

(11) 공개번호 10-2019-0122073  
(43) 공개일자 2019년10월29일

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자  
한종수  
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245  
박상무  
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인  
특허법인인벤스크

전체 청구항 수 : 총 14 항

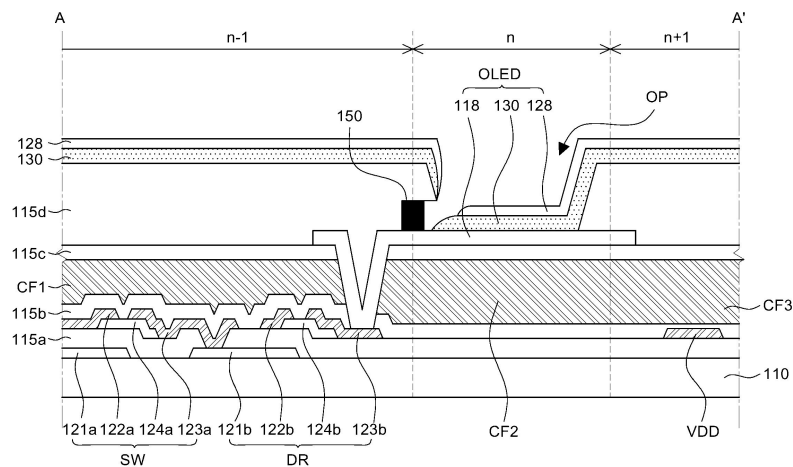
(54) 발명의 명칭 전계발광 표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치 및 그 제조방법은, बैं크의 가장자리에 애노드와 선택적 식각이 가능한 더미 패턴으로 언더 컷(undercut) 구조를 형성하여 화소간 유기 발광층의 연결을 단절시키는 것을 특징으로 한다.

본 발명은 Li의 과다 사용에 따른 주변 화소의 발광불량을 해소할 수 있는 동시에, 유기 발광층 내의 Li의 증가로 전계발광 표시장치의 수명을 증가시킬 수 있는 효과를 가진다.

대표도



(52) CPC특허분류

*H01L 27/3295* (2013.01)

*H01L 51/56* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기관 위에 배치되는 애노드;

상기 애노드를 노출하는 개구부를 가진 बैं크;

상기 बैं크의 가장자리 하부에 배치되며, 상기 बैं크의 내부에 언더 컷(undercut) 구조를 형성하는 더미 패턴;

상기 기관 위에 배치되며, 상기 더미 패턴에 의해 이웃하는 화소간 연결이 단절되는 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 위에 배치되는 캐소드를 포함하는 전계발광 표시장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유기 발광층은 다수의 스택을 포함하는 멀티-스택 구조로 이루어진 전계발광 표시장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 유기 발광층은, 상기 더미 패턴이 배치된 상기 बैं크의 가장자리 측면에서 상기 이웃하는 화소간 연결이 서로 단절되는 전계발광 표시장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 더미 패턴은 상기 애노드와 선택적 식각되는 금속물질로 이루어진 전계발광 표시장치.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 애노드는 ITO, IZO, ZnO, 또는  $\text{In}_2\text{O}_3$ 으로 이루어지며,

상기 더미 패턴은 Cu, Al, 또는 IGZO로 이루어진 전계발광 표시장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 더미 패턴은 적어도 상기 बैं크의 3면 가장자리에 걸쳐 배치되는 전계발광 표시장치.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 더미 패턴은 상기 बैं크의 가장자리 전체에 걸쳐 배치되는 전계발광 표시장치.

#### 청구항 8

기관 위에 배치되는 애노드;

상기 애노드를 노출하는 개구부를 가진 बैं크;

상기 बैं크의 가장자리 하부에 배치되며, 상기 बैं크의 내부에 언더 컷(undercut) 구조를 형성하는 더미 패턴;

상기 애노드와 상기 बैं크가 배치된 상기 기관 위에 배치되는 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 위에 배치되는 캐소드를 포함하며,

상기 유기 발광층은 상기 더미 패턴에 의해 이웃하는 화소간 연결이 단절되어, 상기 유기 발광층 내의 Li이 상기 이웃하는 화소로 이동이 방지되는 전계발광 표시장치.

#### 청구항 9

기관 위에 제1 금속층과 제2 금속층을 형성하는 단계;

상기 기관 위에 감광막 패턴을 형성하는 단계;

상기 감광막 패턴을 마스크로 상기 제1 금속층과 제2 금속층을 식각하여 애노드와 제2 금속층 패턴을 형성하는 단계;

상기 감광막 패턴을 애싱하고, 이를 마스크로 상기 제2 금속층 패턴을 식각하여 1차 더미 패턴을 형성하는 단계;

상기 기관 위에, 상기 1차 더미 패턴의 일측을 노출시키도록 बैं크를 형성하는 단계;

상기 1차 더미 패턴을 식각하여 상기 बैं크의 자장자리 하부에, 상기 बैं크의 내부에 언더 컷 구조를 형성하는 더미 패턴을 형성하는 단계; 및

상기 기관 위에 유기 발광층과 캐소드를 형성하는 단계를 포함하며,

상기 유기 발광층은 상기 더미 패턴에 의해 이웃하는 화소간 연결이 단절되는 전계발광 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 유기 발광층은 다수의 스택을 포함하는 멀티-스택 구조로 형성하는 전계발광 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 11

제9항에 있어서,

상기 제2 금속층은 상기 제1 금속층과 선택적 식각되는 물질로 형성하는 전계발광 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 금속층은 ITO, IZO, ZnO, 또는  $\text{In}_2\text{O}_3$ 으로 형성하며,

상기 제2 금속층은 Cu, Al, 또는 IGZO로 형성하는 전계발광 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 13

제9항에 있어서,

상기 더미 패턴은 적어도 상기 बैं크의 3면 가장자리에 걸쳐 형성되는 전계발광 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 14

제13항에 있어서,

상기 더미 패턴은 상기 बैं크의 가장자리 전체에 걸쳐 형성되는 전계발광 표시장치의 제조방법.

### 발명의 설명

### 기술 분야

본 발명은 전계발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0001]

- [0002] 현재 본격적인 정보화 시대로 접어들면서 전기적 정보신호를 시각적으로 표시하는 표시장치 분야가 급속도로 발전하고 있으며, 여러 가지 표시장치에 대해 박형화, 경량화 및 저소비 전력화 등의 성능을 개발시키기 위한 연구가 계속되고 있다.
- [0003] 대표적인 표시장치로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display device; LCD), 전계발광 표시장치(Field Emission Display device; FED), 전기습윤 표시장치(Electro-Wetting Display device; EWD) 및 유기발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Device; OLED) 등을 들 수 있다.
- [0004] 이 중에서, 유기발광 표시장치를 포함하는 표시장치인 전계발광 표시장치는 자체 발광형 표시장치로서, 액정표시장치와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조가 가능하다. 또한, 전계발광 표시장치는 저전압 구동에 의해 소비전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 색상구현, 응답속도, 시야각(viewing angle), 명암 대비비(Contrast Ratio; CR)도 우수하여, 다양한 분야에서 활용이 기대되고 있다.
- [0005] 전계발광 표시장치는 애노드(anode)와 캐소드(cathode)로 지칭된 2개의 전극 사이에 유기물을 사용한 발광층을 배치하여 구성된다. 그리고, 애노드에서의 정공(hole)을 발광층으로 주입시키고, 캐소드에서의 전자(electron)를 발광층으로 주입시키면, 주입된 전자와 정공이 서로 재결합(recombination)하면서 발광층에서 여기자(exciton)를 형성하며 발광한다.
- [0006] 이러한 발광층에는 호스트(host) 물질과 도펀트(dopant) 물질이 포함되어 두 물질의 상호작용이 발생하게 된다. 호스트는 전자와 정공으로부터 여기자를 생성하고 도펀트로 에너지를 전달하는 역할을 하고, 도펀트는 소량이 첨가되는 염료성 유기물로, 호스트로부터 에너지를 받아서 광으로 전환시키는 역할을 한다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0007] 현재 전계발광 표시장치의 유기 발광층 증착에 사용되는 Li은 과다 사용 시 유기발광소자의 수명이 증가되는 특성이 있으나, 높은 전도 특성으로 인해 주변 화소로 전류가 전달되어 주변 화소가 발광되는 발광불량이 발생하고 있었다.
- [0008] 본 발명의 발명자들은 유기 발광층이 기판 전면에 걸쳐 증착되고, बैं크에 의해 화소가 구획되는 점, 및 बैं크 가장자리에 언더 컷(undercut) 구조를 형성할 경우 기판 전면에 증착되는 유기 발광층의 화소간 연결이 단절될 수 있다는 점에 착안하여, बैं크 가장자리에 애노드와 선택적 식각이 가능한 더미 패턴으로 언더 컷 구조를 형성함으로써 Li의 증가로 인한 발광불량을 방지할 수 있는 구조를 발명하였다.
- [0009] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 유기 발광층 내의 Li의 증가로 인한 주변 화소의 발광불량을 방지할 수 있는 전계발광 표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.
- [0010] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 마스크의 증가 없이 상술한 언더 컷 구조를 형성할 수 있는 전계발광 표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.
- [0011] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0012] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치는, 기판 위에 배치되는 애노드, 상기 애노드를 노출하는 개구부를 가진 बैं크, 상기 बैं크의 가장자리 하부에 배치되며, 상기 बैं크의 내부에 언더 컷(undercut) 구조를 형성하는 더미 패턴, 상기 기판 위에 배치되며, 상기 더미 패턴에 의해 이웃하는 화소간 연결이 단절되는 유기 발광층 및 상기 유기 발광층 위에 배치되는 캐소드를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0013] 또한, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치는, 기판 위에 배치되는 애노드, 상기 애노드를 노출하는 개구부를 가진 बैं크, 상기 बैं크의 가장자리 하부에 배치되며, 상기 बैं크의 내부에 언더 컷(undercut) 구조를 형성하는 더미 패턴, 상기 애노드와 상기 बैं크가 배치된 상기 기판 위에 배치되는 유기 발광층 및 상기 유기 발광층 위에 배치되는 캐소드를 포함하며, 상기 유기 발광층은 상기 더미 패턴에 의해 이웃하는 화소간 연결이 단절되어, 상기 유기 발광층 내의 Li이 상기 이웃하는 화소로 이동이 방지될 수 있다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 제조방법은, 기판 위에 제1 금속층과 제2 금속층을 형성하는 단계, 상기 기판 위에 감광막 패턴을 형성하는 단계, 상기 감광막 패턴을 마스크로 상기 제1 금속층과 제2 금속층을 식각하여 애노드와 제2 금속층 패턴을 형성하는 단계, 상기 감광막 패턴을 애싱하고, 이를 마스크로 상기 제2 금속층 패턴을 식각하여 1차 더미 패턴을 형성하는 단계, 상기 기판 위에, 상기 1차 더미 패턴의 일측을 노출시키도록 बैं크를 형성하는 단계, 상기 1차 더미 패턴을 식각하여 상기 बैं크의 자장자리 하부에, 상기 बैं크의 내부에 언더 컷 구조를 형성하는 더미 패턴을 형성하는 단계 및 상기 기판 위에 유기 발광층과 캐소드를 형성하는 단계를 포함하며, 상기 유기 발광층은 상기 더미 패턴에 의해 이웃하는 화소간 연결이 단절될 수 있다.

[0015] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

### 발명의 효과

[0016] 본 발명은 बैं크 가장자리에 언더 컷(undercut) 구조를 형성하여 화소간 유기 발광층의 연결을 단절시킴으로써, Li의 과다 사용에 따른 주변 화소의 발광불량을 해소할 수 있는 동시에, Li의 증가로 전계발광 표시장치의 수명을 증가시킬 수 있는 효과를 가진다.

[0017] 본 발명은 마스크 추가 없이 애노드와 선택적 식각이 가능한 더미 패턴을 이용하여 बैं크 가장자리 하부에 상술한 언더 컷 구조를 형성함으로써, 제조비용 및 공정이 절감되는 효과를 가진다.

[0018] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 유기발광 다이오드의 구조를 개략적으로 보여주는 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치에 있어, 하나의 화소를 등가적으로 나타내는 회로도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치를 개략적으로 보여주는 블록도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치를 개략적으로 보여주는 평면도이다.

도 5는 도 4에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 단면 구조를 개략적으로 보여주는 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치에 있어, 백색 유기발광소자의 구조를 예로 들어 보여주는 사시도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 단면 구조 일부를 개략적으로 보여주는 도면이다.

도 8은 비교예에 따른 전계발광 표시장치의 단면 구조 일부를 개략적으로 보여주는 도면이다.

도 9a 내지 도 9h는 본 발명의 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 제조공정 일부를 순차적으로 보여주는 단면도들이다.

도 10은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 단면 구조를 개략적으로 보여주는 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0021] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는

경우를 포함한다.

