



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0074468  
(43) 공개일자 2017년06월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 51/50 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)  
H01L 51/52 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 51/5008 (2013.01)  
C07D 209/82 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-0183773  
(22) 출원일자 2015년12월22일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
최성훈  
대구광역시 서구 국제보상로 316, 107동 905호(평리동, 평리롯데캐슬)  
이광연  
경기도 파주시 책향기로 448, 1201동 1303호(동패동, 책향기마을진흥효자아파트)  
(74) 대리인  
(뒷면에 계속)  
특허법인천문

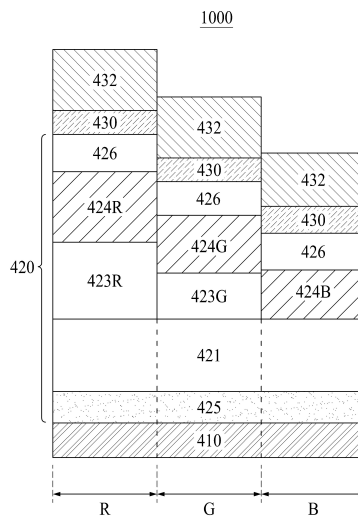
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 제1 화소 및 제2 화소 상에 있는 제1 전극과, 상기 제1 전극 위에 있으며, 카바줄 골격을 갖는 방향족 아민 유도체를 포함하는 누설전류 저감층과, 상기 제1 화소에 대응하여 상기 누설전류 저감층 상에 있는 제1 발광층과, 상기 제2 화소에 대응하여 상기 누설전류 저감층 상에 있는 제2 발광층, 및 상기 제1 발광층 및 상기 제2 발광층 상에 있는 제2 전극을 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

*C09K 11/06* (2013.01)

*H01L 51/0072* (2013.01)

*H01L 51/5004* (2013.01)

*H01L 51/5036* (2013.01)

*H01L 51/504* (2013.01)

*H01L 51/5056* (2013.01)

*H01L 51/5278* (2013.01)

*H01L 2227/32* (2013.01)

(72) 발명자

**김현석**

경기도 파주시 금바위로 47, 804동 402호(와동동,  
가람마을8단지 동문굿모닝힐)

**윤성지**

경기도 파주시 월릉면 엘씨디로 201, 정다운마을  
E동 726호

**전민철**

서울특별시 강동구 성안로25길 6, 101동 301호(천  
호동, 삼성아파트)

**조정모**

서울특별시 강서구 허준로 55-20, 103동 103호(가  
양동, 가양중앙하이츠아파트)

## 명세서

### 청구범위

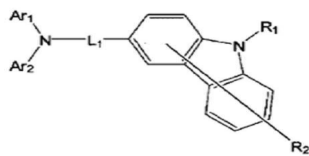
#### 청구항 1

서로 이웃하는 제1 화소 및 제2 화소를 포함하는 유기발광 표시장치에 있어서,  
 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소 상에 있는 제1 전극;  
 상기 제1 전극 위에 있으며, 카바졸 골격을 갖는 방향족 아민 유도체를 포함하는 누설전류 저감층;  
 상기 제1 화소에 대응하여 상기 누설전류 저감층 상에 있는 제1 발광층;  
 상기 제2 화소에 대응하여 상기 누설전류 저감층 상에 있는 제2 발광층; 및  
 상기 제1 발광층 및 상기 제2 발광층 상에 있는 제2 전극을 포함하는, 유기발광 표시장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
 상기 누설전류 저감층은 아래 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는, 유기발광 표시장치.

[화학식 1]

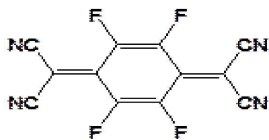


(상기 화학식 1에서, R1은 아릴(aryl)기이며, R2는 아릴(aryl)기, 알킬(alkyl)기, 알콕시(alkoxy)기, 및 아릴 옥시(aryloxy)기 중 하나이며, L1은 아릴렌(arylene)기, 플루오렌일렌(fluorenylene)기, 및 헤테로아릴렌(heteroarylene)기 중 하나이며, Ar1 및 Ar2는 각각 독립적으로 아릴(aryl)기 또는 헤테로아릴(heteroaryl)기 중 하나이다)

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,  
 상기 누설전류 저감층은 아래 화학식 2로 표시되는 화합물을 더 포함하는, 유기발광 표시장치.

[화학식 2]



#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,  
 상기 방향족 아민 유도체에 상기 화학식 2의 화합물이 도핑되어 상기 제1 전극 위에 적어도 하나 이상의 p형 정공수송층을 구성하는, 유기발광 표시장치.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 누설전류 저감층의 정공이동도는  $4.7 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  내지  $5.0 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  범위인, 유기발광 표시장치.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 누설전류 저감층과, 상기 제1 발광층 및 상기 제2 발광층 중 적어도 하나의 발광층 사이에 정공수송층을 더 포함하는, 유기발광 표시장치.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 정공수송층의 HOMO 에너지 레벨의 절대값과 상기 누설전류 저감층의 HOMO 에너지 레벨의 절대값은 동일한, 유기발광 표시장치.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제1 발광층은 적색 또는 녹색의 빛을 발광하는 층이며, 상기 제2 발광층은 청색의 빛을 발광하는 층인, 유기발광 표시장치.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제1 발광층 및 상기 제2 발광층 상에 전하생성층, 제3 발광층, 및 제4 발광층을 더 포함하는, 유기발광 표시장치.

#### 청구항 10

제 9항에 있어서,

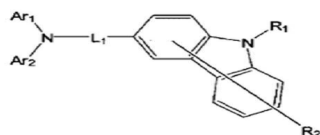
상기 전하생성층은 n형 전하생성층과 p형 전하생성층을 포함하며, 상기 p형 전하생성층은 상기 방향족 아민 유도체를 포함하는, 유기발광 표시장치.

#### 청구항 11

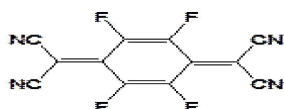
제 10 항에 있어서,

상기 방향족 아민 유도체는 아래 화학식 3으로 표시되는 화합물을 포함하며, 상기 p형 전하생성층은 아래 화학식 4로 표시되는 화합물을 더 포함하는, 유기발광 표시장치.

[화학식 3]



[화학식 4]



(상기 화학식 3에서, R1은 아릴(aryl)기이며, R2는 아릴(aryl)기, 알킬(alkyl)기, 알콕시(alkoxy)기, 및 아릴 옥시(aryloxy)기 중 하나이며, L1은 아릴렌(arylene)기, 플루오렌일렌(fluorenylene)기, 및 헤테로아릴렌(heteroarylene)기 중 하나이며, Ar1 및 Ar2는 각각 독립적으로 아릴(aryl)기 또는 헤테로아릴(heteroaryl)기

중 하나이다)

## 청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 제3 발광층은 상기 제1 발광층과 동일한 색을 발광하는 층이며, 상기 제4 발광층은 상기 제2 발광층과 동일한 색을 발광하는 층인, 유기발광 표시장치.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 복수의 화소 사이에서 발생하는 누설전류를 최소화할 수 있는 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 유기발광 표시장치(organic light-emitting display device, OLED device)는 자체 발광(self-luminance) 특성을 갖는 차세대 표시장치이다. 유기발광 표시장치는 두 개의 전극 및 두 개의 전극 사이에 배치된 유기 발광층을 포함하는 유기발광소자(organic light-emitting element)를 포함한다. 유기발광소자는, 두 개의 전극으로부터 각각 전자(electron)와 정공(hole)을 유기 발광층 내로 주입시켜 주입된 전자와 정공의 결합에 의해 빛이 발생하는 원리를 이용한다.

[0003] 유기발광 표시장치는, 액정표시장치(liquid crystal display device)와 달리 별도의 광원이 요구되지 않으므로, 경량, 박형으로 제조가 가능하다. 또한, 유기발광 표시장치는 액정표시장치에 비해 시야각, 콘트라스트(contrast), 응답 속도 및 소비 전력 등의 측면에서 우수한 장점이 있어, 차세대 표시장치로서 각광받고 있다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 1. [백색 유기 발광 소자] (특허출원번호 제 10-2009-0092596호)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 유기발광 표시장치는 설계에 따라 패턴 발광층(patterned emission layer) 구조를 가질 수 있다. 패턴 발광층 구조의 유기발광 표시장치는, 두 개의 전극 사이에 서로 다른 색을 발광하는 발광층, 예를 들어, 적색, 청색 및 녹색의 발광층이 각각의 화소 별로 분리된 구조를 가질 수 있다. 각각의 발광층들은 화소 별로 개구된 마스크, 예를 들어, FMM(fine metal mask)을 이용하여 패턴 증착될 수 있다.

[0006] 두 개의 전극 사이에는 발광층 이외에, 소자 특성, 예를 들어 구동전압이나 발광효율을 개선하기 위한 주입층(injecting layer), 수송층(transporting layer) 등의 유기층들이 더 배치될 수 있다. 그리고, 화소 별로 패턴된 각각의 발광층들의 특성, 예를 들어, 발광하는 광의 파장이나 물질 등을 고려하여, 화소 별로 발광 소자의 적층 구조 또는 화소 별로 유기층의 적층 구조가 각각 다르게 구성될 수 있다.

[0007] 그리고, 최근에는 정공의 이동을 더 향상시키기 위하여 전극과 발광층 사이에 배치되는 정공수송층에 p형 도펀트를 도핑하는 기술이 도입되었다. 정공수송층에 p형 도펀트가 도핑된 경우, 발광층들로 정공이 더욱 원활하게 공급되므로, 유기발광 표시장치의 수명 및 효율이 향상될 수 있다.

[0008] 이와 같은 p형 도펀트가 도핑된 정공수송층(이하, p형 정공수송층)은, 패턴 발광층 구조의 유기발광 표시장치에서, 공통 구조(common structure)를 가질 수도 있다.

[0009] 공통 구조를 갖는 층은, 모든 화소가 개구된 공통 마스크(common mask)를 이용하여 형성 가능하며, 화소 별 패턴 없이 모든 화소에 동일한 구조로 적층될 수 있다. 즉, 공통 구조를 갖는 층은 하나의 화소에서 이웃하는 화소까지 뚫어진 부분 없이 연결 또는 연장되어 배치되므로, 복수의 화소에서 공유된다. 공통 구조를 갖는 층은,

이하에서, 공통층 또는 공통 구조의 층으로 지칭될 수도 있다.

