(622), 발광층(623), 및 정공차단층(624)의 양 끝단은 도 1에 도시된 바와 같이 서로 일치하게 구현될 수 있다. 따라서, 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 제2 유기발광층(62)의 정공주입층(621), 정공수송층(622), 발광층(623), 및 정공차단층(624)을 동시에 패터닝함으로써, 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 및 정공차단층을 각각 패터닝하는 경우에 비해 제조 공정 수를 절감할 수 있을 뿐만 아니라, 각 층이 패터닝 공정에 사용되는 노광, 에칭가스, 및 스트립 용액에 노출되는 정도를 줄임으로써 제2 유기발광층(62) 전체의 발광 효율이 저하되는 것을 방지하도록 구비될 수 있다.

[0078] 다음, 상기 제2 서브 화소(22)에 패터닝된 제2 유기발광층(62)의 정공주입층(621), 정공수송층(622), 발광층(623), 및 정공차단층(624)을 덮도록 제2 유기발광층(62)의 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층이 순차적으로 증착될 수 있다. 여기서, 제2 유기발광층(62)의 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층은 전술한 바와 같이, 제1 유기발광층(61)의 전자주입층(615), 전자수송층(616), 및 도핑된 전자수송층(617)과 서로 연결되므로 제2 서브 화소(22)에는 제1 유기발광층(61)의 전자주입층(615), 전자수송층(616), 및 도핑된 전자수송층(617)이 배치될 수 있다. 따라서, 상기 제1 유기발광층(61)의 전자주입층(615)은 제2 유기발광층(62)의 정공차단층(624)의 상면과 양 측면, 발광층(623)의 양 측면, 정공수송층(623)의 양 측면, 및 정공주입층(621)의

양 측면을 덮는 구조로 구비될 수 있다.

- [0079] 여기서, 상기 제1 유기발광층(61)의 전자주입층(615)은 제2 서브 화소(22)에서 패터닝 공정이 이루어진 층 중 가장 상측에 배치된 제2 유기발광층(62)의 정공차단층(624)에 접촉되므로, 제2 서브 전극(42)과 제2 전극(7) 사이에 전계가 형성되면 정공차단층(624) 쪽으로 전자를 주입시킬 수 있다. 또한, 상기 제1 유기발광층(61)의 전자주입층(615)은 상기 제2 유기발광층(62)의 정공차단층(624)과 전자수송층 사이에 배치되어서 상기 제2 유기발광층(62)의 전자수송층과 상기 정공차단층(624) 사이의 에너지 갭을 줄일 수 있다.
- [0080] 상기 제3 유기발광층(63)은 제3 서브 전극(43) 상에 배치될 수 있다. 상기 제3 유기발광층(63)은 상기 제1 유기발광층(61) 및 상기 제2 유기발광층(62)과 마찬가지로 제1 전극(4), 제1 बैं크(5), 및 제2 बैं크(9)가 형성된 후에 상기 제3 서브 전극(43) 상에 형성될 수 있다. 상기 제3 유기발광층(63)은 제1 유기발광층(61) 및 제2 유기발광층(62)이 형성된 후에 형성될 수도 있으나, 반드시 이에 한정되지 않는다.
- [0081] 상기 제3 유기발광층(63)은 정공주입층(631), 정공수송층(632), 발광층(633), 정공차단층(634), 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층을 포함하여 구비될 수 있다. 제3 유기발광층(63)의 상기 정공주입층(631), 상기 정공수송층(632), 상기 정공차단층(634), 상기 전자주입층, 상기 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층은 제3 서브 화소(23)에서 순차적으로 형성될 수 있다. 여기서, 제3 유기발광층(63)의 상기 전자주입층, 상기 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층은 제2 유기발광층(62)의 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층 각각과 연결될 수 있다. 결과적으로, 제3 서브 화소(23)에는 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 유기발광층(61)의 전자주입층(615), 전자수송층(616), 및 도핑된 전자수송층(617)이 공통층으로 배치되어서 제3 유기발광층(63)의 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층의 기능을 수행할 수 있다.
- [0082] 상기 제3 서브 화소(23)에 배치되는 제3 유기발광층(63)의 정공주입층(631), 정공수송층(632), 발광층(633), 및 정공차단층(634)은 양 끝단이 서로 일치하게 구비될 수 있다.
- [0083] 보다 구체적으로, 상기 제3 유기발광층(63)의 발광층(633)은 제3 유기발광층(63)의 정공주입층(631)과 정공수송층(632)이 공통층으로 전면 증착된 다음 제1 내지 제3 서브 화소(21, 22, 23)에 걸쳐서 전면 증착될 수 있다. 그 다음, 제3 유기발광층(63)의 발광층(633)의 상면에 정공차단층(634)이 전면 증착된 후 제3 유기발광층(63)의 정공주입층(631), 정공수송층(632), 발광층(633), 및 정공차단층(634)은 제3 서브 화소(23)에만 배치되도록 패터닝될 수 있다. 이와 같이, 상기 제3 유기발광층(63)의 정공주입층(631), 정공수송층(632), 발광층(633), 및 정공차단층(634)이 동시에 패터닝되므로, 상기 제3 유기발광층(63)의 정공주입층(631), 정공수송층(632), 발광층(633), 및 정공차단층(634)의 양 끝단은 도 1에 도시된 바와 같이 서로 일치하게 구현될 수 있다. 따라서, 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 제3 유기발광층(63)의 정공주입층(631), 정공수송층(632), 발광층(633), 및 정공차단층(634)을 동시에 패터닝함으로써, 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 및 정공차단층을 각각 패터닝하는 경우에 비해 제조 공정 수를 절감할 수 있을 뿐만 아니라, 각 층이 패터닝 공정에 사용되는 노광, 예칭가스, 및 스트립 용액에 노출되는 정도를 줄임으로써 제3 유기발광층(63) 전체의 발광 효율이 저하되는 것을 방지하도록 구비될 수 있다.
- [0084] 다음, 상기 제3 서브 화소(23)에 패터닝된 제3 유기발광층(63)의 정공주입층(631), 정공수송층(632), 발광층(633), 및 정공차단층(634)을 덮도록 제3 유기발광층(63)의 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층이 순차적으로 증착될 수 있다. 여기서, 제3 유기발광층(63)의 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층은 전술한 바와 같이, 제2 유기발광층(62)의 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층과 서로 연결되므로 제3 서브 화소(23)에는 제1 유기발광층(61)의 전자주입층(615), 전자수송층(616), 및 도핑된 전자수송층(617)이 배치될 수 있다. 따라서, 상기 제1 유기발광층(61)의 전자주입층(615)은 제3 유기발광층(63)의 정공차단층(634)의 상면과 양 측면, 발광층(633)의 양 측면, 정공수송층(632)의 양 측면, 및 정공주입층(631)의 양 측면을 덮을 수 있다.
- [0085] 여기서, 제3 유기발광층(63)의 전자주입층 즉, 제1 유기발광층(61)의 전자주입층(615)은 제3 서브 화소(23)에서 패터닝 공정이 이루어진 층 중 가장 상측에 배치된 제3 유기발광층(63)의 정공차단층(634)에 접촉되므로, 제3 서브 전극(43)과 제2 전극(7) 사이에 전계가 형성되면 정공차단층(634) 쪽으로 전자를 주입시킬 수 있다. 또한, 상기 제3 유기발광층(63)의 전자주입층 즉, 제1 유기발광층(61)의 전자주입층(615)은 상기 제3 유기발광층(63)의 정공차단층(634)과 전자수송층(636) 사이에 배치되어서 상기 제3 유기발광층(63)의 전자수송층(636)과 상기 정공차단층(634) 사이의 에너지 갭을 줄일 수 있다.
- [0086] 결과적으로, 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611), 정공수송층

(612), 발광층(613), 및 정공차단층(614)이 제1 서브 화소(21)에서 패터닝되어 형성되고, 제2 유기발광층(62)의 정공주입층(621), 정공수송층(622), 발광층(623), 및 정공차단층(624)이 제2 서브 화소(22)에서 패터닝되어 형성되며, 제3 유기발광층(63)의 정공주입층(631), 정공수송층(632), 발광층(633), 및 정공차단층(634)이 제3 서브 화소(23)에서 패터닝되어 형성된 후 제1 유기발광층(61)의 전자주입층(615), 전자수송층(616), 및 도핑된 전자수송층(617)이 공통층으로 순차적으로 증착되어서 구비될 수 있다.

[0087] 따라서, 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 제1 내지 제3 서브 화소(21, 22, 23) 각각에 패터닝되어 배치된 정공주입층(611, 621, 631), 정공수송층(612, 622, 632), 발광층(613, 623, 633), 및 정공차단층(614, 624, 634)이 서로 이격되도록 구비됨으로써, 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층이 서브 화소들(21, 22, 23) 간에 서로 연결되는 공통층으로 구비되더라도 제1 내지 제3 서브 화소(21, 22, 23) 별로 서로 다른 색의 광을 발광할 수 있다. 예컨대, 제1 서브 화소(21)는 적색(R)의 광을 발광하고, 제2 서브 화소(22)는 녹색(G)의 광을 발광하며, 제3 서브 화소(23)는 청색(B)의 광을 발광하도록 구비될 수 있다. 그러나, 반드시 이에 한정되지 않으며 다양한 색의 광을 발광하도록 구비될 수도 있다.

[0088] 상기 제1 유기발광층(61), 상기 제2 유기발광층(62), 및 상기 제3 유기발광층(63) 각각이 적색(R) 광, 녹색(G) 광, 및 청색(B) 광을 발광하도록 구비될 경우, 상기 제1 서브 전극들(41, 42, 43)에 대한 상기 제1 내지 제3 유기발광층들(61, 62, 63)의 배치 순서를 다양하게 조합할 수 있다. 상기 제1 유기발광층(61), 상기 제2 유기발광층(62), 및 상기 제3 유기발광층(63) 각각이 적색(R) 광, 녹색(G) 광, 및 청색(B) 광을 발광함에 따라 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 컬러 필터를 사용하지 않을 수 있으므로, 제조 비용을 절감할 수 있는 효과를 기대할 수 있다.

[0089] 전술한 바와 같이, 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63) 각각이 갖는 정공주입층(611, 621, 631), 정공수송층(612, 622, 632), 발광층(613, 623, 633), 및 정공차단층(614, 624, 634)은 제1 내지 제3 서브 화소(21, 22, 23) 별로 패터닝되어 형성될 수 있다. 보다 구체적으로, 각각의 정공주입층(611, 621, 631), 정공수송층(612, 622, 632), 발광층(613, 623, 633), 및 정공차단층(614, 624, 634)은 제1 내지 제3 서브 화소(21, 22, 23)의 전면에 걸쳐서 증착된 다음 전면 증착된 상기 정공차단층(614, 624, 634)의 상면에 쉘드층(SL) 및 포토레지스트(PR)를 순차적으로 적층시킨 후 노광 공정, 드라이 에칭(Dry Etching) 공정, 스트리퍼(Stripper) 용액을 이용한 스트립 공정을 통해 각 서브 화소(21, 22, 23) 별로 패터닝되어 형성될 수 있다.

[0090] 여기서, 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63) 각각의 발광층(613, 623, 633)의 상측에 배치된 포토레지스트(PR)를 UV 광에 노출시키는 노광 공정에서 각 발광층(613, 623, 633)이 UV 광에 의한 열로 인해 손상되는 문제가 발생할 수 있는데, 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 발광층(613, 623, 633) 각각의 상면에 접촉되도록 정공차단층(614, 624, 634)을 각각 구비함으로써, 상기 정공차단층(614, 624, 634)이 UV 광으로부터 발광층(613, 623, 633)을 보호하도록 구비될 수 있다. 그러므로, 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 발광층(613, 623, 633)이 UV 광에 의해 손상되는 것을 방지할 수 있으므로 완성된 표시장치의 불량률을 줄이도록 구비될 수 있다.

[0091] 또한, 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 정공차단층(614, 624, 634) 각각이 발광층(613, 623, 633) 각각의 상면에 배치됨으로써, 쉘드층(SL)을 제거하기 위한 에칭 가스 또는 스트리퍼 용액이 발광층(613, 623, 633) 쪽으로 침투하는 것을 방지하여서 발광층(613, 623, 633)이 에칭 가스 또는 스트리퍼 용액에 의해 손상되는 것을 방지할 수 있다. 여기서, 스트리퍼 용액은 불소계 스트리퍼 용액 및 수계 스트리퍼 용액 중 적어도 하나일 수 있다.

[0092] 다시 도 1을 참조하면, 상기 제2 전극(7)은 유기발광층(6) 상에 배치된다. 일 실시예에 따른 제2 전극(7)은 제1 서브 화소(21), 제2 서브 화소(22), 및 제3 서브 화소(23)에 공통적으로 형성되는 공통층이다. 제2 전극(7)은 광을 투과시킬 수 있는 ITO, IZO와 같은 투명한 금속물질(TCO, Transparent Conductive Material), 또는 마그네슘(Mg), 은(Ag), 또는 마그네슘(Mg)과 은(ag)의 합금과 같은 반투과 금속물질(Semi-transmissive Conductive Material)로 형성될 수 있다.

[0093] 제2 전극(7) 상에는 봉지층(8)이 형성될 수 있다. 봉지층(8)은 유기발광층(6), 및 제2 전극(7)에 산소 또는 수분이 침투되는 것을 방지하는 역할을 한다. 이를 위해, 봉지층(8)은 적어도 하나의 무기막과 적어도 하나의 유기막을 포함할 수 있다.