- [0022] 구성요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0023] 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.
- [0024] 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 위(on)로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다.
- [0025] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0026] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0027] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0028] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 당업자가 충분히 이해할 수 있듯이 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0030] 도 1은 유기발광 다이오드의 구조를 개략적으로 보여주는 도면이다.
- [0031] 유기발광 표시장치를 포함하는 표시장치인 전계발광 표시장치는, 도 1과 같이 유기발광 다이오드를 가질 수 있다.
- [0032] 도 1을 참조하면, 유기발광 다이오드는 애노드와 캐소드 사이에 형성된 유기 화합물층(HIL, HTL, EML, ETL, EIL)을 구비할 수 있다.
- [0033] 유기 화합물층(HIL, HTL, EML, ETL, EIL)은 정공주입층(Hole Injection Layer; HIL), 정공수송층(Hole Transport Layer; HTL), 발광층(Emission Layer; EML), 전자수송층(Electron Transport Layer; ETL) 및 전자주입층(Electron Injection Layer; EIL)을 포함할 수 있다.
- [0034] 이때, 애노드와 캐소드에 구동전압이 인가되면 정공수송층(HTL)을 통과한 정공(hole)과 전자수송층(ETL)을 통과한 전자가 발광층(EML)으로 이동하여, 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(EML)이 가시광을 발생하게 된다.
- [0035] 전계발광 표시장치는 상술한 유기발광 다이오드가 포함된 화소를 매트릭스 형태로 배열하고, 스캔펄스에 의해 선택된 화소들의 밝기를 디지털 비디오 데이터의 계조에 따라 제어한다.
- [0036] 전계발광 표시장치는 구동방식으로 수동 매트릭스(passive matrix) 방식과, 스위칭소자로서 TFT를 이용하는 액티브 매트릭스(active matrix) 방식으로 나뉘어 질 수 있다.
- [0037] 이중 액티브 매트릭스 방식은, 능동소자인 TFT를 선택적으로 턴-온(turn on)시켜 화소를 선택하고, 스토리지 커패시터(storage capacitor)에 유지되는 전압으로 화소의 발광을 유지하는 방식이다.
- [0038] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치에 있어, 하나의 화소를 등가적으로 나타내는 회로도이다.
- [0039] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 전계발광 표시장치에 있어, 하나의 화소는, 유기발광 다이오드(OLED), 서로 교차하여 화소 영역을 구획하는 데이터라인(D)과 게이트라인(G), 게이트라인(G)의 스캔 펄스에 데이터를 화소에 순차적으로 전달하기 위한 스캔 스위치(SW; 스위칭 트랜지스터), 게이트 및 소스 단자 사이의 전압에 의해 전류를 생성하는 구동 스위치(DR; 구동 트랜지스터), 및 데이터를 저장하여 일정 시간 동안 유지하기 위한 스토리지 커패시터(Cst)를 구비할 수 있다.
- [0040] 스캔 스위치(SW)와 구동 스위치(DR)는 N-타입 MOS-FET으로 이루어질 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.



- [0041] 이와 같이 두 개의 트랜지스터(SW, DR)와 한 개의 커패시터(Cst)로 구성된 구조를 간단히 2T-1C 구조라고 할 수 있다.
- [0042] 스캔 스위치(SW)는 게이트라인(G)으로부터의 스캔 펄스에 응답하여 턴-온 됨으로써 자신의 소스전극과 드레인전극 사이의 전류패스를 도통시킬 수 있다.
- [0043] 그리고, 스캔 스위치(SW)의 온-타임 기간 동안 데이터라인(D)으로부터의 데이터전압이 스캔 스위치(SW)의 소스전극과 드레인전극을 경유하여 구동 스위치(DR)의 게이트전극과 스토리지 커패시터(Cst)에 인가될 수 있다.
- [0044] 구동 스위치(DR)는 자신의 게이트전극과 소스전극 간의 전압(Vgs)에 따라 유기발광 다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 제어할 수 있다.
- [0045] 스토리지 커패시터(Cst)는 자신의 일측 전극에 인가된 데이터전압을 저장함으로써 구동 스위치(DR)의 게이트전극에 공급되는 전압을 한 프레임 기간 동안 일정하게 유지시킬 수 있다.
- [0046] 상술한 도 1과 같은 구조로 구현되는 유기발광 다이오드(OLED)는, 구동 스위치(DR)의 소스전극과 저전위 구동전압원(VSS) 사이에 접속될 수 있다.
- [0047] 유기발광 다이오드(OLED)에 흐르는 전류는 화소의 밝기에 비례하고, 이것은 구동 스위치(DR)의 게이트-소스전극 간 전압에 의해 결정될 수 있다.
- [0048] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치를 개략적으로 보여주는 블록도이다.
- [0049] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치는, 일 예로 표시패널(100), 게이트 구동회로부(102), 데이터 구동회로부(101) 및 타이밍 컨트롤러(103)를 구비할 수 있다.
- [0050] 표시패널(100)은, 서로 일대일로 대응되어 m개의 쌍을 이루는 m개의 데이터라인(D1 내지 Dm), k개의 센싱 라인(S1 내지 Sk), n개의 게이트라인(G1 내지 Gn) 및 j개의 센싱 제어 라인(SC1 내지 SCj)의 교차 영역에 형성된 mxn개의 화소(104)를 구비할 수 있다.
- [0051] 표시패널(100)에는 각각의 화소(104)에 제1 구동 전원(Vdd)을 공급하는 신호배선들 및 제2 구동 전원(Vss)을 공급하는 신호배선들이 형성될 수 있다. 제1 구동 전원(Vdd) 및 제2 구동 전원(Vss)은 각각 고전위 구동전압원(VDD) 및 저전위 구동전압원(VSS)로부터 발생될 수 있다.
- [0052] 다음으로, 게이트 구동회로부(102)는 타이밍 컨트롤러(103)로부터의 게이트 제어신호(GDC)에 응답하여 스캔펄스(SP)를 발생하여 게이트라인(G1 내지 Gn)에 순차적으로 공급할 수 있다.
- [0053] 또한, 게이트 구동회로부(102)는 타이밍 컨트롤러(103)로부터 제어되어 센싱 제어 신호(SCS)를 출력할 수 있고, 센싱 제어 신호(SCS)에 의하여 각 화소(104) 내의 센싱 스위치가 제어될 수 있다.
- [0054] 본 명세서에서는 게이트 구동회로부(102)가 스캔펄스(SP)와 센싱 제어 신호(SCS)를 모두 출력하는 것으로 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 타이밍 컨트롤러(103)에 의해 제어되어 센싱 제어 신호(SCS)를 출력할 수 있는 별도의 센싱 스위치 제어 드라이버를 구비할 수도 있다.
- [0055] 다음으로, 데이터 구동회로부(101)는 타이밍 컨트롤러(103)로부터의 데이터 제어신호(DDC)에 의하여 제어될 수 있고, 데이터라인(D1 내지 Dm)으로 데이터 전압과 센싱 라인(S1 내지 Sk)으로 센싱 전압을 출력할 수 있다.
- [0056] 각 데이터라인(D1 내지 Dm)은 각 화소(104)에 각각 연결되어 화소(104) 각각에 데이터 전압을 인가할 수 있다.
- [0057] 각 센싱 라인(S1 내지 Sk)은 화소(104)에 연결되어 센싱 전압을 공급할 수 있고, 센싱 라인(S1 내지 Sk)의 센싱 전압을 측정할 수 있다. 구체적으로 하나의 센싱 라인(S1 내지 Sk)을 이용하여 초기화 전압을 공급함으로써 초기화 전압으로 충전과 플로팅(floating)을 이용한 센싱 전압을 검출할 수 있다.
- [0058] 본 명세서에서는 데이터 구동회로부(101)가 데이터 전압과 센싱 전압을 출력 또는 검출할 수 있는 것으로 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 센싱 전압을 출력하거나 검출할 수 있는 별도의 드라이버를 구비할 수도 있다.
- [0059] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치를 개략적으로 보여주는 평면도이다. 그리고, 도 5는 도 4에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 단면 구조를 개략적으로 보여주는 도면으로써, A-A' 선에 따라 절단한 단면을 보여주고 있다.
- [0060] 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시패널은, 크게 기판(110) 위에 배치된 애노드(118),



애노드(118)를 노출하는 개구부(OP)를 가진 बैं크(115d), 개구부(OP)에 배치된 유기 발광층(130), 개구부(OP)의 가장자리 영역에 대응하여 서로 중첩되고, 애노드(118)와 기판(110) 사이에 배치된 제1 내지 제3 컬러 필터(CF1, CF2, CF3)를 포함할 수 있다.

- [0061] 이때, 기판(110)은, 하나의 게이트라인(G)과 복수의 데이터라인(D)에 의해 정의되는  $n-1$ ,  $n$  및  $n+1$ 번째 화소 영역을 포함하고, 제2 컬러 필터(CF2)는  $n$ 번째 화소 영역의 발광 영역(AA)에 배치되고, 제1 컬러 필터(CF1)는  $n-1$ 번째 또는  $n+1$ 번째 화소 영역에 배치되어 개구부(OP)의 가장자리 영역까지 연장될 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시패널은 제1 컬러 필터(CF1)가  $n-1$ 번째 화소 영역에 배치된 경우, 제1 컬러 필터(CF1)는 개구부(OP)의 가장자리 영역의 일측까지 연장되어 제2 컬러 필터(CF2)의 일측과 중첩하고,  $n+1$ 번째 화소 영역에 배치되어 개구부(OP)의 가장자리 영역의 타측까지 연장되어 제2 컬러 필터(CF2)의 타측과 중첩하는 제3 컬러 필터(CF3)를 더 포함할 수 있다.
- [0062] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광층(130)은 백색광을 발광하는 유기물질을 포함하고, 제1 내지 제3 컬러 필터(CF1, CF2, CF3)는 적색, 녹색 및 청색 중 어느 한 색상을 발광하는 유기물질을 포함할 수 있다.
- [0063] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시패널은, 애노드(118)와 제1 내지 제3 컬러 필터(CF1, CF2, CF3) 사이에 배치되는 평탄화층(115c)을 더 포함할 수 있다.
- [0064] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시패널은, 하부 컬러 필터(CF1, CF2, CF3) 방향으로 빛을 방출하는 하부 발광형 일 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0065] 도 4 및 도 5를 참조하여 화소 구조를 상세히 살펴보면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치에 있어, 화소 구조는 스캔 스위치(SW; 스위칭 트랜지스터), 스캔 스위치(SW)와 연결된 구동 스위치(DR; 구동 트랜지스터), 및 구동 스위치(DR)에 접속된 유기발광 다이오드(OLED; 유기발광소자)를 포함할 수 있다.
- [0066] 스캔 스위치(SW)는 게이트라인(G)과 데이터라인(D)의 교차 영역에 형성될 수 있다. 스캔 스위치(SW)는 화소를 선택하는 기능을 한다. 스캔 스위치(SW)는 게이트라인(G)에서 분기하는 스캔용 게이트전극(121a), 스캔용 액티브층(124a), 스캔용 소스전극(122a) 및 스캔용 드레인전극(123a)을 포함할 수 있다.
- [0067] 또한, 구동 스위치(DR)는 스캔 스위치(SW)에 의해 선택된 화소의 유기발광 다이오드(OLED)를 구동하는 역할을 한다. 구동 스위치(DR)는 스캔 스위치(SW)의 스캔용 드레인전극(123a)과 전기적으로 접속된 구동용 게이트전극(121b), 구동용 액티브층(124b), 제1 구동 전원을 공급하는 제1 구동 전원 배선(VDD)에 연결된 구동용 소스전극(122b), 구동용 드레인전극(123b)을 포함할 수 있다. 구동용 드레인전극(123b)은 유기발광 다이오드(OLED)의 애노드(118)와 접속될 수 있다.
- [0068] 적층 구조를 살펴보면, 글라스(glass) 재질 또는 플라스틱재의 기판(110)은 게이트라인(G) 및 데이터라인(D)에 의해 정의된 복수의 화소 영역( $n-1$ ,  $n$ ,  $n+1$ ;  $n$ 은 자연수)을 포함하고, 각각의 화소 영역( $n-1$ ,  $n$ ,  $n+1$ )은 비발광 영역(NA1, NA2)과 발광 영역(AA)를 포함할 수 있다. 그리고, 복수의 화소 영역( $n-1$ ,  $n$ ,  $n+1$ )은 하나의 게이트라인(G)을 따라  $n-1$ 번째 화소 영역( $n-1$ ),  $n$ 번째 화소 영역( $n$ ) 그리고  $n+1$ 번째 화소 영역( $n+1$ )이 순차적으로 구비될 수 있다.
- [0069]  $n$ 번째 화소 영역( $n$ )의 제1 비발광 영역(NA1)은 기판(110) 위에 스캔 스위치(SW) 및 구동 스위치(DR)의 게이트전극(121a, 121b)이 형성될 수 있다.
- [0070] 게이트전극(121a, 121b)과 게이트라인(G)은 다양한 도전물질, 일 예로 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 및 구리(Cu) 중 어느 하나로 구성되거나, 둘 이상의 합금, 또는 이들의 다중층으로 구성될 수 있다.
- [0071] 게이트전극(121a, 121b) 위에는 게이트절연막(115a)이 형성될 수 있다.
- [0072] 게이트절연막(115a)은 무기물인 질화실리콘( $\text{SiNx}$ ) 또는 산화실리콘( $\text{SiOx}$ )의 단일층 또는 질화실리콘( $\text{SiNx}$ ) 또는 산화실리콘( $\text{SiOx}$ )의 다중층으로 구성될 수 있다.
- [0073] 게이트전극(121a, 121b)과 중첩되는 게이트절연막(115a)의 일부에 스캔 스위치(SW) 및 구동 스위치(DR)의 액티브층(124a, 124b)이 형성될 수 있다.
- [0074] 액티브층(124a, 124b)은 Zn, Cd, Ga, In, Sn, Hf, Zr 중 선택된 적어도 하나 이상의 금속을 포함하는 산화물(oxide) 반도체, 비정질 실리콘(amorphous silicon; a-Si), 다결정실리콘(polycrystalline silicon; poly-Si), 또는 유기물(organic) 반도체 등으로 구성될 수 있다.