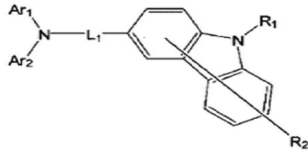
- [0010] 그러나, p형 정공수송층이 공통 구조로 형성되어 복수의 화소에서 공유되는 경우, 유기발광 표시장치가 구동될 때, 정공의 이동이 원활한 공통 구조의 p형 정공수송층을 통해 일부 전류가 누설되면서, 구동되는 화소 뿐만 아니라, 이웃하는 화소까지 발광되는 문제가 발생할 수 있다. 즉, 원하지 않는 화소에서 빛이 발광되므로, 화소들 간의 혼색이 유발되어 유기발광 표시장치의 표시 품질이나 화질이 저하되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0011] 특히, 본 발명의 발명자들은, 누설전류에 의한 화소 간 혼색 문제가 저계조(low gray scale) 구동에서 더욱 문제될 수 있음을 인식하였다. 다시 말하면, 본 발명의 발명자들은, 화소 간 혼색 문제가 두 개의 전극 사이에 걸리는 전압이 턴온전압(turn on voltage)을 넘어가는 초기 시점에서, 이웃하는 화소의 턴온전압의 차이에 따라 더욱 심각하게 발생될 수 있음을 인식하였다. 이에 대해 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0012] 턴온전압(turn on voltage)이란, 하나의 화소에서 빛이 발광되는 것으로 정의한 시점에 인가된 두 개의 전극 사이의 구동 전압을 말한다. 이미 설명한 바와 같이, 패턴 발광층 구조의 유기발광 표시장치에서는 발광층의 특성에 따라 각 화소 별 유기층의 적층 구조가 상이할 수 있다. 화소의 턴온전압은, 발광층의 특성 또는 유기층의 적층 구조에 따라 달라질 수 있다.
- [0013] 이웃하는 화소의 턴온전압이 다른 구조에서 턴온전압이 큰 화소가 구동되는 경우, 이웃하여 배치된 턴온전압이 작은 화소는 크게 영향을 받을 수 있다. 왜냐하면, 턴온전압이 큰 화소에 걸려있는 전압값이 높아 공통 구조의 유기층을 통해 누설되는 전류의 양 또한 증가되며, 공통 구조의 유기층에 흐르는 전류가 턴온전압이 큰 화소보다 전류가 흐를 수 있는 장벽이 낮다고 여겨지는 턴온전압이 작은 화소로 보다 쉽게 누설되기 때문이다.
- [0014] 또한, 하나의 화소가 저계조(low gray scale)로 구동되면, 구동되는 화소의 휘도가 낮은 상태이기 때문에 이웃하는 화소의 빛이 불필요하게 발광되는 경우 빛의 혼색이 사용자에게 보다 쉽게 인지될 수 있다. 즉, 두 개의 전극 사이에 걸리는 구동 전압이 턴온전압을 넘어가는 초기 시점에서는, 이웃하는 화소 간의 혼색이 보다 심각하게 인지될 수 있다.
- [0015] 이와 비교하여, 상대적으로 턴온전압이 낮은 화소가 구동되는 경우, 이웃하게 배치된 턴온전압이 큰 화소는 상대적으로 영향을 덜 받을 수 있다. 왜냐하면, 인가된 전압이 턴온전압이 큰 이웃하는 화소를 구동시키기엔 낮은 값을 가지며, 공통 구조의 유기층에 흐르는 전류가 상대적으로 적어 누설되는 전류의 양 또한 적어지기 때문이다. 그리고, 공통 구조의 유기층에 흐르는 전류는, 전류가 흐를 수 있는 장벽이 상대적으로 높다고 여겨지는 턴온전압이 큰 화소보다는 턴온전압이 낮은 화소로 보다 용이하게 흐르므로, 턴온전압이 큰 화소로 누설되는 전류의 양이 작아질 수 있다.
- [0016] 또한, 상대적으로 하나의 화소가 고계조(high gray scale)로 구동되면, 턴온전압을 훨씬 넘어서는 높은 전압이 화소에 인가되어 많은 양의 전류가 흐르므로, 구동되는 화소의 휘도가 높아지게 되고, 이때 일부 전류가 이웃하는 화소로 누설된다고 하여도 사용자에게는 거의 인지되지 않을 수 있다. 따라서, 누설전류에 의한 혼색은 고계조보다 저계조에서 더 심각하게 인지될 수 있다.
- [0017] 또한, 고온에서 구동할 시에는 온도가 증가함에 따라 누설전류가 증가하게 되므로, 이웃하는 화소 발광 시에 함께 발광되는 문제를 야기한다. 최근에는 소비자나 고객의 요구에 따라 고온 구동 시에 발생하는 누설전류에 의한 화질 문제가 개선사항으로 대두되고 있다.
- [0018] 이에 본 발명의 발명자들은 위에서 언급한 문제점들을 인식하고, 유기발광 표시장치를 구성하는 유기층의 물질을 개선하여 유기발광 표시장치의 누설전류를 저감하는 실험을 하였다. 이에 여러 실험을 거쳐, 유기발광 표시장치의 누설전류를 감소시키기 위해 유기층의 물질을 개선한 새로운 유기발광 표시장치를 발명하였다. 이를 위하여, 유기발광 표시장치에는 유기층으로 누설전류 저감층이 구성된다. 누설전류 저감층은 p형 정공수송층에서 발광층으로의 누설전류를 감소시키고, 발광층으로의 정공전달 특성을 향상시키고, 구동전압을 저감할 수 있도록 구성한다.
- [0019] 본 발명의 실시예에 따른 해결 과제는, p형 정공수송층에서 발광층으로 정공전달특성을 가지면서 누설전류를 감소시킬 수 있는 누설전류 저감층을 구성함으로써, 정공전달이 향상되고 의도하지 않은 영역으로의 누설전류가 감소될 수 있는 유기발광 표시장치를 제공하는 것이다.
- [0020] 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

[0021] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 제1 화소 및 제2 화소 상에 있는 제1 전극과, 상기 제1 전극 위에 있으며, 카바졸 골격을 갖는 방향족 아민 유도체를 포함하는 누설전류 저감층과, 상기 제1 화소에 대응하여 상기 누설전류 저감층 상에 있는 제1 발광층과, 상기 제2 화소에 대응하여 상기 누설전류 저감층 상에 있는 제2 발광층, 및 상기 제1 발광층 및 상기 제2 발광층 상에 있는 제2 전극을 포함한다.

[0022] 상기 누설전류 저감층은 아래 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다.

[0023] [화학식 1]

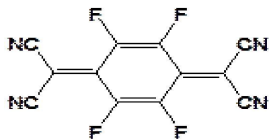


[0024]

[0025] 상기 화학식 1에서, R1은 아릴(aryl)기이며, R2는 아릴(aryl)기, 알킬(alkyl)기, 알콕시(alkoxy)기, 및 아릴옥시(aryloxy)기 중 하나이며, L1은 아릴렌(arylene)기, 플루오렌일렌(fluorenylene)기, 및 헤테로아릴렌(heteroarylene)기 중 하나이며, Ar1 및 Ar2는 각각 독립적으로 아릴(aryl)기 또는 헤테로아릴(heteroaryl)기 중 하나이다.

[0026] 상기 누설전류 저감층은 아래 화학식 2로 표시되는 화합물을 더 포함할 수 있다.

[0027] [화학식 2]



[0028]

[0029] 상기 방향족 아민 유도체에 상기 화학식 2의 화합물이 도핑되어 상기 제1 전극 위에 적어도 하나 이상의 p형 정공수송층을 구성할 수 있다.

[0030] 상기 누설전류 저감층의 정공이동도는  $4.7 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  내지  $5.0 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  범위일 수 있다.

[0031] 상기 누설전류 저감층과, 상기 제1 발광층 및 상기 제2 발광층 중 적어도 하나의 발광층 사이에 정공수송층을 더 포함할 수 있다.

[0032] 상기 정공수송층의 HOMO 에너지 레벨의 절대값과 상기 누설전류 저감층의 HOMO 에너지 레벨의 절대값은 동일할 수 있다.

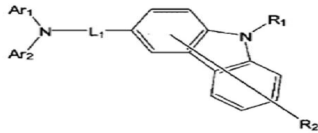
[0033] 상기 제1 발광층은 적색 또는 녹색의 빛을 발광하는 층이며, 상기 제2 발광층은 청색의 빛을 발광하는 층일 수 있다.

[0034] 상기 제1 발광층 및 상기 제2 발광층 상에 전하생성층, 제3 발광층, 및 제4 발광층을 더 포함할 수 있다.

[0035] 상기 전하생성층은 n형 전하생성층과 p형 전하생성층을 포함하며, 상기 p형 전하생성층은 상기 방향족 아민 유도체를 포함할 수 있다.

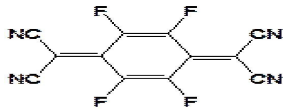
[0036] 상기 방향족 아민 유도체는 아래 화학식 3으로 표시되는 화합물을 포함하며, 상기 p형 전하생성층은 아래 화학식 4로 표시되는 화합물을 더 포함할 수 있다.

[0037] [화학식 3]



[0038]

[0039] [화학식 4]



[0040]

[0041] 상기 화학식 3에서, R1은 아릴(aryl)기이며, R2는 아릴(aryl)기, 알킬(alkyl)기, 알콕시(alkoxy)기, 및 아릴옥시(aryloxy)기 중 하나이며, L1은 아릴렌(arylene)기, 플루오렌일렌(fluorenylene)기, 및 헤테로아릴렌(heteroarylene)기 중 하나이며, Ar1 및 Ar2는 각각 독립적으로 아릴(aryl)기 또는 헤테로아릴(heteroaryl)기 중 하나이다.

[0042] 상기 제3 발광층은 상기 제1 발광층과 동일한 색을 발광하는 층이며, 상기 제4 발광층은 상기 제2 발광층과 동일한 색을 발광하는 층일 수 있다.

[0043] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

### 발명의 효과

[0044] 본 발명은 정공전달특성을 갖는 누설전류 저감층을 구성함으로써, 발광층으로 정공전달을 용이하게 할 수 있고, p형 정공수송층에서 발광층으로의 누설전류가 감소될 수 있다.

[0045] 또한, 본 발명은 방향족 아민 유도체와 퀴논 유도체를 포함하여 누설전류 저

[0046] 감층을 구성하고, 방향족 아민 유도체에 포함된 아릴기 또는 헤테로아릴기에 의해 p형 도펀트에 의한 정공의 이동을 줄일 수 있으므로, p형 정공수송층에서 발광층으로의 누설전류가 감소될 수 있다. 이에 따라, 유기발광 표시장치가 원하는 색을 구현할 수 있으므로, 유기발광 표시장치의 신뢰성이 향상될 수 있다.

[0047] 또한, 본 발명은 누설전류 저감층을 구성함으로써, 저계조 구동 시, 턴온전압이 큰 발광소자의 정공이 p형 정공수송층을 통해 누설되어 턴온전압이 상대적으로 더 작은 발광소자로 흐르는 것이 억제될 수 있다. 이에 따라, 이웃하는 화소들 간의 혼색이 개선되어 유기발광 표시장치의 표시 품질이나 신뢰성이 향상될 수 있다.