[0094] 예를 들어, 봉지층(8)은 제1 무기막, 유기막, 및 제2 무기막을 포함할 수 있다. 이 경우, 제1 무기막은 제2 전극(7)을 덮도록 형성된다. 유기막은 제1 무기막을 덮도록 형성된다. 유기막은 이물질(particles)이 제1 무기막

을 뚫고 유기발광층(6), 및 제2 전극(7)에 투입되는 것을 방지하기 위해 충분한 길이로 형성되는 것이 바람직하다. 제2 무기막은 유기막을 덮도록 형성된다.

- [0095] 도 1에서는 설명의 편의를 위해 제2 전극(7) 상에 배치된 봉지층(8)까지만 도시하였다. 유기발광층이 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 광을 발광하는 적색, 녹색 및 청색 발광층들을 포함하는 경우, 상기 적색, 상기 녹색 및 상기 청색 컬러필터들이 상기 봉지층(8) 상에 배치되지 않을 수 있다.
- [0096] 도 2a 내지 도 2p는 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치의 개략적인 제조 공정 단면도이다. 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 아래와 같은 제조 공정을 통해 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63)의 정공주입층(611, 621, 631), 정공수송층(612, 622, 632), 발광층(613, 623, 633), 및 정공차단층(614, 624, 634)의 양 끝단을 일치시킬 수 있고, 발광층(613, 623, 633) 각각의 상면에 정공차단층(614, 624, 634)을 각각 배치시켜서 정공차단층(614, 624, 634)이 UV 광, 에칭 가스, 및 스트리퍼 용액으로부터 각 발광층(613, 623, 633)을 보호하도록 구비될 수 있다.
- [0097] 도 2a 내지 도 2d를 참조하면, 상기 기판(2)과 상기 회로 소자층(3) 상에 제1 전극(4), 제1 बैं크(5), 및 제2 बैं크(9)가 형성된 상태에서, 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611), 정공수송층(612), 발광층(613), 및 정공차단층(614)을 제1 내지 제3 서브 화소(21, 22, 23)에 걸쳐서 순차적으로 전면 증착한 후 상기 정공차단층(614)의 상면에 쉴드층(SL)과 PR층을 순차적으로 코팅하고, 제1 유기발광층(61) 영역 상에 마스크(M)를 위치시킨 후 나머지 영역의 PR층을 UV 광에 노출시키는 노광 공정을 진행한다. 이에 따라, 상기 PR층에서 제1 유기발광층(61) 영역을 제외한 나머지 영역은 현상액에 식각되도록 특성이 변화될 수 있다. 상기 제1 유기발광층(61) 영역은 상기 제1 서브 전극(41)의 상면(41a)에만 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611), 정공수송층(612), 발광층(613), 및 정공차단층(614)을 형성시키기 위한 영역으로, 상기 제1 서브 전극(41)의 폭보다 작을 수 있다. 상기 제1 유기발광층(61)의 발광층(613)은 적색(R) 광을 발광할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0098] 상기 PR층을 노광시키는 과정에서 상기 발광층(613)의 상면에 배치된 정공차단층(614)이 상기 발광층(613) 쪽으로 UV 광이 침투하지 못하도록 UV 광을 차단할 수 있다. 따라서, 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 노광 공정 시 사용되는 UV 광에 의한 발광층(613)의 손상을 방지할 수 있다.
- [0099] 다음, 도 2e 및 도 2f를 참조하면, 제1 유기발광층(61) 영역을 제외한 나머지 영역의 PR층을 제거하는 1차 제거 공정, 및 제1 유기발광층(61) 영역을 제외한 나머지 영역의 쉴드층(SL), 정공주입층(611), 정공수송층(612), 발광층(613), 및 정공차단층(614)을 제거하는 2차 제거공정을 수행한다. 상기 1차 제거공정 및 2차 제거공정은 에칭 가스, 현상액, 스트리퍼 용액 중 적어도 하나를 이용하여 수행될 수 있다. 상기 PR층은 현상액에 담귀짐으로써 부식되어 제거될 수 있다.
- [0100] 상기 2차 제거공정은 상기 제1 유기발광층(61) 영역 상의 PR층을 포함한 나머지 영역의 제1 유기발광층(61)과 쉴드층(SL)을 에칭 가스 또는 스트리퍼 용액을 이용하여 제거할 수 있다. 상기 2차 제거공정은 1차 제거공정에 비해 에칭 가스 또는 스트리퍼 용액에 노출되는 시간을 더 길게함으로써, 1차 제거공정에 비해 더 많은 양의 쉴드층(SL)을 포함하는 유기물을 제거할 수 있다. 이와 같은 공정을 통해 상기 제1 서브 전극(41)의 상면(41a) 상에만 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611), 정공수송층(612), 발광층(613), 및 정공차단층(614)이 남고, 나머지 영역에는 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611), 정공수송층(612), 발광층(613), 및 정공차단층(614)과 쉴드층(SL)과 PR층이 제거될 수 있다. 상기 나머지 영역은 상기 제1 서브 전극(41)의 상면(41a)에서 상기 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611), 정공수송층(612), 발광층(613), 및 정공차단층(614)이 패터닝된 부분을 제외한 영역으로써, 제1 बैं크(5), 제2 서브 화소(22), 제2 बैं크(9), 및 제3 서브 화소(23)가 포함된 영역일 수 있다.
- [0101] 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)의 제조공정은 발광층(613)의 상면에 정공차단층(614)을 배치시킨 후에 위와 같은 노광 공정, 제거 공정 즉, 패터닝 공정이 수행되므로, 정공차단층(614)이 UV 광, 에칭 가스, 스트리퍼 용액으로부터 발광층(613)을 보호할 수 있어서 표시장치(1)의 발광층(613)의 손상을 방지할 수 있다.
- [0102] 다음, 도 2g 내지 도 2j를 참조하면, 전술한 도 2b 내지 도 2f 공정을 반복하여서 제1 내지 제3 서브 화소(21, 22, 23)에 걸쳐서 제2 유기발광층(62)의 정공주입층(621), 정공수송층(622), 발광층(623), 및 정공차단층(624)을 순차적으로 전면 증착한 후 상기 정공차단층(624)의 상면에 쉴드층(SL)과 PR층을 순차적으로 코팅하고, 제2 유기발광층(62) 영역 상에 마스크(M)를 위치시킨 후 나머지 영역의 PR층을 UV 광에 노출시키는 노광 공정을 진행한다. 이에 따라, 상기 PR층에서 제2 유기발광층(62) 영역을 제외한 나머지 영역은 현상액에 식각되도록 특성이 변화될 수 있다. 상기 제2 유기발광층(62) 영역은 상기 제2 서브 전극(42)의 상면(42a)에만 제2 유기발광층

(62)의 정공주입층(621), 정공수송층(622), 발광층(623), 및 정공차단층(624)을 형성시키기 위한 영역으로, 상기 제2 서브 전극(42)의 폭보다 작을 수 있다. 상기 제2 유기발광층(62)의 발광층(623)은 녹색(G) 광을 발광할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0103] 상기 PR층을 노광시키는 과정에서 상기 발광층(623)의 상면에 배치된 정공차단층(624)이 UV 광을 차단하여서 상기 발광층(623)을 보호하는 것은 전술한 제1 유기발광층(61)의 정공차단층(614)이 UV 광으로부터 발광층(613)을 보호하는 것과 동일하다. 따라서, 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 노광 공정 시 사용되는 UV 광에 의한 제2 유기발광층(62)의 발광층(623)의 손상을 방지할 수 있다.

[0104] 이러한 상태에서 도 2i에 도시된 바와 같이 현상액을 이용하여 제2 유기발광층(62) 영역 상의 PR층을 제외한 나머지 영역의 PR층을 제거하고, 도 2j에 도시된 바와 같이 드라이 에칭 공정 또는 스트립 공정을 통해 상기 제2 유기발광층(62) 영역 상 즉, 제2 서브 전극(42)의 상면(42a)에 적층된 정공주입층(621), 정공수송층(622), 발광층(623), 및 정공차단층(624)을 제외한 나머지를 제거하는 3차 제거공정을 수행한다. 상기 3차 제거공정에 의해 제1 서브 화소(21)에서 제1 유기발광층(61)의 정공차단층(614) 상에 배치되었던 제2 유기발광층(62)의 정공주입층(621), 정공수송층(622), 발광층(623), 및 정공차단층(624)이 제거될 수 있다.

[0105] 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)의 제조공정은 제2 유기발광층(62)의 발광층(623)의 상면에 정공차단층(624)을 배치시킨 후에 위와 같은 노광 공정, 제거 공정 즉, 패터닝 공정이 수행되므로, 정공차단층(624)이 UV 광, 에칭 가스, 스트리퍼 용액으로부터 발광층(623)을 보호할 수 있어서 표시장치(1)의 발광층(623)의 손상을 방지할 수 있다.

[0106] 다음, 도 2k 내지 도 2n을 참조하면, 전술한 도 2b 내지 도 2f 공정을 반복하여서 제1 내지 제3 서브 화소(21, 22, 23)에 걸쳐서 제3 유기발광층(63)의 정공주입층(631), 정공수송층(632), 발광층(633), 및 정공차단층(634)을 순차적으로 전면 증착한 후 상기 정공차단층(634)의 상면에 쉘드층(SL)과 PR층을 순차적으로 코팅하고, 제3 유기발광층(63) 영역 상에 마스크(M)를 위치시킨 후 나머지 영역의 PR층을 UV 광에 노출시키는 노광 공정을 진행한다. 이에 따라, 상기 PR층에서 제3 유기발광층(63) 영역을 제외한 나머지 영역은 현상액에 식각되도록 특성이 변화될 수 있다. 상기 제3 유기발광층(63) 영역은 상기 제3 서브 전극(43)의 상면(43a)에만 제3 유기발광층(63)의 정공주입층(631), 정공수송층(632), 발광층(633), 및 정공차단층(634)을 형성시키기 위한 영역으로, 상기 제3 서브 전극(43)의 폭보다 작을 수 있다. 상기 제3 유기발광층(63)의 발광층(633)은 청색(B) 광을 발광할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0107] 상기 PR층을 노광시키는 과정에서 상기 발광층(633)의 상면에 배치된 정공차단층(634)이 UV 광을 차단하여서 상기 발광층(633)을 보호하는 것은 전술한 제1 및 제2 유기발광층(61, 62)의 정공차단층(614, 624)이 UV 광으로부터 발광층(613, 623)을 보호하는 것과 동일하다. 따라서, 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 노광 공정 시 사용되는 UV 광에 의한 제3 유기발광층(63)의 발광층(633)의 손상을 방지할 수 있다.

[0108] 이러한 상태에서 도 2m에 도시된 바와 같이 현상액을 이용하여 제3 유기발광층(63) 영역 상의 PR층을 제외한 나머지 영역의 PR층을 제거하고, 도 2n에 도시된 바와 같이 드라이 에칭 공정 또는 스트립 공정을 통해 상기 제3 유기발광층(63) 영역 상 즉, 제3 서브 전극(43)의 상면(43a)에 적층된 제3 유기발광층(63)의 정공주입층(631), 정공수송층(632), 발광층(633), 및 정공차단층(634)을 제외한 나머지를 제거하는 4차 제거공정을 수행한다. 상기 4차 제거공정에 의해 제1 서브 화소(21)에서 제1 유기발광층(61)의 정공차단층(614) 상에 배치되었던 제3 유기발광층(63)의 정공주입층(631), 정공수송층(632), 발광층(633), 및 정공차단층(634)이 제거될 수 있다. 마찬가지로, 상기 4차 제거공정에 의해 제2 서브 화소(22)에서 제2 유기발광층(62)의 정공차단층(624) 상에 배치되었던 제3 유기발광층(63)의 정공주입층(631), 정공수송층(632), 발광층(633), 및 정공차단층(634)도 동시에 제거될 수 있다.

[0109] 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)의 제조공정은 제3 유기발광층(63)의 발광층(633)의 상면에 정공차단층(634)을 배치시킨 후에 위와 같은 노광 공정, 제거 공정 즉, 패터닝 공정이 수행되므로, 정공차단층(634)이 UV 광, 에칭 가스, 스트리퍼 용액으로부터 발광층(633)을 보호할 수 있어서 표시장치(1)의 발광층(633)의 손상을 방지할 수 있다.