- [0075] 액티브층(124a, 124b) 위에는 일정 간격을 두고 소스전극(122a, 122b)과 드레인전극(123a, 123b)이 마주보고 형성될 수 있다. 이때, 스캔 스위치(SW)의 스캔용 드레인전극(123a)은 게이트절연막(115a)에 형성된 콘택홀을 통해 구동 스위치(DR)의 구동용 게이트전극(121b)과 전기적으로 접속할 수 있다.
- [0076] 소스전극(122a, 122b)과 드레인전극(123a, 123b) 및 데이터라인(D)은 다양한 도전물질, 일 예로 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 및 구리(Cu) 중 어느 하나로 구성되거나 둘 이상의 합금, 또는 이들의 다중층으로 구성될 수 있다.
- [0077] 스캔 스위치(SW) 및 구동 스위치(DR)을 덮는 보호층(115b)이 전면에 형성될 수 있다.
- [0078] n번째 화소 영역(n)의 발광 영역(AA)에 대응하여 제2 컬러필터(CF2)가 형성될 수 있다. 이때, 제2 컬러필터(CF2)는 애노드(118) 전체와 중첩될 수 있는 정도의 면적을 가지고 기관(110) 위에 형성될 수 있다. 그리고, n-1번째 화소 영역(n-1)에 도포된 제1 컬러필터(CF1)가 n번째 화소 영역(n)으로 연장, 즉 n번째 화소 영역(n)의 제1 비발광 영역(NA1)까지 연장되어 형성되고, 더 구체적으로 n번째 화소 영역(n)의 제1 비발광 영역(NA1)과 발광 영역(AA)의 경계 영역까지 연장되어 형성될 수 있다.
- [0079] 또한, n+1번째 화소 영역(n+1)에 도포된 제3 컬러필터(CF3)가 n번째 화소 영역(n)의 발광 영역(AA)으로 연장되어 n번째 화소 영역(n)의 발광 영역(AA)과 n+1번째 화소 영역(n+1)의 제2 비발광 영역(NA2)의 경계 영역까지 연장되어 형성될 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0080] 평탄화층(115c)이 기관(110) 전면에 형성될 수 있다. 평탄화층(115c)은 기관(110)의 표면을 평탄하게 하는 역할을 할 수 있다.
- [0081] 평탄화층(115c)은 유기절연물질로 이루어질 수 있다. 즉, 평탄화층(115c)은 아크릴계 수지, 에폭시 수지, 페놀 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 불포화 폴리에스테르계 수지, 폴리페닐렌계 수지, 폴리페닐렌설파이드계 수지, 벤조사이클로부텐 및 포토레지스트 중 어느 하나로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0082] 평탄화층(115c) 위에 유기발광 다이오드(OLED)의 애노드(118)가 형성될 수 있다. 애노드(118)는 투명 전극 및 반사형 전극으로 구비될 수 있는데, 투명 전극으로 사용될 경우에는 ITO, IZO, ZnO, 또는  $\text{In}_2\text{O}_3$ 으로 구성될 수 있고, 반사형 전극으로 사용될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는  $\text{In}_2\text{O}_3$ 를 형성할 수 있다.
- [0083] 애노드(118)는 평탄화층(115c), 제2 컬러필터(CF2) 그리고 보호층(115b)에 형성된 콘택홀을 통해 구동 스위치(DR)의 드레인전극(123b)과 전기적으로 접속될 수 있다.
- [0084] 또한, 애노드(118)가 형성된 기관(110) 위에는 화소 영역(n-1, n, n+1)을 정의하기 위해 बैं크(115d)가 형성될 수 있다. 스캔 스위치(SW), 구동 스위치(DR) 및 각종 배선(D, G, VDD)이 형성되는 비발광 영역(NA1, NA2)과 유기발광 다이오드(OLED)가 형성되는 발광 영역(AA)이 बैं크(115d)에 의해 구분될 수 있다. बैं크(115d)는 유기 발광층(130)과 애노드(118)가 중첩되는 면적을 결정할 수 있다. 따라서, बैं크(115d)에 의해 발광 영역(AA)이 결정될 수 있다.
- [0085] बैं크(115d)에 의해 애노드(118)가 노출될 수 있다.
- [0086] 본 발명의 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 경우, बैं크(115d)의 가장자리 하부에 더미 패턴(150)으로 언더 컷(undercut) 구조가 형성되어 있는 것을 특징으로 한다. 즉, 본 발명의 일 실시예는, बैं크(115d)의 가장자리 하부에 애노드(118)와 선택적 식각이 가능한 더미 패턴(150)으로 언더 컷 구조를 형성하여 이웃하는 화소간 유기 발광층(130)의 연결을 단절시키는 것을 특징으로 한다.
- [0087] 현재 전계발광 표시장치의 유기 발광층(130) 증착에 사용되는 Li은 과다 사용 시 유기발광소자의 수명이 증가되는 특성이 있으나, 높은 전도 특성으로 인해 주변 화소로 전류가 전달되어 주변 화소가 발광되는 발광불량이 발생할 수 있다.
- [0088] 이에 본 발명의 일 실시예는, 유기 발광층(130)이 기관(110) 전면에 걸쳐 증착되고, बैं크(115d)에 의해 화소가 구획되는 점, 및 बैं크(115d) 가장자리에 언더 컷 구조를 형성할 경우 기관(110) 전면에 증착되는 유기 발광층(130)의 화소간 연결이 단절될 수 있다는 점에 착안하여, बैं크(115d) 가장자리에 애노드(118)와 선택적 식각이 가능한 더미 패턴(150)으로 언더 컷 구조를 형성하는 것을 특징으로 한다. 이에 의하면, 유기 발광층(130) 내의 Li의 과다 사용에 따른 주변 화소의 발광불량을 해소할 수 있는 동시에, Li의 증가로 전계발광 표시장치의 수명을 증가시킬 수 있는 효과를 가진다. 또한, 본 발명은 마스크 추가 없이 애노드(118)와 선택적 식각이 가능한

더미 패턴(150)을 이용하여 बैं크(115d) 가장자리 하부에 상술한 언더 컷 구조를 형성할 수 있어, 제조비용 및 공정이 절감되는 효과를 가진다.

- [0089] 더미 패턴(150)은, 도 4에서와 같이 बैं크(115d)의 일부 가장자리에 형성될 수 있으며, 또는 बैं크(115d)의 가장자리 전체에 걸쳐 형성될 수도 있다. 다만, 이웃하는 화소간 유기 발광층(130)의 연결이 단절되도록 적어도 बैं크(115d)의 3면 가장자리에 걸쳐 형성될 수 있다.
- [0090] 더미 패턴(150)은 बैं크(115d)의 가장자리 측면으로부터 내부로 후퇴되며, 그 결과 더미 패턴(150)이 형성된 बैं크(115d)의 가장자리 측면에서, बैं크(115d)와 애노드(118) 위에 증착되는 유기 발광층(130)이 서로 단절될 수 있다. 또한, 캐소드(128) 역시, 더미 패턴(150)이 형성된 बैं크(115d)의 가장자리 측면에서 서로 단절될 수 있다.
- [0091] 더미 패턴(150)은 애노드(118)와 선택적 식각이 가능한 도전물질, 일 예로 Cu, Al, IGZO 등으로 형성할 수 있다.
- [0092] 더미 패턴(150)은, 애노드(118)를 형성할 때 애노드(118)와는 선택적 식각이 가능한 도전물질을 이용하여 화소 영역의 가장자리에 1차 더미 패턴을 형성한 후, बैं크(115d)를 형성하고 나서 선택적 식각으로 1차 더미 패턴을 बैं크(115d) 내부로 후퇴시킴으로써 언더 컷 구조를 가지도록 형성될 수 있다. 이는 후에 상술하기로 한다.
- [0093] 한편, बैं크(115d)와 애노드(118) 위에 유기 발광층(130)과 캐소드(128)가 순차적으로 형성될 수 있다.
- [0094] 도 5에서는, 애노드(118)가 구동 스위치(DR)의 구동용 드레인전극(123b)과 전기적으로 접속되는 것이 예로 도시되었으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 박막트랜지스터의 종류, 구동 회로의 설계 방식 등에 의해 애노드(118)가 구동 스위치(DR)의 구동용 소스전극(122b)과 전기적으로 접속되도록 구성될 수도 있다.
- [0095] 캐소드(128)는 유기 발광층(130) 위에 배치될 수 있다. 캐소드(128)는 유기 발광층(130)으로 전자를 공급할 수 있다. 캐소드(128)는 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide; ITO), 인듐 아연 산화물(Indium Zin Oxide; IZO), 인듐 주석 아연 산화물(Indium Tin Zinc Oxide; ITZO), 아연 산화물(Zinc Oxide; ZnO) 및 주석 산화물(Tin Oxide; TO) 계열의 투명 도전성 산화물, 또는 이테르븀(Yb) 합금으로 이루어질 수 있다. 또는, 캐소드(128)는 도전물질로 이루어질 수도 있다.
- [0096] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치에 있어, 백색 유기발광소자의 구조를 예로 들어 보여주는 사시도이다.
- [0097] 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 백색 유기발광소자는 기관(110) 위에 대향하는 애노드(118)와 캐소드(128), 애노드(118)와 캐소드(128) 사이에 적층되어 이루어진 제1 스택(130a), 전하생성층(Charge Generation Layer; CGL)(140) 및 제2 스택(130b)을 포함할 수 있다.
- [0098] 이러한, 백색 유기발광소자는 다수의 스택을 포함하는 멀티-스택 구조로 이루어질 수 있으며, 각 스택의 발광층으로부터 서로 다른 빛들이 혼합되어 백색 광을 구현할 수 있다.
- [0099] 애노드(118)는 양극으로 투명 전극으로 사용될 경우에는 ITO, IZO, ZnO, 또는  $\text{In}_2\text{O}_3$ 으로 구성될 수 있고, 반사형 전극으로 사용될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는  $\text{In}_2\text{O}_3$ 를 형성할 수 있다.
- [0100] 캐소드(128)는 음극으로 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide; ITO), 인듐 아연 산화물(Indium Zin Oxide; IZO), 인듐 주석 아연 산화물(Indium Tin Zinc Oxide; ITZO), 아연 산화물(Zinc Oxide; ZnO) 및 주석 산화물(Tin Oxide; TO) 계열의 투명 도전성 산화물, 또는 이테르븀(Yb) 합금으로 이루어질 수 있다.
- [0101] 제1 스택(130a)은 애노드(118)와 전하생성층(140) 사이에 배치되며, 제1 정공 주입층(131a), 제1 정공 수송층(132a), 제1 발광층(133a), 그리고 제1 전자 수송층(134a)의 적층으로 이루어질 수 있다. 이때, 제1 발광층(133a)은 하나의 호스트에 청색 형광 성분의 도펀트가 포함된 발광층으로 구성될 수 있다.
- [0102] 제2 스택(130b)은 전하생성층(140)과 캐소드(128) 사이에 배치되며, 제2 정공 수송층(131b), 제2 발광층(132b), 제2 전자 수송층(133b), 그리고 제1 전자 주입층(134b)의 적층으로 이루어질 수 있다. 이때, 제2 발광층(132b)은 하나의 호스트에 인광 Yellow-Green 도펀트, 또는 하나의 호스트에 인광 녹색과 적색 도펀트, 또는 두 개의 호스트에 인광 Yellow-Green 도펀트로 이루어진 단일 발광층일 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되지 않는다.