[0048] 또한, 본 발명은 누설전류 저감층을 구성함으로써, 고온 및 저계조 구동 시, p형 정공수송층에 의한 정공의 이동을 줄일 수 있으므로, p형 정공수송층으로부터 발광층으로의 누설전류가 감소될 수 있다. 이에 따라, 온도가 증가함에 따른 누설전류가 감소되므로 고온이나 저계조에서의 색좌표 변화량이 줄어들어 유기발광 표시장치의 표시 품질이나 신뢰성이 향상될 수 있다.

[0049] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[0050] 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

[0051] 도 1은 본 발명의 제1 실시예 내지 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구성 요소를 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구성 요소를 나타내는 도면이다.

도 4는 비교예 및 본 발명의 실시예에 따른 전압-전류밀도 특성을 나타내는 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0052] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시



예들을 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.

- [0053] 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 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.
- [0054] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0055] 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.
- [0056] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0057] 제1, 제2 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 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0058] 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.
- [0059] 이하, 첨부된 도면 및 실시예를 통해 본 발명의 실시예를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.
- [0060] 도 1은 본 발명의 제1 실시예 내지 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치(1000)를 나타내는 도면이다.
- [0061] 도 1을 참조하면, 유기발광 표시장치(1000)는, 서로 이웃하는 복수의 화소(P1, P2)를 포함한다. 화소(pixel)는, 실제 빛이 발광되는 최소 단위의 영역을 말하며, 서브-화소 또는 화소영역으로 지칭될 수도 있다. 또한, 복수의 화소가 모여 백색의 빛을 표현할 수 있는 최소의 군(group)이 될 수 있으며, 예를 들어, 세 개의 화소가 하나의 군으로서, 각각 적색 화소(red pixel), 녹색 화소(green pixel), 청색 화소(blue pixel)로 이루어질 수 있다. 그러나, 이에 한정된 것은 아니며, 다양한 화소 설계가 가능하다. 도 1에서는, 설명의 편의를 위해, 각각 제1 색의 빛(L1)과 제2 색의 빛(L2)이 발광되는, 이웃하는 두 개의 화소(P1, P2)만을 도시하였다.
- [0062] 도 1에 도시된 바와 같이, 유기발광 표시장치(1000)는 하나의 화소마다 각각 박막트랜지스터(TFT, 300) 및 발광소자(light-emitting element)(400P1, 400P2)를 포함한다. 박막트랜지스터(300)는 기판(100) 상에 배치되며, 발광소자(400P1, 400P2)로 신호를 공급한다. 도 1에 도시된 박막트랜지스터(300)는, 발광소자(400P1, 400P2)의 제1 전극(410)과 연결된 구동 박막트랜지스터일 수 있다. 각각의 화소들(P1, P2)은 발광 소자(400P1, 400P2)를 구동하기 위한 스위칭 박막트랜지스터나 커패시터 등을 더 포함할 수 있다.
- [0063] 기판(100)은 절연 물질, 또는 유연성(flexibility)을 가지는 재료로 구성될 수 있다. 유리, 금속, 또는 플라스틱 등으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 유기발광 표시장치가 플렉서블(flexible) 유기발광 표시장치인 경우에는 플라스틱 등과 같은 유연한 재질로 이루어질 수도 있다. 또한, 플렉서블(flexible) 구현에 용이한 유기발광소자를 차량용 조명장치에 적용할 경우, 차량의 구조나 외관의 형상에 맞춰 차량용 조명장치의 다양한 설계 및 디자인의 자유도가 확보될 수 있다.
- [0064] 박막트랜지스터(300)는 게이트 전극(310), 액티브층(320), 소스 전극(330), 및 드레인 전극(340)을 포함한다. 도 1을 참조하면, 기판(100) 상에 게이트 전극(310)이 형성되고, 게이트 절연층(210)이 게이트 전극(310)을 덮는다. 게이트 절연층(210) 상에는, 게이트 전극(310)과 중첩(overlap)되도록 액티브층(320)이 배치되고, 액티브층(320) 상에는 소스 전극(330)과 드레인 전극(340)이 서로 이격되어 배치된다.
- [0065] 본 발명에서, 두 개의 객체가 중첩(overlap)된다는 것은, 두 개의 객체의 상하 관계에 있어서 그 사이에 다른

객체의 존재 유무를 떠나 적어도 일부분이 겹친다는 의미를 가질 수 있으며, 다른 다양한 명칭으로도 호칭될 수도 있다.

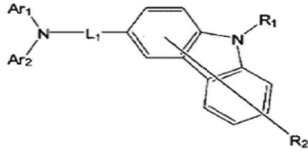
- [0066] 게이트 전극(310), 소스 전극(330), 및 드레인 전극(340)은 도전 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 게이트 전극(310), 소스 전극(330), 및 드레인 전극(340)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 그러나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다.
- [0067] 액티브층(320)은 비정질 실리콘(amorphous silicon, a-Si), 다결정 실리콘(polycrystalline silicon, poly-Si), 산화물(oxide), 및 유기물(organic materials) 중 어느 하나로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0068] 게이트 절연층(210)은 무기 물질로 이루어진 단일층 또는 복수의 층으로 구성될 수 있으며, 실리콘 산화물(SiO<sub>x</sub>), 실리콘 질화물(SiN<sub>x</sub>) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0069] 도 1에서는 박막트랜지스터(300)가 스테거드(staggered) 구조로 도시되었으나, 이에 한정된 것은 아니며, 코플라나(coplanar) 구조로 형성될 수도 있다.
- [0070] 박막트랜지스터(300) 상에는 소스 전극(330)의 일부를 노출시키는 평탄화층(220)이 배치된다. 평탄화층(220)은 단일층 또는 복수의 층으로 구성될 수 있으며, 유기 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 평탄화층(220)은 폴리이미드(polyimide), 아크릴(acryl) 등으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0071] 평탄화층(220)과 박막트랜지스터(300) 사이에 패시베이션층이 더 형성될 수도 있다. 패시베이션층은 무기 물질로 이루어지고, 박막트랜지스터(300)를 보호하며, 평탄화층(220)과 마찬가지로 소스 전극(330)의 일부를 노출시킬 수 있다.
- [0072] बैं크(230)는 화소(P1, P2)를 구분할 수 있다. 그리고, बैं크(130)는 유기 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 폴리이미드(polyimide), 포토아크릴(photoacryl) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0073] 발광소자(400P1, 400P2)는 평탄화층(220) 상에 배치되며, 제1 전극(410), 발광부(420), 및 제2 전극(430)을 포함한다. 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치(1000)는 상부 발광(top emission) 방식으로, 발광부(420)의 빛이 제2 전극(430)을 통과하여 상부 방향으로 방출된다. 또한, 도 1에 도시된 바와 같이, 유기발광 표시장치(1000)의 제1 발광소자(400P1)는 제1 화소(P1)에 위치하고, 제2 발광소자(400P2)는 제2 화소(P2)에 위치한다. 제1 화소(P1)와 제2 화소(P2)는 각각 제1 색의 빛(L1)과 제2 색의 빛(L2)이 발광되는 화소이며, 제1 색의 빛(L1)과 제2 색의 빛(L2)은 서로 다른 색을 나타낸다.
- [0074] 그리고, 서로 이웃하는 세 개의 화소에 배치된 발광소자의 구체적인 구조에 대해 도 2를 참조하여 설명하면 아래와 같다.
- [0075] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치(1000)의 구성요소를 나타내는 도면이다. 보다 구체적으로, 유기발광 표시장치(1000)의 복수의 화소(R, G, B) 각각에 위치하는 세 개의 발광소자들의 구성 요소를 설명하기 위한 도면이다. 그리고, 도 2는 유기발광 표시장치의 구성요소들을 도시한 것으로 각 구성요소들의 두께가 본 발명의 내용을 제한하는 것은 아니다.
- [0076] 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치(1000)는 서로 이웃하는 복수의 화소(R, G, B)를 포함하며, 구체적으로, 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)를 포함한다. 세 개의 화소(R, G, B)는 백색의 빛을 표현하는 최소의 군(group)이며, 유기발광 표시장치(1000)에는 세 개의 화소(R, G, B)가 반복적으로 배열되어 화상을 표시할 수 있다.
- [0077] 도 2를 참조하면, 적색 화소(R)에는 적색 발광소자가 위치한다. 적색 발광소자는 p형 정공수송층(425), 누설전류 저감층(421), 정공수송층(423R), 적색 발광층(424R), 및 전자수송층(426)을 포함하는 발광부(420)를 포함한다.
- [0078] 녹색 화소(G)에는 녹색 발광소자가 위치한다. 녹색 발광소자는 p형 정공수송층(425), 누설전류 저감층(421), 정공수송층(423G), 녹색 발광층(424G), 및 전자수송층(426)을 포함하는 발광부(420)를 포함한다.
- [0079] 청색 화소(B)에는 청색 발광소자가 위치한다. 청색 발광소자는 p형 정공수송층(425), 누설전류 저감층(421), 청색 발광층(424B), 및 전자수송층(426)을 포함하는 발광부(420)를 포함한다.