[0110] 결과적으로, 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63)의 발광층(613, 623, 633) 각각의 상면에 정공차단층(614, 624, 634)을 각각 배치함으로써, 각 유기발광층(61, 62, 63)의 패터닝 공정 시 사용되는 UV 광, 에칭 가스, 스트리퍼 용액으로부터 발광층(613, 623, 633)을 보호할 수 있으므로 발광층(613, 623, 634)의 소자 특성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

- [0111] 다음, 도 2o 및 도 2p를 참조하면, 제1 내지 제3 서브 화소(21, 22, 23) 별로 각각 패터닝된 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611), 정공수송층(612), 발광층(613), 정공차단층(614), 제2 유기발광층(62)의 정공주입층(621), 정공수송층(622), 발광층(623), 정공차단층(624), 및 제3 유기발광층(63)의 정공주입층(631), 정공수송층(632), 발광층(633), 정공차단층(634)을 덮도록 전자주입층(615), 전자수송층(616), 도핑된 전자수송층(617), 제2 전극(7), 및 봉지층(8)을 순차적으로 전면 증착함으로써, 제조 공정을 일부 완료할 수 있다.
- [0112] 여기서, 제1 유기발광층(61)의 전자주입층(615), 전자수송층(616), 및 도핑된 전자수송층(617)은 제1 서브 화소(21), 제2 서브 화소(22), 및 제3 서브 화소(23)에 걸쳐서 전면으로 증착되는 공통층이므로, 제2 유기발광층(62)의 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층이 될 수 있고, 제3 유기발광층(63)의 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층이 될 수 있다.
- [0113] 상기 제1 내지 제3 서브 화소(21, 22, 23)에 걸쳐 전면 증착되는 정공주입층(615)은 정공차단층(614, 624, 634) 각각의 상면과 측면, 발광층(613, 623, 633)의 측면, 정공수송층(612, 622, 632)의 측면, 및 정공주입층(611, 621, 631)의 측면을 덮을 수 있다.
- [0114] 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 유기발광층(6)의 전자주입층, 전자수송층, 도핑된 전자수송층이 제1 내지 제3 서브 화소(21, 22, 23)를 모두 덮는 공통층으로 배치됨으로써, 각 서브 화소 별로 전자주입층, 전자수송층, 도핑된 전자수송층을 증착하는 경우에 비해 제조 공정 수를 줄일 수 있어서 완성된 표시장치의 택트 타임을 줄일 수 있는 효과를 가질 수 있다.
- [0115] 한편, 도 2p에 도시된 바와 같이, 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611), 정공수송층(612), 발광층(613), 및 정공차단층(614)은 제2 유기발광층(62)의 정공주입층(621), 정공수송층(622), 발광층(623), 및 정공차단층(624) 각각과 서로 이격되게 배치될 수 있다. 이에 따라, 제1 서브 전극(41)과 제2 전극(7) 사이에 전계가 형성되더라도 제2 서브 화소(22) 쪽으로 누설 전류가 발생하지 않아서 제2 서브 화소(22)에서는 광을 발광하지 않을 수 있다. 마찬가지로, 제2 서브 전극(42)과 제2 전극(7) 사이에 전계가 형성되더라도 제1 서브 화소(21) 쪽으로 누설 전류가 발생하지 않아서 제1 서브 화소(21)에서는 광을 발광하지 않을 수 있다.
- [0116] 또한, 제3 유기발광층(63)의 정공주입층(631), 정공수송층(632), 발광층(633), 및 정공차단층(634)은 상기 제2 유기발광층(62)의 정공주입층(621), 정공수송층(622), 발광층(623), 및 정공차단층(624) 각각과 서로 이격되게 배치될 수 있다. 이에 따라, 제3 서브 전극(43)과 제2 전극(7) 사이에 전계가 형성되더라도 제2 서브 화소(22) 쪽으로 누설 전류가 발생하지 않으므로 제2 서브 화소(22)에서는 광을 발광하지 않을 수 있다.
- [0117] 결과적으로, 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63) 각각의 정공주입층(611, 621, 631), 정공수송층(612, 622, 632), 발광층(613, 623, 633), 및 정공차단층(614, 624, 634)이 서로 이격되도록 구비됨으로써, 서로 다른 색의 광을 발광하는 인접한 서브 화소 간에 혼색이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0118] 도 3a는 도 1의 A부분의 개략적인 구조도이고, 도 3b는 도 3a의 B부분의 개략적인 도면이며, 도 3c는 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치의 전자주입 특성이 개선된 것을 나타낸 개략적인 그래프이다.
- [0119] 보다 구체적으로, 도 3a는 제1 서브 화소(21)에 배치되어서 적색(R) 광을 발광하는 제1 유기발광층(61)의 정공주입층(611), 정공수송층(612), 발광층(613), 정공차단층(614), 전자주입층(615), 전자수송층(616), 및 도핑된 전자수송층(617), 및 이들 각각의 에너지 레벨을 개략적으로 나타낸 것이다. 도 3a에 도시된 바와 같이, 제1 유기발광층(61)을 구성하는 정공주입층(611), 정공수송층(612), 발광층(613), 정공차단층(614), 전자주입층(615), 전자수송층(616), 및 도핑된 전자수송층(617) 각각은 서로 다른 에너지 레벨 즉, 서로 다른 에너지 준위를 갖고 있다.
- [0120] 보다 구체적으로, 정공수송층(612)의 LUMO 에너지 준위는 정공주입층(611)의 LUMO 에너지 준위보다 클 수 있고, 정공수송층(612)의 HOMO 에너지 준위는 정공주입층(611)의 HOMO 에너지 준위보다 클 수 있다. 발광층(613)의 LUMO 에너지 준위는 정공수송층(612)의 LUMO 에너지 준위보다 작을 수 있고, 발광층(613)의 HOMO 에너지 준위는 정공수송층(612)의 HOMO 에너지 준위보다 클 수 있다. 정공차단층(614)의 LUMO 에너지 준위는 발광층(613)의 LUMO 에너지 준위보다 클 수 있고, 정공차단층(614)의 HOMO 에너지 준위는 발광층(613)의 HOMO 에너지 준위보다 작을 수 있다. 전자수송층(616)의 LUMO 에너지 준위는 정공차단층(614)의 LUMO 에너지 준위보다 작을 수 있고, 전자수송층(616)의 HOMO 에너지 준위는 정공차단층(614)의 HOMO 에너지 준위보다 작을 수 있다. 도핑된 전자수송층(617)의 LUMO 에너지 준위는 전자수송층(616)의 LUMO 에너지 준위보다 작을 수 있고, 도핑된 전자수송층(617)의 HOMO 에너지 준위는 전자수송층(616)의 HOMO 에너지 준위보다 작을 수 있다.

- [0121] 여기서, 에너지 준위가 클수록 구동전압(eV)이 낮은 것을 의미하고, 에너지 준위가 작을수록 구동전압(eV)이 큰 것을 의미한다.
- [0122] 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 발광층(613)의 상면에 정공차단층(614)까지 배치시킨 후에 노광 공정, 드라이 에칭 공정 등과 같은 패터닝 공정이 이루어지므로 정공차단층(614)이 UV 광을 차단시켜 발광층(613)의 열화를 방지하여서 발광층(613)의 손상을 방지할 뿐만 아니라 에칭 가스 또는 스트리퍼 용액으로부터 발광층(613)의 손상을 방지하도록 본 출원의 표시장치(1)가 구비되는 것은 전술한 제조 공정에서 살펴본 바와 같다.
- [0123] 한편, 정공차단층(614) 상에서 노광 공정이 이루어지므로 상기 정공차단층(614)이 열화될 수 있다. 이에 따라, 상기 정공차단층(614)은 LUMO 에너지 커지고 HOMO 에너지 준위가 작아질 수 있다. 즉, 도 3a에 도시된 바와 같이, 정공차단층(614)이 상측방향과 하측방향으로 팽창될 수 있다. 이에 따라, 정공차단층(614)과 전자수송층(616)의 에너지 준위 차이가 커질 수 있다.
- [0124] 그러나, 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 상기 패터닝 공정이 이루어진 정공차단층(614)의 상면 즉, 정공차단층(614)과 전자수송층(616) 사이에 정공주입층(615)을 배치함으로써, 정공차단층(614)과 전자수송층(616) 사이의 에너지 갭을 줄일 수 있다. 이는 일반적인 표시장치가 발광층 위의 정공차단층 상면에 전자수송층을 배치하고 전자수송층 상에 전자주입층을 배치시키는 구조와 다른 구조이다.
- [0125] 즉, 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 발광층(613) 위의 정공차단층(614)의 상면에 전자주입층(615)을 배치시키고 그 위에 전자수송층(616)을 배치시킴으로써, 일반적인 표시장치의 구조와 역전된 구조를 갖는다.
- [0126] 도 3b를 참조하면, 제1 유기발광층(61)의 전자주입층(615)이 정공차단층(614)과 전자수송층(616) 사이에 배치됨으로써, 전자수송층(616)의 LUMO를 상측 방향으로 시프트시킬 수 있다. 상기 LUMO는 도 3b에서 전자수송층(616)의 상측 끝단일 수 있다. 따라서, 도 3a에 도시된 정공차단층(614)의 에너지 레벨과 전자수송층(616)의 에너지 레벨의 갭(G, 도 3b에 도시됨)을 줄일 수 있다.
- [0127] 보다 구체적으로, 상기 정공 차단층(614)의 LUMO 에너지 준위와 상기 전자수송층(616)의 LUMO 에너지 준위의 차이는 0.3 eV 이상 1.0 eV 이하일 수 있다. 이 때, 상기 정공차단층(614)의 HOMO 에너지 준위와 상기 전자수송층(616)의 HOMO 에너지 준위의 차이는 0.3 eV 이상 1.0 eV 이하일 수 있다.
- [0128] 상기 제1 유기발광층(61)의 전자주입층(615)은 LiF와 같은 금속물질로 이루어짐으로써 전자의 이동을 원활하게 할 수 있고, 두께(T, 도 3b에 도시됨)가 1 nm 이하로 구비됨으로써 터널링(Tunneling) 효과에 의해 전자의 이동을 더 원활하게 할 수 있다. 즉, 상기와 같은 조건을 갖는 전자주입층(615)은 정공차단층(614)과 전자수송층(616) 사이의 에너지 갭을 줄일 수 있다.
- [0129] 상기 전자주입층(615)의 두께(T)가 1 nm 이하로 구비될 경우, 터널링(Tunneling) 효과에 의해 전자수송층(616)의 전자는 상기 전자주입층(615)을 통과하여서 상기 정공차단층(614) 쪽으로 이동할 수 있다.
- [0130] 상기 제1 유기발광층의 전자주입층이 비금속 물질로 구비될 경우, 전자주입층이 오히려 정공차단층과 전자수송층 사이의 전자 이동을 막음으로써, 발광 효율이 저하되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0131] 상기 제1 유기발광층의 전자주입층이 1 nm를 초과하여 구비될 경우, 전자주입층의 두께가 두꺼워져서 전자가 전자주입층의 내부를 통과하지 못하는 문제가 발생하기 때문에 전자의 이동이 원활하게 이루어지지 않아서 발광 효율이 저하되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0132] 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 정공차단층(614)과 전자수송층(616) 사이에 1 nm 이하의 두께를 갖는 금속물질로 이루어진 전자주입층(615)을 배치시킴으로써, 전자수송층(616)에서 정공차단층(614) 쪽으로 전자의 이동이 원활하게 이루어지도록 하여서 정공차단층 상에 전자수송층이 배치될 경우에 비해 발광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0133] 또한, 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 정공차단층(614)과 전자수송층(616) 사이에 전자주입층(615)을 배치시킴으로써, 정공차단층(614)이 노광 공정에 의해 열화되어서 전자수송층(616)과의 에너지 준위 차이가 커지더라도 전자주입층(615)에 의해 전자의 이동이 원활하게 이루어지므로, 발광 효율이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0134] 도 3c를 참조하면, L1은 정공차단층 상에 전자수송층을 배치하였을 때 전압과 전류의 관계를 나타낸 그래프이고, L2는 본 출원의 표시장치(1)와 같이 정공차단층(614)과 전자수송층(616) 사이에 전자주입층(615)을 배치하였을 때 전압과 전류의 관계를 나타낸 그래프이다. 도 3c에 도시된 바와 같이, 6V 전압을 기준으로 L1은

약 80 mA의 전류를 가지는데 반해, L2는 약 500 mA의 전류를 갖는다. 이는 동일한 전압이 공급될 경우, L2가 L1보다 더 큰 전류량을 갖는 것을 의미하며, 전류량이 크다는 것은 전자의 이동이 더 원활하다는 것을 의미한다. 즉, 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 L1에서 L2로 이동되어 L2와 같은 그래프 형태를 가짐으로써, 정공수송층(614)에 대한 전자주입 특성이 개선될 수 있다.

