



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0056670  
(43) 공개일자 2019년05월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H01L 51/52* (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)  
*H01L 51/50* (2006.01)

(52) CPC특허분류  
*H01L 51/5237* (2013.01)  
*H01L 27/3211* (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0153863  
(22) 출원일자 2017년11월17일  
심사청구일자 없음

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

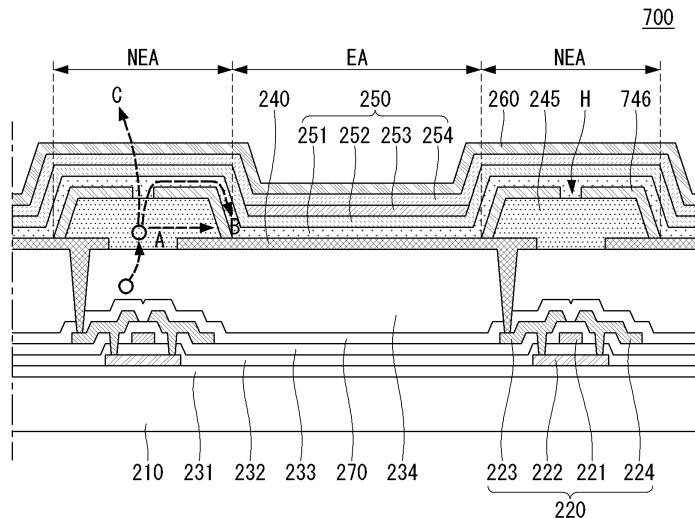
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 전계 발광 표시 장치

### (57) 요 약

본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치는 기판 상의 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터 상의 유기막, 유기막 상에 배치되고 유기막의 전택홀을 통하여 박막 트랜지스터와 연결된 제 1 전극, 유기막상에 배치되며 제 1 전극의 적어도 일측면을 덮는 뱅크층, 제 1 전극 및 뱅크층 상에 있는 발광 구조물, 발광 구조물 상에 있는 제 2 전극, 및 뱅크층과 발광 구조물 사이에 위치하며, 적어도 하나의 홀을 가지는 침투 지연막을 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도7



(52) CPC특허분류

*H01L 27/3246* (2013.01)

*H01L 27/3262* (2013.01)

*H01L 51/5048* (2013.01)

*H01L 51/5203* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기판 상에 있는 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터 상에 있는 유기막;

상기 유기막 상에 배치되며, 상기 유기막의 컨택홀을 통하여 상기 박막 트랜지스터와 연결된 제 1 전극;

상기 유기막 상에 배치되며, 상기 제 1 전극의 적어도 일측면을 덮는 뱅크층;

상기 제 1 전극 및 상기 뱅크층 상에 있는 벌광 구조물;

상기 벌광 구조물 상에 있는 제 2 전극; 및

상기 뱅크층과 상기 벌광 구조물 사이에 위치하며, 적어도 하나의 홀을 가지는 침투 지연막을 포함한 것을 특징으로 하는 전계 벌광 표시 장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 침투 지연막은 무기 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 전계 벌광 표시 장치.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 침투 지연막은 실리콘 산화막(SiO<sub>x</sub>) 또는 실리콘 질화막(SiN<sub>x</sub>) 중 어느 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 전계 벌광 표시 장치.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 침투 지연막은 상기 뱅크층의 상부면 및 적어도 일측면을 덮는 것을 특징으로 하는 전계 벌광 표시 장치.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 홀은 상기 뱅크층의 상부면과 대응하는 영역에 배치된 것을 특징으로 하는 전계 벌광 표시 장치.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 벌광 구조물은 벌광층, 정공 수송층 및 전자 수송층을 포함하는 것을 특징으로 하는 전계 벌광 표시 장치.

### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 발광층은 적색 서브 화소의 적색 발광층, 녹색 서브 화소의 녹색 발광층 및 청색 서브 화소의 청색 발광층을 포함하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 표시 장치.

### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 유기막은 폴리이미드(Polyimide) 또는 포토아크릴(Photo Acryl) 중 어느 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 전계 발광 표시 장치.

### 청구항 9

제 1 전극과 제 2 전극 사이에 정공 수송층, 전자 수송층, 및 발광층으로 이루어진 발광 구조물을 포함하는 전계 발광 표시 장치에 있어서,

상기 발광 구조물의 하부에 배치된 유기물층에서 발생한 아웃 가스(out-gas)에 의해 상기 발광 구조물의 수명이 저하되지 않도록 상기 발광 구조물의 하부에 적어도 하나 이상의 홀을 구비한 차단막을 포함하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 표시 장치.

### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 발광 구조물의 하부에 배치되며, 상기 제 1 전극의 적어도 일측면을 덮는 뱅크층을 더 포함하고,

상기 차단막은 상기 뱅크층과 상기 발광 구조물 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 전계 발광 표시 장치.

### 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 차단막은 상기 뱅크층의 상부면 및 적어도 일측면을 덮고 있는 것을 특징으로 하는 전계 발광 표시 장치.

### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 적어도 하나 이상의 홀은 상기 뱅크층의 상기 상부면을 노출하도록 형성된 것을 특징으로 하는 전계 발광 표시 장치.

### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 차단막은 실리콘 산화막(SiO<sub>x</sub>) 또는 실리콘 질화막(SiN<sub>x</sub>) 중 어느 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 전계 발광 표시 장치.

### 발명의 설명

## 기술 분야

[0001] 본 발명은 전계 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 아웃 개성에 의한 발광구조물의 수명 저하를 줄일 수 있는 전계 발광 표시 장치에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0002] 전계 발광 표시 장치는 자체 발광형 표시 장치로서, 전자(electron) 주입을 위한 전극(cathode)과 정공(hole) 주입을 위한 전극(anode)으로부터 각각 전자와 정공을 발광층 내부로 주입시켜, 주입된 전자와 정공이 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태로부터 기저 상태로 떨어질 때 발광하는 발광 소자를 이용한 표시 장치이다.

[0003] 전계 발광 표시 장치는 빛이 방출되는 방향에 따라서 상부 발광(Top Emission) 방식, 하부 발광(Bottom Emission) 방식 및 양면 발광(Dual Emission) 방식 등으로 나누어지고, 구동 방식에 따라서는 수동 매트릭스형(Passive Matrix)과 능동 매트릭스형(Active Matrix) 등으로 나누어질 수 있다.

[0004] 전계 발광 표시 장치는 액정 표시 장치(LCD)와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조가 가능하다. 또한, 전계 발광 표시 장치는 저전압 구동에 의해 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 색상 구현, 응답 속도, 시야각, 명암비(contrast ratio: CR)도 우수하여, 차세대 디스플레이 장치로서 연구되고 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 전계 발광 표시 장치의 사용 목적에 따라 전계 발광 표시 장치가 외부에서 장시간 사용되는 경우, 외부 광에 전계 발광 표시 장치가 장시간 노출될 수 있다.

[0006] 전계 발광 표시 장치가 자연광에 포함된 자외선(Ultra Violet: UV)에 지속적으로 노출되는 경우, 전계 발광 표시 장치 내에서 아웃 가스(out-gas)가 발생하면서 이로 인해 전계 발광 표시 장치의 성능이 떨어질 수 있다.

[0007] 특히, 전계 발광 표시 장치의 발광구조물과 인접하여 위치한 복수의 유기물층에서 발생한 아웃 가스(out-gas)에 의해 전계 발광 표시 장치의 발광구조물이 손상되면서 전계 발광 표시 장치의 수명이 저하되는 문제가 발생할 수 있다.

[0008] 이에 본 발명의 발명자는 아웃 가스에 의한 발광구조물의 수명 저하를 줄일 수 있는 전계 발광 표시 장치를 발명하였다.

[0009] 본 발명의 실시예에 따른 해결 과제는 전계 발광 표시 장치의 발광구조물과 유기막 사이에 무기 물질로 이루어진 적어도 하나의 차단막을 구성함으로써, 유기막에서 발생되는 아웃 가스가 발광영역의 발광구조물로 침투하는 것을 방지하여 전계 발광 표시 장치의 수명의 저하를 줄일 수 있는 것을 목적으로 한다.

[0010] 본 발명의 다른 실시예에 따른 해결 과제는 전계 발광 표시 장치의 발광구조물과 유기막의 사이에, 무기 물질로 이루어지며 적어도 하나의 훌을 가지는 침투 지연막을 구성함으로써, 유기막에서 발생되는 아웃 가스가 발광영역의 발광구조물로 침투하는 경로가 길어지도록 하므로 전계 발광 표시 장치의 수명 저하를 줄일 수 있는 것을 목적으로 한다.

[0011] 본 발명의 실시예에 따른 해결 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치는 기판 상의 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터 상의 유기막, 유기막 상에 배치되고 유기막의 컨택홀을 통하여 박막 트랜지스터와 연결된 제 1 전극, 유기막상에 배치되며 제 1 전극의 적어도 일측면을 덮는 뱅크층, 제 1 전극 및 뱅크층 상에 있는 발광 구조물, 발광 구조물 상에 있는 제 2 전극, 및 뱅크층과 발광 구조물 사이에 위치하며, 적어도 하나의 훌을 가지는 침투 지연막을 포함할 수 있다.

[0013] 그리고 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치는 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 정공 수송층, 전자 수송층, 및 발광층으로 이루어진 발광 구조물을 포함하고, 발광 구조물의 하부에 배치된 유기물층에서 발생한 아웃 가스(out-gas)에 의해 발광 구조물의 수명이 저하되지 않도록 발광 구조물의 하부에 적어도 하나 이상의 훌을 구비

한 차단막을 포함할 수 있다.