- [0080] 따라서, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치(1000)는 서로 이웃하는 제1 화소 및 제2 화소를 포함하고, 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소 상에 있는 제1 전극(410)과, 상기 제1 전극(410) 위에 있으며, 카바줄 골격을 갖는 방향족 아민 유도체를 포함하는 누설전류 저감층(421)과, 상기 제1 화소에 대응하여 상기 누설전류 저감층(421) 상에 있는 제1 발광층, 상기 제2 화소에 대응하여 상기 누설전류 저감층(421) 상에 있는 제2 발광층, 및 상기 제1 발광층 및 상기 제2 발광층 상에 있는 제2 전극(430)을 포함할 수 있다. 상기 제1 화소는 적색 화소(R) 또는 녹색 화소(G)일 수 있으며, 상기 제2 화소는 청색 화소(B)일 수 있다. 그리고, 제1 발광층은 적색 또는 녹색의 빛을 발광하는 적색 발광층(424R), 또는 녹색 발광층(424G)일 수 있으며, 제2 발광층은 청색의 빛을 발광하는 청색 발광층(424B)일 수 있다.
- [0081] 제1 전극(410)은 발광부(420)에 정공을 공급하는 전극이며, 애노드(anode)로 지칭될 수 있다. 제1 전극(410)은 각각의 화소에 대응하며 서로 이격되어 배치될 수 있으며, 패턴 전극(patterned electrode)으로 지칭될 수도 있다.
- [0082] 그리고, 박막트랜지스터(300)의 종류에 따라, 제1 전극(410)은 드레인 전극(340)과 연결될 수도 있다. 또한, 본 발명의 유기발광 표시장치(1000)가 상부 발광 방식이므로, 제1 전극(410)은 각각 반사층을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 전극(410)은, 투명층과 반사층이 차례로 적층된 2층 구조, 또는 투명층, 반사층 및 투명층이 차례로 적층된 3층 구조를 가질 수 있다. 투명층은, 예를 들어, ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등과 같은 TCO(transparent conductive oxide) 물질로 이루어질 수 있다. 반사층은, 예를 들어, 구리(Cu), 은(Ag), 팔라듐(Pd) 등으로 이루어질 수 있다. 따라서, 제1 전극(410)은 금(Au), 은(Ag), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 마그네슘(Mg), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 플루오르화리튬(LiF), 마그네슘-플루오르화리튬(Mg: LiF), 은-마그네슘(Ag: Mg), ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 등으로 형성되거나 이들의 합금으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또는 이들의 단일층 또는 다중층으로 구성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 그리고, 제1 전극(410)은 반사전극이라고 할 수 있다.
- [0083] 제2 전극(430)은 복수의 화소(R, G, B)에 걸쳐 공통으로 배치되며, 발광부(420)에 전자(electron)를 공급하는 전극이다. 제2 전극(430)은 캐소드(cathode) 또는 공통 전극(common electrode)으로 지칭될 수 있다. 제2 전극(430)은 발광부(420)의 빛이 통과하여야 하므로, 얇은 두께, 예를 들어, 15nm 이상 25nm 이하의 금속 물질로 이루어지거나 투명 물질로 이루어질 수 있다. 제2 전극(430)은 예를 들어, 금(Au), 은(Ag), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 마그네슘(Mg), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 플루오르화리튬(LiF), 마그네슘-플루오르화리튬(Mg: LiF), 은-마그네슘(Ag: Mg) 또는 TCO(Transparent Conductive Oxide)와 같은 투명 도전 물질인 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide) 등으로 형성되거나, 이들의 단일층 또는 다중층으로 형성될 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니다. 그리고, 제2 전극(430)은 반투명 전극 또는 반투과 전극이라고 할 수 있다.
- [0084] 제2 전극(430) 위에는 유기발광소자를 보호하기 위하여 캡핑층(capping layer)(432)을 더 구성할 수도 있으며, 유기발광소자의 구조나 특성에 따라 캡핑층(432)을 생략하는 것도 가능하다.
- [0085] p형 정공수송층(425)은 p형 도펀트가 도핑된 정공수송층으로, 정공이동도를 높여 제1 전극(410)으로부터의 정공이 보다 원활하게 발광부(420) 내로 주입되게 하는 역할을 한다. 그러나, p형 정공수송층(425)의 우수한 정공전달특성으로 인해 p형 정공수송층(425)의 정공이 발광층(424R, 424G, 424B)으로 누설되어, 누설전류를 발생시키는 원인으로 작용하는 문제점이 있다. 그리고, 최근에는 소비자나 고객의 요구에 따라 고온이나 저계조에서의 신뢰성이나 화질의 향상이 필요하게 되었다. 누설전류는 특히 고온이나 저계조에서 발생할 경우 신뢰성이나 화질에 영향을 미치므로, 최근에 더 중요한 문제로 인식되었다. 이에 본 발명의 발명자들은 고온이나 저계조에서의 누설전류가 감소되도록 p형 정공수송층에 인접한 유기층의 개선이 필요하였다.
- [0086] 따라서, 본 발명은 유기층으로 누설전류 저감층(421)을 구성한다. 누설전류 저감층(421)은 제1 전극(410)으로부터 주입된 정공을 적색 발광층(424R), 녹색 발광층(424G), 또는 청색 발광층(424B)으로 원활하게 전달하고, p형 정공수송층(425)인 p형 도펀트에서의 누설전류를 감소시키는 역할을 하여야 한다. 즉, 본 발명의 누설전류 저감층(421)은 정공전달특성을 가지면서 누설전류를 감소시킬 수 있는 재료로 구성하여야 한다. 방향족 아민 유도체는 정공이 주입되었을 때 생성되는 양이온 라디칼(cation radical)이 안정화될 수 있는 재료이며, 정공전달특성을 가지는 재료이다. 그리고, 누설전류를 감소시키기 위해서 방향족 아민 유도체에 정공이동도를 느리게 할 수 있는 치환기를 구성하는 것이 중요하다. 이에 본 발명의 발명자들은 여러 실험을 거쳐 정공이동도를 낮출 수 있는 치환기로 방향족 아민 유도체에 아릴기 또는 헤테로아릴기를 도입하였다. 아릴기 또는 헤테로아릴기가 결합된 아민 유도체는 수직방향의 정공이동도는 높아서 정공전달특성을 저하시키지 않을 수 있으며, 수평방향의 정

공이동도는 낮아서 p형 정공수송층(425)에서의 정공이 발광층(424R, 424G, 424B)으로 이동하기 어렵게 된다. 이에 의해, p형 정공수송층(425)에서 발광층(424R, 424G, 424B)으로의 누설전류가 감소될 수 있다. 그리고, 방향족 아민 유도체에 카바졸(carbazole) 골격을 가질 경우 구동전압이 상승되는 것을 방지될 수 있다. 또한, 아릴기 또는 헤테로아릴기가 결합된 아민 유도체도 구동전압이 상승되는 것을 방지될 수 있다.

[0087] 상기 누설전류 저감층(421)은 아래 [화학식 1]로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다.

[0088] [화학식 1]



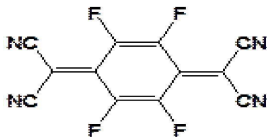
[0089]

[0090] 화학식 1에서, R1은 아릴(aryl)기이며, R2는 아릴(aryl)기, 알킬(alkyl)기, 알콕시(alkoxy)기, 및 아릴옥시(aryloxy)기 중 하나이며, L1은 아릴렌(arylene)기, 플루오렌일렌(fluorenylene)기, 및 헤테로아릴렌(heteroarylene)기 중 하나이며, Ar1 및 Ar2는 각각 독립적으로 아릴(aryl)기 또는 헤테로아릴(heteroaryl)기 중 하나이다.

[0091] 즉, 누설전류 저감층(421)인 방향족 아민 유도체는 카바졸 골격에 L1, R1 및 R2를 구성하여 분자 구조가 방향성을 갖도록 하며, L1에 Ar1 및 Ar2를 연결하여 수평방향으로 정공 이동이 용이하지 않게 한다. 따라서, Ar1 및 Ar2에 의해 수직방향의 정공이동도는 높아서 정공전달특성을 저하시키지 않을 수 있으며, 수평방향의 정공이동도는 낮아서 p형 정공수송층(425)에서의 정공이 발광층(424R, 424G, 424B)으로 이동하기 어렵게 된다. 이에 의해, p형 정공수송층(425)에서 발광층(424R, 424G, 424B)으로의 누설전류가 감소될 수 있는 효과가 있다.

[0092] 그리고, 누설전류 저감층(421)은 퀸 유도체가 더 포함될 수 있다. 퀸 유도체는 구동전압을 감소시킬 수 있으며, 정공전달특성을 향상시킬 수 있다. 퀸 유도체는 아래 [화학식 2]로 표시될 수 있다.

[0093] [화학식 2]



[0094]

[0095] 따라서, 본 발명의 누설전류 저감층(421)은 방향족 아민 유도체(aromatic amine derivatives)와 퀸 유도체(quinone derivatives)를 포함하여 구성한다. 그리고, 누설전류 저감층(421)은 방향족 아민 유도체에 퀸 유도체가 도핑되어 구성될 수 있다. 이 경우, 퀸 유도체인 p형 도펀트가 방향족 아민 유도체인 호스트에 도핑되므로, 제1 전극(410) 위에 p형 정공수송층(425)이 형성될 수 있다. 또는, 퀸 유도체는 p형 도펀트로서 p형 정공수송층(425)과 누설전류 저감층(421)에 모두 포함될 수도 있다. 따라서, p형 정공수송층(425)은 정공수송물질인 호스트에 p형 도펀트인 퀸 유도체를 도핑하여 구성하고, 누설전류 저감층(421)은 방향족 아민 유도체에 퀸 유도체를 도핑하여 구성할 수 있으므로, 하나의 공정 장비에서 연속 공정으로 p형 정공수송층(425)과 누설전류 저감층(421)을 형성할 수 있다. 그리고, 하나의 공정 장비에서 연속 공정으로 p형 정공수송층(425)과 누설전류 저감층(421)이 형성됨에 따라, 제1 전극(410) 위에 적어도 하나 이상의 p형 정공수송층이 형성될 수도 있다. 따라서, 제1 전극(410)과 누설전류 저감층(421) 사이에 적어도 하나 이상의 p형 정공수송층이 구성될 수 있다. 제1 전극(410) 위에 적어도 하나 이상의 p형 정공수송층이 구성되는 경우, 하나의 p형 정공수송층보다 누설전류가 더 많이 발생하게 된다. 따라서, 본 발명의 누설전류 저감층(421)에 포함된 방향족 아민 유도체에 의해 적어도 하나 이상의 p형 정공수송층에서 발광층(424R, 424G, 424B)으로의 누설전류가 감소될 수 있다.

[0096] 그리고, 누설전류 저감층(421)에 포함된 방향족 아민 유도체와 퀸 유도체의 부피비율은 99:1일 수 있다. 예를 들어, 누설전류 저감층(421)의 두께가 100nm일 경우, 누설전류 저감층(421)에 포함된 방향족 아민 유도체는 99nm, 퀸 유도체는 1nm일 수 있다. 여기서 퀸 유도체는 구동전압의 감소나 정공전달 특성의 향상을 위해서 포함되어야 하며, 퀸 유도체에 의한 발광층으로의 누설전류의 발생이 최소화되도록 포함되어야 한다. 그리고, 누설전류 저감층(421)의 정공이동도는  $4.7 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  내지  $5.0 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  범위일 수 있다.