- [0135] 결과적으로, 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 제1 유기발광층(61)의 정공차단층(614)과 전자수송층(616) 사이에 1 nm 이하의 두께를 갖는 금속 물질로 이루어진 전자주입층(615)을 배치함으로써, 정공차단층(614)과 전자수송층(616) 사이의 LUMO 갭 즉, 에너지 갭을 줄일 수 있으므로 정공차단층 상에 전자수송층이 배치될 경우에 비해 발광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0136] 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 제1 유기발광층(61)의 전자수송층(616) 상에 도핑된 전자수송층(617)을 배치시킴으로써, 도핑된 전자수송층(617)이 전자주입층의 역할을 하도록 구비될 수 있다.
- [0137] 한편, 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)는 제2 유기발광층(62)의 정공차단층(624)과 전자수송층 사이에 전자주입층을 배치시키고, 제3 유기발광층(63)의 정공차단층(634)과 전자수송층 사이에 전자주입층을 배치시킴으로써, 전술한 제1 유기발광층(61)의 효과와 동일한 효과를 얻도록 구비될 수 있다. 이때, 상기 제2 유기발광층(62)의 전자주입층, 및 제3 유기발광층(63)의 전자주입층은 제1 유기발광층(61)의 전자주입층(615)일 수 있다.
- [0138] 도 4는 본 출원의 다른 실시예에 따른 표시장치의 개략적인 단면도이고, 도 5는 도 4의 C부분의 개략적인 구조도이다.
- [0139] 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 출원의 다른 실시예에 따른 표시장치(1)는 제1 유기발광층(61)을 기준으로 보조 전자수송층(618)이 더 추가되고, 상기 보조 전자수송층(618)이 정공차단층(614)의 상면에 배치되어서 정공차단층(614), 발광층(613), 정공수송층(612), 및 정공주입층(611)과 양 끝단이 일치하게 패터닝된 것을 제외하고 전술한 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)와 동일하다. 따라서, 동일한 구성에 대해서 동일한 도면부호를 부여하였고, 이하에서는 상이한 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0140] 전술한 도 1에 따른 표시장치의 경우, 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63)의 정공주입층(611, 621, 631), 정공수송층(612, 622, 632), 발광층(613, 623, 633), 및 정공차단층(614, 624, 634)은 각각 제1 내지 제3 서브 화소(21, 22, 23) 별로 패터닝되어서 서로 이격되게 배치되고, 정공차단층(614, 624, 634) 각각은 발광층(613, 623, 633) 각각의 상면을 덮도록 배치되며, 정공차단층(614, 624, 634)과 공통층인 전자수송층(616) 사이에는 전자주입층(615)이 공통층으로 제1 내지 제3 서브 화소(21, 22, 23)의 전면에 걸쳐 배치된다.
- [0141] 반면, 도 4에 따른 표시장치의 경우에는, 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 3)의 정공차단층(614, 624, 634)의 상면을 덮도록 보조 전자수송층(618, 628, 638)이 배치되고, 상기 보조 전자수송층(618, 628, 638)은 각 유기발광층(61, 62, 63)의 정공차단층(614, 624, 634), 발광층(613, 623, 633), 정공수송층(612, 622, 632), 및 정공주입층(611, 621, 631)과 양 끝단이 일치하게 패터닝될 수 있다.
- [0142] 보다 구체적으로, 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63)의 정공주입층(611, 621, 631), 정공수송층(612, 622, 632), 발광층(613, 623, 633), 정공차단층(614, 624, 634), 및 보조 전자수송층(618, 628, 638)은 순차적으로 증착된 후에 노광 공정, 드라이 에칭 공정, 스트립 공정 등을 통해 동시에 패터닝되어서 각각의 양 끝단이 수직 방향으로 서로 일치하게 각 서브 화소(21, 22, 23) 별로 구비될 수 있다. 여기서, 수직방향은 도 4를 기준으로 상하방향을 의미한다.
- [0143] 각 서브 화소(21, 22, 23) 별로 정공주입층(611, 621, 631), 정공수송층(612, 622, 632), 발광층(613, 623, 633), 정공차단층(614, 624, 634), 및 보조 전자수송층(618, 628, 638)이 패터닝된 후에 제1 유기발광층(61)의 전자주입층(615), 전자수송층(616), 도핑된 전자수송층(617), 제2 전극(7), 및 봉지층(8)이 순차적으로 전면 증착될 수 있다.
- [0144] 따라서, 본 출원의 다른 실시예에 따른 표시장치(1)는 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63) 각각의 발광층(613, 623, 633)의 상층에 정공차단층(614, 624, 634)과 보조 전자수송층(618, 628, 638)이 증착된 상태에서 노광 공정, 드라이 에칭 공정, 및 스트립 공정이 이루어지므로, 발광층의 상면에 어떠한 층도 없는 상태에서 노광 공정, 드라이 에칭 공정, 및 스트립 공정이 이루어지는 경우에 비해 UV 광, 에칭 가스, 및 스트리퍼 용액에 의한 발광층(613, 623, 633)의 손상을 더 방지하도록 구비될 수 있다.
- [0145] 한편, 본 출원의 다른 실시예에 따른 표시장치(1)는 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 내지 제3 유기발광층(61,

62, 63) 각각의 정공주입층(611, 621, 631), 정공수송층(612, 622, 632), 발광층(613, 623, 633), 정공차단층(614, 624, 634), 및 보조 전자수송층(618, 628, 638)이 서로 이격되도록 배치됨으로써, 인접한 서브 화소 간에 누설전류의 발생을 방지하여서 혼색이 발생하는 것을 방지하도록 구비될 수 있다.

- [0146] 또한, 본 출원의 다른 실시예에 따른 표시장치(1)는 제1 내지 제3 유기발광층(61, 62, 63) 각각의 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층이 서로 연결되도록 공통층으로 구비됨으로써, 상기 전자주입층, 전자수송층, 및 도핑된 전자수송층을 각 서브 화소(21, 22, 23) 별로 배치하는 경우에 비해 제조 공정 수를 줄일 수 있도록 구비될 수 있다.
- [0147] 도 5를 참조하면, 제1 유기발광층(61)을 구성하는 정공주입층(611), 정공수송층(612), 발광층(613), 정공차단층(614), 보조 전자수송층(618), 전자주입층(615), 전자수송층(616), 및 도핑된 전자수송층(617) 각각은 서로 다른 에너지 레벨 즉, 서로 다른 에너지 준위를 갖고 있다.
- [0148] 보다 구체적으로, 정공수송층(612)의 LUMO 에너지 준위는 정공주입층(611)의 LUMO 에너지 준위보다 클 수 있고, 정공수송층(612)의 HOMO 에너지 준위는 정공주입층(611)의 HOMO 에너지 준위보다 클 수 있다. 발광층(613)의 LUMO 에너지 준위는 정공수송층(612)의 LUMO 에너지 준위보다 작을 수 있고, 발광층(613)의 HOMO 에너지 준위는 정공수송층(612)의 HOMO 에너지 준위보다 클 수 있다. 정공차단층(614)의 LUMO 에너지 준위는 발광층(613)의 LUMO 에너지 준위보다 클 수 있고, 정공차단층(614)의 HOMO 에너지 준위는 발광층(613)의 HOMO 에너지 준위보다 작을 수 있다. 보조 전자수송층(618)의 LUMO 에너지 준위는 정공차단층(614)의 LUMO 에너지 준위보다 작을 수 있고, 보조 전자수송층(618)의 HOMO 에너지 준위는 정공차단층(614)의 HOMO 에너지 준위보다 클 수 있다.
- [0149] 한편, 정공차단층(614) 상에 배치된 보조 전자수송층(618) 상에서 노광 공정이 이루어지므로, 보조 전자수송층(618)이 열화될 수 있다. 이에 따라, 상기 보조 전자수송층(618)은 열화되기 전보다 LUMO 에너지 준위가 커지고 HOMO 에너지 준위가 작아질 수 있다. 즉, 도 5에 도시된 바와 같이, 보조 전자수송층(618)이 상측방향과 하측방향으로 팽창될 수 있다. 이에 따라, 보조 전자수송층(618)과 전자수송층(616)의 에너지 준위 차이가 커질 수 있다. 그러나, 본 출원의 다른 실시예에 따른 표시장치(1)는 상기 패터닝 공정이 이루어진 보조 전자수송층(618)의 상면 즉, 보조 전자수송층(618)과 전자수송층(616) 사이에 정공주입층(615)을 배치함으로써, 보조 전자수송층(618)과 전자수송층(616) 사이의 에너지 갭을 줄일 수 있다.
- [0150] 따라서, 전자수송층(616)의 LUMO 에너지 준위는 보조 전자수송층(618)의 LUMO 에너지 준위보다 작을 수 있고, 전자수송층(616)의 HOMO 에너지 준위는 보조 전자수송층(618)의 HOMO 에너지 준위보다 클 수 있다. 도핑된 전자수송층(617)의 LUMO 에너지 준위는 전자수송층(616)의 LUMO 에너지 준위보다 작을 수 있고, 도핑된 전자수송층(617)의 HOMO 에너지 준위는 전자수송층(616)의 HOMO 에너지 준위보다 작을 수 있다.
- [0151] 여기서, 에너지 준위가 클수록 구동전압(eV)이 낮은 것을 의미하고, 에너지 준위가 작을수록 구동전압(eV)이 큰 것을 의미한다.
- [0152] 전술한 바와 같이, 본 출원의 다른 실시예에 따른 표시장치(1)에 있어서, 제1 내지 제3 서브 화소(21, 22, 23)에 걸쳐서 공통층으로 배치된 전자주입층(615)은 보조 전자수송층(618, 628, 638)과 전자수송층(616) 사이에 배치될 수 있다.
- [0153] 상기 공통층으로 배치된 전자주입층(615)이 보조 전자수송층(618, 628, 638) 각각과 전자수송층(616) 사이에 배치됨으로써, 전자수송층(616)의 LUMO를 상측 방향으로 시프트시킬 수 있다. 따라서, 보조 전자수송층(618, 628, 638) 각각의 에너지 레벨과 전자수송층(616)의 에너지 레벨의 갭을 줄일 수 있다.
- [0154] 보다 구체적으로, 상기 보조 전자수송층(618, 628, 638) 각각의 LUMO 에너지 준위와 상기 전자수송층(616)의 LUMO 에너지 준위의 차이는 0.3 eV 이상 1.0 eV 이하일 수 있다. 이 때, 상기 보조 전자수송층(618, 628, 638)의 HOMO 에너지 준위와 상기 전자수송층(616)의 HOMO 에너지 준위의 차이는 0.3 eV 이상 1.0 eV 이하일 수 있다.
- [0155] 본 출원의 다른 실시예에 따른 전자주입층(615)은 전술한 본 출원의 일 실시예에 따른 표시장치(1)의 전자주입층(615)과 동일한 물질 및 동일한 두께(T)를 갖도록 구비될 수 있다. 보다 구체적으로, 본 출원의 다른 실시예에 따른 전자주입층(615)은 LiF와 같은 금속 물질로 구비되고, 1 nm 이하의 두께(T)를 갖도록 구비될 수 있다.
- [0156] 따라서, 본 출원의 다른 실시예에 따른 표시장치(1)는 보조 전자수송층(618, 628, 638)과 전자수송층(616) 사이의 에너지 갭을 줄일 수 있어서 전자의 이동이 원활하도록 구비될 수 있을 뿐만 아니라, 전자주입층(615)의 터널링 효과를 이용하여 전자수송층(616)에서 보조 전자수송층(618, 628, 638) 쪽으로 전자의 이동이 더 원활하도록

록 구비될 수 있으므로, 보조 전자수송층 상에 전자수송층이 배치될 경우에 비해 발광 효율을 더 향상시킬 수 있다.

- [0157] 또한, 본 출원의 다른 실시예에 따른 표시장치(1)는 보조 전자수송층(618, 628, 638) 각각과 전자수송층(616) 사이에 전자주입층(615)을 배치시킴으로써, 보조 전자수송층(618)이 노광 공정에 의해 열화되어서 전자수송층(616)과의 에너지 준위 차이가 커지더라도 전자주입층(615)에 의해 전자의 이동이 원활하게 이루어지므로, 발광 효율이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0158] 도 6a 내지 도 6c는 본 출원의 또 다른 실시예에 따른 표시장치에 관한 것으로서, 이는 헤드 장착형 표시(HMD) 장치에 관한 것이다. 도 6a는 개략적인 사시도이고, 도 6b는 VR(Virtual Reality) 구조의 개략적인 평면도이고, 도 6c는 AR(Augmented Reality) 구조의 개략적인 단면도이다.
- [0159] 도 6a에서 알 수 있듯이, 본 출원에 따른 헤드 장착형 표시 장치는 수납 케이스(10), 및 헤드 장착 밴드(12)를 포함하여 이루어진다.
- [0160] 상기 수납 케이스(10)는 그 내부에 표시 장치, 렌즈 어레이, 및 접안 렌즈 등의 구성을 수납하고 있다.
- [0161] 상기 헤드 장착 밴드(12)는 상기 수납 케이스(10)에 고정된다. 상기 헤드 장착 밴드(12)는 사용자의 머리 상면과 양 측면들을 둘러쌀 수 있도록 형성된 것을 예시하였으나, 이에 한정되지 않는다. 상기 헤드 장착 밴드(12)는 사용자의 머리에 헤드 장착형 디스플레이를 고정하기 위한 것으로, 안경테 형태 또는 헬멧 형태의 구조물로 대체될 수 있다.
- [0162] 도 6b에서 알 수 있듯이, 본 출원에 따른 VR(Virtual Reality) 구조의 헤드 장착형 표시장치(1)는 좌안용 표시장치(2a)와 우안용 표시 장치(2b), 렌즈 어레이(11), 및 좌안 접안 렌즈(20a)와 우안 접안 렌즈(20b)를 포함할 수 있다.
- [0163] 상기 좌안용 표시 장치(2a)와 우안용 표시 장치(2b), 상기 렌즈 어레이(11), 및 상기 좌안 접안 렌즈(20a)와 우안 접안 렌즈(20b)는 전술한 수납 케이스(10)에 수납된다.
- [0164] 좌안용 표시 장치(2a)와 우안용 표시 장치(2b)는 동일한 영상을 표시할 수 있으며, 이 경우 사용자는 2D 영상을 시청할 수 있다. 또는, 좌안용 표시 장치(2a)는 좌안 영상을 표시하고 우안용 표시 장치(2b)는 우안 영상을 표시할 수 있으며, 이 경우 사용자는 입체 영상을 시청할 수 있다. 상기 좌안용 표시 장치(2a)와 상기 우안용 표시 장치(2b) 각각은 전술한 도 1 내지 도 5에 따른 표시 장치로 이루어질 수 있다. 예컨대, 좌안용 표시 장치(2a)와 우안용 표시 장치(2b) 각각은 유기발광 표시장치(Organic Light Emitting Display)일 수 있다.
- [0165] 상기 좌안용 표시 장치(2a) 및 우안용 표시 장치(2b) 각각은 복수의 서브 화소, 회로 소자층(3), 제1 전극(4), 제1 बैं크(5), 유기발광층(6), 제2 전극(7), 봉지층(8), 및 제2 बैं크(9)를 포함할 수 있으며, 각 서브 화소에서 발광하는 광의 색을 다양한 방식으로 조합하여서 다양한 영상들을 표시할 수 있다.
- [0166] 상기 렌즈 어레이(11)는 상기 좌안 접안 렌즈(20a)와 상기 좌안용 표시 장치(2a) 각각과 이격되면서 상기 좌안 접안 렌즈(20a)와 상기 좌안용 표시 장치(2a) 사이에 구비될 수 있다. 즉, 상기 렌즈 어레이(11)는 상기 좌안 접안 렌즈(20a)의 전방 및 상기 좌안용 표시 장치(2a)의 후방에 위치할 수 있다. 또한, 상기 렌즈 어레이(11)는 상기 우안 접안 렌즈(20b)와 상기 우안용 표시 장치(2b) 각각과 이격되면서 상기 우안 접안 렌즈(20b)와 상기 우안용 표시 장치(2b) 사이에 구비될 수 있다. 즉, 상기 렌즈 어레이(11)는 상기 우안 접안 렌즈(20b)의 전방 및 상기 우안용 표시 장치(2b)의 후방에 위치할 수 있다.
- [0167] 상기 렌즈 어레이(11)는 마이크로 렌즈 어레이(Micro Lens Array)일 수 있다. 렌즈 어레이(11)는 핀홀 어레이(Pin Hole Array)로 대체될 수 있다. 렌즈 어레이(11)로 인해 좌안용 기관(2a) 또는 우안용 기관(2b)에 표시되는 영상은 사용자에게 확대되어 보일 수 있다.
- [0168] 좌안 접안 렌즈(20a)에는 사용자의 좌안(LE)이 위치하고, 우안 접안 렌즈(20b)에는 사용자의 우안(RE)이 위치할 수 있다.
- [0169] 도 6c에서 알 수 있듯이, 본 발명에 따른 AR(Augmented Reality) 구조의 헤드 장착형 표시 장치는 좌안용 표시 장치(2a), 렌즈 어레이(11), 좌안 접안 렌즈(20a), 투과 반사부(13), 및 투과창(14)을 포함하여 이루어진다. 도 6c에는 편의상 좌안쪽 구성만을 도시하였으며, 우안쪽 구성도 좌안쪽 구성과 동일하다.
- [0170] 상기 좌안용 표시 장치(2a), 렌즈 어레이(11), 좌안 접안 렌즈(20a), 투과 반사부(13), 및 투과창(14)은 전술한 수납 케이스(10)에 수납된다.