[0014] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

### 발명의 효과

[0015] 본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치는 발광구조물과 유기막 사이에 구성된 적어도 하나의 차단막을 구성함으로써, 유기막에서 발생하는 아웃 가스에 의한 음전하가 발광구조물로 이동하는 것을 차단할 수 있으므로, 전계 발광 표시 장치의 수명이 향상될 수 있다.

[0016] 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치는 발광구조물과 유기막 사이에 배치된 차단막을 구성함으로써, 유기막에서 발생하는 아웃 가스의 침투를 차단하여 아웃 가스의 침투에 의한 발광구조물을 보호할 수 있으므로, 전계 발광 표시 장치의 성능 및 신뢰성이 개선될 수 있다.

[0017] 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치는 발광구조물과 유기막 사이에 배치되고 적어도 하나의 홀을 가지는 침투 지연막을 구성함으로써, 침투 지연막에 의해 유기막에서 발생하는 아웃 가스의 침투 경로를 길어지도록 하므로, 전계 발광 표시 장치의 수명이 향상 될 수 있다.

[0018] 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치는 발광구조물과 유기막 사이에 배치되고 적어도 하나의 홀을 가지는 침투 지연막을 구성함으로써, 유기막에서 발생하는 아웃 가스가 발광 구조물을 형성하기 위한 공정 시 외부로 빠져 나갈 수 있도록 할 수 있다. 따라서, 아웃 가스에 의한 침투 지연막의 들뜸을 방지할 수 있으므로, 전계 발광 표시 장치의 성능 및 신뢰성이 개선될 수 있다.

[0019] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[0020] 이상에서 해결하고자 하는 과제, 과제 해결 수단, 효과에 기재한 발명의 내용이 청구항의 필수적인 특징을 특정하는 것은 아니므로, 청구항의 권리 범위는 발명의 내용에 기재된 사항에 의하여 제한되지 않는다.

### 도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 아웃 가스에 의한 전계 발광 표시 장치의 수명 저하 현상을 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 단면 구조를 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 발광구조물의 단면 구조를 확대한 도면이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 단면 구조를 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 단면 구조를 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 단면 구조를 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 단면 구조를 나타내는 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 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 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0023] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 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. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[0024] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다. 위치 관

계에 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.

[0025] 또한 제 1, 제 2 등이 다양한 구성 요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성 요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제 1 구성 요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제 2 구성 요소일 수도 있다.

[0026] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.

[0027] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 대해 설명한다.

[0028] 도 1은 아웃 가스(out-gas)에 의한 전계 발광 표시 장치의 수명 저하 현상을 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

[0029] 도 1을 참조하면, 전계 발광 표시 장치(10)는 기판의 상부를 평탄화하는 평탄화층(34), 발광층(53)에 정공을 공급하는 애노드(40), 발광층(53)을 포함하는 발광구조물(50), 발광층(53)에 전자를 공급하는 캐소드(60)가 적층되어 있고, 인접하여 위치하는 복수의 서브 화소들을 구분하기 위한 뱅크층(45)을 포함할 수 있다.

[0030] 도 1을 참조하면, 발광구조물(50)은 정공 주입층(51), 정공 수송층(52), 전자 수송층(54) 및 발광층(53)을 포함할 수 있다.

[0031] 그리고, 도 1에 도시된 바와 같이, 뱅크층(45)은 발광영역(EA) 및 비 발광영역(NEA)을 구분할 수 있다. 발광영역(EA)은 발광구조물(50)의 최하부층과 애노드(40)가 직접 접촉하고 있는 영역으로, 비 발광영역(NEA)은 발광구조물(50)의 최하부층과 애노드(40)가 직접 접촉하고 있지 않은 영역으로 정의될 수 있다. 예를 들면, 도 1을 참조하면, 발광 구조물(50)의 정공 주입층(51)과 애노드(40)가 직접 접촉하고 있는 영역은 발광영역(EA)으로 정의되고, 그 외 영역은 비 발광영역(NEA)으로 정의될 수 있다. 전계 발광 표시 장치(10)가 장시간 UV에 노출되는 경우, 발광구조물(50) 또는 애노드(40)와 인접하는 유기막층으로부터 발생한 아웃 가스(out-gas)에 의해 발광영역(EA)의 발광구조물(50)이 손상을 받을 수 있다.

[0032] 예를 들면, 발광구조물(50)의 하부에 배치된 평탄화층(34)은 폴리이미드(Polyimide, PI) 또는 아크릴(acryl)과 같은 유기 물질로 구성된다. 이러한 폴리이미드 또는 아크릴과 같은 유기 물질은 자외선(Ultra Violet:UV) 조사에 의해 NMP(N-Methyl-2-Pyrrolidone), 헥산니트릴(Hexanitrile)과 같은 부분적으로 음전하를 띠는 가스 화합물(70)을 형성한다.

[0033] 헥산니트릴의 나이트릴기(-CN)는 양전하가 탄소 원자들로 가로막혀 있고 음전하가 외곽으로 돌출되어 있는 전하 분포(charge distribution)를 가지고 있다. 이러한 음전하를 띠는 가스 화합물(70)은 평탄화층(34)으로부터 밖으로 배출되는데, 도 1에 도시한 것과 같이 가스 화합물(70)은 인접하여 위치하는 뱅크층(45)을 통해서 발광영역(EA)의 발광구조물(50)과 반응할 수 있다.

[0034] 그리고, 가스 화합물(70)은 발광구조물(50) 중 최하단에 위치하고 뱅크층(45)과 인접하여 배치된 정공 주입층(51)을 구성하는 양전하를 띠는 화합물과 반응할 수도 있다. 이러한 가스 화합물(70)과의 반응에 의해 정공 주입층(51)을 이루는 물질들은 양전하를 잃게 되고, 발광층(53)으로 원활하게 정공을 주입할 수 없게 된다.

[0035] 이와 같이, 전계 발광 표시 장치(10)에 강한 자외선(UV)이 조사되거나 또는 전계 발광 표시 장치가 장시간 자외선(UV)에 노출되는 경우, 정공 주입층(51)에서 발광층(53)으로 정공의 주입 성능이 저하되면서 구동 전압 증가, 휘도 감소 및 수명 저하와 같은 전계 발광 표시 장치의 성능이 저하되는 문제가 발생할 수 있다.

[0036] 또한, 전계 발광 표시 장치에 포함된 발광 소자의 수명의 경우, 정공과 전자가 재결합하여 엑시톤을 형성하여 발광하는 재결합 영역(recombination zone)의 위치에 따라 영향을 받을 수 있다.

[0037] 전계 발광 표시 장치는 애노드(40)에서 형성된 정공과 캐소드(60)에서 형성된 전자가 발광층(53)으로 이동하고, 발광층(53)에서 정공과 전자가 재결합하여 엑시톤을 형성함으로써 빛을 발광한다. 여기서 재결합 영역은 발광층(53) 내 정공과 전자가 재결합하여 엑시톤이 형성되는 영역을 의미할 수 있다.

[0038] 도 1을 참조하면, 외부광을 통해 전계 발광 표시 장치에 강한 자외선(UV)이 조사되거나 전계 발광 표시 장치가 장시간 자외선(UV)에 노출되는 경우, 상술한 바와 같이, 발광구조물(50) 하부에 배치된 평탄화층(34)에서 발생

한 아웃 가스에 의해 정공 주입층(51)이 손상을 받아 정공 주입 성능이 저하된다.

[0039] 이와 같이 발광구조물에서 정공 주입 특성이 떨어지는 경우, 정공과 전자의 재결합 영역이 발광층(53) 내에서 정공 주입층(51) 쪽에 가깝게 형성된다. 이러한 경우, 재결합 영역이 발광층 내 중앙부에 형성되는 경우와 대비할 때 엑시톤들이 더 빨리 소멸되어 전계 발광 표시 장치의 수명이 저하될 수 있다.

[0040] 특히 인광 재료의 발광층인 경우, 엑시톤 충돌에 의한 삼중향-삼중향 소멸(triplet-triplet annihilation, TTA)이 빠르게 진행되어 열화가 일어날 수 있다. 과도하게 빠른 엑시톤 간의 충돌로 인해, 동일한 구동 전압에서 발광 가능한 여기된 엑시톤의 수가 현저히 감소하게 되어 전계 발광 표시 장치의 수명이 저하될 수 있다.

[0041] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 단면 구조를 나타내는 도면이다.

[0042] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(200)는 기판(210), 기판(210) 상에 위치하는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, 220) 및 제 1 전극(240)과 제 2 전극(260) 사이에 위치하는 발광층(Light Emitting Layer)을 포함하는 발광구조물(250)을 포함하여 구성된다.

[0043] 전계 발광 표시 장치(200)는 복수의 서브 화소(sub pixel)를 포함한다. 서브 화소는 실제 빛이 발광되는 최소 단위의 영역을 말한다. 또한, 복수의 서브 화소가 모여 백색의 광을 표현할 수 있는 최소의 군으로 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 세 개의 서브 화소가 하나의 군으로서, 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 화소 서브 가 하나의 군을 이룰 수 있다. 그러나, 이에 한정된 것은 아니며, 다양한 서브 화소 설계가 가능하다. 도 2에서 설명의 편의를 위해 전계 발광 표시 장치(200)의 복수의 서브 화소 중 하나의 서브 화소만을 도시하였다.