- [0097] p형 정공수송층(425)과 누설전류 저감층(421)은 공통 구조(common structure)를 갖는 층으로, 복수의 화소(R, G, B)에 대응하여 제1 전극(410)의 상면으로 연장된 형태를 갖는다. 공통 구조를 갖는 누설전류 저감층(421)은, 모든 화소가 개구된 공통 마스크(common mask)를 이용하여 형성 가능하며, 복수의 화소(R, G, B)별 패턴 없이 모든 화소(R, G, B)에 동일한 구조로 적층될 수 있다. 즉, 누설전류 저감층(421)은 하나의 화소에서 이웃하는 화소까지 끊어진 부분 없이 연결 또는 연장되어 배치되므로, 복수의 화소를 공유한다. p형 정공수송층(425)과 누설전류 저감층(421)은 공통층 또는 공통 구조의 층으로 지칭될 수도 있다.
- [0098] 그리고, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치(1000)의 발광소자는 패턴 발광층(patterned emission layer) 구조를 가진다. 보다 구체적으로, 누설전류 저감층(421)과 제2 전극(430) 사이에 배치된 발광층(424R, 424G, 424B)은 각각의 화소(R, G, B) 별로 나누어진 패턴 구조(patterned structure)로 구성된다.
- [0099] 적색 화소(R)에 대응하는 적색 발광층(424R), 녹색 화소(G)에 대응하는 녹색 발광층(424G), 및 청색 화소(B)에 대응하는 청색 발광층(424B)은 각각 서로 다른 색을 발광하는 발광층이며, 화소(R, G, B) 별로 각각 분리된 구조를 가질 수 있다. 각각의 발광층(424R, 424G, 424B)은 화소 별로 개구된 마스크, 예를 들어, FMM(fine metal mask)을 이용하여 패턴 증착될 수 있다.
- [0100] 적색 화소(R)의 적색 발광층(424R)은 적색의 빛을 발광하는 층으로, 발광되는 피크파장(peak wavelength)이 약 600nm 이상 650nm 이하의 범위에 해당되는 물질로 이루어질 수 있다. 적색 발광층(424R)은 CBP(4,4'-bis(carbazol-9-yl)biphenyl), MCP(1,3-bis(carbazol-9-yl)benzene), NPD(N,N'-bis(naphthalene-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)-2,2'-dimethylbenzidine), Be complex 등을 포함하는 적어도 하나 이상의 호스트 물질을 포함할 수 있다. 그리고, 적색 발광층(424R)을 구성하는 도펀트는 Ir(btp)2(acac)(bis(2-benzo[b]thiophen-2-yl-pyridine)(acetylacetonate(iridium(III))), Ir(piq)2(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)(acetylacetonate)iridium(III)), Ir(piq)3(tris(1-phenylquinoline)iridium(III)), Pt(TPBP)(5,10,15,20-tetraphenyltetraabenzoporphyrin platinum complex) 등의 인광 물질의 도펀트로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 적색 발광층(424R)을 구성하는 도펀트는 Perylene을 포함하는 형광 물질의 도펀트로 이루어질 수 있다. 상기 적색 발광층(424R)을 구성하는 호스트나 도펀트의 물질이 본 발명의 내용을 제한하는 것은 아니다.
- [0101] 녹색 화소(G)의 녹색 발광층(424G)은 녹색의 빛을 발광하는 층으로, 발광되는 피크파장이 약 510nm 이상 590nm 이하의 범위에 해당되는 물질로 이루어질 수 있다. 녹색 발광층(424G)은 CBP(4,4'-bis(carbazol-9-yl)biphenyl), MCP(1,3-bis(carbazol-9-yl)benzene), NPD(N,N'-bis(naphthalene-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)-2,2'-dimethylbenzidine), Be complex, 안트라센 유도체(anthracene derivatives) 등을 포함하는 적어도 하나 이상의 호스트 물질을 포함할 수 있다. 상기 녹색 발광층(424G)을 구성하는 도펀트는 Ir(ppy)3(tris(2-phenylpyridine)iridium(III)), Ir(ppy)2(acac)(Bis(2-phenylpyridine)(acetylacetonato)iridium(III)), Ir(mppy)3(tris[2-(p-tolyl)pyridine]iridium(III)) 등의 인광 물질의 도펀트로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 녹색 발광층(424G)을 구성하는 도펀트는 Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminium)를 포함하는 형광 물질의 도펀트로 이루어질 수 있다. 상기 녹색 발광층(424G)을 구성하는 호스트나 도펀트의 물질이 본 발명의 내용을 제한하는 것은 아니다.
- [0102] 청색 화소(B)의 청색 발광층(424B)은 청색의 빛을 발광하는 층으로, 발광되는 피크 파장이 약 440nm 이상 480nm 이하의 범위에 해당되는 물질로 이루어질 수 있다. 청색 발광층(424B)은 CBP(4,4'-bis(carbazol-9-yl)biphenyl), MCP(1,3-bis(carbazol-9-yl)benzene), ADN(9,10-di(naphth-2-yl)anthracene), 안트라센 유도체(anthracene derivatives) 등을 포함하는 적어도 하나 이상의 호스트 물질을 포함할 수 있다. 그리고, 청색 발광층(424B)을 구성하는 도펀트는 FIrpic(Bis[2-(4,6-difluorophenyl)pyridinato-N]picolinato)iridium(III))을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광 물질의 도펀트로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 청색 발광층(424B)을 구성하는 도펀트는 PF0(polyfluorene)계 고분자, PPV(polyphenylenevinylene)계 고분자, 파이렌 유도체(pyren derivatives) 등을 포함하는 형광 물질의 도펀트로 이루어질 수 있다. 상기 청색 발광층(424B)을 구성하는 호스트나 도펀트의 물질이 본 발명의 내용을 제한하는 것은 아니다.
- [0103] 유기발광소자는 화소(R, G, B) 별로 배치된 발광층(424R, 424G, 424B)들의 특성, 예를 들어, 발광하는 빛의 파장이나 물질 등을 고려하여 화소(R, G, B) 별로 각각 서로 다른 적층 구조의 발광부(420)로 이루어질 수 있다. 보다 구체적으로, 적색 발광소자의 발광부(420)는, 적색 발광층(424R)이 발광하는 빛의 파장에 따라 제1 전극(410)과 제2 전극(430) 사이의 미세-공진(micro-cavity) 거리를 고려한 구조 및 두께를 가질 수 있다. 미세-공진(micro-cavity)이란, 적색 발광층(424R)에서 발광된 빛이 두 개의 전극(410, 430) 사이에서 반사 및 재반사를

반복하면서 증폭되어 보강 간섭이 일어나 발광 효율이 향상되는 것을 말한다. 또한, 제1 전극(410)이 ITO, IZO와 같은 투명 도전층 및 금속 물질의 반사층으로 이루어진 경우, 반사층의 상면부터 제2 전극(430)의 하면까지의 거리가 제1 전극(410)과 제2 전극(430) 사이의 미세-공진 거리가 될 수 있다.

[0104] 구체적으로, 적색 발광소자의 발광부(420)는, 제1 전극(410)과 제2 전극(430) 사이의 미세-공진 거리를 최적화하기 위하여 누설전류 저감층(421)과 적색 발광층(424R) 사이에 정공수송층(423R)을 더 포함한다. 정공수송층(423R)은 적색 발광소자의 미세-공진 거리를 최적화하는 역할 및 제1 전극(410)으로부터 주입된 정공을 적색 발광층(424R)으로 원활하게 전달하는 역할을 한다. 마찬가지로, 녹색 발광소자의 발광부(420)도, 녹색 발광소자의 미세-공진 거리를 최적화하기 위한 정공수송층(423G)을 더 포함한다.

[0105] 미세-공진 거리는 발광층(424R, 424G, 424B)의 발광하는 빛의 파장에 비례하는 두께를 가질 수 있다. 이에 따라, 도 2에 도시된 바와 같이, 적색 발광소자의 정공수송층(423R)의 두께를 녹색 발광소자의 정공수송층(423G)의 두께보다 더 두껍게 구성함으로써, 적색 발광소자 및 녹색 발광소자의 미세-공진 거리를 최적화할 수 있다.

[0106] 그리고, 발광소자의 설계에 따라, 청색 발광소자도 미세-공진 거리를 맞추기 위한 정공수송층을 더 포함할 수도 있다. 다만, 청색 발광소자의 정공수송층은 청색 발광소자의 발광부(420)가 적색 발광소자 또는 녹색 발광소자의 발광부(420)의 두께보다 두꺼워지지 않는 범위에 해당되는 두께를 가짐으로써, 세 개의 발광 소자 각각의 미세-공진 거리가 최적화될 수 있다.

[0107] 정공수송층(423R, 423G)은 세 개의 발광소자의 미세-공진 거리를 최적화하는 역할뿐만 아니라, 발광소자의 제1 전극(410)으로부터 주입된 정공을 발광층(424R, 424G, 424B)으로 원활하게 전달하는 역할을 한다. 정공수송층(423R, 423G)은 예를 들어, TPD(N,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-1,1'-bi-phenyl-4,4'-diamine), NPB(N,N'-di(naphthalen-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine),

[0108] Spiro-TAD(2,2',7,7'-tetrakis(N,N'-diphenylamino))-9,9-spirofluorene) 등으로 이루어질 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 또는, 정공수송층(423R, 423G)은 누설전류 저감층(421)과 동일한 물질로 이루어질 수도 있다. 정공수송층(423R, 423G)은 패턴층 또는 패턴 구조의 층으로 지칭될 수도 있다. 그리고, 발광소자의 설계에 따라 정공수송층(423R, 423G)은 구성되지 않을 수도 있다.

[0109] 그리고, 정공수송층(423R, 423G)의 HOMO(Highest Occupied Molecular Orbital: 최고준위 점유 분자궤도) 에너지 레벨의 절대값과 누설전류 저감층(421)의 HOMO 에너지 레벨의 절대값이 동일하도록 구성한다. 이에 따라, 누설전류 저감층(421)에서의 정공이 정공수송층(423R, 423G)으로 원활하게 전달되도록 하여 발광층(424R, 424G, 424B)의 효율이 향상될 수 있다. 정공수송층(423R, 423G)의 HOMO 에너지 레벨의 절대값과 누설전류 저감층(421)의 HOMO 에너지 레벨의 절대값은 5.0eV 내지 6.0eV 범위일 수 있다. 바람직하게는 정공수송층(423R, 423G)의 HOMO 에너지 레벨의 절대값과 누설전류 저감층(421)의 HOMO 에너지 레벨의 절대값은 5.5eV 일 수 있다.

[0110] 그리고, 정공수송층(423R, 423G)과 발광층(424R, 424G) 사이 및 누설전류 저감층(421)과 발광층(424B) 사이에는 전자저지층(electron blocking layer; EBL)이 더 구성될 수 있다. 전자저지층(EBL)은 누설전류 저감층(421)으로 넘어갈 수 있는 전자의 흐름을 방지하여 발광층(424R, 424G, 424B) 내에서 정공과 전자의 재결합이 원활히 이루어지도록 하여 발광소자의 발광효율이 향상될 수 있다.

[0111] 전자수송층(426)은 제2 전극(430)으로부터 주입된 전자를 발광층(424R, 424G, 424B)에 원활하게 전달하는 역할을 한다. 전자수송층(426)은 공통 구조를 갖는 층으로, 발광층(424R, 424G, 424B) 각각의 상면으로 연장된 형태를 갖는다. 전자수송층(426)은 예를 들어, Alq3(tris(8-hydroxy-quinolinato)aluminium), PBD(2,4-biphenyl)-5-(4-tert-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazole), TAZ(3-(4-biphenyl)-4-phenyl-5-tert-butylphenyl-1,2,4-triazole), BAlq(bis(2-methyl-8-quinolinolate)-4-(phenylphenolato)aluminium) 등으로 이루어질 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 그리고, 전자수송층(426) 위에는 전자주입층이 더 구성될 수 있다. 전자주입층은 제2 전극(430)으로부터의 전자를 전자수송층(426)으로 원활하게 주입하는 역할을 할 수 있다.