- [0103] 전하생성층(140)은 스택들(130a, 130b) 사이에 형성되어 각 스택들(130a, 130b) 간의 전하 균형을 조절할 수 있다. 전하생성층(140)은 N형 전하생성층(141), P형 전하생성층(142), N형 전하생성층(141)과 P형 전하생성층(142) 사이에 형성된 버퍼층(미도시)을 포함할 수 있다.
- [0104] 이때, N형 전하생성층(141)은 제1 스택(130a)의 제1 전자 수송층(134a)과 인접하게 적층되며, 제1 스택(130a)의 전자 주입 및 전자 수송의 역할을 할 수 있다. N형 전하생성층(141)은 알칼리 금속 재질이 도핑된 유기물, 알칼리 금속 화합물이 도핑된 유기물, 전자 주입층 또는 전자 수송층의 재질로 사용되는 유기물 중 어느 하나로 형성될 수 있다.
- [0105] 또한, P형 전하생성층(142)은 제2 스택(130b)의 제2 정공 수송층(131b)과 인접하게 적층되며, 제2 스택(130b)의 정공 주입 및 정공 수송의 역할을 할 수 있다. P형 전하생성층(142)은 정공 주입층 또는 정공 수송층의 재질로 사용되는 P형 유기물로 형성될 수 있다.
- [0106] 버퍼층은 N형 전하생성층(141)과 P형 전하생성층(142)의 계면에서 전기 화학적 반응과 상호 작용을 차단하여 재료 변성을 방지할 뿐만 아니라, 소자의 수명 및 효율을 개선할 수 있다.
- [0107] 통상 N형 전하생성층은 Li에 전자 수송층을 도핑(doping)해 사용하고 있다. 이때, Li은 전자 수송층에 전자가 쉽게 들어가도록 만드는 역할을 함과 동시에 유기발광소자의 수명을 제어할 수 있어 Li의 양을 증가시키는 추세이다. 다만, Li을 많이 넣을수록 유기발광소자의 수명을 증가시킬 수 있으나, 높은 전도 특성으로 인해 주변 화소로 전류가 전달되어 주변 화소가 발광되는 발광불량이 발생하고 있어 Li의 양을 소량으로 제한하고 있는 상황이다.
- [0108] 상술한 발광불량은 Li의 높은 전도도가 원인으로, Li의 높은 전도도로 인해 누설전류가 발생하여 주변 화소의 일부 영역까지 발광되는 현상이다.
- [0109] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 단면 구조 일부를 개략적으로 보여주는 도면이다. 그리고, 도 8은 비교예에 따른 전계발광 표시장치의 단면 구조 일부를 개략적으로 보여주는 도면이다.
- [0110] 이때, 도 7 및 도 8은 편의상, 평탄화층 하부에 배치되는 구성요소의 도시를 생략하였다.
- [0111] 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치는, 평탄화층(115c)이 기관 전면면에 형성될 수 있다. 평탄화층(115c)은 기관의 표면을 평탄하게 하는 역할을 할 수 있다.
- [0112] 평탄화층(115c)은 유기절연물질로 이루어질 수 있다. 즉, 평탄화층(115c)은 아크릴계 수지, 에폭시 수지, 페놀 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 불포화 폴리에스테르계 수지, 폴리페닐렌계 수지, 폴리페닐렌설파이드계 수지, 벤조사이클로부텐 및 포토레지스트 중 어느 하나로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0113] 평탄화층(115c) 위에 유기발광 다이오드의 애노드(118)가 형성될 수 있다. 애노드(118)는 투명 전극 및 반사형 전극으로 구비될 수 있는데, 투명 전극으로 사용될 경우에는 ITO, IZO, ZnO, 또는  $\text{In}_2\text{O}_3$ 으로 구성될 수 있고, 반사형 전극으로 사용될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는  $\text{In}_2\text{O}_3$ 를 형성할 수 있다.
- [0114] 애노드(118)는 콘택홀을 통해 구동 스위치의 드레인전극과 전기적으로 접속될 수 있다.
- [0115] 또한, 애노드(118)가 형성된 기관 위에는 화소 영역을 정의하기 위해 बैं크(115d)가 형성될 수 있다. 상술한 바와 같이 스캔 스위치, 구동 스위치 및 각종 배선이 형성되는 비발광 영역과 유기발광 다이오드가 형성되는 발광 영역이 बैं크(115d)에 의해 구분될 수 있다.
- [0116] बैं크(115d)는 유기 발광층(130)과 애노드(118)가 중첩되는 면적을 결정할 수 있다. 따라서, बैं크(115d)에 의해 발광 영역이 결정될 수 있다.
- [0117] बैं크(115d)에 의해 애노드(118)가 노출될 수 있다.
- [0118] 이때, 본 발명의 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치는, बैं크(115d)의 가장자리 하부에 더미 패턴(150)으로 언더 컷 구조가 형성되어 있는 것을 특징으로 한다. 즉, बैं크(115d)의 가장자리 하부에 애노드(118)와 선택적 식각이 가능한 더미 패턴(150)으로 언더 컷 구조를 형성하여 이웃하는 화소간 유기 발광층(130)의 연결을 단절시키는 것을 특징으로 한다.
- [0119] 그리고, बैं크(115d)와 애노드(118) 위에 유기 발광층(130)과 캐소드(128)가 순차적으로 형성될 수 있다. 이때,



유기 발광층(130)은 더미 패턴(150)이 형성된 बैं크(115d)의 가장자리 측면에서 이웃하는 화소간 서로 단절될 수 있다. 또한, 캐소드(128) 역시, 더미 패턴(150)이 형성된 बैं크(115d)의 가장자리 측면에서 서로 단절될 수 있다.

- [0120] 따라서, Li의 양을 증가시키더라도 해당 화소의 유기 발광층(130)에서 나온 Li이 유기 발광층(130)의 단절로 인해 이웃하는 화소로 이동할 수 없게 된다.
- [0121] 반면, 도 8을 참조하면, 비교예에 따른 전계발광 표시장치의 경우 해당 화소의 유기 발광층(30)에서 나온 Li이 이웃하는 화소로 이동함에 따라 주변 화소 일부가 발광하는 발광불량이 발생하는 것을 알 수 있다.
- [0122] 참고로, 비교예에 따른 전계발광 표시장치는 평탄화층(15c)이 기판 전면에서 형성되어 있다.
- [0123] 평탄화층(15c) 위에 유기발광 다이오드의 애노드(18)가 형성되어 있다.
- [0124] 애노드(18)가 형성된 기판 위에는 화소 영역을 정의하기 위해 बैं크(15d)가 형성되어 있다.
- [0125] 그리고, बैं크(15d)와 애노드(18) 위에 유기 발광층(30)과 캐소드(28)가 기판 전면에서 순차적으로 형성되어 있다.
- [0126] 상술한 바와 같이 비교예에 따른 전계발광 표시장치의 경우 해당 화소의 유기 발광층(30)에서 나온 Li이 이웃하는 화소로 이동함에 따라 주변 화소 일부가 발광하는 발광불량이 발생하는 것을 알 수 있다.
- [0127] 상술한 발광불량은 Li의 높은 전도도가 원인으로, 애노드(18)와 애노드(18) 사이에 बैं크(15d)가 있는 영역에는 전류가 이동할 수 없으나, Li의 높은 전도도로 인해 누설전류가 발생하여 주변 화소의 일부 영역까지 발광되게 된다. 이러한 현상으로 인해 발광불량의 유무를 기준으로 Li의 양을 제어하고 있다.
- [0128] 이에 본 발명의 일 실시예는, 상술한 도 7과 같이 유기 발광층(130)이 기판(110) 전면에서 걸쳐 증착되고, बैं크(115d)에 의해 화소가 구획되는 점, 및 बैं크(115d) 가장자리에 언더 컷 구조를 형성할 경우 기판(110) 전면에서 증착되는 유기 발광층(130)의 화소간 연결이 단절될 수 있다는 점에 착안하여, बैं크(115d) 가장자리에 애노드(118)와 선택적 식각이 가능한 더미 패턴(150)으로 언더 컷 구조를 형성하는 것을 특징으로 한다. 이에 의하면, 유기 발광층(130) 내의 Li의 과다 사용에 따른 주변 화소의 발광불량을 해소할 수 있는 동시에, Li의 증가로 전계발광 표시장치의 수명을 증가시킬 수 있는 효과를 가진다. 또한, 본 발명은 마스크 추가 없이 애노드(118)와 선택적 식각이 가능한 더미 패턴(150)을 이용하여 बैं크(115d) 가장자리 하부에 상술한 언더 컷 구조를 형성할 수 있어, 제조비용 및 공정이 절감되는 효과를 가진다.
- [0129] 더미 패턴(150)은, 도 7에서와 같이 बैं크(115d)의 일부 가장자리에 형성될 수 있으며, 또는 बैं크(115d)의 가장자리 전체에 걸쳐 형성될 수도 있다. 다만, 이웃하는 화소간 유기 발광층(130)의 연결이 단절되도록 적어도 बैं크(115d)의 3면 가장자리에 걸쳐 형성될 수 있다.
- [0130] 더미 패턴(150)은 बैं크(115d)의 가장자리 측면으로부터 내부로 후퇴되며, 그 결과 더미 패턴(150)이 형성된 बैं크(115d)의 가장자리 측면에서, बैं크(115d)와 애노드(118) 위에 증착되는 유기 발광층(130)이 서로 단절될 수 있다. 또한, 캐소드(128) 역시, 더미 패턴(150)이 형성된 बैं크(115d)의 가장자리 측면에서 서로 단절될 수 있다.
- [0131] 더미 패턴(150)은 애노드(118)와 선택적 식각이 가능한 도전물질, 일 예로 Cu, Al, IGZO 등으로 형성될 수 있다.
- [0132] 더미 패턴(150)은, 애노드(118)를 형성할 때 애노드(118)와는 선택적 식각이 가능한 도전물질을 이용하여 화소 영역의 가장자리에 1차 더미 패턴을 형성한 후, बैं크(115d)를 형성하고 나서 선택적 식각으로 1차 더미 패턴을 बैं크(115d) 내부로 후퇴시킴으로써 언더 컷 구조를 가지도록 형성될 수 있으며, 이를 본 발명의 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 제조공정을 통해 상세히 설명한다.
- [0133] 도 9a 내지 도 9h는 본 발명의 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 제조공정 일부를 순차적으로 보여주는 단면도들이다.
- [0134] 도 9a를 참조하면, 투명한 기판(110) 위에 버퍼층(111)이 형성될 수 있다.
- [0135] 이후, 버퍼층(111) 위에 제1 층으로 이루어진 제1, 제2 게이트전극과 게이트라인이 형성될 수 있다.
- [0136] 제1, 제2 게이트전극과 게이트라인은 기판(110) 위에 제1 금속층을 형성한 다음, 마스크 공정을 통해 제1 금속층을 선택적으로 패터닝하여 형성될 수 있다.

- [0137] 마스크 공정은 기판 상에 감광막을 형성하고, 마스크를 이용하여 노광 및 현상하여 소정의 감광막 패턴을 형성한 후, 감광막 패턴을 식각 마스크로 하여 식각 공정을 진행하는 일련의 공정을 의미한다.
- [0138] 제1 금속층은 다양한 도전물질, 일 예로 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 및 구리(Cu) 중 어느 하나이거나 둘 이상의 합금, 또는 이들의 다중층으로 구성될 수 있다.
- [0139] 이후, 제1, 제2 게이트전극과 게이트라인이 형성된 기판(110) 전면에 게이트절연막(115a)을 형성할 수 있다.
- [0140] 게이트절연막(115a)은 무기물인 질화실리콘(SiNx) 또는 산화실리콘(SiOx)의 단일층 또는 질화실리콘(SiNx) 또는 산화실리콘(SiOx)의 다중층으로 구성될 수 있다.
- [0141] 이후, 기판(110) 위에 제1 액티브층과 제2 액티브층이 형성될 수 있다.
- [0142] 제1 액티브층과 제2 액티브층은 Zn, Cd, Ga, In, Sn, Hf, Zr 중 선택된 적어도 하나 이상의 금속을 포함하는 산화물 반도체, 비정질 실리콘(amorphous silicon; a-Si), 다결정실리콘(polycrystalline silicon; poly-Si), 또는 유기물(organic) 반도체 등으로 형성될 수 있다.
- [0143] 이후, 기판(110) 위에 제2 금속층으로 이루어진 제1, 제2 소스전극, 제1, 제2 드레인전극, 데이터라인(D) 및 전원라인(VDD)이 형성될 수 있다.
- [0144] 제2 금속층은 다양한 도전물질, 일 예로 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 및 구리(Cu) 중 어느 하나이거나 둘 이상의 합금, 또는 이들의 다중층으로 구성될 수 있다.
- [0145] 이와 같이 제1, 제2 소스전극, 제1, 제2 드레인전극, 데이터라인(D) 및 전원라인(VDD)이 형성된 후에는, 기판(110) 위에 보호층(115b)이 형성될 수 있다.
- [0146] 이후, 마스크 공정을 통해 기판(110) 위에 컬러 필터(CF)가 형성될 수 있다.
- [0147] 이후, 기판(110) 위에 평탄화층(115c)이 형성될 수 있다.
- [0148] 평탄화층(115c)은 유기절연물질로 이루어질 수 있다. 즉, 평탄화층(115c)은 아크릴계 수지, 에폭시 수지, 페놀 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 불포화 폴리에스테르계 수지, 폴리페닐렌계 수지, 폴리페닐렌설파이드계 수지, 벤조사이클로부텐 및 포토레지스트 중 어느 하나로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0149] 이후, 기판(110) 위에 발광소자가 형성될 수 있다. 유기발광소자로서 발광소자는 평탄화층 위에 형성되어 구동스위치의 드레인전극과 전기적으로 연결된 애노드, 애노드 위에 배치된 유기 발광층 및 유기 발광층 위에 형성된 캐소드를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0150] 우선, 기판(110) 전면에 제3 금속층(118') 및 제4 금속층(150')이 형성될 수 있다.
- [0151] 제3 금속층(118')은 애노드를 구성하기 위해 ITO, IZO, ZnO, 또는 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>으로 형성될 수 있다. 제3 금속층(118')은 일 예로 1000Å의 ITO로 형성될 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0152] 제4 금속층(150')은 더미 패턴을 구성하기 위해 제3 금속층(118')과 선택적 식각이 가능한 도전물질, 일 예로 Cu, Al, IGZO 등으로 형성될 수 있다. 또한, 제4 금속층(150')은 일 예로 3000Å의 Cu로 형성될 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0153] 이후, 도 9b를 참조하면, 제4 금속층(150')이 형성된 기판(110) 위에 서로 다른 두께를 가진 감광막 패턴(170)이 형성될 수 있다.
- [0154] 감광막 패턴(170)은 하프-톤 마스크를 이용하여 형성할 수 있으며, 제1 두께를 가진 제1 감광막 패턴(170a)와, 제1 두께보다 낮은 제2 두께를 가진 제2 감광막 패턴(170b)으로 형성될 수 있다.
- [0155] 이후, 도 9c를 참조하면, 감광막 패턴(170)을 마스크로 제3 금속층(118') 및 제4 금속층(150')을 선택적으로 식각하여 애노드(118)와 제4 금속층 패턴(150')을 형성할 수 있다.
- [0156] 이때, 제3 금속층(118') 및 제4 금속층(150')의 식각에는 습식 식각을 이용할 수 있다.
- [0157] 이후, 도 9d를 참조하면, 감광막 패턴(170)을 애싱(ashing)하여 제2 감광막 패턴(170b)을 제거하는 동시에 제3 두께를 가진 제3 감광막 패턴(170a')을 형성할 수 있다.