[0044] 기판(210)은 전계 발광 표시 장치(200)의 다양한 구성 요소들을 지지하기 위한 것으로 절연 물질로 형성된다. 예를 들어서, 기판(210)은 글래스(Glass) 뿐만 아니라, PET(Polyethylene Terephthalate), PEN(Polyethylene Naphthalate), 폴리이미드(Polyimide) 등의 플라스틱 기판 등으로 이루어질 수 있다.

[0045] 기판(210) 상에는 기판(210) 및 외부로부터의 불순 원소의 침투를 차단하고 전계 발광 표시 장치(200)의 다양한 구성 요소들을 보호하기 위한 베퍼층(231)이 형성될 수 있다. 베퍼층(231)은 예를 들어 실리콘 산화막(SiO<sub>x</sub>) 또는 실리콘 질화막(SiNx)의 단일층 또는 복수층 구조로 형성될 수 있다. 베퍼층(231)은 전계 발광 표시 장치(200)의 구조나 특성에 따라 생략될 수도 있다.

[0046] 베퍼층(231) 상에는 반도체층(222), 게이트 절연층(232), 게이트 전극(221), 충간 절연층(233), 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224)을 포함하는 박막 트랜지스터(220)가 형성된다.

[0047] 예를 들면, 기판(210) 상에 반도체층(222)이 형성되고, 반도체층(222) 상에 반도체층(222)과 게이트 전극(221)을 절연시키기 위한 게이트 절연층(232)이 형성된다. 게이트 전극(221) 상에는 게이트 전극(221)과 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224)을 절연시키기 위한 충간 절연층(233)이 형성된다. 충간 절연층(233) 상에는 반도체층(222)과 각각 접하는 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224)이 형성된다. 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224)은 컨택홀을 통해 반도체층(222)과 전기적으로 연결된다.

[0048] 반도체층(222)은 비정질 실리콘(amorphous silicon: a-Si), 다결정 실리콘(polycrystalline silicon: poly-Si), 산화물(oxide) 반도체 또는 유기물(organic) 반도체 등으로 형성될 수 있다. 반도체층(222)이 산화물 반도체로 이루어지는 경우, IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide), ZTO(Zinc Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 또는 ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 중 어느 하나의 물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0049] 게이트 절연층(232)은 실리콘 산화막(SiO<sub>x</sub>), 실리콘 질화막(SiNx) 등과 같은 무기 절연 물질 이루어진 단일층 또는 복수층 구조로 형성될 수 있다.

[0050] 게이트 전극(221)은 게이트 신호를 박막 트랜지스터(220)에 전달하는 기능을 수행하고, 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 구리(Cu) 중 적어도 하나 이상의 금속 또는 합금으로 이루어질 수 있고, 상기 금속 또는 물질의 단일층 또는 복수층 구조로 형성될 수 있다.

[0051] 소스 전극(223)과 드레인 전극(224)은 외부에서 전달되는 전기적인 신호가 박막 트랜지스터(220)에서 발광구조물(250)로 전달되도록 하는 역할을 한다. 소스 전극(223)과 드레인 전극(224)은 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 구리(Cu) 중 적어도 하나 이상의 금속 또는 합금으로 이루어질 수 있고, 상기 금속 또는 물질의 단일층 또는 복수층 구조로 형성될 수 있다.

[0052] 본 명세서에서는 설명의 편의를 위해, 전계 발광 표시 장치(200)에 포함될 수 있는 다양한 박막 트랜지스터 중 제 1 전극(240)과 연결된 구동 박막 트랜지스터(220)만을 도시하였다. 각각의 서브 화소는 스위칭 박막 트랜지

스터나 커패시터 등이 더 포함될 수 있다.

[0053] 박막 트랜지스터(220) 상에는 보호층(270) 및 평탄화층(234)이 형성된다. 보호층(270)은 무기 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 보호층(270)은 실리콘 산화막(SiO<sub>x</sub>) 또는 실리콘 질화막(SiNx) 등으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 또한 평탄화층(234)은 기판(210) 상부를 평탄화하는 역할을 할 수 있다. 평탄화층(234)은 단일층 또는 복수층으로 구성될 수 있으며, 유기 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 평탄화층(234)은 폴리이미드(Polyimide) 또는 포토아크릴(Photo Acryl) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 보호층(270) 및 평탄화층(234)은 각각의 서브 화소에서 박막 트랜지스터(220)와 제 1 전극(240)을 전기적으로 연결하기 위한 컨택홀을 포함한다.

[0054] 제 1 전극(240)은 평탄화층(234) 상에 형성된다. 제 1 전극(240)은 애노드(anode)일 수 있으며, 일함수 값이 비교적 큰 도전성 물질로 형성되어 발광층(253)으로 정공을 공급하는 역할을 할 수 있다. 제 1 전극(240)은 평탄화층(234)의 컨택홀을 통해 박막 트랜지스터(220)와 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어서, 제 1 전극(240)은 평탄화층(234)의 컨택홀을 통해 박막 트랜지스터(220)의 소스 전극(223)과 전기적으로 연결될 수 있다. 그리고 제 1 전극(240)은 화소 별로 이격되어 배치될 수 있다. 제 1 전극(240)은 투명 도전성 물질로 형성되고, 예를 들어, 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide, ITO), 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide, IZO) 등과 같은 물질로 형성될 수 있다.

[0055] 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(200)가 상부 발광 방식(Top Emission)인 경우, 발광층(253)로부터 발광된 광이 제 1 전극(240)에 반사되어 보다 원활하게 상부 방향으로 방출될 수 있도록, 제 1 전극(240)의 하부에 반사 효율이 우수한 금속 물질, 예를 들면, 알루미늄(Al) 또는 은(Ag)과 같은 물질로 이루어진 반사층이 추가로 형성될 수 있다.

[0056] 예를 들어, 제 1 전극(240)은 투명 도전성 물질로 형성된 투명 도전층과 반사층이 차례로 적층된 2층 구조이거나, 투명 도전층, 반사층 및 투명 도전층이 차례로 적층된 3층 구조일 수 있다. 반사층은 은(Ag) 또는 은을 포함하는 합금일 수 있으며, 예를 들어서 은(Ag) 또는 APC(Ag/Pd/Cu)일 수 있다.

[0057] 본 발명의 실시예를 설명함에 있어서 상부 발광 방식(Top Emission)은 발광층(253)으로부터 발광되는 광이 제 2 전극(260)의 방향으로 출사되는 방식을 의미하고, 하부 발광 방식(Bottom Emission)은 상부 발광 방식과 반대의 방향인 제 1 전극(240)의 방향으로 광이 출사되는 방식을 의미한다.

[0058] 본 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(200)의 경우, 발광층(253)으로부터 발광되는 광이 제 2 전극(260)의 방향으로 출사되는 상부 발광 방식(Top Emission)의 전계 발광 표시 장치이다.

[0059] 제 1 전극(240) 상에 뱅크층(245)이 형성된다. 뱅크층(245)은 인접하는 서브 화소를 구분하며, 제 1 전극(240)의 일측 상에 배치되어 제 1 전극(240)의 일부를 노출시킨다. 그리고, 뱅크층(245)은 복수의 서브 화소로 구성된 화소를 구분할 수 있다. 그리고, 뱅크층(245)은 발광구조물(250)와 접촉하여, 보다 구체적으로 정공 주입층(251)에 직접 접촉할 수 있다.

[0060] 뱅크층(245)은 유기 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어서, 뱅크층(245)은 폴리이미드(polyimide), 아크릴(acryl) 또는 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene; BCB)계 수지로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0061] 뱅크층이 투명한 물질로 형성되는 경우, 외부로부터 입사한 광이 투명한 뱅크층에 의해서 투과되어 뱅크층 하부에 위치하고 금속 물질로 이루어진 층을 포함하는 제 1 전극(240) 등에서 반사가 될 수 있다. 따라서 전계 발광 표시 장치의 외부 광에 의한 반사를 줄이기 위해, 뱅크층(245)은 외부 광의 반사를 줄일 수 있는 물질로 구성될 수 있다.

[0062] 본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(200)의 뱅크층(245)은 블랙 피그먼트(black pigment)를 포함할 수 있다. 예를 들면, 뱅크층(245)을 형성하기 위한 포토 레지스트는 블랙 피그먼트(black pigment)가 포함된 물질로 구성될 수 있다. 블랙 피그먼트는 유기 물질 또는 무기 물질로 구성될 수 있다.

[0063] 블랙 피그먼트는 카본계열(carbon-based) 또는 금속 산화물(metal oxide) 등으로 구성될 수 있다. 그리고, 포토 레지스트는 폴리머(polymer), 모노머(monomer) 및 광개시제(photoinitiator) 중 적어도 하나를 포함하는 감광성 화합물(photosensitive compounds)을 포함할 수 있다. 그리고, 포토 레지스트는 감광성 화합물을 분산시키는 용매를 포함할 수 있다.

[0064] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(200)는 뱅크층(245) 상에 형성된 차단막(246)을 포함하여 구성된다. 차단막(246)은 뱅크층(245)을 덮도록 패터닝되어 형성될 수 있다. 예를 들면, 본 발명의

실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(200)의 차단막(246)은 발광구조물(250)의 하부에 배치되며, 구체적으로 뱅크층(245)과 발광구조물(250) 사이에 배치될 수 있다.