- [0171] 상기 좌안용 표시 장치(2a)는 상기 투과창(14)을 가리지 않으면서 상기 투과 반사부(13)의 일측, 예로서 상측에 배치될 수 있다. 이에 따라서, 상기 좌안용 표시 장치(2a)가 상기 투과창(14)을 통해 보이는 외부 배경을 가리지 않으면서 상기 투과 반사부(13)에 영상을 제공할 수 있다.
- [0172] 상기 좌안용 표시 장치(2a)는 전술한 도 1 내지 도 5에 따른 전계 발광 표시 장치로 이루어질 수 있다. 이때, 도 1 내지 도 5에서 화상이 표시되는 면에 해당하는 상측 부분, 예로서 봉지층(8) 또는 컬러 필터층(미도시)이 상기 투과 반사부(13)와 마주하게 된다.
- [0173] 상기 렌즈 어레이(11)는 상기 좌안 접안 렌즈(20a)와 상기 투과 반사부(13) 사이에 구비될 수 있다.
- [0174] 상기 좌안 접안 렌즈(20a)에는 사용자의 좌안이 위치한다.
- [0175] 상기 투과 반사부(13)는 상기 렌즈 어레이(11)와 상기 투과창(14) 사이에 배치된다. 상기 투과 반사부(13)는 광의 일부를 투과시키고, 광의 다른 일부를 반사시키는 반사면(13a)을 포함할 수 있다. 상기 반사면(13a)은 상기 좌안용 표시 장치(2a)에 표시된 영상이 상기 렌즈 어레이(11)로 진행하도록 형성된다. 따라서, 사용자는 상기 투과창(14)을 통해서 외부의 배경과 상기 좌안용 표시 장치(2a)에 의해 표시되는 영상을 모두 볼 수 있다. 즉, 사용자는 현실의 배경과 가상의 영상을 겹쳐 하나의 영상으로 볼수 있으므로, 증강현실(Augmented Reality, AR)이 구현될 수 있다.
- [0176] 상기 투과창(14)은 상기 투과 반사부(13)의 전방에 배치되어 있다.
- [0177] 이상에서 설명한 본 출원은 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 출원의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 출원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다. 그러므로, 본 출원의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 출원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

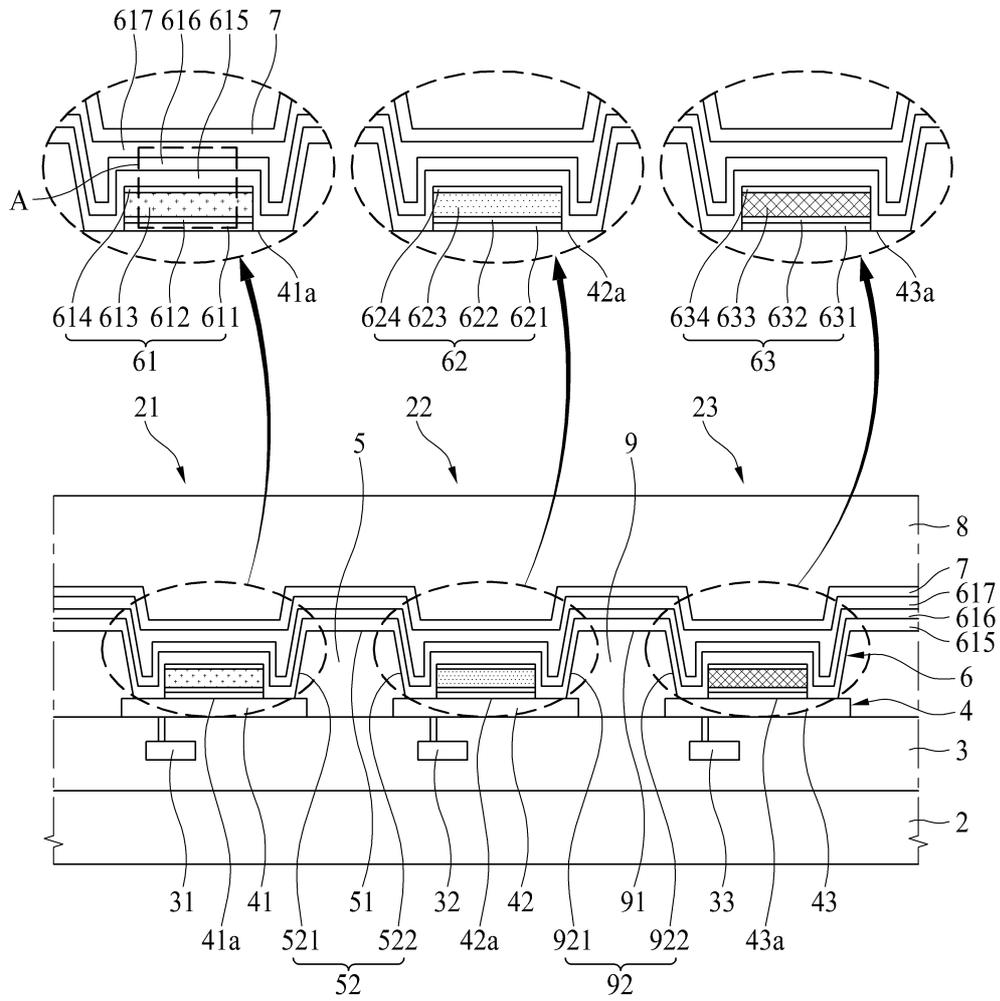
**부호의 설명**

- [0178] 1 : 표시장치
- 2 : 기관    3 : 회로 소자층
- 4 : 제1 전극    5 : बैं크
- 6 : 유기발광층    7 : 제2 전극
- 8 : 봉지층    9 : 제2 बैं크
- 10 : 수납 케이스    11 : 렌즈 어레이
- 12 : 헤드 장착 밴드