- [0158] 이후, 도 9e를 참조하면, 제3 감광막 패턴(170a')을 마스크로 제4 금속층 패턴(150" )을 선택적으로 식각하여 애노드(118)의 가장자리 위에 제4 금속층으로 이루어진 1차 더미 패턴(150'" )을 형성한다.
- [0159] 이때, 제4 금속층 패턴(150" )의 식각에는 습식 식각을 이용할 수 있으며, 오버 식각으로 1차 더미 패턴(150'" )이 제3 감광막 패턴(170a') 내부로 후퇴될 수 있다.
- [0160] 이후, 남아있는 스트립을 통해 제3 감광막 패턴(170a')을 제거할 수 있다.
- [0161] 이후, 도 9f를 참조하면, 기판(110) 위에 화소 영역을 정의하기 위해 소정 बैं크(115d)가 형성될 수 있다.
- [0162] बैं크(115d)는 유기절연물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, बैं크(115d)는 폴리이미드(polyimide), 아크릴(acryl), 또는 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene; BCB)계 수지로 이루어질 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0163] 상술한 바와 같이 बैं크(115d)는 유기 발광층과 애노드(118)가 중첩되는 면적을 결정할 수 있다. 따라서, बैं크(115d)에 의해 발광 영역이 결정될 수 있다.
- [0164] बैं크(115d)에 의해 애노드(118)와 1차 더미 패턴(150'" )이 노출될 수 있다.
- [0165] बैं크(115d)는 1차 더미 패턴(150'" )의 일측을 노출시킬 수 있다. 따라서, 노출되지 않는 1차 더미 패턴(150'" )은 बैं크(115d)에 의해 덮일 수 있다.
- [0166] 이후, 도 9g를 참조하면, बैं크(115d)에 의해 노출된 1차 더미 패턴(150'" )을 선택적으로 식각하여 बैं크(115d) 가장자리 하부에 제4 금속층으로 이루어진 더미 패턴(150)을 형성한다.
- [0167] 이때, 더미패턴(150)은, 도 9g에서와 같이 बैं크(115d)의 일부 가장자리에 형성될 수 있으며, 또는 बैं크(115d)의 가장자리 전체에 걸쳐 형성될 수도 있다.
- [0168] 이때, 1차 더미 패턴(150'" )의 식각에는 습식 식각을 이용할 수 있다.
- [0169] 더미패턴(150)은 बैं크(115d)의 가장자리 측면으로부터 내부로 후퇴될 수 있다.
- [0170] 이후, 일 예로 210℃의 온도에서 90분동안 열처리를 진행할 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0171] 이후, 도 9h를 참조하면, 기판(110) 전면에 유기 발광층(130)과 캐소드를 순차적으로 형성하며, 이 경우 더미패턴(150)이 형성된 बैं크(115d)의 가장자리 측면에서, बैं크(115d)와 애노드(118) 위에 중첩되는 유기 발광층(130)이 서로 단절될 수 있다.
- [0172] 유기 발광층(130)은 특정 색의 광을 발광하기 위한 유기층으로서, 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층, 청색 유기 발광층 및 백색 유기 발광층 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 또한, 유기 발광층(130)은 정공 수송층, 정공 주입층, 전자 주입층 전자 수송층 등과 같은 다양한 유기층을 더 포함할 수도 있다.
- [0173] 도시하지 않았지만, 캐소드가 유기 발광층(130) 위에 형성될 수 있다. 캐소드는 유기 발광층(130)으로 전자를 공급할 수 있다. 캐소드는 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide; ITO), 인듐 아연 산화물(Indium Zin Oxide; IZO), 인듐 주석 아연 산화물(Indium Tin Zinc Oxide; ITZO), 아연 산화물(Zinc Oxide; ZnO) 및 주석 산화물(Tin Oxide; TO) 계열의 투명 도전성 산화물, 또는 이테르븀(Yb) 합금으로 이루어질 수도 있다. 또는, 캐소드는 도전물질로 이루어질 수도 있다.
- [0174] 이렇게 구성된 유기발광소자 상부에는 수분에 취약한 유기발광소자를 수분에 노출되지 않도록 보호하기 위한 봉지부가 형성될 수 있다. 예를 들어, 봉지부는 무기층과 유기층이 교대 적층된 구조를 가질 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0175] 도 10은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 단면 구조를 개략적으로 보여주는 도면이다.
- [0176] 도 10에 도시된 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치는 더미 패턴이 बैं크의 가장자리 전체에 걸쳐 형성되는 경우를 제외하고는 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치와 실질적으로 동일한 구성으로 이루어져 있다.
- [0177] 도 10을 참조하면, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 표시패널은, 크게 기판(210) 위에 배치된 애노드(218), 애노드(218)를 노출하는 개구부(OP)를 가진 बैं크(215d), 개구부(OP)에 배치된 유기 발광층(230), 개구부(OP)의 가장자리 영역에 대응하여 서로 중첩되고, 애노드(218)와 기판(210) 사이에 배치된 제1 내지 제3 컬러 필터(CF1,



CF2, CF3)를 포함할 수 있다.

- [0178] 이때, 기관(210)은, 하나의 게이트라인과 복수의 데이터라인에 의해 정의되는  $n-1$ ,  $n$  및  $n+1$ 번째 화소 영역을 포함하고, 제2 컬러 필터(CF2)는  $n$ 번째 화소 영역의 발광 영역(AA)에 배치되고, 제1 컬러 필터(CF1)는  $n-1$ 번째 또는  $n+1$ 번째 화소 영역에 배치되어 개구부(OP)의 가장자리 영역까지 연장될 수 있다. 또한, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 표시패널은 제1 컬러 필터(CF1)가  $n-1$ 번째 화소 영역에 배치된 경우, 제1 컬러 필터(CF1)는 개구부(OP)의 가장자리 영역의 일측까지 연장되어 제2 컬러 필터(CF2)의 일측과 중첩하고,  $n+1$ 번째 화소 영역에 배치되어 개구부(OP)의 가장자리 영역의 타측까지 연장되어 제2 컬러 필터(CF2)의 타측과 중첩하는 제3 컬러 필터(CF3)를 더 포함할 수 있다.
- [0179] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 유기 발광층(230)은 백색광을 발광하는 유기물질을 포함하고, 제1 컬러 필터 내지 제3 컬러 필터(CF1, CF2, CF3)는 적색, 녹색 및 청색 중 어느 한 색상을 발광하는 유기물질을 포함할 수 있다.
- [0180] 또한, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 표시패널은, 애노드(218)와 제1 내지 제3 컬러 필터(CF1, CF2, CF3) 사이에 배치되는 평탄화층(215c)을 더 포함할 수 있다.
- [0181] 또한, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 표시패널은, 하부 컬러 필터(CF1, CF2, CF3) 방향으로 빛을 방출하는 하부 발광형 일 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0182] 화소 구조를 상세히 살펴보면, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치에 있어, 화소 구조는 스캔 스위치(SW; 스위칭 트랜지스터), 스캔 스위치(SW)와 연결된 구동 스위치(DR; 구동 트랜지스터), 및 구동 스위치(DR)에 접속된 유기발광 다이오드(OLED; 유기발광소자)를 포함할 수 있다.
- [0183] 스캔 스위치(SW)는 게이트라인과 데이터라인의 교차 영역에 형성될 수 있다. 스캔 스위치(SW)는 화소를 선택하는 기능을 한다. 스캔 스위치(SW)는 게이트라인에서 분기하는 스캔용 게이트전극(221a), 스캔용 액티브층(224a), 스캔용 소스전극(222a) 및 스캔용 드레인전극(223a)을 포함할 수 있다.
- [0184] 또한, 구동 스위치(DR)는 스캔 스위치(SW)에 의해 선택된 화소의 유기발광 다이오드(OLED)를 구동하는 역할을 한다. 구동 스위치(DR)는 스캔 스위치(SW)의 스캔용 드레인전극(223a)과 전기적으로 접속된 구동용 게이트전극(221b), 구동용 액티브층(224b), 제1 구동 전원을 공급하는 제1 구동 전원 배선에 연결된 구동용 소스전극(222b), 구동용 드레인전극(223b)을 포함할 수 있다. 그리고, 구동용 드레인전극(223b)은 유기발광 다이오드(OLED)의 애노드(218)와 접속될 수 있다.
- [0185] 적층 구조를 살펴보면, 글라스(glass) 재질 또는 플라스틱재의 기관(210)은 게이트라인 및 데이터라인에 의해 정의된 복수의 화소 영역( $n-1$ ,  $n$ ,  $n+1$ ;  $n$ 은 자연수)을 포함하고, 각각의 화소 영역( $n-1$ ,  $n$ ,  $n+1$ )은 비발광 영역(NA1, NA2)과 발광 영역(AA)를 포함할 수 있다. 그리고, 복수의 화소 영역( $n-1$ ,  $n$ ,  $n+1$ )은 하나의 게이트라인을 따라  $n-1$ 번째 화소 영역( $n-1$ ),  $n$ 번째 화소 영역( $n$ ) 그리고  $n+1$  번째 화소 영역( $n+1$ )이 순차적으로 구비될 수 있다.
- [0186]  $n$ 번째 화소 영역( $n$ )의 제1 비발광 영역(NA1)은 기관(210) 위에 스캔 스위치(SW) 및 구동 스위치(DR)의 게이트전극(221a, 221b)이 형성될 수 있다.
- [0187] 게이트전극(221a, 221b)과 게이트라인은 다양한 도전물질, 일 예로 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 및 구리(Cu) 중 어느 하나로 구성되거나, 둘 이상의 합금, 또는 이들의 다중층으로 구성될 수 있다.
- [0188] 게이트전극(221a, 221b) 위에는 게이트절연막(215a)이 형성될 수 있다.
- [0189] 게이트절연막(215a)은 무기물인 질화실리콘( $\text{SiNx}$ ) 또는 산화실리콘( $\text{SiOx}$ )의 단일층 또는 질화실리콘( $\text{SiNx}$ ) 또는 산화실리콘( $\text{SiOx}$ )의 다중층으로 구성될 수 있다.
- [0190] 게이트전극(221a, 221b)과 중첩되는 게이트절연막(215a)의 일부에 스캔 스위치(SW) 및 구동 스위치(DR)의 액티브층(224a, 224b)이 형성될 수 있다.
- [0191] 액티브층(224a, 224b)은 Zn, Cd, Ga, In, Sn, Hf, Zr 중 선택된 적어도 하나 이상의 금속을 포함하는 산화물(oxide) 반도체, 비정질 실리콘(amorphous silicon; a-Si), 다결정실리콘(polycrystalline silicon; poly-Si), 또는 유기물(organic) 반도체 등으로 구성될 수 있다.