[0065] 앞서 설명한 바와 같이 전계 발광 표시 장치가 외부 광 또는 자외선(UV)에 장시간 노출되는 경우, 발광구조물에 인접하여 위치하는 평탄화층 및 뱅크층과 같은 유기막의 아웃 가스(out-gas)에 의해 발생한 음전하를 띠는 가스화합물이 뱅크층을 통해 발광영역(EA)의 발광구조물(250)로 이동한 후 반응하여 발광층으로 정공이 주입되는 성능이 저하될 수 있다. 그리고, 전계 발광 표시 장치의 구동 전압 증가, 휘도 감소 및 수명 저하와 같은 문제가 발생할 수 있다.

[0066] 또한 뱅크층(245)이 블랙 피그먼트를 포함하는 물질로 구성되는 경우, 뱅크층(245)의 조성상 미반응물의 잔존 가능성이 크고, 뱅크층(245)에 포함된 조성물의 종류가 많으므로, 투명한 뱅크층과 대비할 때 아웃-가스가 상대적으로 많이 발생할 수 있다.

[0067] 본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(200)의 차단막(246)은 발광 구조물(250)의 하부에 위치하는 평탄화층(234) 및 뱅크층(245)과 같은 복수의 유기막에서 발생한 아웃 가스에 의한 음전하가 발광영역(EA)의 발광구조물(250)로 이동하는 것을 차단할 수 있다.

[0068] 예를 들면, 차단막(246)은 전계 발광 표시 장치(200)가 외부 광 또는 자외선(UV)에 노출되어 발생한 평탄화층(234) 및 뱅크층(245)의 아웃 가스(out gas)에 의한 음전하가 뱅크층(245)을 통해서 발광영역(EA)의 정공 주입층(251)으로 이동하는 경로를 차단하여, 음전하와 정공 주입층(251)과의 반응을 최소화함으로써 발광구조물(250)의 정공 주입 특성이 향상될 수 있다. 그리고, 발광 소자의 재결합 영역이 유지되도록 함으로써 전계 발광 표시 장치(200)의 수명이 향상될 수 있다.

[0069] 차단막(246)은 음전하의 이동을 용이하게 차단할 수 있도록 무기 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들면, 차단막(246)은 실리콘 산화막(SiO<sub>x</sub>) 또는 실리콘 질화막(SiN<sub>x</sub>) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 그리고, 전계 발광 표시 장치에서 요구되는 전하 차단 특성에 따라서 차단막(246)은 실리콘 산화막(SiO<sub>x</sub>)과 실리콘 질화막(SiN<sub>x</sub>) 중 적어도 하나를 포함하는 복수의 무기 절연층이 적층된 구조로 이루어질 수도 있다.

[0070] 그리고, 차단막(246)의 두께는 전계 발광 표시 장치(200)에서 요구되는 전하 차단 특성 및 공정적인 측면을 고려할 때, 100Å 내지 1000Å의 두께를 갖도록 형성될 수 있다.

[0071] 제 2 전극(260)은 제 1 전극(240) 상에 형성된다. 제 2 전극(260)은 캐소드(cathode)일 수 있으며, 발광층(253)으로 전자를 공급하여야 하므로 일함수가 낮은 도전성 물질로 형성된다. 예를 들면, 제 2 전극(260)은 마그네슘(Mg), 은-마그네슘(Ag:Mg) 등과 같은 금속 물질일 수 있다.

[0072] 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(200)가 상부 발광 방식인 경우, 제 2 전극(260)은 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide, ITO), 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide, IZO), 인듐 주석 아연 산화물(Indium Tin Zinc Oxide, ITZO), 아연 산화물(Zinc Oxide, ZnO) 및 주석 산화물(Tin Oxide, TiO) 계열의 투명 도전성 산화물로 이루어질 수 있다.

[0073] 제 1 전극(240)과 뱅크층(245) 상에 발광구조물(250)이 형성될 수 있다. 발광구조물(250)은 필요에 따라 다양한 층을 포함할 수 있다.

[0074] 그리고, 발광구조물(250)에 포함된 발광층(253)은 적색 서브 화소(R)에 대응되도록 구성된 적색 발광층, 녹색 서브 화소(G)에 대응되도록 구성된 녹색 발광층 및 청색 서브 화소(B)에 대응되도록 구성된 청색 발광층을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0075] 본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(200)의 경우, 발광구조물(250)과 뱅크층(245)의 사이에 구성된 차단막(246)이 발광구조물(250)의 하부에 배치된 평탄화층(234)에서 발생하는 아웃 가스(out-gas)가 발광영역(EA)의 발광구조물(250)로 이동하는 것을 차단하여 전계 발광 표시 장치의 수명이 향상될 수 있다.

[0076] 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(200)는 뱅크층(245)과 발광구조물(250)의 사이에 구성된 차단막(246)이 발광구조물(250)의 하부 유기막에서 발생하는 아웃 가스로부터 발광 소자를 보호함으로써 전계 발광 표시 장치의 성능 및 신뢰성이 개선될 수 있다.

[0077] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 발광구조물의 단면 구조를 확대하여 나타내는 도면이다.

[0078] 이하 도 3을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(200)의 발광구조물(250)에 대해서 보다 구

체적으로 설명한다.

[0079] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(200)의 발광구조물(250)는 제 1 전극(240) 상에 배치된 정공 주입층(251, Hole Injection Layer: HIL), 정공 주입층(251) 상에 배치된 제 1 정공 수송층(252a, 1<sup>st</sup> Hole Transport Layer: 1<sup>st</sup> HTL), 제 1 정공 수송층(252a) 상에 배치된 제 2 정공 수송층(252b, 2<sup>nd</sup> Hole Transport Layer: 2<sup>nd</sup> HTL) 및 제 3 정공 수송층(252c, 3<sup>rd</sup> Hole Transport Layer: 3<sup>rd</sup> HTL), 정공 수송층(252a, 252b, 252c) 상에 배치된 적색 발광층(253a), 녹색 발광층(253b) 및 청색 발광층(253c)을 포함하는 발광층(Light Emitting Layer) 및 발광층 상에 배치된 전자 수송층(254, Electron Transport Layer: ETL)을 포함할 수 있다.

[0080] 제 1 전극(240)은 기판 상에 정의된 적색 서브 화소(R), 녹색 서브 화소(G) 및 청색 서브 화소(B) 각각에 대응되도록 기판(210) 상에 배치될 수 있다.

[0081] 정공 주입층(251)은 적색 서브 화소(R), 녹색 서브 화소(G) 및 청색 서브 화소(B) 모두에 대응되도록 공통층으로 제 1 전극(240) 상에 배치될 수 있다.

[0082] 정공 주입층(251)은 정공의 주입을 원활하게 하는 역할을 할 수 있으며, HATCN(1,4,5,8,9,11-hexaazatriphenylene-hexanitrile), CuPc(copper phthalocyanine), PEDOT(poly(3,4-ethylenedioxythiophene), PANI(polyaniline), NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenylbenzidine), TPD(N,N'-Bis(3-methylphenyl)-N,N' -bis(phenyl)-benzidine),  $\alpha$ -NPB(Bis[N-(1-naphthyl)-N-phenyl]benzidine), TDAPB(1,3,5-tris(4-diphenylaminophenyl)benzene), TCTA(Tris(4-carbazoyl-9-yl)triphenylamine), spiro-TAD(2,2',7,7' -Tetrakis(N,N-diphenylamino)-9,9-spirobifluorene) 및 CBP(4,4' -bis(carbazol-9-yl)biphenyl) 중 적어도 하나 이상의 물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0083] 정공 주입층(251)은 제 1 정공 수송층(252a)을 구성하는 물질에 p형 도편트(p-dopant)를 도핑하여 형성될 수도 있다. 이러한 경우 하나의 공정 장비에서 연속 공정으로 정공 주입층(251)과 제 2 정공 수송층(252a)을 형성할 수 있다. 상기 p형 도편트는 F<sub>4</sub>-TCNQ(2,3,5,6-tetrafluoro-7,7,8,8-tetracyanl-quinidimethane)로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0084] 제 1 정공 수송층(252a)은 적색 서브 화소(R), 녹색 서브 화소(G) 및 청색 서브 화소(B) 모두에 대응되도록 공통층으로 정공 주입층(251) 상에 배치된다. 제 1 정공 수송층(252a)은 발광층으로 정공의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenylbenzidine), TPD(N,N'-bis-(3-methylphenyl)-N,N'-bis-(phenyl)-benzidine), spiro-TAD(2,2',7,7' -Tetrakis(N,N-diphenylamino)-9,9-spirobifluorene) 및 MTDATA(4,4',4"-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine) 중 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0085] 제 2 정공 수송층(252b)은 적색 서브 화소(R)의 제 1 정공 수송층(252a) 상에 배치된다. 또한 제 3 정공 수송층(252c)은 녹색 서브 화소(G)의 제 1 정공 수송층(252a) 상에 배치된다.

[0086] 제 2 정공 수송층(252b) 및 제 3 정공 수송층(252c)은 정공 주입층(251)으로부터 적색 발광층(253a)과 녹색 발광층(253b) 각각에 정공을 원활하게 전달하는 역할을 한다.