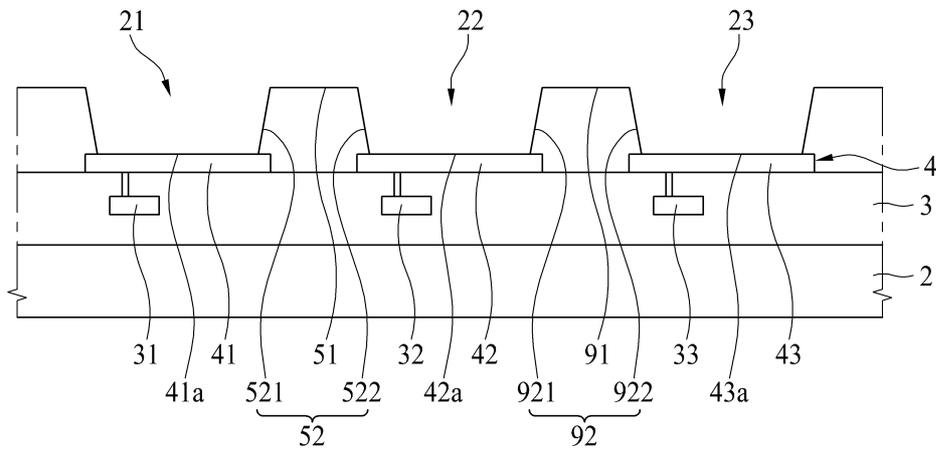
도면

도면1

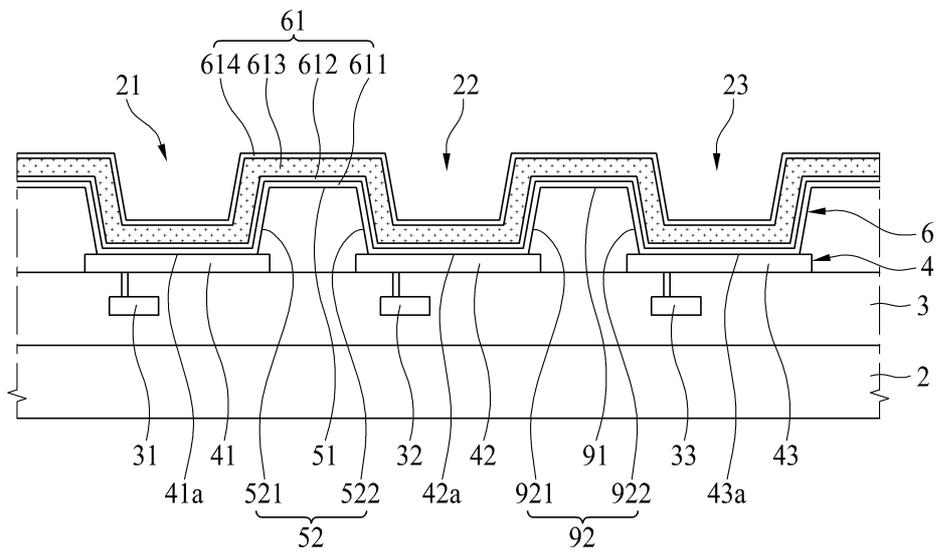
1



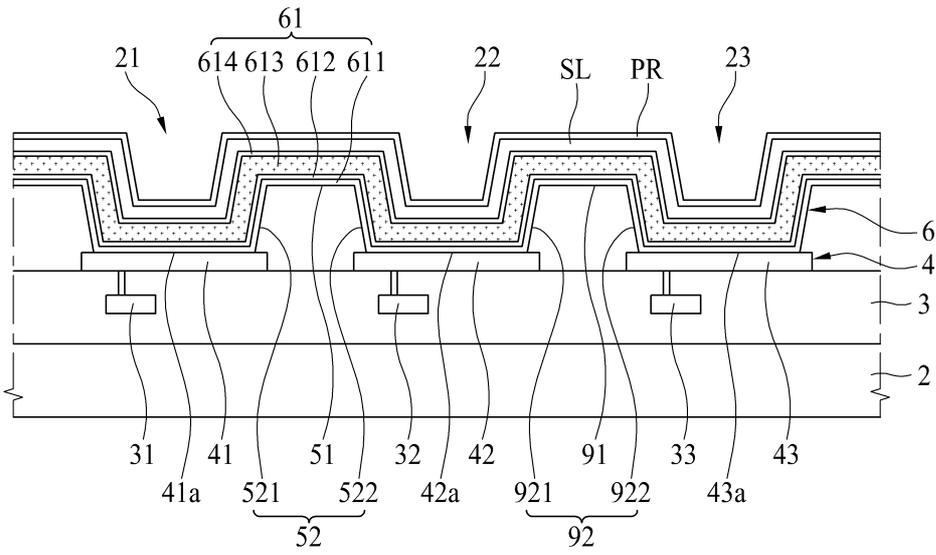
도면2a



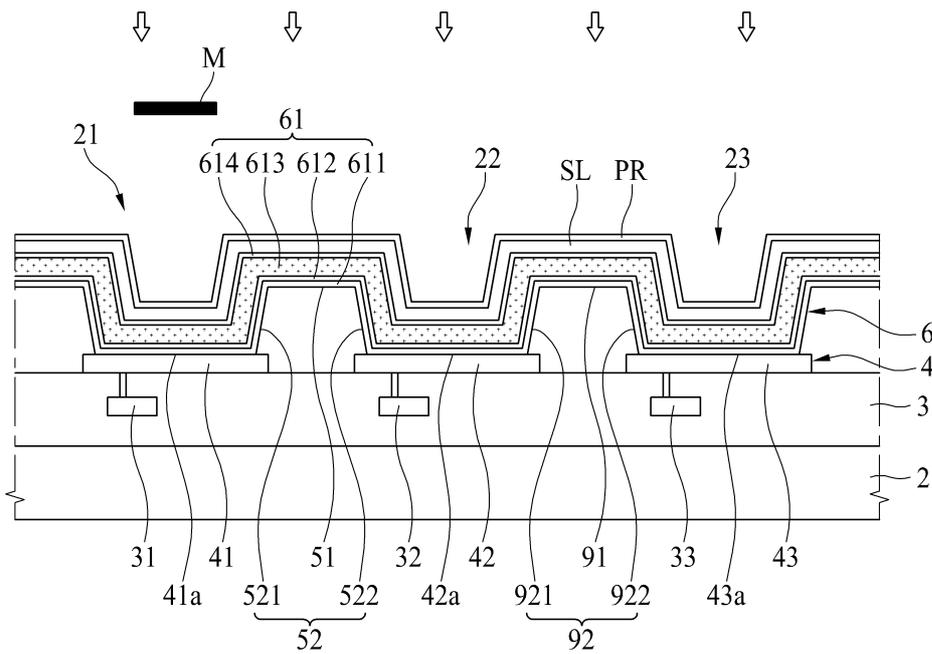
도면2b



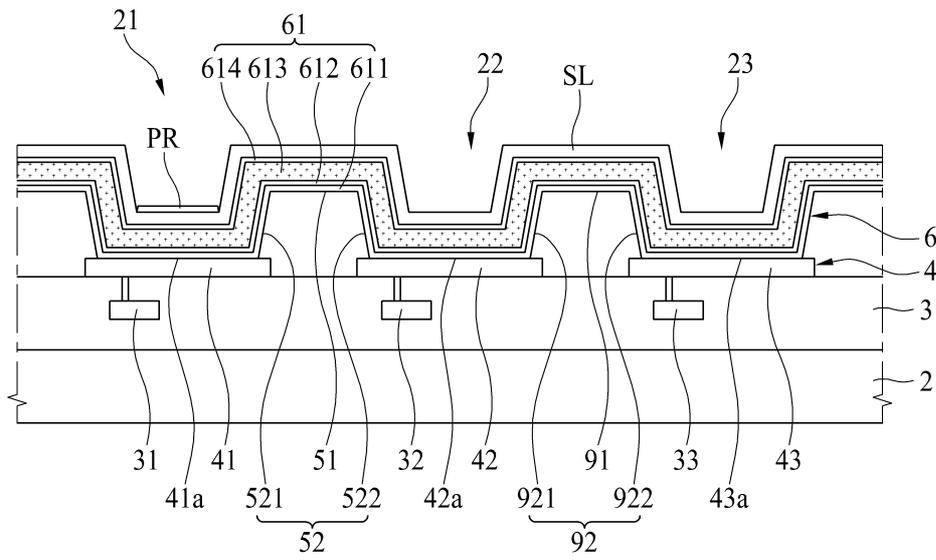
도면2c



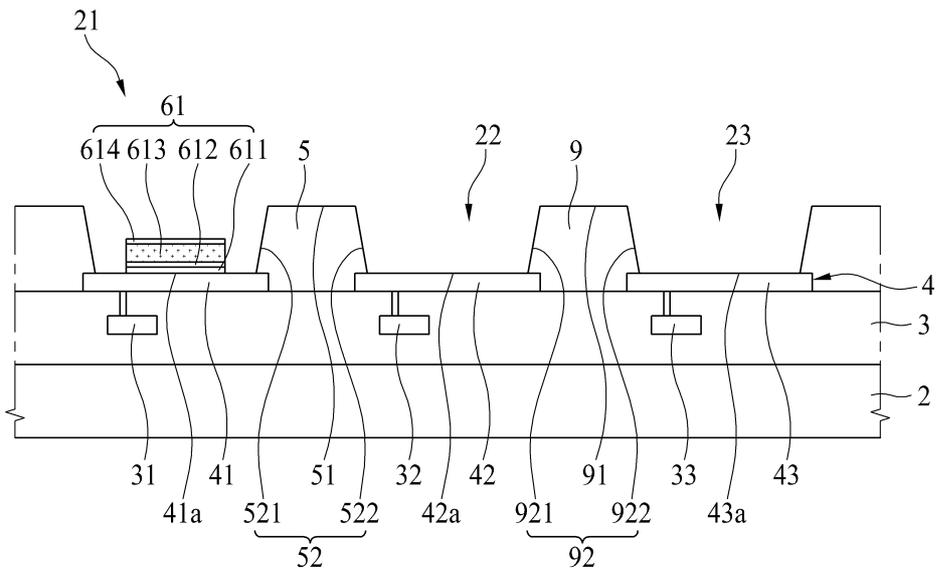
도면2d



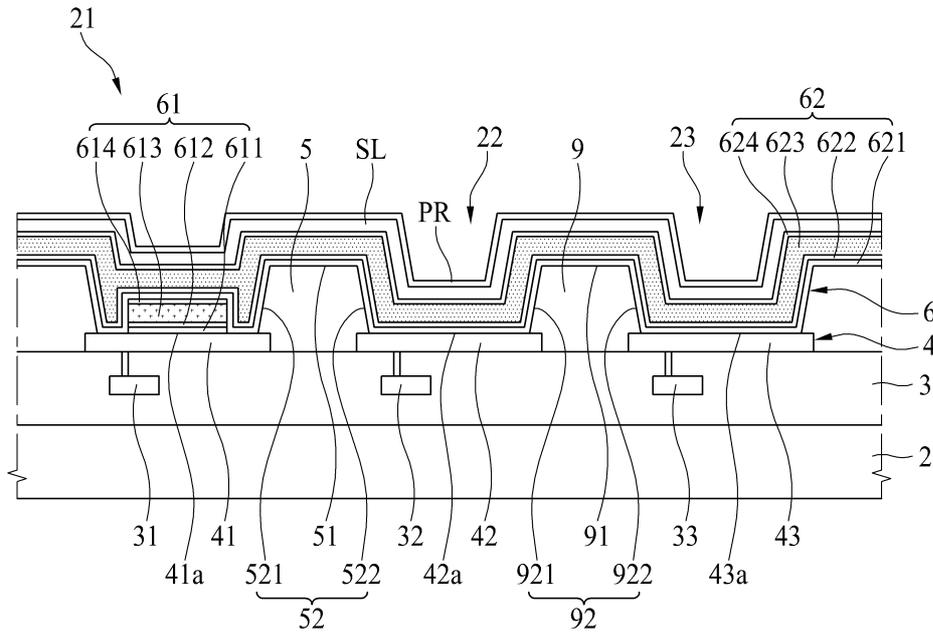
도면2e



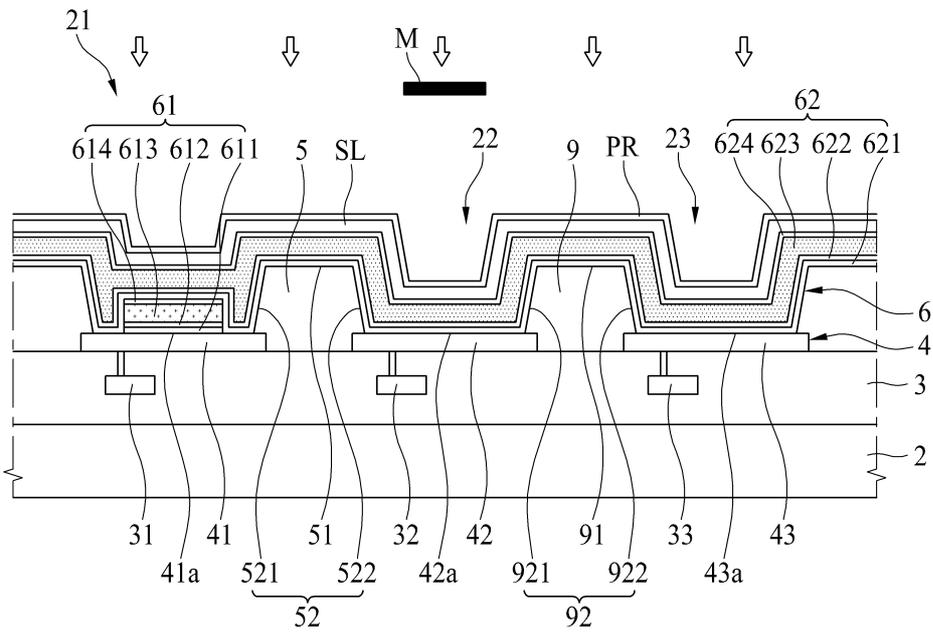
도면2f



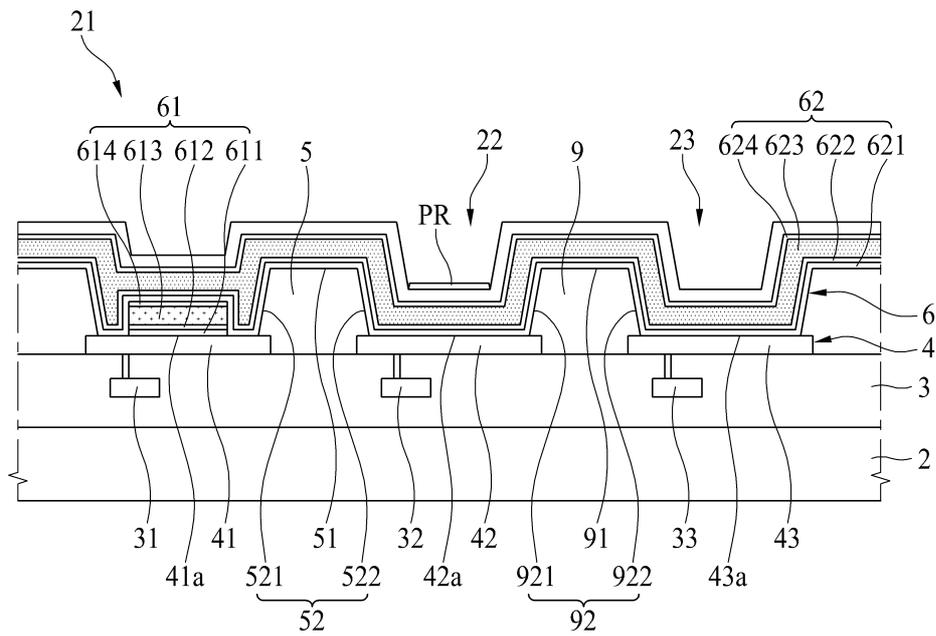
도면2g



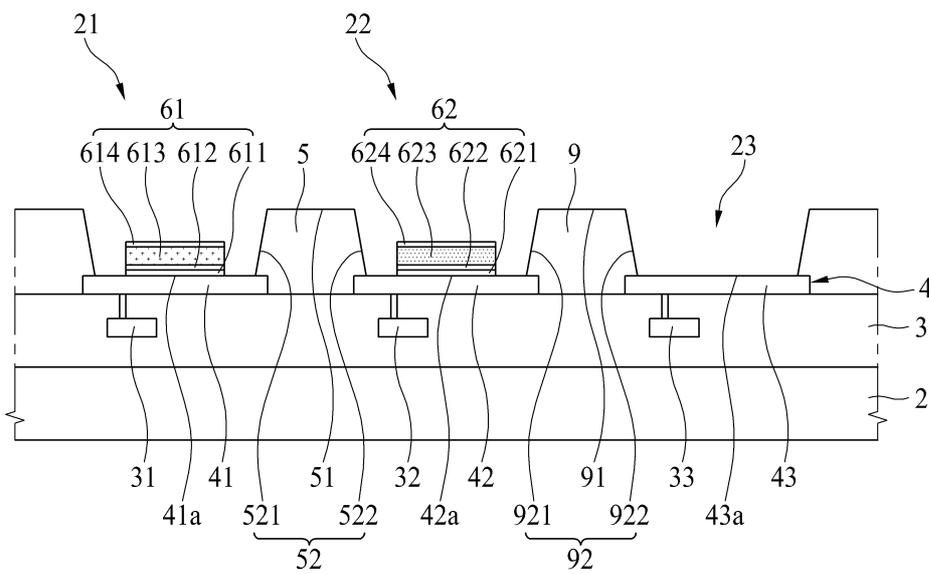
도면2h



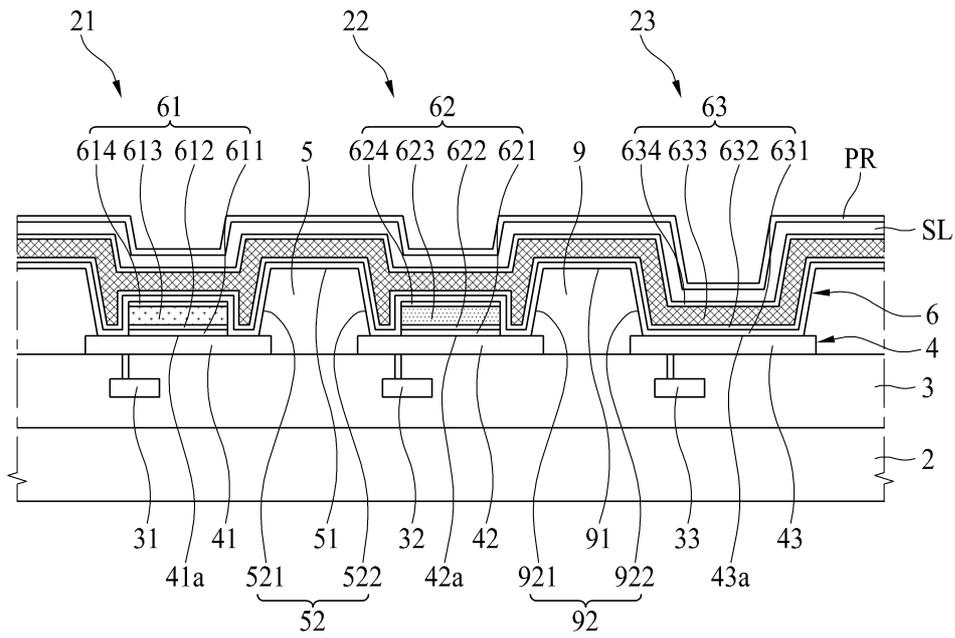
도면2i



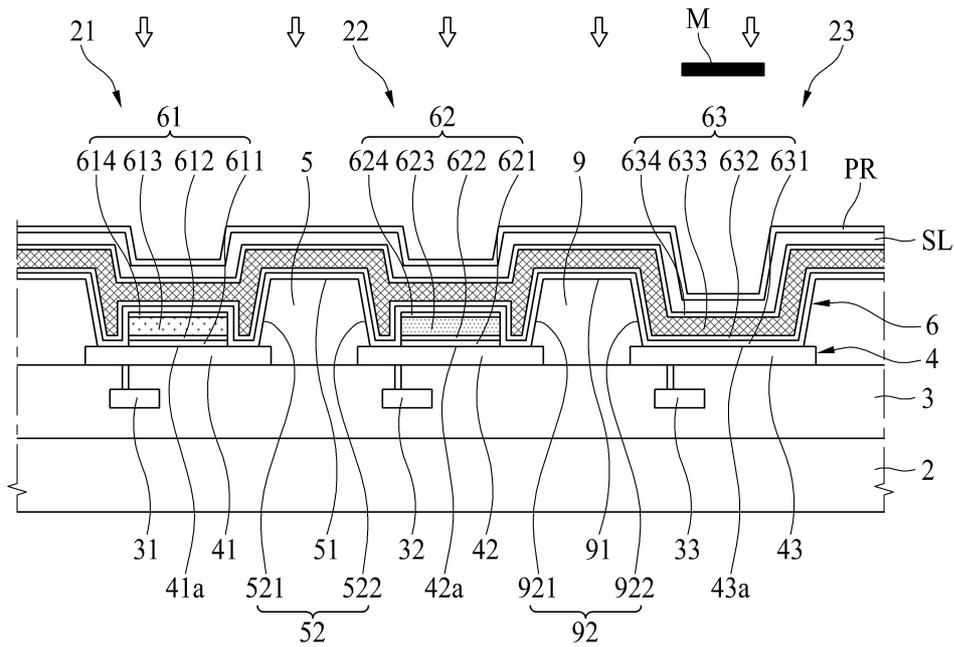
도면2j



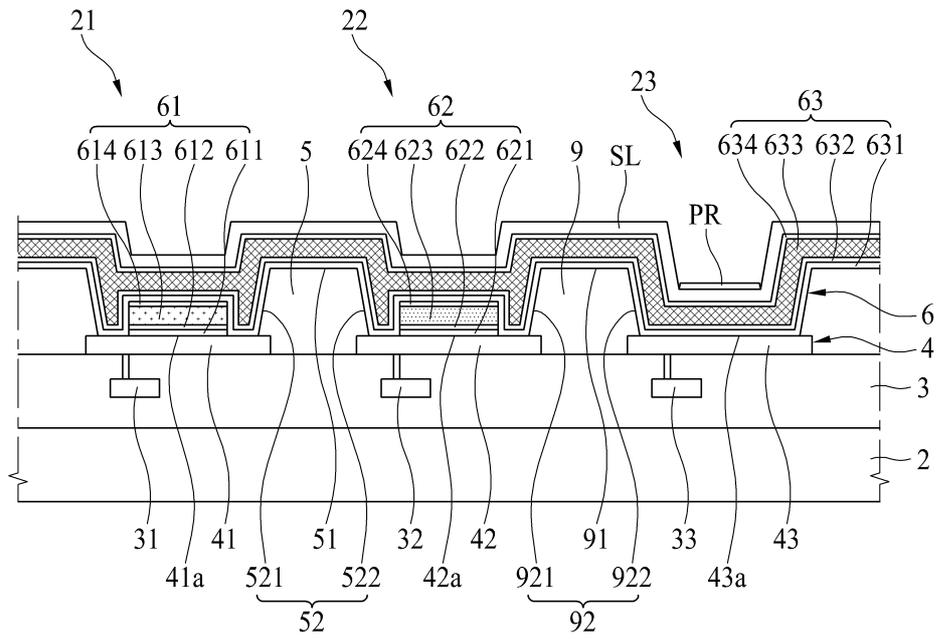