- [0192] 액티브층(224a, 224b) 위에는 일정 간격을 두고 소스전극(222a, 222b)과 드레인전극(223a, 223b)이 마주보고 형성될 수 있다. 이때, 스캔 스위치(SW)의 스캔용 드레인전극(223a)은 게이트절연막(215a)에 형성된 콘택홀을 통해 구동 스위치(DR)의 구동용 게이트전극(221b)과 전기적으로 접속할 수 있다.
- [0193] 소스전극(222a, 222b)과 드레인전극(223a, 223b) 및 데이터라인은 다양한 도전물질, 일 예로 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 및 구리(Cu) 중 어느 하나로 구성되거나 둘 이상의 합금, 또는 이들의 다중층으로 구성될 수 있다.
- [0194] 스캔 스위치(SW) 및 구동 스위치(DR)을 덮는 보호층(215b)이 전면에 형성될 수 있다.
- [0195] n번째 화소 영역(n)의 발광 영역(AA)에 대응하여 제2 컬러필터(CF2)가 형성될 수 있다. 이때, 제2 컬러필터(CF2)는 애노드(218) 전체와 중첩될 수 있는 정도의 면적을 가지고 기판(210) 위에 형성될 수 있다. 그리고, n-1번째 화소 영역(n-1)에 도포된 제1 컬러필터(CF1)가 n번째 화소 영역(n)으로 연장, 즉 n번째 화소 영역(n)의 제1 비발광 영역(NA1)까지 연장되어 형성되고, 더 구체적으로 n번째 화소 영역(n)의 제1 비발광 영역(NA1)과 발광 영역(AA)의 경계 영역까지 연장되어 형성될 수 있다.
- [0196] 또한, n+1번째 화소 영역(n+1)에 도포된 제3 컬러필터(CF3)가 n번째 화소 영역(n)의 발광 영역(AA)으로 연장되어 n번째 화소 영역(n)의 발광 영역(AA)과 n+1번째 화소 영역(n+1)의 제2 비발광 영역(NA2)의 경계 영역까지 연장되어 형성될 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0197] 평탄화층(215c)이 기판(210) 전면에 형성될 수 있다. 평탄화층(215c)은 기판(210)의 표면을 평탄하게 하는 역할을 할 수 있다.
- [0198] 평탄화층(215c)은 유기절연물질로 이루어질 수 있다. 즉, 평탄화층(215c)은 아크릴계 수지, 에폭시 수지, 페놀 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 불포화 폴리에스테르계 수지, 폴리페닐렌계 수지, 폴리페닐렌설파이드계 수지, 벤조사이클로부텐 및 포토레지스트 중 어느 하나로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0199] 평탄화층(215c) 위에 유기발광 다이오드(OLED)의 애노드(218)가 형성될 수 있다. 애노드(218)는 투명 전극 및 반사형 전극으로 구비될 수 있는데, 투명 전극으로 사용될 경우에는 ITO, IZO, ZnO, 또는  $\text{In}_2\text{O}_3$ 으로 구성될 수 있고, 반사형 전극으로 사용될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는  $\text{In}_2\text{O}_3$ 를 형성할 수 있다.
- [0200] 애노드(218)는 평탄화층(215c), 제2 컬러필터(CF2) 그리고 보호층(215b)에 형성된 콘택홀을 통해 구동 스위치(DR)의 드레인전극(223b)과 전기적으로 접속될 수 있다.
- [0201] 또한, 애노드(218)가 형성된 기판(210) 위에는 화소 영역(n-1, n, n+1)을 정의하기 위해 बैं크(215d)가 형성될 수 있다. 스캔 스위치(SW), 구동 스위치(DR) 및 각종 배선이 형성되는 비발광 영역(NA1, NA2)과 유기발광 다이오드(OLED)가 형성되는 발광 영역(AA)이 बैं크(215d)에 의해 구분될 수 있다. बैं크(215d)는 유기 발광층(230)과 애노드(218)가 중첩되는 면적을 결정할 수 있다. बैं크(215d)에 의해 발광 영역(AA)이 결정될 수 있다.
- [0202] बैं크(215d)에 의해 애노드(218)가 노출될 수 있다.
- [0203] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 경우, 상술한 바와 같이 बैं크(215d)의 가장자리 하부에 더미 패턴(250)으로 언더 컷 구조가 형성되어 있는 것을 특징으로 한다. 즉, 본 발명의 다른 일 실시예는, बैं크(215d)의 가장자리 하부에 애노드(218)와 선택적 식각이 가능한 더미 패턴(250)으로 언더 컷 구조를 형성하여 이웃하는 화소간 유기 발광층(230)의 연결을 단절시키는 것을 특징으로 한다.
- [0204] 특히, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치는, 더미 패턴(250)이 बैं크(215d)의 가장자리 전체에 걸쳐 형성되는 것을 특징으로 한다. 이 경우 이웃하는 화소간 유기 발광층(230)의 연결을 보다 효과적으로 단절할 수 있어, 보다 많이 Li를 증가시킬 수 있어 전계발광 표시장치의 수명을 더 증가시킬 수 있는 효과를 가진다.
- [0205] 더미 패턴(250)은 बैं크(215d)의 가장자리 측면으로부터 내부로 후퇴되며, 그 결과 더미 패턴(250)이 형성된 बैं크(215d)의 가장자리 측면에서, बैं크(215d)와 애노드(218) 위에 증착되는 유기 발광층(230)이 서로 단절될 수 있다. 또한, 캐소드(228) 역시, 더미 패턴(250)이 형성된 बैं크(215d)의 가장자리 측면에서 서로 단절될 수 있다.
- [0206] 더미 패턴(250)은 애노드(218)와 선택적 식각이 가능한 도전물질, 일 예로 Cu, Al, IGZO 등으로 형성할 수

있다.

- [0207] 상술한 본 발명의 일 실시예와 동일하게 더미 패턴(250)은, 애노드(218)를 형성할 때 애노드(218)와는 선택적 식각이 가능한 도전물질층을 이용하여 화소 영역의 가장자리에 1차 더미 패턴을 형성한 후, 뱅크(215d)를 형성하고 나서 선택적 식각으로 1차 더미 패턴을 뱅크(215d) 내부로 후퇴시킴으로써 언더 컷 구조를 가지도록 형성될 수 있다.
- [0208] 한편, 뱅크(215d)와 애노드(218) 위에 유기 발광층(230)과 캐소드(228)가 순차적으로 형성될 수 있다.
- [0209] 캐소드(228)는 유기 발광층(230) 위에 배치될 수 있다. 캐소드(228)는 유기 발광층(230)으로 전자를 공급할 수 있다. 캐소드(228)는 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide; ITO), 인듐 아연 산화물(Indium Zin Oxide; IZO), 인듐 주석 아연 산화물(Indium Tin Zinc Oxide; ITZO), 아연 산화물(Zinc Oxide; ZnO) 및 주석 산화물(Tin Oxide; TO) 계열의 투명 도전성 산화물, 또는 이테르븀(Yb) 합금으로 이루어질 수 있다. 또는, 캐소드(228)는 도전물질로 이루어질 수도 있다.
- [0210] 본 발명의 예시적인 실시예는 다음과 같이 설명될 수 있다.
- [0211] 본 발명의 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치는, 기판 위에 배치되는 애노드, 상기 애노드를 노출하는 개구부를 가진 뱅크, 상기 뱅크의 가장자리 하부에 배치되며, 상기 뱅크의 내부에 언더 컷(undercut) 구조를 형성하는 더미 패턴, 상기 기판 위에 배치되며, 상기 더미 패턴에 의해 이웃하는 화소간 연결이 단절되는 유기 발광층 및 상기 유기 발광층 위에 배치되는 캐소드를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0212] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 유기 발광층은 다수의 스택을 포함하는 멀티-스택 구조로 이루어질 수 있다.
- [0213] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 유기 발광층은, 상기 더미 패턴이 배치된 상기 뱅크의 가장자리 측면에서 상기 이웃하는 화소간 연결이 서로 단절될 수 있다.
- [0214] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 더미 패턴은 상기 애노드와 선택적 식각되는 금속물질로 이루어질 수 있다.
- [0215] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 애노드는 ITO, IZO, ZnO, 또는  $\text{In}_2\text{O}_3$ 으로 이루어지며, 상기 더미 패턴은 Cu, Al, 또는 IGZO로 이루어질 수 있다.
- [0216] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 더미 패턴은 적어도 상기 뱅크의 3면 가장자리에 걸쳐 배치될 수 있다.
- [0217] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 더미 패턴은 상기 뱅크의 가장자리 전체에 걸쳐 배치될 수 있다.
- [0218] 또한, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치는, 기판 위에 배치되는 애노드, 상기 애노드를 노출하는 개구부를 가진 뱅크, 상기 뱅크의 가장자리 하부에 배치되며, 상기 뱅크의 내부에 언더 컷(undercut) 구조를 형성하는 더미 패턴, 상기 애노드와 상기 뱅크가 배치된 상기 기판 위에 배치되는 유기 발광층 및 상기 유기 발광층 위에 배치되는 캐소드를 포함하며, 상기 유기 발광층은 상기 더미 패턴에 의해 이웃하는 화소간 연결이 단절되어, 상기 유기 발광층 내의 Li이 상기 이웃하는 화소로 이동이 방지될 수 있다.
- [0219] 그리고, 본 발명의 일 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 제조방법은, 기판 위에 제1 금속층과 제2 금속층을 형성하는 단계, 상기 기판 위에 감광막 패턴을 형성하는 단계, 상기 감광막 패턴을 마스크로 상기 제1 금속층과 제2 금속층을 식각하여 애노드와 제2 금속층 패턴을 형성하는 단계, 상기 감광막 패턴을 애싱하고, 이를 마스크로 상기 제2 금속층 패턴을 식각하여 1차 더미 패턴을 형성하는 단계, 상기 기판 위에, 상기 1차 더미 패턴의 일측을 노출시키도록 뱅크를 형성하는 단계, 상기 1차 더미 패턴을 식각하여 상기 뱅크의 가장자리 하부에, 상기 뱅크의 내부에 언더 컷 구조를 형성하는 더미 패턴을 형성하는 단계 및 상기 기판 위에 유기 발광층과 캐소드를 형성하는 단계를 포함하며, 상기 유기 발광층은 상기 더미 패턴에 의해 이웃하는 화소간 연결이 단절될 수 있다.
- [0220] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 유기 발광층은 다수의 스택을 포함하는 멀티-스택 구조로 형성될 수 있다.
- [0221] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 제2 금속층은 상기 제1 금속층과 선택적 식각되는 물질로 형성될 수 있다.
- [0222] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 제1 금속층은 ITO, IZO, ZnO, 또는  $\text{In}_2\text{O}_3$ 으로 형성하며, 상기 제2 금속

층은 Cu, Al, 또는 IGZO로 형성할 수 있다.

[0223] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 더미 패턴은 적어도 상기 बैं크의 3면 가장자리에 걸쳐 형성될 수 있다.

[0224] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 더미 패턴은 상기 बैं크의 가장자리 전체에 걸쳐 형성될 수 있다.