[0087] 그리고, 제 2 정공 수송층(252b) 및 제 3 정공 수송층(252c)의 각각의 두께는 마이크로 캐비티(micro cavity)의 광학적 거리를 형성할 수 있다. 예를 들면, 제 2 정공 수송층(252b) 및 제 3 정공 수송층(252c) 각각의 두께는 적색 발광층(253a)이 제 1 전극(240)과 제 2 전극(260) 사이에서 마이크로 캐비티 구조를 형성하도록, 그리고 녹색 발광층(253b)이 제 1 전극(240)과 제 2 전극(260) 사이에서 마이크로 캐비티 구조를 형성하도록 결정될 수 있으며, 적색 서브 화소(R)와 녹색 서브 화소(G)에서 마이크로 캐비티의 광학적 거리를 형성하여 전계 발광 표시 장치(200)의 효율을 향상시킬 수 있다.

[0088] 적색 발광층(253a)은 적색 서브 화소(R)의 제 2 정공 수송층(252b) 상에 배치된다. 적색 발광층(253a)은 적색을 발광하는 발광 물질을 포함할 수 있으며, 발광 물질은 인광 물질 또는 형광 물질을 이용하여 형성될 수 있다.

[0089] 예를 들면, 적색 발광층(253a)은 CBP(carbazole biphenyl) 또는 mCP(1,3-bis(carbazol-9-yl)benzene)를 포함하는 호스트 물질을 포함할 수 있으며, Ir(btp)2(acac)(bis(2-benzo[b]thiophen-2-yl-pyridine)(acetylacetone)iridium(III)), Ir(piq)2(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)(acetylacetone)iridium(III)), Ir(piq)3(tris(1-phenylquinoline)iridium(III)) 및

PtOEP(octaethylporphyrin platinum) 중 어느 하나 이상을 포함하는 도편트를 포함하는 인광 물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리 PBD:Eu(DBM)3(Phen) 또는 Perylene을 포함하는 형광 물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

- [0090] 녹색 발광층(253b)은 녹색 서브 화소(G)의 제 3 정공 수송층(252c) 상에 배치된다. 녹색 발광층(253b)은 녹색을 발광하는 발광 물질을 포함할 수 있으며, 발광 물질은 인광 물질 또는 형광 물질을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0091] 예를 들면, 녹색 발광층(253b)은 CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함할 수 있으며, Ir(ppy)3(tris(2-phenylpyridine)iridium(III)) 또는 Ir(ppy)2(acaa)(bis(2-phenylpyridine)(acetylacetone)iridium(III)를 포함하는 이리듐 착물(Ir complex)과 같은 도편트 물질을 포함하는 인광 물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리 Alq<sub>3</sub>(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum)을 포함하는 형광 물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0092] 청색 발광층(253c)은 청색 서브 화소(B)의 제 1 정공 수송층(252a) 상에 배치된다. 청색 발광층(253c)은 청색을 발광하는 발광 물질을 포함할 수 있으며, 발광 물질은 인광 물질 또는 형광 물질을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0093] 예를 들면, 청색 발광층(253c)은 CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함할 수 있으며, FIrPic(bis(3,5,-difluoro-2-(2-pyridyl)phenyl-(2-carboxypyridyl)iridium(III))을 포함하는 도편트 물질을 포함하는 인광 물질로 이루어질 수 있다. 또한, DPVBi(4,4'-bis[4-di-p-tolylamino]stryl)biphenyl), DSA(1-4-di-[4-(N,N-di-phenyl)amino]styryl-benzene), PFO(polyfluorene)계 고분자 및 PPV(polyphenylenevinylene)계 고분자 중 어느 하나를 포함하는 형광 물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0094] 전자 수송층(254)은 적색 서브 화소(R), 녹색 서브 화소(G) 및 청색 서브 화소(B) 모두에 대응되도록 적색 발광층(253a), 녹색 발광층(253b) 및 청색 발광층(253c) 상에 배치된다.
- [0095] 전자 수송층(254)은 발광층으로 전자의 수송 및 주입의 역할을 할 수 있으며, 전자 수송층(254)의 두께는 전자 수송 특성을 고려하여 조절될 수 있다.
- [0096] 전자 수송층(254)은 전자의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, Liq(8-hydroxyquinolinato-lithium), Alq<sub>3</sub>(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD(2-(4-biphenyl)-5-(4-tert-butylphenyl)-1,3,4oxadiazole), TAZ(3-(4-biphenyl)4-phenyl-5-tert-butylphenyl-1,2,4-triazole), spiro-PBD 및 BA1q(bis(2-methyl-8-quinolinolate)-4-(phenylphenolato)aluminium) 중 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0097] 그리고, 전자 주입층(electron injection layer: EIL)을 전자 수송층(254) 상에 추가로 구성하는 것도 가능하다.
- [0098] 전자 주입층(EIL)은 BaF<sub>2</sub>, LiF, NaCl, CsF, Li<sub>2</sub>O 및 BaO와 같은 금속 무기 화합물로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0099] 여기서, 본 발명의 실시예에 따라 그 구조가 한정되는 것은 아니며, 정공 주입층(251), 제 1 정공 수송층(252a), 제 2 정공 수송층(252b), 제 3 정공 수송층(253c), 전자 수송층(254) 중에서도 어느 하나가 생략될 수도 있다. 그리고, 정공 주입층(251), 제 1 정공 수송층(252a), 제 2 정공 수송층(252b), 제 3 정공 수송층(253c), 전자 수송층(254) 중 어느 하나를 두 개 이상의 층으로 형성하는 것도 가능하다.
- [0100] 제 2 전극(260)은 적색 서브 화소(R), 녹색 서브 화소(G) 및 청색 서브 화소(B) 모두에 대응되도록 전자 수송층(254) 상에 배치될 수 있다.
- [0101] 캡핑층(Capping layer)은 제 2 전극(260) 상에 배치될 수 있다. 캡핑층은 전계 발광 표시 장치의 광 추출 효과를 향상시키기 위한 것으로, 제 1 정공 수송층(252a), 전자 수송층(254), 적색 발광층(253a), 녹색 발광층(253b), 청색 발광층(253c)의 호스트 물질 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 그리고, 상기 캡핑층은 전계 발광 표시 장치(200)의 구조나 특성에 따라 생략하는 것이 가능하다.
- [0102] 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치는 텔레비전(Television:TV), 모바일(Mobile), 테블릿 PC(Tablet PC), 모니터(Monitor), 노트북 컴퓨터(Laptop Computer), 차량용 표시 장치, 및 차량용 조명 장치 등을 포함한 표시 장치 등에 적용될 수 있다. 또는 웨어러블(wearable) 표시 장치, 폴더블(foldable) 표시 장치 및 롤러블(rollable) 표시 장치 등에도 적용될 수 있다.
- [0103] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 단면 구조를 나타내는 도면이다.

- [0104] 본 발명의 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(400)를 설명함에 있어서, 이전 설명한 실시예와 동일 또는 대응되는 구성 요소에 대한 중복되는 상세한 설명은 생략하거나 간단히 설명하기로 한다.
- [0105] 도 4를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(400)는 평탄화층(234) 상에 형성된 차단막(435)을 포함하여 구성될 수 있다. 예를 들면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(400)의 차단막(435)은 평탄화층(234)과 뱅크층(245)의 사이에 배치될 수 있다.
- [0106] 본 발명의 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(400)의 차단막(435)은 발광 구조물(250)의 하부에 위치하며 유기물질로 이루어진 평탄화층(234)에서 발생한 아웃 가스가 발광구조물(250)로 이동하는 것을 차단할 수 있다.
- [0107] 예를 들면, 차단막(435)은 전계 발광 표시 장치(400)가 외부 광 또는 자외선(UV)에 노출되어 발생한 평탄화층(234)의 아웃 가스가 뱅크층(245)을 통해서 발광영역(EA)에 위치하는 정공 주입층(251)으로 이동하는 경로를 차단하여, 전계 발광 표시 장치(400)의 수명이 향상될 수 있다.
- [0108] 차단막(435)은 아웃 가스를 차단할 수 있도록 무기 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들면, 차단막(435)은 실리콘 산화막(SiO<sub>x</sub>) 또는 실리콘 질화막(SiNx) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 그리고, 전계 발광 표시 장치에서 요구되는 전하 차단 특성에 따라서 차단막(435)은 실리콘 산화막(SiO<sub>x</sub>)과 실리콘 질화막(SiNx) 중 적어도 하나를 포함하는 복수의 무기 절연층이 적층된 구조로 이루어질 수도 있다.
- [0109] 본 발명의 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(400)의 경우, 평탄화층(234)과 뱅크층(245) 사이에 구성된 차단막(435)이 평탄화층(234)에서 발생하는 아웃 가스에 의한 음전하가 발광영역(EA)의 발광구조물(250)로 이동하는 것을 차단하고 발광 소자의 재결합 영역이 유지되도록 함으로써 전계 발광 표시 장치의 수명이 향상될 수 있다.
- [0110] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 단면 구조를 나타내는 도면이다.
- [0111] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(500)를 설명함에 있어서, 이전 설명한 실시예에서와 동일 또는 대응되는 구성 요소에 대한 중복되는 상세한 설명은 생략하거나 간단히 설명하기로 한다.
- [0112] 도 5를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(500)는 뱅크층(245) 상에 형성된 제 1 차단막(546) 및 평탄화층(234) 상에 형성된 제 2 차단막(535)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0113] 제 1 차단막(546)은 뱅크층(245)과 발광구조물(250) 사이에 형성되고, 제 2 차단막(535)은 평탄화층(234)과 뱅크층(245) 사이에 형성될 수 있다.
- [0114] 제 1 차단막(546)과 제 2 차단막(535)은 전계 발광 표시 장치(500)가 외부 광 또는 자외선(UV)에 노출되어 발생한 평탄화층(234) 및 뱅크층(245)의 아웃 가스가 뱅크층(245)을 통해서 발광영역(EA)에 위치하는 정공 주입층(251)으로 이동하는 경로를 차단하여, 발광구조물(250)의 정공 주입 특성 저하를 줄일 수 있다. 따라서, 전계 발광 표시 장치(500)의 수명 저하를 줄일 수 있다.
- [0115] 제 1 차단막(546)과 제 2 차단막(535)은 아웃 가스를 용이하게 차단할 수 있도록 무기 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들면, 실리콘 산화막(SiO<sub>x</sub>) 또는 실리콘 질화막(SiNx) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 그리고, 전계 발광 표시 장치에서 요구되는 전하 차단 특성에 따라서 제 1 차단막(546)과 제 2 차단막(535)은 실리콘 산화막(SiO<sub>x</sub>)과 실리콘 질화막(SiNx) 중 적어도 하나를 포함하는 복수의 무기 절연층이 적층된 구조로 이루어질 수도 있다.
- [0116] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(500)의 경우, 뱅크층(245)과 발광 구조물(250) 사이에 구성된 제 1 차단막(546)과 평탄화층(234)과 뱅크층(245) 사이에 구성된 제 2 차단막(535)이 발광구조물(250)의 하부에 배치된 평탄화층(234)에서 발생하는 아웃 가스가 발광영역(EA)의 발광구조물(250)로 이동하는 것을 차단하여 전계 발광 표시 장치의 수명 저하를 줄일 수 있다.
- [0117] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 단면 구조를 나타내는 도면이다.
- [0118] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(600)를 설명함에 있어서, 이전 설명한 실시예에서와 동일 또는 대응되는 구성 요소에 대한 중복되는 상세한 설명은 생략하거나 간단히 설명하기로 한다.
- [0119] 도 6을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(600)는 발광 영역(EA)에 대응하여 위치하는 컬러 필터(675)를 더 포함할 수 있다. 예를 들면, 애노드(240) 하부에 형성될 수 있다. 도 6을 참조하면, 애노드(240) 하부영역 중 컬러 필터(675)는 보호층(270)과 평탄화층(234) 사이에 형성될 수 있다. 컬러 필