[0112] 도 2는 하나의 발광부를 포함하는 유기발광 표시장치(1000)를 설명하였으며, 본 발명은 두 개 이상의 발광부를 포함하는 유기발광 표시장치에 적용하는 것도 가능하다. 이에 대해서는 도 3을 참조하여 설명한다.

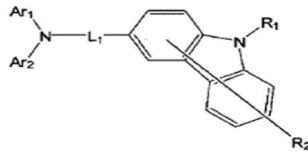
[0113] 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치(2000)의 구성요소를 나타내는 도면이다. 도 3의 유기발광 표시장치(2000)는, 도 1 내지 도 2에서 설명한 실시예와 동일 또는 대응되는 구성 요소에 대한 구체적인 설명은 생략하기로 한다. 그리고, 도 3은 유기발광 표시장치의 구성요소들을 도시한 것으로 각 구성요소들의 두께

가 본 발명의 내용을 제한하는 것은 아니다.

- [0114] 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치(2000)는 서로 이웃하는 복수의 화소(R, G, B)를 포함하며, 구체적으로, 적색 화소(R), 녹색 화소(G), 및 청색 화소(B)를 포함한다. 세 개의 화소(R, G, B)는 백색의 빛을 표현하는 최소의 군(group)이며, 유기발광 표시장치(2000)에는 세 개의 화소(R, G, B)가 반복적으로 배열되어 화상을 표시할 수 있다.
- [0115] 도 3을 참조하면, 적색 화소(R)에는 적색 발광소자가 위치한다. 적색 발광소자는 p형 정공수송층(525), 누설전류 저감층(521), 제1 정공수송층(523R), 제1 적색 발광층(524R), 및 제1 전자수송층(526)을 포함하는 제1 발광부(520)를 포함한다. 그리고, 제1 발광부(520) 위에는 제2 정공수송층(522), 제2 적색 발광층(528R), 및 제2 전자수송층(527)을 포함하는 제2 발광부(550)를 포함한다. 그리고, 제1 발광부(520)와 제2 발광부(550) 사이에는 전하의 균형을 조절하는 n형 전하생성층(541) 및 p형 전하생성층(542)이 구성된다.
- [0116] 녹색 화소(G)에는 녹색 발광소자가 위치한다. 녹색 발광소자는 p형 정공수송층(525), 누설전류 저감층(521), 제1 정공수송층(523G), 제1 녹색 발광층(524G), 및 제1 전자수송층(526)을 포함하는 제1 발광부(520)를 포함한다. 그리고, 제1 발광부(520) 위에는 제2 정공수송층(522), 제2 녹색 발광층(528G), 및 제2 전자수송층(527)을 포함하는 제2 발광부(550)를 포함한다. 그리고, 제1 발광부(520)와 제2 발광부(550) 사이에는 전하의 균형을 조절하는 n형 전하생성층(541) 및 p형 전하생성층(542)이 구성된다.
- [0117] 청색 화소(B)에는 청색 발광소자가 위치한다. 청색 발광소자는 p형 정공수송층(525), 누설전류 저감층(521), 제1 청색 발광층(524B), 및 제1 전자수송층(526)을 포함하는 제1 발광부(520)를 포함한다. 그리고, 제1 발광부(520) 위에는 제2 정공수송층(522), 제2 청색 발광층(528B), 및 제2 전자수송층(527)을 포함하는 제2 발광부(550)를 포함한다. 그리고, 제1 발광부(520)와 제2 발광부(550) 사이에는 전하의 균형을 조절하는 n형 전하생성층(541) 및 p형 전하생성층(542)이 구성된다.
- [0118] 따라서, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치(2000)는, 제1 발광층 및 제2 발광층 상에 전하생성층, 제3 발광층, 및 제4 발광층을 포함한다. 그리고, 제3 발광층은 제1 발광층과 동일한 색을 발광하는 층이며, 제4 발광층은 상기 제2 발광층과 동일한 색을 발광하는 층일 수 있다. 즉, 제3 발광층은 제2 적색 발광층(528R) 또는 제2 녹색 발광층(528G)일 수 있다. 그리고, 제4 발광층은 제2 청색 발광층(528B)일 수 있다.
- [0119] 제1 전극(510)은 제1 발광부(520)에 정공을 공급하는 전극이며, 애노드(anode)로 지칭될 수 있다. 제1 전극(510)은 각각의 화소에 대응하며 서로 이격되어 배치될 수 있으며, 패턴 전극(patterned electrode)으로 지칭될 수도 있다. 그리고, 제1 전극(510)은 반사전극이라고 할 수 있다.
- [0120] 제2 전극(530)은 복수의 화소(R, G, B)에 걸쳐 공통으로 배치되며, 제2 발광부(550)에 전자(electron)를 공급하는 전극이다. 제2 전극(530)은 캐소드(cathode) 또는 공통 전극(common electrode)으로 지칭될 수 있다. 그리고, 제2 전극(530)은 반투명 전극 또는 반투과 전극이라고 할 수 있다. 제1 전극(510) 및 제2 전극(530)의 설명은 도 2를 참조하여 설명한 부분과 실질적으로 동일하므로, 여기서는 상세한 설명을 생략한다.
- [0121] 제2 전극(530) 위에는 유기발광소자를 보호하기 위하여 캡핑층(capping layer)(532)을 더 구성할 수도 있으며, 유기발광소자의 구조나 특성에 따라 캡핑층(532)을 생략하는 것도 가능하다.
- [0122] p형 정공수송층(525)은 p형 도펀트가 도핑된 정공수송층으로, 정공이동도를 높여 제1 전극(510)으로부터의 정공이 보다 원활하게 제1 발광부(520) 내로 주입되게 하는 역할을 한다.
- [0123] 누설전류 저감층(521)은 복수의 화소(R, G, B)에 걸쳐 제1 전극(510) 상에 배치된다. 누설전류 저감층(521)은 제1 전극(510)으로부터 주입된 정공을 제1 적색 발광층(524R), 제1 녹색 발광층(524G), 또는 제1 청색 발광층(524B)으로 원활하게 전달하고, p형 정공수송층(525)에서의 누설전류를 감소시키는 역할을 하여야 한다. 따라서, 누설전류 저감층(521)은 정공전달특성을 가지면서 누설전류를 감소시킬 수 있는 재료로 구성하여야 한다. 즉, 누설전류 저감층(521)은 정공전달 특성을 가지는 방향족 아민 유도체에 아릴기 또는 헤테로아릴기를 포함한다. 아릴기 또는 헤테로아릴기가 결합된 아민 유도체는 수직방향의 정공이동도는 높아서 정공전달 특성을 저하시키지 않을 수 있으며, 수평방향의 정공이동도는 낮아서 p형 정공수송층(525)에서의 정공이 제1 발광층(524R, 524G, 524B)으로 이동하기 어렵게 한다. 이에 의해, p형 정공수송층(525)에서 제1 발광층(524R, 524G, 524B)으로의 누설전류가 감소될 수 있다. 그리고, 방향족 아민 유도체에 카바졸(carbazole) 골격을 가질 경우 구동전압이 상승되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 아릴기 또는 헤테로아릴기가 결합된 아민 유도체도 구동전압이 상승되는 것을 방지할 수 있다.

[0124] 상기 누설전류 저감층(521)은 도2에서 설명한 아래 [화학식 1]로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다.

[0125] [화학식 1]



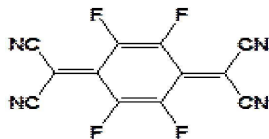
[0126]

[0127] 화학식 1에서, R1은 아릴(aryl)기이며, R2는 아릴(aryl)기, 알킬(alkyl)기, 알콕시(alkoxy)기, 및 아릴옥시(aryloxy)기 중 하나이며, L1은 아릴렌(arylene)기, 플루오렌일렌(fluorenylene)기, 및 헤테로아릴렌(heteroarylene)기 중 하나이며, Ar1 및 Ar2는 각각 독립적으로 아릴(aryl)기 또는 헤테로아릴(heteroaryl)기 중 하나이다.

[0128] 즉, 누설전류 저감층(521)인 방향족 아민 유도체는 카바졸 골격에 L1, R1 및 R2를 구성하여 분자 구조가 방향성을 갖도록 하며, L1에 Ar1 및 Ar2를 연결하여 수평방향으로 정공 이동이 용이하지 않게 한다. 따라서, Ar1 및 Ar2에 의해 수직방향의 정공이동도는 높아서 정공전달 특성을 저하시키지 않을 수 있으며, 수평방향의 정공이동도는 낮아서 p형 정공수송층(525)에서의 정공이 제1 발광층(524R, 524G, 524B)으로 이동하기 어렵게 된다. 이에 의해, p형 정공수송층(525)에서 제1 발광층(524R, 524G, 524B)으로의 누설전류가 감소될 수 있는 효과가 있다.

[0129] 그리고, 누설전류 저감층(521)은 퀴논 유도체가 더 포함될 수 있다. 퀴논 유도체는 구동전압을 감소시킬 수 있으며, 정공전달특성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다. 퀴논 유도체는 도 2에서 설명한 아래 [화학식 2]로 표시될 수 있다.

[0130] [화학식 2]



[0131]

[0132] 따라서, 본 발명의 누설전류 저감층(521)은 방향족 아민 유도체(aromatic amine derivatives)와 퀴논 유도체(quinone derivatives)를 포함하여 구성한다. 그리고, 누설전류 저감층(521)은 방향족 아민 유도체에 퀴논 유도체가 도핑되어 구성될 수 있다. 이 경우, 퀴논 유도체인 p형 도펀트가 방향족 아민 유도체인 호스트에 도핑되므로, 제1 전극(510) 위에 p형 정공수송층(525)이 형성될 수 있다. 또는, 퀴논 유도체는 p형 도펀트로서 p형 정공수송층(525)과 누설전류 저감층(521)에 모두 포함될 수도 있다. 따라서, p형 정공수송층(525)은 정공수송물질인 호스트에 p형 도펀트인 퀴논 유도체를 도핑하여 구성하고, 누설전류 저감층(521)은 방향족 아민 유도체에 퀴논 유도체를 도핑하여 구성할 수 있으므로, 하나의 공정 장비에서 연속 공정으로 p형 정공수송층(525)과 누설전류 저감층(521)을 형성할 수 있다. 그리고, 하나의 공정 장비에서 연속 공정으로 p형 정공수송층(525)과 누설전류 저감층(521)이 형성됨에 따라, 제1 전극(510) 위에 적어도 하나 이상의 p형 정공수송층이 형성될 수도 있다. 따라서, 제1 전극(510)과 누설전류 저감층(521) 사이에 적어도 하나 이상의 p형 정공수송층이 구성될 수 있다. 제1 전극(510) 위에 적어도 하나 이상의 p형 정공수송층이 구성되는 경우, 하나의 p형 정공수송층보다 누설전류가 더 많이 발생하게 된다. 따라서, 본 발명의 누설전류 저감층(521)에 포함된 방향족 아민 유도체에 의해 적어도 하나 이상의 p형 정공수송층에서 제1 발광층(524R, 524G, 524B)으로의 누설전류가 감소될 수 있다.