[0225] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

## 부호의 설명

[0226] 100: 표시패널

110,210: 기판

115a,215a: 게이트절연막

115b,215b: 보호층

115c,215c: 평탄화층

115d,215d: बैं크

118,218: 애노드

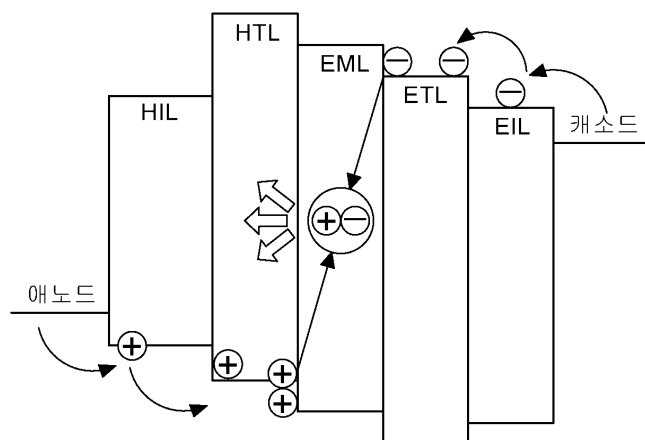
128,228: 캐소드

130,230: 유기 발광층

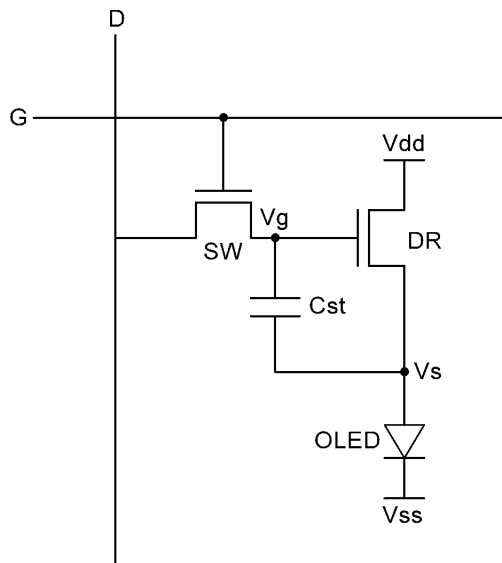
150,250: 더미 패턴

## 도면

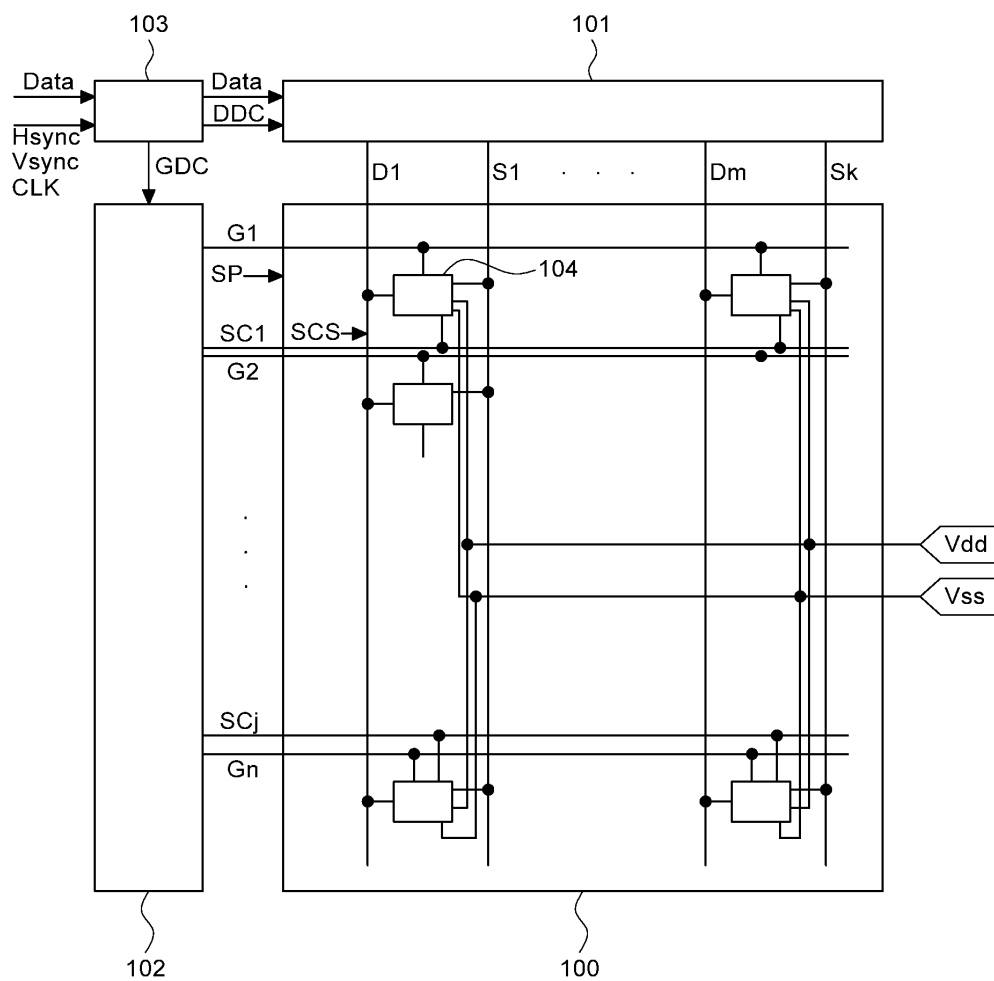
### 도면1



도면2

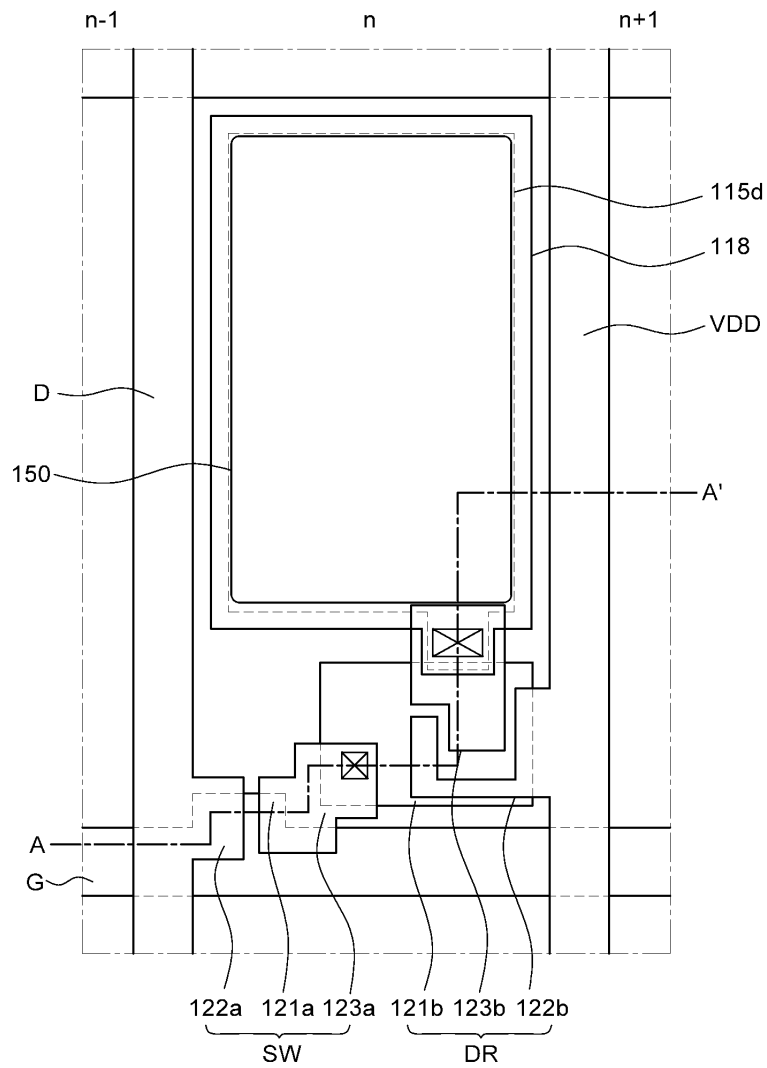


도면3

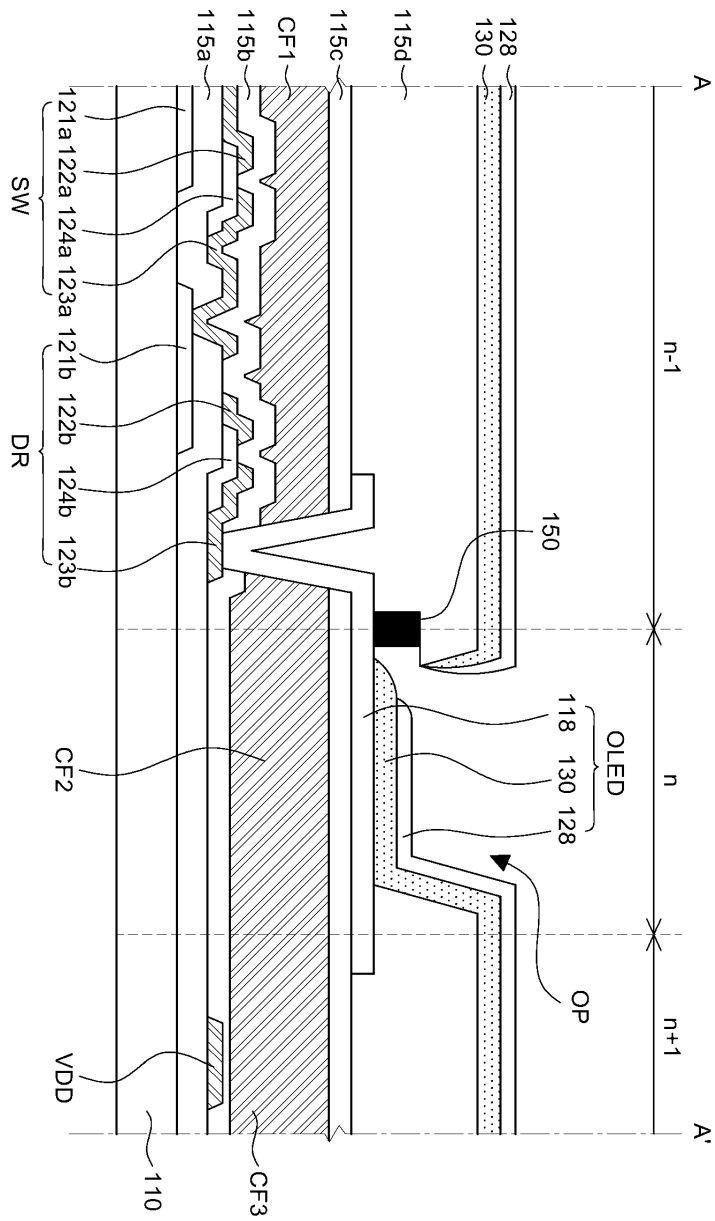




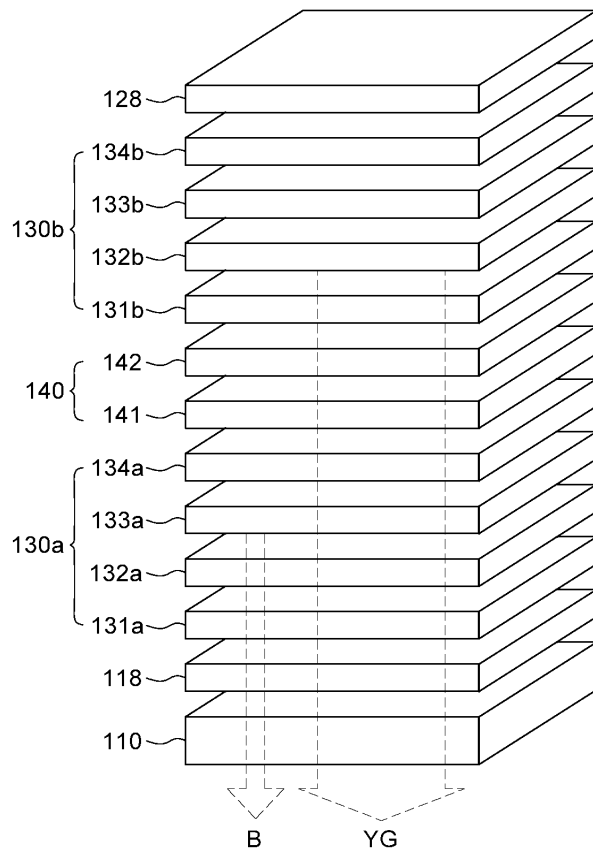
도면4



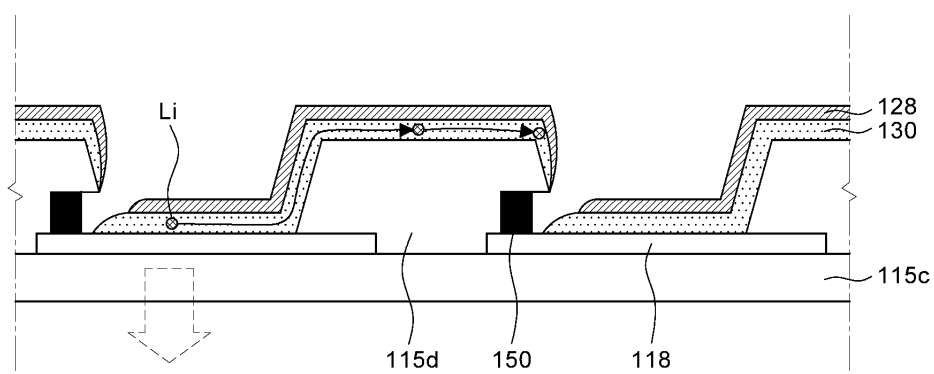
도면5



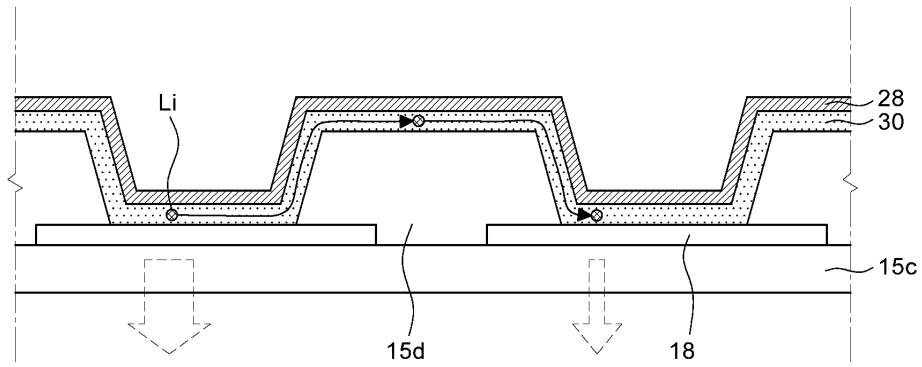
도면6



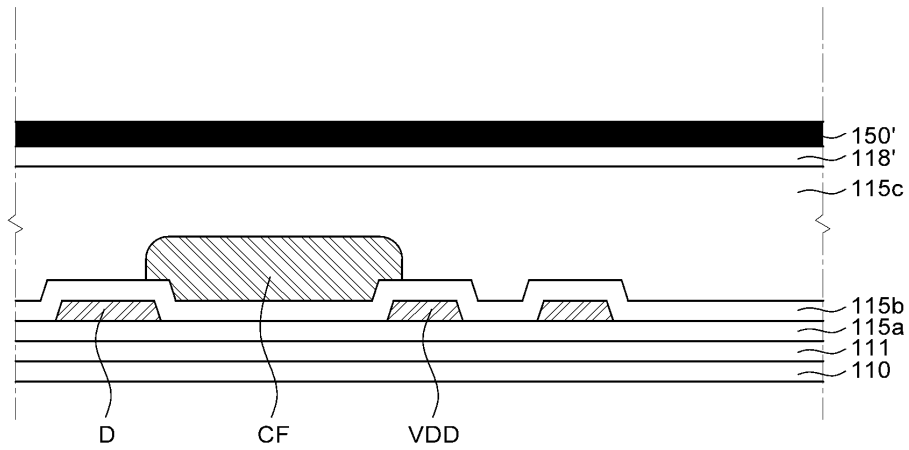
도면7



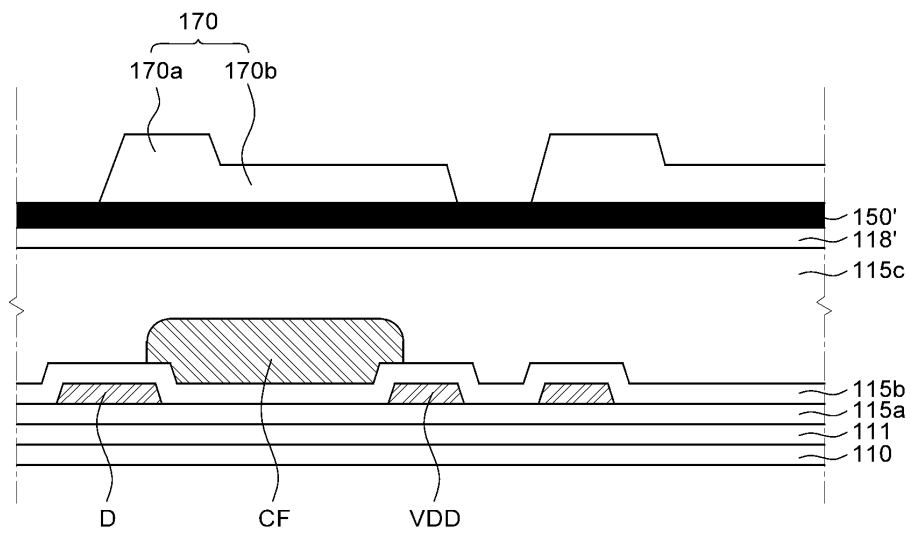
도면8



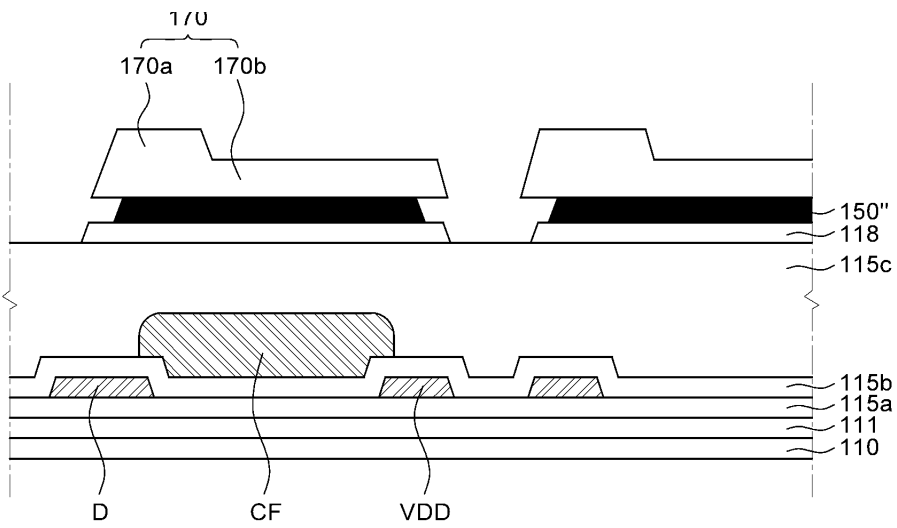
도면9a



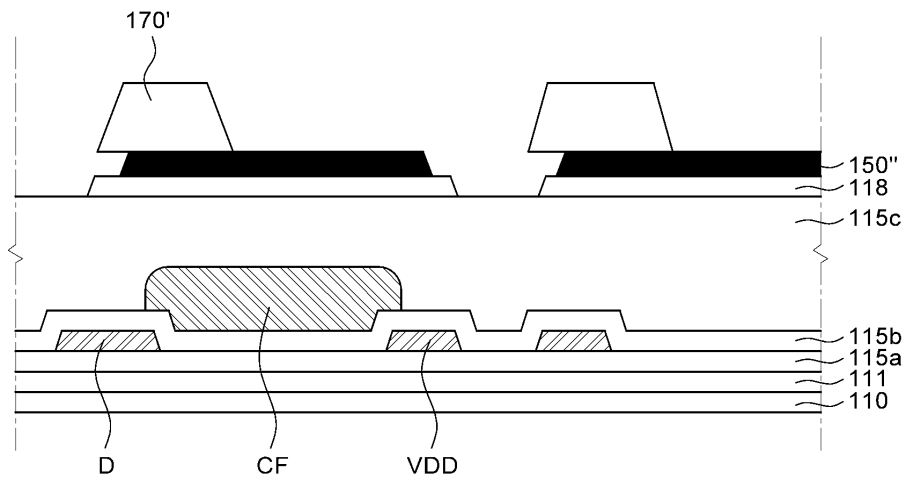
도면9b



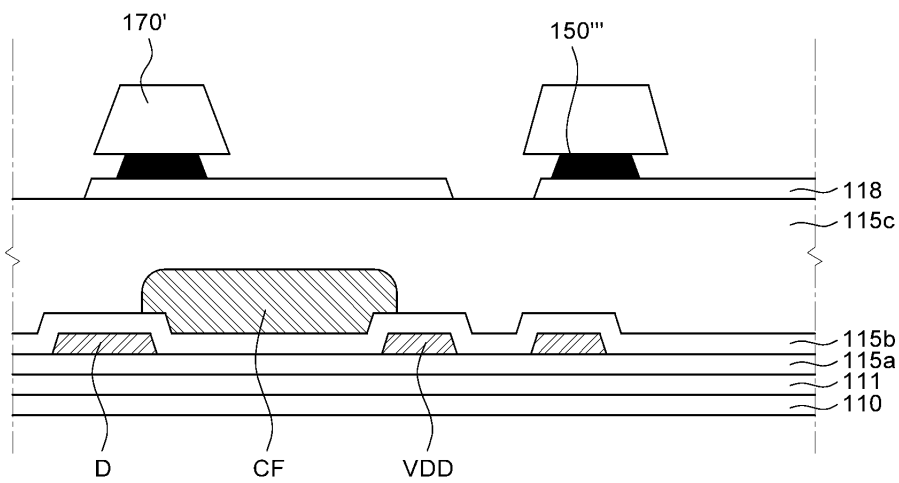
도면9c



도면9d

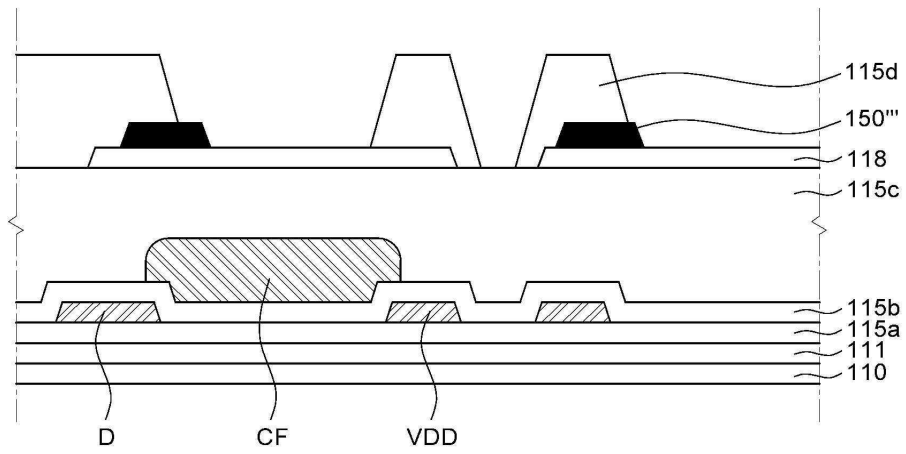


도면9e

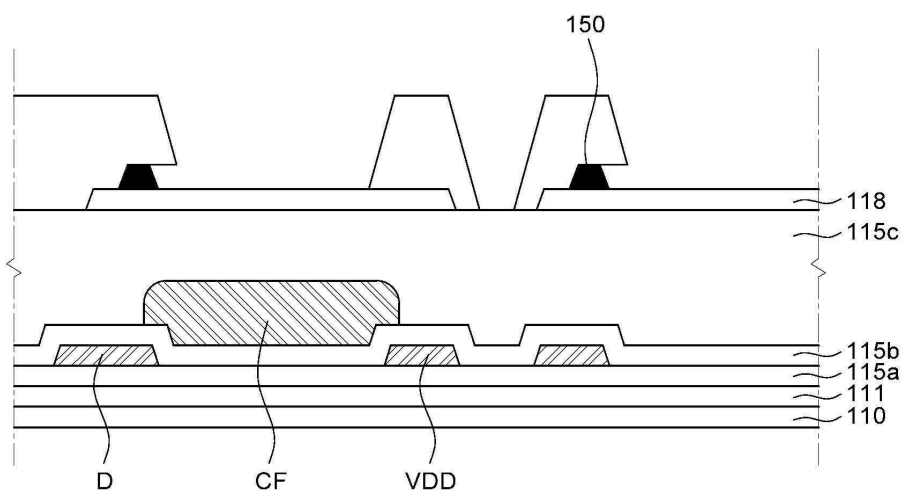




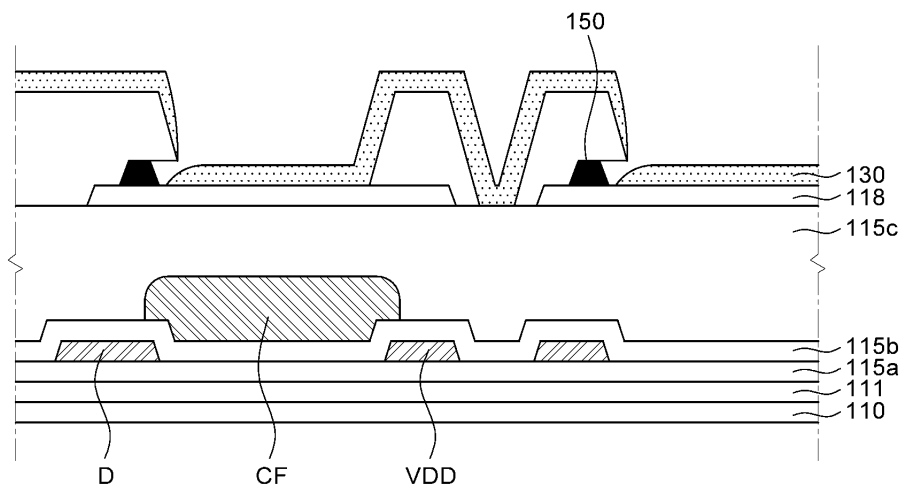
도면9f



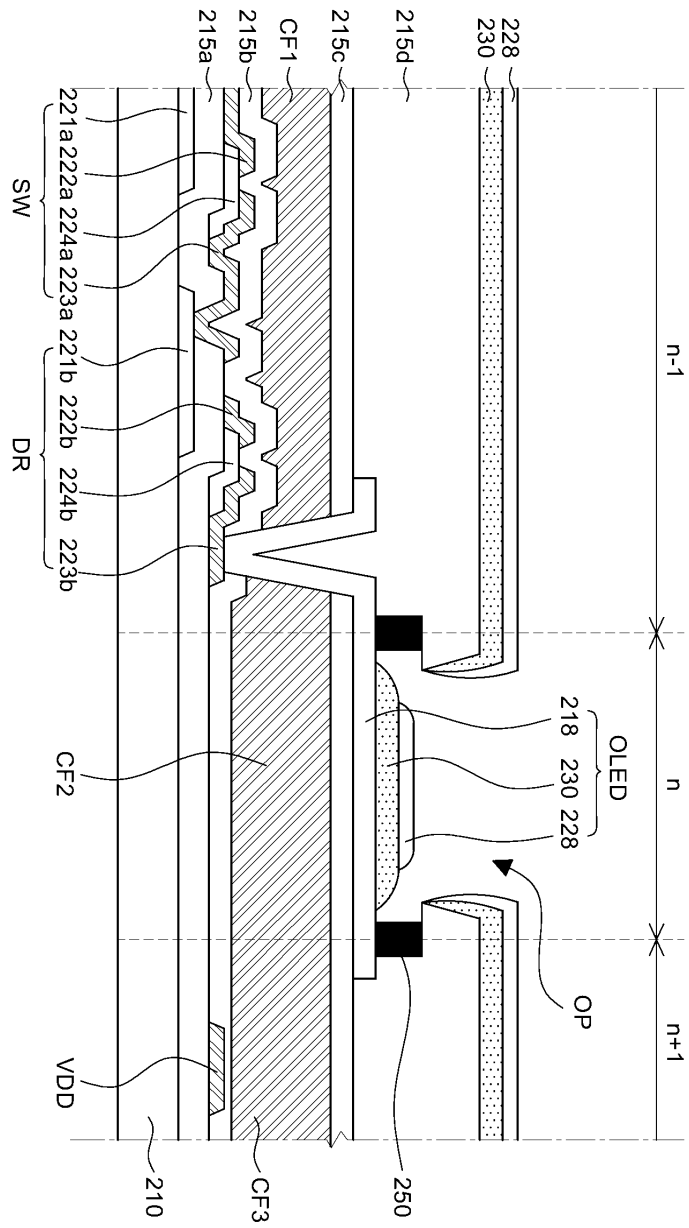
도면9g



도면9h



도면10



|                |                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 电致发光显示器及其制造方法                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020190122073A</a>                                                                                                                                                                                                                                       | 公开(公告)日 | 2019-10-29 |
| 申请号            | KR1020180045752                                                                                                                                                                                                                                                        | 申请日     | 2018-04-19 |
| [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         | HAN JONG SOO<br>한중수<br>PARK SANG MOO<br>박상무                                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| 发明人            | 한중수<br>박상무                                                                                                                                                                                                                                                             |         |            |
| IPC分类号         | H01L27/32                                                                                                                                                                                                                                                              |         |            |
| CPC分类号         | H01L51/56 H01L27/3295 H01L27/3276 H01L27/3246 H01L51/50 H01L51/5203 G09G3/3225 G09G2300/023 G09G2300/0413 G09G2300/0426 H01L51/504 H01L51/5212 H01L2251/5392 G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3291 H01L27/322 H01L27/3223 H01L51/5206 H01L51/5278 H01L2227/323 H01L2251/308 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                              |         |            |

#### 摘要(译)

根据本发明的实施例，电致发光显示装置及其制造方法用于形成能够以堤的边缘处的阳极选择性蚀刻以使像素之间的有机发光层断开的虚设图案中的底切结构。它的功能。本发明可以解决由于过量使用Li而引起的周围像素的发光缺陷，并且通过增加有机发光层中的Li可以增加电致发光显示装置的寿命。