터(675)는 복수의 서브 화소에 각각 대응되어 위치하는 서로 다른 색을 가지는 복수의 컬러 필터들을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0120] 그리고, 도 6을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(600)의 발광구조물(650)의 발광층(653)은 복수개의 서브 화소에 공통층으로 형성될 수 있다. 발광층(653)은 서로 다른 색을 발광하는 복수의 발광층이 적층된 구조로 이루어질 수 있으며, 적층된 복수의 발광층을 통해 백색광이 방출될 수 있다.

[0121] 본 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(600)의 경우, 발광층(653)으로부터 발광되는 광이 제 1 전극(240)의 방향으로 출사되는 하부 발광 방식(Bottom Emission)의 전계 발광 표시 장치이다.

[0122] 그리고, 도 6을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(600)는 발광구조물(650)의 하부에 배치된 적어도 하나의 차단막(barrier layer)을 포함할 수 있다.

[0123] 예를 들면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(600)의 차단막(barrier layer)은 제 1 차단막(546)과 제 2 차단막(535)을 포함하여 이루어지고, 제 1 차단막(546)은 뱅크층(245)과 발광구조물(650) 사이에 형성되고, 제 2 차단막(535)은 평탄화층(234)과 뱅크층(245) 사이에 형성될 수 있다.

[0124] 그리고, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(600)는 뱅크층(245)과 발광구조물(650) 사이에 형성된 제 1 차단막(546)만을 포함하여 구성되거나, 평탄화층(234)과 뱅크층(245) 사이에 형성된 제 2 차단막(535)만을 포함하여 구성될 수도 있다.

[0125] 제 1 차단막(546)과 제 2 차단막(535)은 전계 발광 표시 장치(600)가 외부 광 또는 자외선(UV)에 노출되어 발생한 컬러 필터(675), 평탄화층(234) 및 뱅크층(245)의 아웃 가스(out gas)가 뱅크층(245)을 통해서 발광영역(EA)의 정공 주입층(251)으로 이동하는 경로를 차단하여, 발광구조물(650)내의 정공 주입 특성이 저하되는 것을 줄일 수 있다. 따라서, 전계 발광 표시 장치(600)의 수명 저하를 줄일 수 있다. 제 1 차단막(546) 또는 제 2 차단막(535)은 무기 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들면 실리콘 산화막(SiO<sub>x</sub>) 또는 실리콘 질화막(SiNx) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 그리고, 전계 발광 표시 장치에서 요구되는 전하 차단 특성에 따라서 제 1 차단막(546)과 제 2 차단막(535)은 실리콘 산화막(SiO<sub>x</sub>)과 실리콘 질화막(SiNx) 중 적어도 하나를 포함하는 복수의 무기 절연층이 적층된 구조로 이루어질 수도 있다.

[0126] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(500)의 경우, 뱅크층(245)과 발광구조물(250) 사이에 구성된 제 1 차단막(546)과 평탄화층(234)과 뱅크층(245) 사이에 구성된 제 2 차단막(535)이 발광구조물(650)의 하부에 배치된 평탄화층(234)에서 발생하는 아웃 가스가 발광영역(EA)의 발광구조물(250)로 이동하는 것을 차단하여 전계 발광 표시 장치의 수명 저하를 줄일 수 있다.

[0127] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치의 단면 구조를 나타내는 도면이다.

[0128] 본 발명의 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(600)를 설명함에 있어서, 이전 설명한 실시예와 동일 또는 대응되는 구성 요소에 대한 중복되는 상세한 설명은 생략하거나 간단히 설명하기로 한다.

[0129] 도 7을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 다른 전계 발광 장치(600)는 뱅크층(245)상에 형성된 침투 지연막(746)을 포함하여 구성될 수 있다. 예를 들면, 침투 지연막(746)은 뱅크층(245)과 발광구조물(250)사이에 형성될 수 있다.

[0130] 침투 지연막(746)은 발광구조물(250) 하부에 위치하는 유기물질로 이루어진 평탄화층(234)에서 발생한 아웃 가스(out-gas)가 발광 영역(EA)의 발광 구조물로 이동하는 침투 경로가 길어지도록 하여 전계 발광 표시 장치의 수명 저하를 줄일 수 있다. 그리고, 침투 지연막(746)은 적어도 하나의 홀(H)을 구비하여 발광구조물(250)을 형성하기 위한 공정 시, 아웃가스(out-gas)가 외부로 빠져 나갈 수 있는 경로 C가 될 수 있다. 따라서, 아웃 가스(out-gas)에 의해서 침투 지연막의 들뜸을 방지함으로써 전계 발광 표시 장치의 수명 저하를 줄일 수 있다. 그리고, 전계 발광 표시 장치의 신뢰성을 개선할 수 있다.

[0131] 도 7에 도시된 바와 같이, 유기물질로 이루어진 평탄화층(234)에서 발생한 아웃 가스(out-gas)가 뱅크층(245)을 통하여 발광영역(EA)의 정공 주입층(251)으로 유입되는 경로는 경로 A와 경로 B가 있을 수 있다. 여기에서, 침투 지연막(746)은 상대적으로 침투 경로가 짧은 경로 A를 통하여 발광영역(EA)의 정공 주입층(251)으로 아웃가스(out-gas)가 침투하는 것을 차단할 수 있다. 침투 지연막(746)의 홀(H)을 통하여 배출된 아웃가스(Out-gas)가 발광영역(EA)의 정공 주입층(251)으로 침투되는 경로는, 경로 B와 같이, 길게 하여 전계 발광 표시 장치의 수명 저하를 줄일 수 있다.