[0133] 그리고, 누설전류 저감층(521)에 포함된 방향족 아민 유도체와 퀴논 유도체의 부피비율은 99:1일 수 있다. 예를 들어, 누설전류 저감층(521)의 두께가 100nm 일 경우, 누설전류 저감층(521)에 포함된 방향족 아민 유도체는 99nm, 퀴논 유도체는 1nm일 수 있다. 여기서 퀴논 유도체는 구동전압의 감소나 정공전달 특성의 향상을 위해서 포함되어야 하나, 퀴논 유도체에 의한 발광층으로의 누설전류의 발생이 최소화되도록 포함되어야 한다. 그리고, 누설전류 저감층(521)의 정공이동도는  $4.7 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  내지  $5.0 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  범위일 수 있다.

[0134] p형 정공수송층(525)과 누설전류 저감층(521)은 공통 구조(common structure)를 갖는 층으로, 복수의 화소(R, G, B)에 대응하여 제1 전극(510)의 상면으로 연장된 형태를 갖는다. 공통 구조를 갖는 누설전류 저감층(521)은 모든 화소가 개구된 공통 마스크(common mask)를 이용하여 형성 가능하며, 복수의 화소(R, G, B)별 패턴 없이



모든 화소(R, G, B)에 동일한 구조로 적층될 수 있다. 즉, 누설전류 저감층(521)은 하나의 화소에서 이웃하는 화소까지 뚫어진 부분 없이 연결 또는 연장되어 배치되므로, 복수의 화소를 공유한다. p형 정공수송층(525)과 누설전류 저감층(521)은 공통층 또는 공통 구조의 층으로 지칭될 수도 있다.

- [0135] 그리고, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치(2000)의 발광소자는 패턴 발광층(patterned emission layer) 구조를 가진다. 보다 구체적으로, 누설전류 저감층(521)과 제2 전극(530) 사이에 배치된 제1 발광층(524R, 524G, 524B), 및 제2 발광층(528R, 528G, 528B)은 각각의 화소(R, G, B) 별로 나누어진 패턴 구조(patterned structure)로 구성된다.
- [0136] 적색 화소(R)에 대응하는 제1, 제2 적색 발광층(524R, 528R), 녹색 화소(G)에 대응하는 제1, 제2 녹색 발광층(524G, 528G), 및 청색 화소(B)에 대응하는 제1, 제2 청색 발광층(524B, 528B)은 각각 서로 다른 색을 발광하는 발광층이며, 화소(R, G, B) 별로 각각 분리된 구조를 가질 수 있다. 각각의 발광층(524R, 524G, 524B, 528R, 528G, 528B)은 화소 별로 개구된 마스크, 예를 들어, FMM(fine metal mask)을 이용하여 패턴 증착될 수 있다.
- [0137] 제1 적색 발광층(524R)과 제2 적색 발광층(528R)은 동일한 색을 발광하는 발광층일 수 있다. 따라서, 적색 화소(R)의 제1, 제2 적색 발광층(524R, 528R)은 적색의 빛을 발광하는 층으로, 발광되는 피크파장(peak wavelength)이 약 600nm 이상 650nm 이하의 범위에 해당되는 물질로 이루어질 수 있다. 제1, 제2 적색 발광층(524R, 528R)에 포함된 호스트와 도펀트는 도 2에서 설명한 내용과 실질적으로 동일하므로, 상세한 설명을 생략한다.
- [0138] 제1 녹색 발광층(524G)과 제2 녹색 발광층(528G)은 동일한 색을 발광하는 발광층일 수 있다. 따라서, 녹색 화소(G)의 제1, 제2 녹색 발광층(524G, 528G)은 녹색의 빛을 발광하는 층으로, 발광되는 피크파장이 약 510nm 이상 590nm 이하의 범위에 해당되는 물질로 이루어질 수 있다. 제1, 제2 녹색 발광층(524G, 528G)에 포함된 호스트와 도펀트는 도 2에서 설명한 내용과 실질적으로 동일하므로, 상세한 설명을 생략한다.
- [0139] 제1 청색 발광층(524B)과 제2 청색 발광층(528B)은 동일한 색을 발광하는 발광층일 수 있다. 따라서, 청색 화소(B)의 제1, 제2 청색 발광층(524B, 528B)은 청색의 빛을 발광하는 층으로, 발광되는 피크 파장이 약 440nm 이상 480nm 이하의 범위에 해당되는 물질로 이루어질 수 있다. 제1, 제2 청색 발광층(524B, 528B)에 포함된 호스트와 도펀트는 도 2에서 설명한 내용과 실질적으로 동일하므로, 상세한 설명을 생략한다.
- [0140] 그리고, 도 2를 참조하여 설명한 바와 같이, 적색 발광소자의 제1, 제2 발광부(520, 550)는 제1 전극(510)과 제2 전극(530) 사이의 미세-공진 거리를 최적화하기 위하여 누설전류 저감층(521)과 제1 적색 발광층(524R) 사이에 제1 정공수송층(523R)을 더 포함한다. 그리고, 녹색 발광소자의 제1, 제2 발광부(520, 550)도 녹색 발광소자의 미세-공진 거리를 최적화하기 위한 제1 정공수송층(523G)을 더 포함한다. 그리고, 청색 발광소자도 미세-공진 거리를 최적화하기 위하여 제1 정공수송층을 더 포함할 수 있다.
- [0141] 제1 정공수송층(523R, 523G)은 세 개의 발광소자의 미세-공진 거리를 최적화하는 역할뿐만 아니라, 발광소자의 제1 전극(510)으로부터 주입된 정공을 제1 발광층(524R, 524G, 524B)으로 원활하게 전달하는 역할을 한다. 제1 정공수송층(523R, 523G)은, 예를 들어, TPD(N,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-1,1'-bi-phenyl-4,4'-diamine), NPB(N,N'-di(naphthalen-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine),
- [0142] Spiro-TAD(2,2',7,7'-tetrakis(N,N'-diphenylamino))-9,9-spirofluorene) 등으로 이루어질 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 또는, 제1 정공수송층(523R, 523G)은 누설전류 저감층(521)과 동일한 물질로 이루어질 수도 있다. 제1 정공수송층(523R, 523G)은 패턴층 또는 패턴 구조의 층으로 지칭될 수도 있다. 그리고, 발광소자의 설계에 따라 제1 정공수송층(523R, 523G)은 구성되지 않을 수도 있다.
- [0143] 그리고, 제1 정공수송층(523R, 523G)과 제1 발광층(524R, 524G) 사이 및 누설전류 저감층(521)과 제1 발광층(524B) 사이에는 전자저지층(EBL)이 더 구성될 수 있다. 전자저지층(EBL)은 누설전류 저감층(521)으로 넘어갈 수 있는 전자의 흐름을 방지하여 제1 발광층(524R, 524G, 524B) 내에서 정공과 전자의 재결합이 원활히 이루어지도록 하므로, 발광소자의 발광효율을 향상시킬 수 있다.
- [0144] 그리고, 제1 정공수송층(523R, 523G)의 HOMO 에너지 레벨의 절대값과 누설전류 저감층(521)의 HOMO 에너지 레벨의 절대값은 동일하도록 구성한다. 이에 따라, 누설전류 저감층(521)에서의 정공이 제1 정공수송층(523R, 523G)으로 원활하게 전달되도록 하여 제1 발광층(524R, 524G, 524B)의 효율이 향상될 수 있다. 제1 정공수송층(523R, 523G)의 HOMO 에너지 레벨의 절대값과 누설전류 저감층(521)의 HOMO 에너지 레벨의 절대값은 5.0eV 내지 6.0eV 범위일 수 있다. 바람직하게는 제1 정공수송층(523R, 523G)의 HOMO 에너지 레벨의 절대값과 누설전류 저

감층(521)의 HOMO 에너지 레벨의 절대값은 5.5eV 일 수 있다.

[0145] 제1 전자수송층(526)은 n형 전하생성층(541)으로부터 주입된 전자를 제1 발광층(524R, 524G, 524B)에 원활하게 전달하는 역할을 한다. 제1 전자수송층(526)은 공통 구조를 갖는 층으로, 제1 발광층(524R, 524G, 524B) 각각의 상면으로 연장된 형태를 갖는다. 제1 전자수송층(526)은 예를 들어, Alq3(tris(8-hydroxy-quinolinato)aluminium), PBD(2(4-biphenyl)-5-(4-tert-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazole), TAZ(3-(4-biphenyl)-4-phenyl-5-tert-butylphenyl-1,2,4-triazole), BALq(bis(2-methyl-8-quinolinolate)-4-(phenylphenolato)aluminium) 등으로 이루어질 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

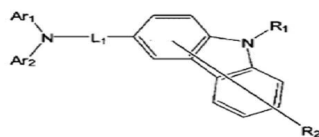
[0146] 그리고, p형 전하생성층(542) 위에는 제2 정공수송층(522)이 위치한다. 제2 정공수송층(522)은 p형 전하생성층(542)의 정공을 제2 발광층(528R, 528G, 528B)으로 주입하는 역할을 한다. 제2 정공수송층(522)은 공통 구조를 갖는 층으로, 제2 발광층(528R, 528G, 528B) 각각의 상면으로 연장된 형태를 갖는다. 제2 정공수송층(522)은 예를 들어, TPD(N,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-1,1'-bi-phenyl-4,4'-diamine), NPB(N,N'-di(naphthalen-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine), Spiro-TAD(2,2',7,7'-tetrakis(N,N'-diphenylamino)-9,9-spirobifluorene) 등으로 이루어질 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0147] 제2 전자수송층(527)은 제2 전극(530)으로부터 주입된 전자를 제2 발광층(528R, 528G, 528B)에 원활하게 전달하는 역할을 한다. 제2 전자수송층(527)은 공통 구조를 갖는 층으로, 제2 발광층(528R, 528G, 528B) 각각의 상면으로 연장된 형태를 갖는다. 제2 전자수송층(527)은 예를 들어, Alq3(tris(8-hydroxy-quinolinato)aluminium), PBD(2(4-biphenyl)-5-(4-tert-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazole), TAZ(3-(4-biphenyl)-4-phenyl-5-tert-butylphenyl-1,2,4-triazole), 및 BALq(bis(2-methyl-8-quinolinolate)-4-(phenylphenolato)aluminium) 등으로 이루어질 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 그리고, 제2 전자수송층(527) 위에는 전자주입층이 더 구성될 수 있다. 전자주입층은 제2 전극(530)으로부터의 전자를 제2 전자수송층(527)으로 원활하게 주입하는 역할을 할 수 있다.