도면2k



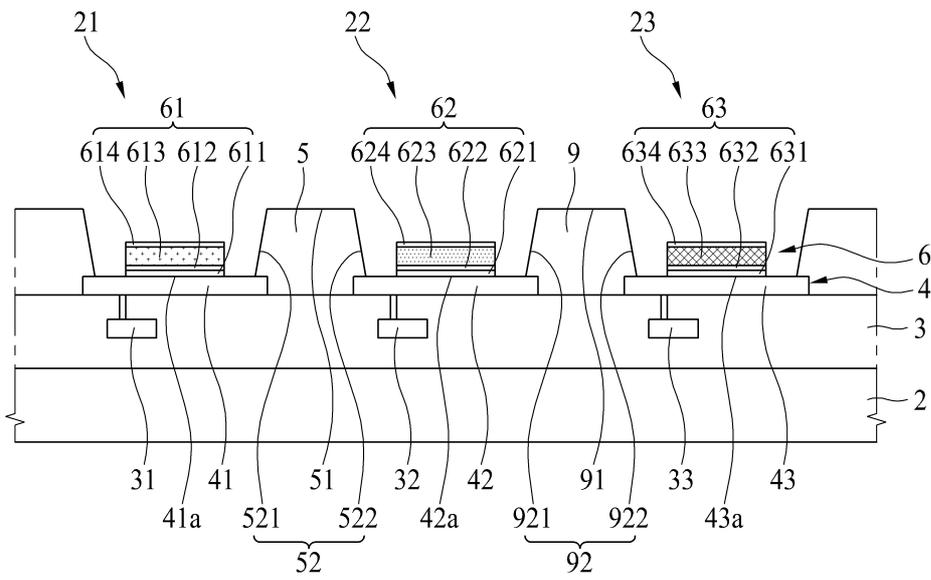
도면2l



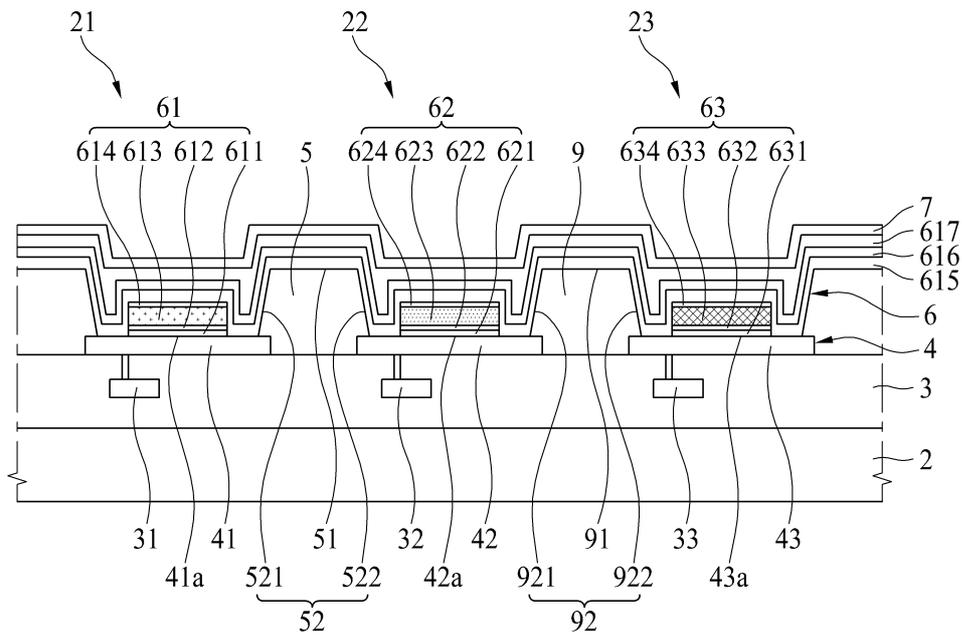
도면2m



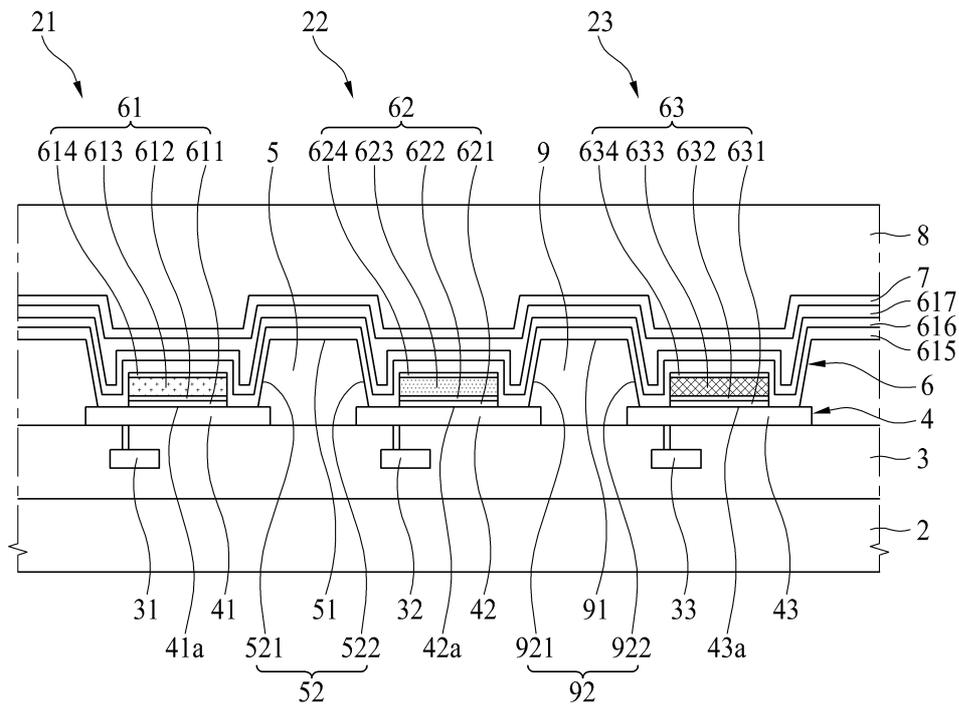
도면2n



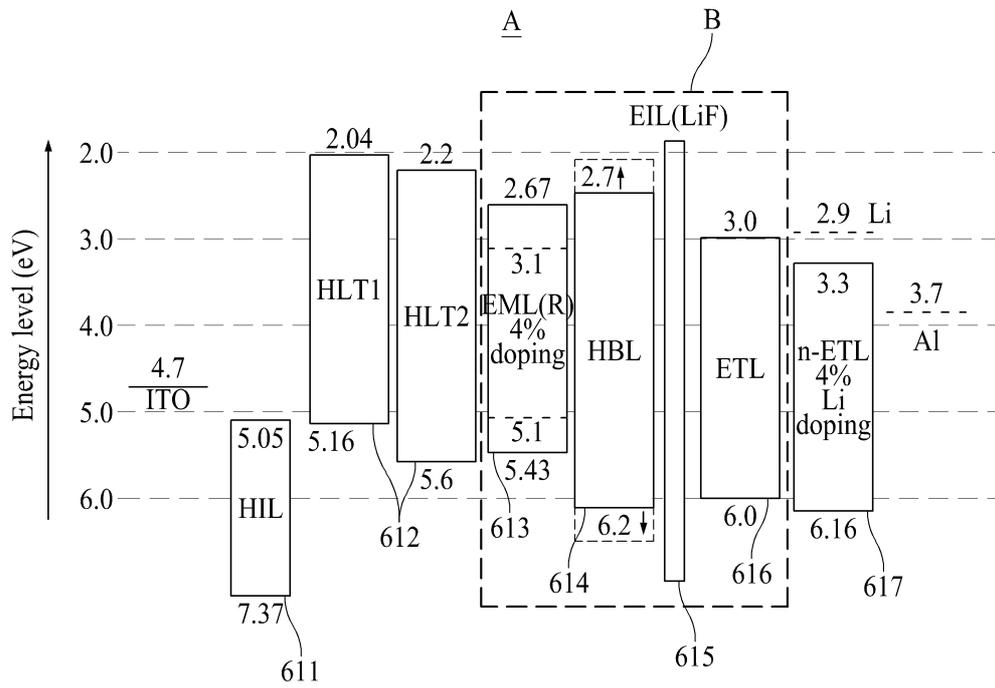
도면2o



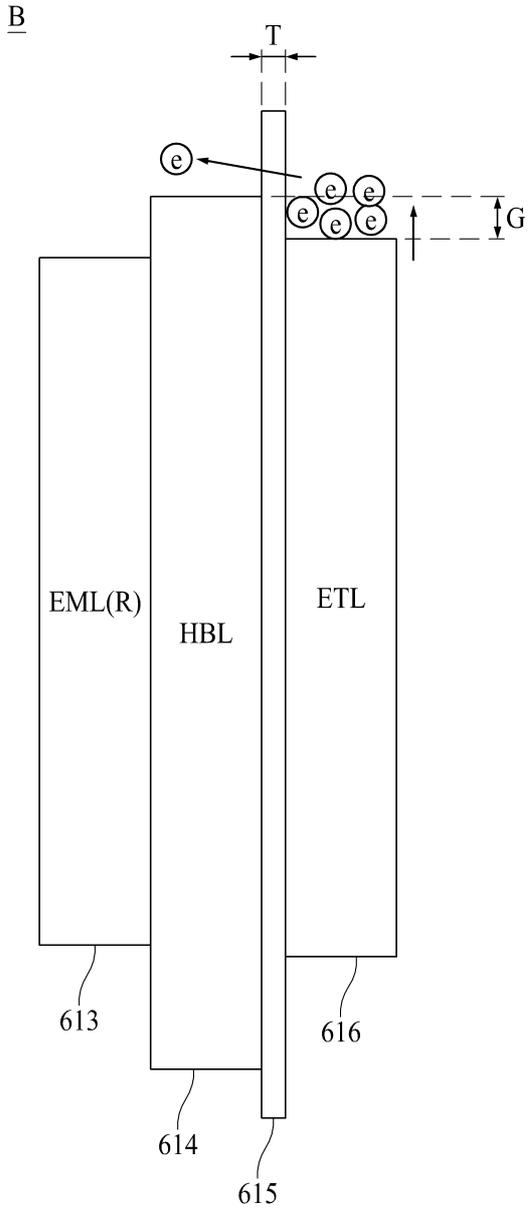
도면2p



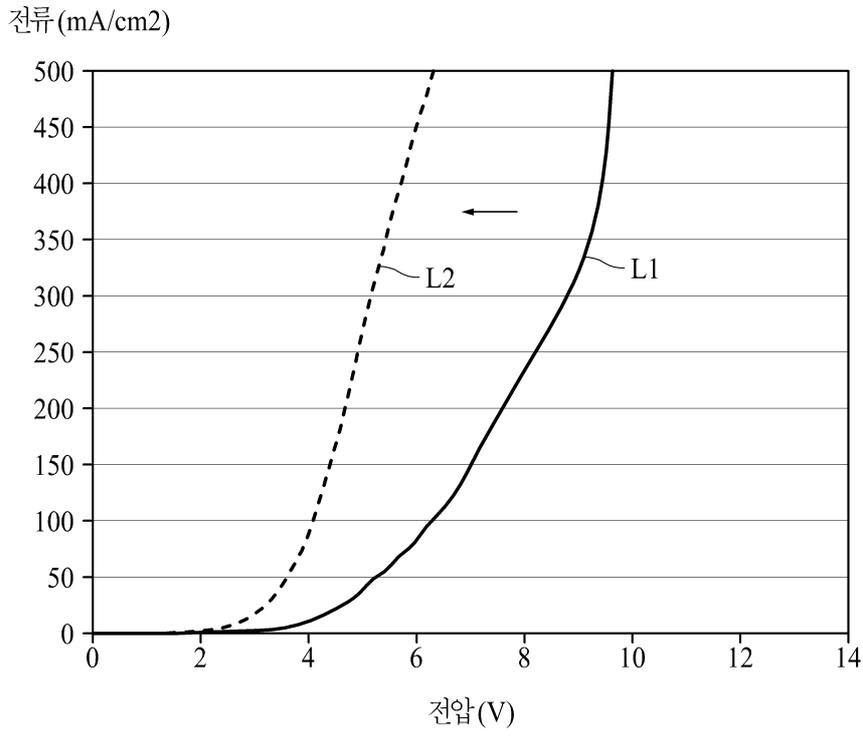
도면3a



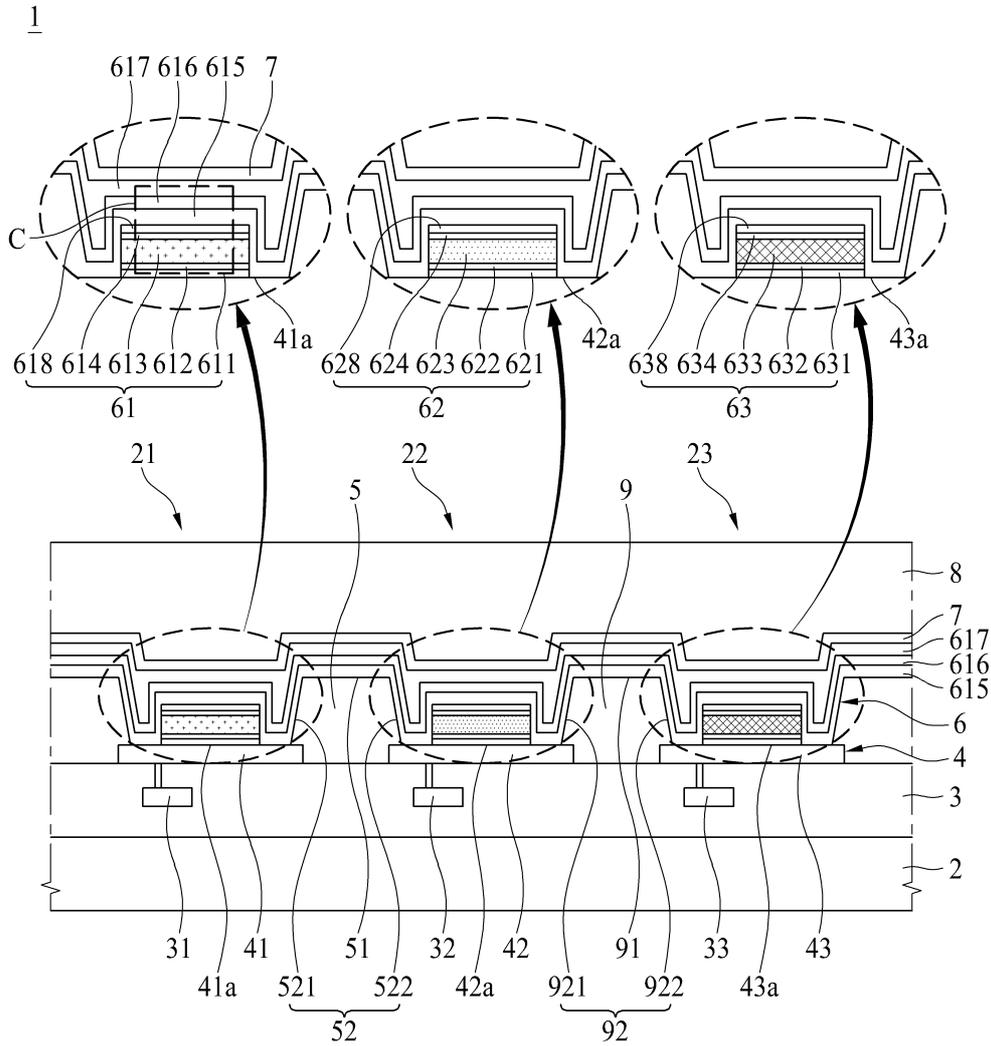
도면3b



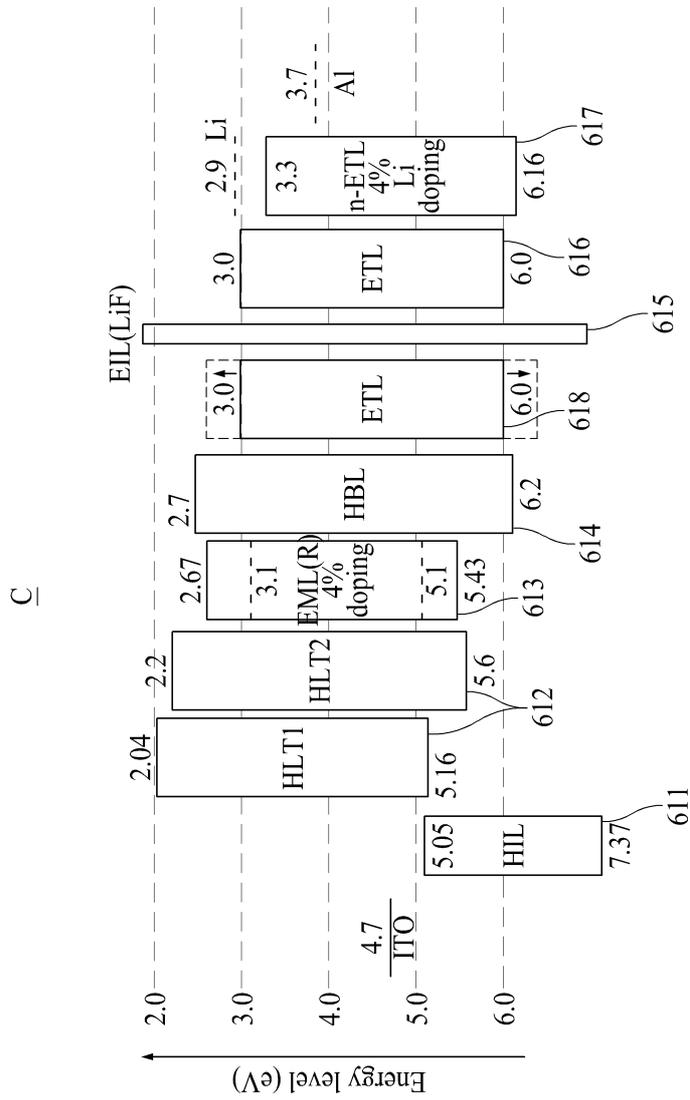
도면3c



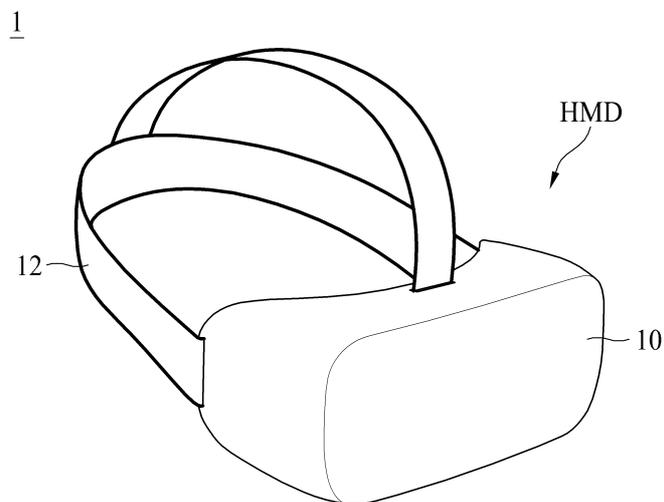
도면4



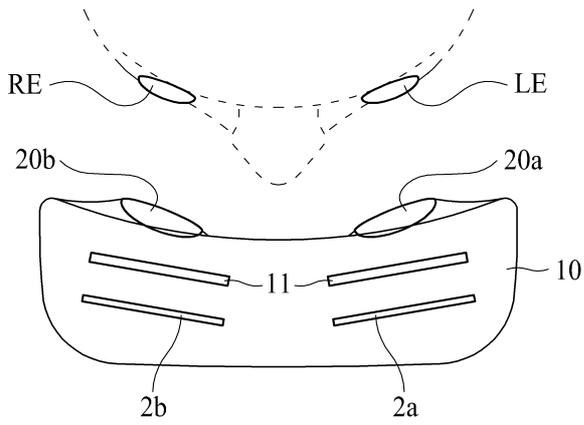
도면5



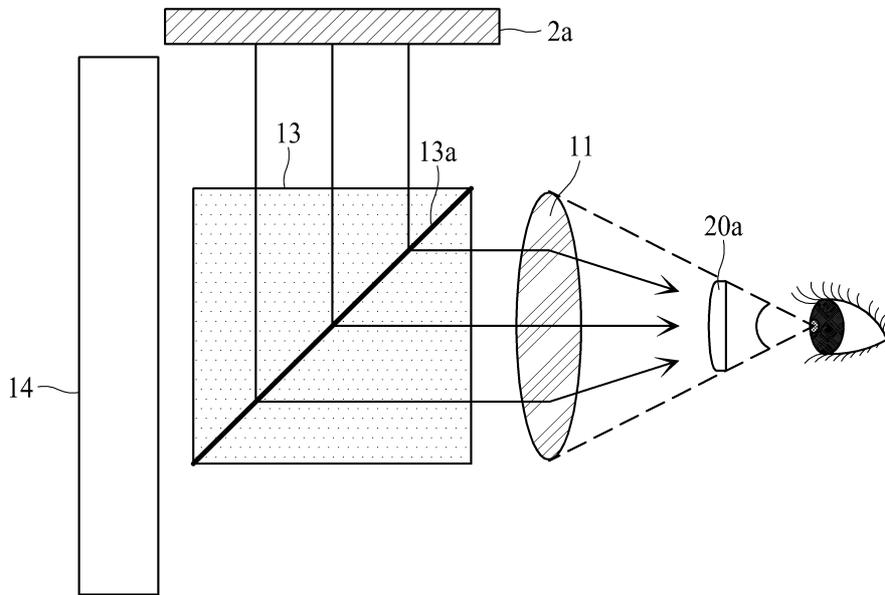
도면a9



도면6b



도면6c



专利名称(译)	显示		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020200061180A</a>	公开(公告)日	2020-06-02
申请号	KR1020180146640	申请日	2018-11-23
[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		
[标]发明人	허준영 손영훈		
发明人	허준영 손영훈		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5096 H01L27/3213 H01L27/3244 H01L51/5012 H01L51/5275		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

根据本申请的示例的显示装置包括：基板，其具有与第一子像素相邻的第一子像素和第二子像素；设置在基板上的第一子电极；以及设置在第一子像素中的第二子电极。在有机发光层和有机发光层上，有机发光层包括设置在子像素中的包括第二子电极的第一电极，设置在第一子电极上的第一有机发光层和设置在第二子电极上的第二有机发光层。第二堤岸设置在第一子电极和第二子电极之间以区分第一子像素和第二子像素，并且第一有机发射层包括发光层和空穴阻挡层。以及第一电子发射层和第一有机发射层的空穴阻挡层被设置为覆盖发射层和电子注入层之间的发射层的上表面，从而防止有机发射层被曝光工艺或溶液工艺损坏。因此，可以减少完成的显示装置的不良率。