- [0132] 침투 지연막(746)이 유기물질로 이루어진 평탄화층(234)에서 발생한 아웃 가스(out-gas)가 뱅크층(245)을 통하여 발광구조물(250)로 침투하는 것을 차단하게 되면, 아웃 가스(out-gas)는 뱅크층(245)에 머물러 있을 수 있다. 이러한 경우 뱅크층(245)에는 아웃 가스(out-gas)가 계속하여 축적되고, 축적된 아웃 가스(out-gas)에 의하여 뱅크층(245) 상에 형성된 침투 지연막(746)의 들뜸 현상이 발생할 수 있다. 따라서, 들뜸 현상을 방지하기 위하여 침투 지연막(746)은 아웃 가스(out-gas)의 배출을 위한 적어도 하나 이상의 홀(H)을 형성할 수 있다. 그리고, 침투 지연막(746)의 적어도 하나 이상의 홀(H)은 아웃가스(out-gas)가 발광영역(EA)의 정공 주입층(251)으로 침투할 수 있는 경로를 길게 하여 전계 발광 표시 장치의 수명 저하를 줄일 수 있는 위치에 형성될 수 있다.
- [0133] 도 7을 참조하면, 뱅크층(245)상에 형성된 침투 지연막(746)은 적어도 하나의 홀(H)을 포함할 수 있다. 그리고, 침투 지연막(746)은 뱅크층(245)의 상부면 및 적어도 일측면을 덮을 수 있다. 그리고, 침투 지연막(746)의 적어도 하나 이상의 홀(H)은 뱅크층(245)의 상부면을 노출하도록 형성될 수 있다. 침투 지연막(746)의 홀(H)에 의해 노출된 뱅크층(245)의 상부면은 발광 구조물(250)에 의해 덮여지도록 형성될 수 있다.
- [0134] 본 발명의 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(700)의 경우, 도 7에 도시된 바와 같이, 경로 A를 통하여 침투하는 아웃 가스(out-gas)는 침투 지연막(746)에 의해 차단되고, 일부 아웃가스(out-gas)는 침투 지연막(746)의 홀(H)을 빠져나와 경로 C를 통하여 뱅크층(746) 외부로 빠져 나갈 수 있다. 그리고, 홀(H)에서 빠져나온 일부 아웃 가스(out-gas)가 발광영역(EA)의 발광구조물(250)로 유입되는 경우에는, 경로 B와 같이 아웃 가스(out-gas)가 발광영역(EA)의 발광구조물(250)로 침투되는 경로가 경로 A에 비해서 상대적으로 길어지므로 전계 발광 표시 장치의 수명 저하를 줄일 수 있다.
- [0135] 본 발명의 다른 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치(700)는, 뱅크층(245)을 형성하고, 뱅크층(245)상에 적어도 하나의 홀(H)을 가진 침투 지연막(746)을 형성할 수 있다. 적어도 하나의 홀(H)을 가진 침투 지연막(746)을 형성한 후, 발광 구조물(250)을 형성하기 이전에 평탄화층(234) 및 뱅크층(245)등의 수분 및 잔존 가스를 제거하기 위하여 베이킹(baking) 공정을 진행할 수 있다. 베이킹(baking)공정은 200 ~ 300°C 사이에서 30 분 이상 진행할 수 있다. 베이킹(baking)공정 시, 유기물층에서 많은 양의 아웃가스(out-gas)가 배출될 수 있다. 침투 지연막(746)에 형성된 적어도 하나의 홀(H)은 베이킹(baking)공정에서 발생된 아웃가스(out-gas)을 배출하는 경로가 될 수 있다.
- [0136] 본 발명의 실시예들에 따른 전계 발광 표시 장치는 다음과 같이 설명될 수 있다.
- [0137] 본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치는 기판 상의 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터 상의 유기막, 유기막 상에 배치되고 유기막의 컨택홀을 통하여 박막 트랜지스터와 연결된 제 1 전극, 유기막상에 배치되며 제 1 전극의 적어도 일측면을 덮는 뱅크층, 제 1 전극 및 뱅크층 상에 있는 발광 구조물, 발광 구조물 상에 있는 제 2 전극, 및 뱅크층과 발광 구조물 사이에 위치하며, 적어도 하나의 홀을 가지는 침투 지연막을 포함한다.
- [0138] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 침투 지연막은 무기 물질로 이루어질 수 있다.
- [0139] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 침투 지연막은 실리콘 산화막(SiO<sub>x</sub>) 또는 실리콘 질화막(SiNx) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0140] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 침투 지연막은 뱅크층의 상부면 및 적어도 일측면을 덮을 수 있다. 본 발명의 다른 특징에 따르면, 적어도 하나의 홀은 뱅크층의 상부면과 대응하는 영역에 형성될 수 있다.
- [0141] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 발광 구조물은 발광층, 정공 수송층 및 전자 수송층을 포함할 수 있다.
- [0142] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 발광층은 적색 서브 화소의 적색 발광층, 녹색 서브 화소의 녹색 발광층 및 청색 서브 화소의 청색 발광층을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0143] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 유기막은 폴리이미드(Polyimide) 또는 포토아크릴(Photo Acryl) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0144] 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 전계 발광 표시 장치는 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 정공 수송층, 전자 수송층, 및 발광층으로 이루어진 발광 구조물을 포함하고, 발광 구조물의 하부에 배치된 유기물층에서 발생한 아웃 가스(out-gas)에 의해 발광 구조물의 수명이 저하되지 않도록 발광 구조물의 하부에 적어도 하나 이상의 홀을 구비한 차단막을 포함한다.
- [0145] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 발광 구조물의 하부에 배치되며 제 1 전극의 적어도 일측면을 덮는 뱅크층을 더

포함하고, 차단막은 뱅크층과 발광 구조물 사이에 배치될 수 있다.

[0146] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 차단막은 뱅크층의 상부면과 적어도 일측면을 덮을 수 있다.

[0147] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 적어도 하나 이상의 훌은 뱅크층의 상부면을 노출하도록 형성될 수 있다.

[0148] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 차단막은 실리콘 산화막(SiO<sub>x</sub>) 또는 실리콘 질화막(SiN<sub>x</sub>) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.

[0149] 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 변형되어 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 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

### 부호의 설명

[0150] 200: 전계 발광 표시 장치 210: 기관

220: 박막 트랜지스터 221: 게이트 전극

222: 반도체층 223: 소스 전극

224: 드레인 전극 231: 베퍼층

232: 게이트 절연층 233: 충간 절연층

234: 평탄화층 235: 제 2 차단막

240: 제 1 전극 245: 뱅크층

246: 제 1 차단막 250: 발광 구조물

251: 정공 주입층 252a: 제 1 정공 수송층

252b: 제 2 정공 수송층 252c: 제 3 정공 수송층

253: 발광층 254: 전자 수송층

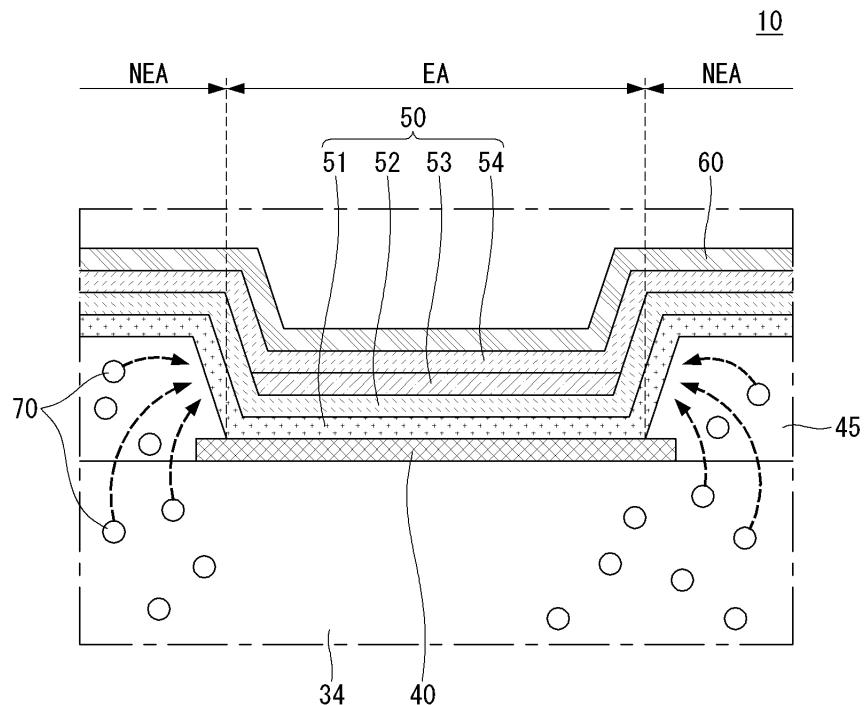
260: 제 2 전극 270: 보호층

R: 적색 서브 화소 G: 녹색 서브 화소

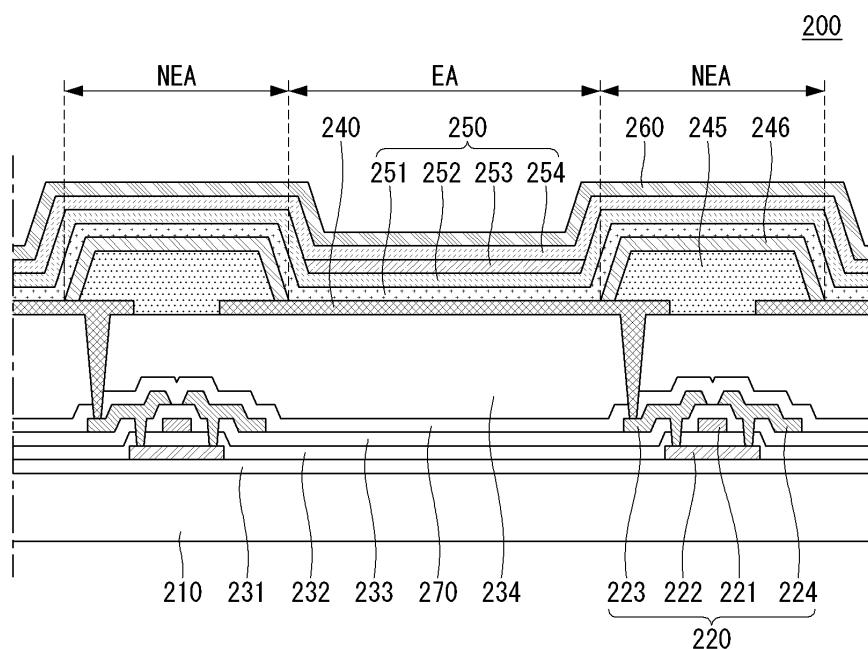
B: 청색 서브 화소

## 도면

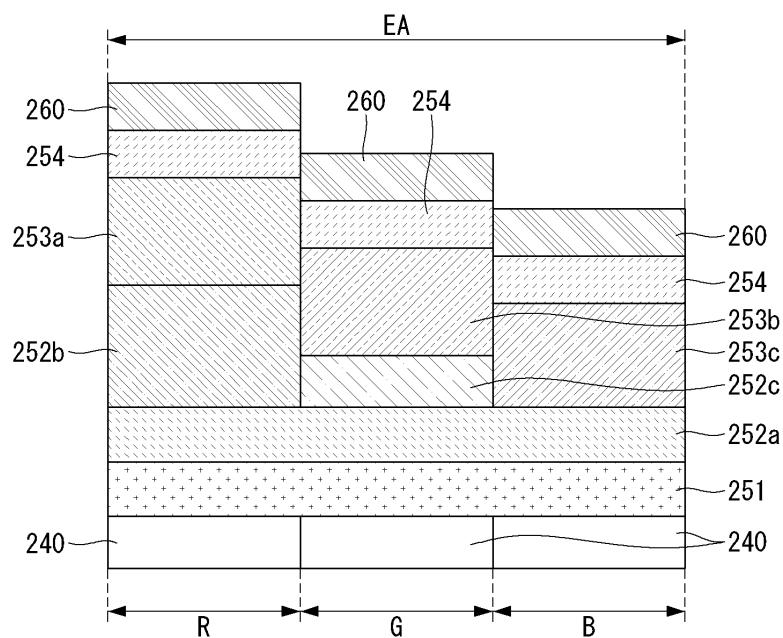
## 도면1



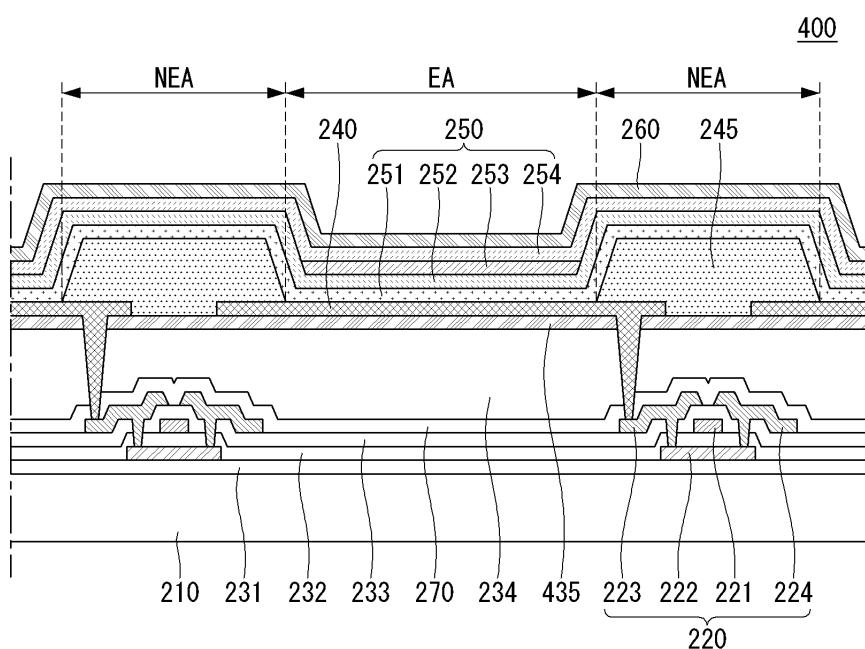
## 도면2



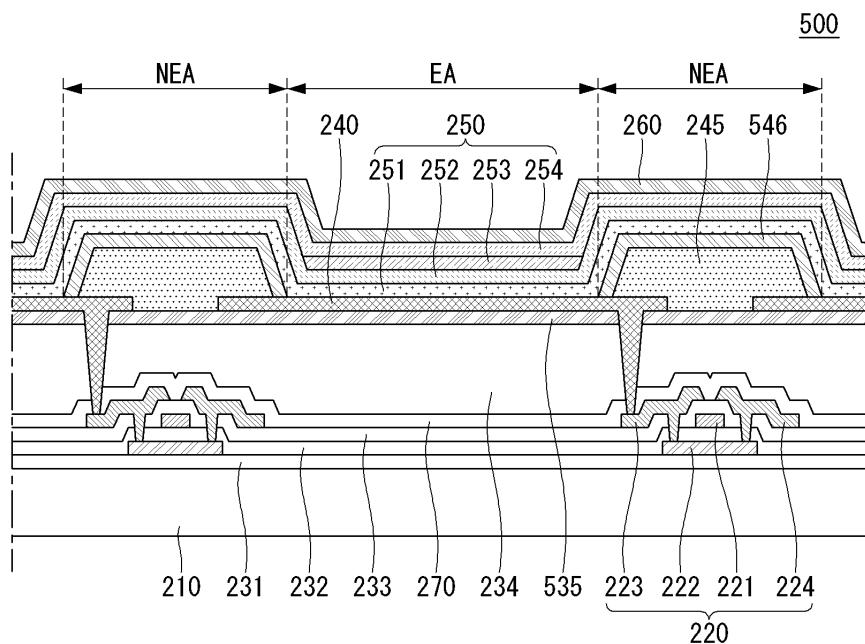
도면3



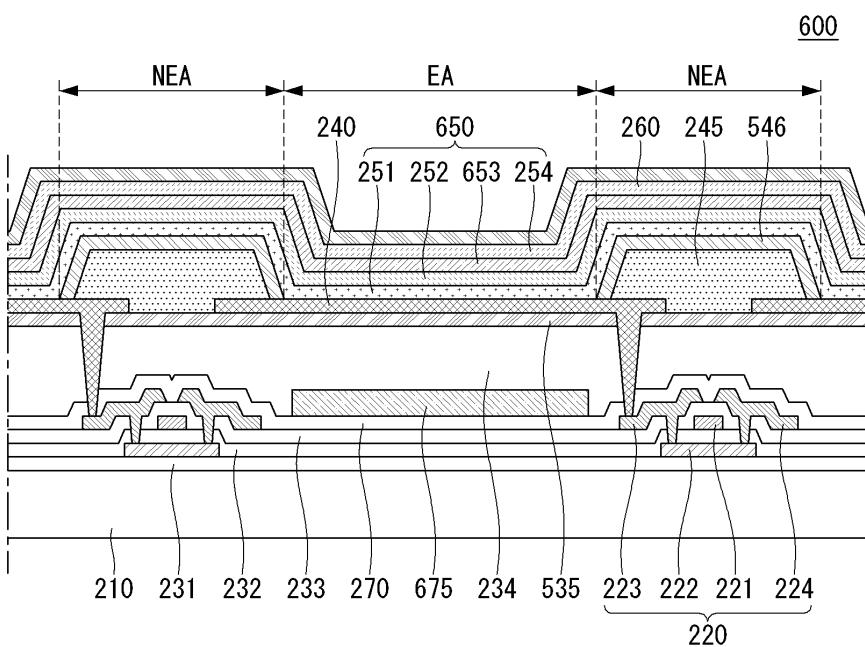
도면4



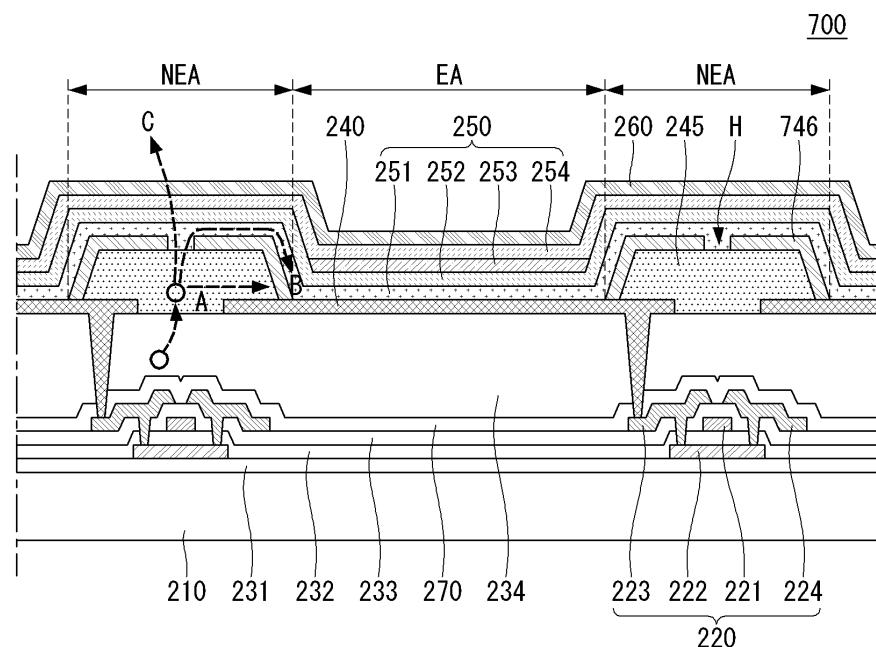
도면5



도면6



## 도면7



专利名称(译)	电致发光显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020190056670A</a>	公开(公告)日	2019-05-27
申请号	KR1020170153863	申请日	2017-11-17
[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	나윤진		
发明人	나윤진		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L27/3211 H01L27/3246 H01L27/3262 H01L51/5048 H01L51/5203		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

根据本发明的实施例，一种EL显示装置包括：基板上的薄膜晶体管，薄膜晶体管上的有机膜，设置在有机膜上并通过有机膜的接触孔连接到薄膜晶体管的第一电极，并且设置在有机膜上。覆盖电极的至少一侧的堤层，在第一电极和堤层上的发光结构，在发光结构上的第二电极以及具有至少一个位于堤层和发光结构之间的孔的穿透延迟可能包含膜。