[0148] 그리고, 제1 발광부(520)와 제2 발광부(550) 사이에는 n형 전하생성층(541)과 p형 전하생성층(542)이 구성된다. n형 전하생성층(541)은 안트라센(anthracene) 유도체에 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속이 도핑되어 구성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. p형 전하생성층(542)은 호스트에 p형 도펀트가 도핑되어 구성될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. p형 전하생성층(542)의 호스트는 NPD(N,N'-bis(naphthalen-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)-2,2'-dimethylbenzidine), NPB(N,N'-bis(naphthalen-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)-benzidine)으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 그리고, p형 전하생성층(542)에 포함된 p형 도펀트에 의해 p형 전하생성층(542)에서도 누설전류가 발생될 수 있다. p형 도펀트에 의한 누설전류가 제2 발광층(528R, 528G, 528B)으로 이동되는 것이 방지되도록, p형 전하생성층(542)은 누설전류 저감층(521)과 동일한 물질로 구성될 수 있다.

[0149] 상기 p형 전하생성층(542)은 아래 [화학식 3]으로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다.

[0150] [화학식 3]



[0151]

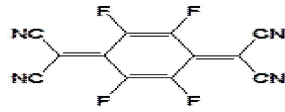
[0152] 화학식 3에서, R1은 아릴(aryl)기이며, R2는 아릴(aryl)기, 알킬(alkyl)기, 알콕시(alkoxy)기, 및 아릴옥시(aryloxy)기 중 하나이며, L1은 아릴렌(arylene)기, 플루오렌일렌(fluorenylene)기, 및 헤테로아릴렌(heteroarylene)기 중 하나이며, Ar1 및 Ar2는 각각 독립으로 아릴(aryl)기 또는 헤테로아릴(heteroaryl)기 중 하나이다.

[0153] 즉, p형 전하생성층(542)인 방향족 아민 유도체는 카바졸 골격에 L1, R1 및 R2를 구성하여 분자 구조가 방향성을 갖도록 하며, L1에 Ar1 및 Ar2를 연결하여 수평방향으로 정공 이동이 용이하지 않게 한다. 따라서, Ar1 및 Ar2에 의해 수직방향의 정공이동도는 높아서 정공전달 특성을 저하시키지 않을 수 있으며, 수평방향의 정공이동도는 낮아서 p형 도펀트의 정공이 제2 발광층(528R, 528G, 528B)으로 이동하기 어렵게 된다. 이에 의해, p형 전하생성층(542)에서 제2 발광층(528R, 528G, 528B)으로의 누설전류가 감소될 수 있는 효과가 있다.

[0154] 그리고, p형 전하생성층(542)은 쿼논 유도체를 더 포함할 수 있다. 쿼논 유도체는 구동전압을 감소시킬 수 있으

며, 정공전달 특성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다. 퀸온 유도체는 아래 [화학식 4]로 표시될 수 있다.

[화학식 4]



따라서, 본 발명의 p형 전하생성층(542)은 방향족 아민 유도체(aromatic amine derivatives)와 퀸온 유도체(quinone derivatives)를 포함하여 구성한다. p형 전하생성층(542)은 방향족 아민 유도체인 호스트에 퀸온 유도체가 도핑되어 형성될 수 있다. 즉, 퀸온 유도체는 p형 전하생성층의 p형 도펀트로 기능할 수 있다.

그리고, 방향족 아민 유도체와 퀸온 유도체의 부피비율은 99:1일 수 있다. 예를 들어, p형 전하생성층(542)의 두께가 100nm 일 경우, p형 전하생성층(542)에 포함된 방향족 아민 유도체는 99nm, 퀸온 유도체는 1nm일 수 있다. 여기서 퀸온 유도체는 구동전압의 감소나 정공전달 특성의 향상을 위해서 포함되어야 하며, 퀸온 유도체에 의한 발광층으로의 누설전류의 발생이 최소화되도록 포함되어야 한다. 그리고, p형 전하생성층(542)의 정공이동도는  $4.7 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  내지  $5.0 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  범위일 있다.

따라서, p형 전하생성층(542)에 포함된 p형 도펀트에 의한 누설전류가 감소될 수 있으므로, 고온 및 저계조에서 신뢰성이 더 향상될 수 있는 유기발광 표시장치를 제공할 수 있다.

그리고, 두 개의 발광부들로 구성하는 본 발명의 제2 실시예인 경우, 두 개의 발광부들 사이에 전하생성층을 구성함으로써, 전류밀도를 낮게 유지하면서 발광소자가 고휘도 영역에서 발광할 수 있다. 따라서, 전류밀도가 낮게 유지되므로 수명이 향상된 유기발광 표시장치를 제공할 수 있다.

본 발명의 제1 실시예 및 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치에 있어서, 화소(R, G, B)별 발광부의 적층 구조 또는 발광층의 특성에 따라, 세 개의 발광소자는 서로 상이한 턴온전압을 가질 수 있다. 구체적으로, 청색 발광소자의 턴온전압이 가장 크고, 적색 발광소자의 턴온전압이 가장 작으며, 녹색 발광소자의 턴온전압은 청색 발광소자의 턴온전압보다 작으나 적색 발광소자의 턴온전압보다 클 수 있다. 턴온전압(turn on voltage)이란, 하나의 화소에서 빛이 발광되는 것으로 정의한 시점에 인가된 두 개의 전극 사이의 구동 전압을 말한다.

앞서 언급하였듯이, 이웃하는 두 개의 화소의 턴온전압이 서로 다르게 구성된 구조에서, 두 개의 화소 중 턴온전압이 큰 화소가 구동되는 경우, 이웃하여 배치된 다른 화소, 즉, 턴온전압이 상대적으로 작은 화소에서는 원하지 않는 빛이 발광하는 문제가 발생할 수 있다. 구체적으로, 턴온전압이 큰 화소에 걸려있는 전압 값이 높기 때문에 공통층을 통해 누설되는 전류의 양 또한 증가되며, 공통층에 흐르는 전류는, 전류가 흐를 수 있는 장벽이 낮다고 여겨지는 턴온전압이 작은 화소로 보다 쉽게 전류가 누설될 수 있다. 이로 인해, 원하지 않는 화소가 발광되어 이웃하는 화소 간의 혼색 문제가 발생할 수 있다. 따라서, 본 발명은 턴온전압이 상대적으로 큰 청색 발광소자에서의 누설전류를 감소시키기 위해서 누설전류 저감층이 적용될 수 있다.

그리고, 비교예 및 본 발명의 실시예에 따른 전압, 효율, 색좌표, 전류밀도, 및 색좌표 변화량을 측정한 결과에 대해서 표 1 내지 표 3, 및 도 4를 참조하여 설명한다.

아래 표 1은 비교예 및 본 발명의 실시예에 따른 전압, 효율, 및 색좌표를 측정한 것이다.

표 1

구분	전압 (V)	효율 (cd/A)	색좌표
비교예	4.2	5.5	0.140 0.052
실시예	4.2	5.6	0.1400 0.053

표 1에서 비교예는 도 2의 유기발광 표시장치에서 제1 전극 위에 정공수송층으로  $\alpha$ -NPB(N,N'-bis(naphthalen-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)-benzidine)에 퀸온 유도체를 도핑한 것이다. 그리고, 본 발명의 실시예는 도 2의 유기발광 표시장치에서 제1 전극 위에 누설전류 저감층으로 방향족 아민 유도체와 퀸온 유도체를 적용한 것이다.

표 1에서 구동전압 및 효율은 전류밀도 10mA/cm<sup>2</sup>에서 측정한 것이다.

[0168] 표 1에 나타난 바와 같이, 구동전압은 비교예와 본 발명의 실시예가 동등한 수준임을 알 수 있다. 그리고, 효율(cd/A)은 본 발명의 실시예가 비교예와 비교하여 증가함을 알 수 있다. 청색의 색좌표는 비교예와 본 발명의 실시예가 거의 동등한 수준을 나타냄을 알 수 있다. 따라서, 본 발명의 누설전류 저감층을 적용할 경우에 기존의 유기발광 표시장치와 거의 동등한 구동전압, 효율, 및 색좌표를 나타내므로, 본 발명의 누설전류 저감층을 유기발광 표시장치에 적용할 수 있음을 알 수 있다. 그리고, 본 발명의 제2 실시예를 적용한 경우에도 동일한 결과가 측정될 수 있으며, 누설전류 저감층이 두 개의 발광부들을 포함하는 유기발광 표시장치에 적용될 수 있다.

[0169] 도 4는 비교예 및 본 발명의 실시예에 따른 전압-전류밀도 특성을 나타내는 도면이다. 도 4에서 가로축은 전압(Voltage, V)을 나타내고, 세로축은 전류밀도(Current Density, mA/cm<sup>2</sup>)을 나타낸다.

[0170] 도 4의 비교예 및 실시예는 표 1에서 설명한 내용과 동일하게 구성하였다.

[0171] 전압 2V에서 본 발명의 실시예가 비교예와 비교하여 전류밀도가 낮게 형성되므로, 누설전류가 낮아짐을 알 수 있다. 즉, 본 발명의 누설전류 저감층이 적용됨으로써, p형 정공수송층에 의해 누설된 전류가 발광층으로 흘러 들어가는 것을 억제하거나 감소시키거나 방지할 수 있음을 알 수 있다.

[0172] 아래 표 2는 상온 및 고온에서 구동할 시의 비교예와 본 발명의 실시예에 따른 백색 색좌표 변화량을 측정한 표이다. 비교예 및 본 발명의 실시예는 표 1과 동일한 유기발광 표시장치로 구성하였다.

[0173] 표 2

구분	상온	고온	색좌표 변화량
비교예	0.299 0.315	0.332 0.361	0.033 0.046
실시예	0.299 0.315	0.314 0.328	0.015 0.013

[0174]

[0175] 표 2에서 상온은 25° C를 말하며, 고온은 70° C를 말한다.

[0176] 유기발광 표시장치에서 요구되는 고온의 온도 범위는 60° C 이상이거나 105° C 이하일 수 있다. 이 온도 범위는 유기발광 표시장치를 사용하는 사용자의 어떤 환경 조건에서 사용하는 온도 범위이며, 사용자의 환경 조건에 따라 이 온도 범위는 변경될 수 있다. 그리고, 차량용 조명장치에 적용할 경우, 온도 범위는 외부 환경의 온도 변화에 따라 -40° C (영하 40° C)에서 105° C 이하일 것을 요구하고 있다. 본 발명의 결과는 장비상의 제약으로 인해 70° C에서 측정하였으나, 105° C에서 측정할 경우에도 70° C에서와 같이 누설전류가 감소될 수 있다. 따라서, 본 발명은 105° C의 고온에서도 누설전류가 감소될 수 있는 유기발광 표시장치 또는 차량용 조명장치를 제공할 수 있다.

[0177] 그리고, 표 2는 저계조 영역에서 측정한 것이다. 발광소자의 전체 계조에서 하위 약 30%에 해당되는 레벨을 저계조(low gray scale)라고 하며, 상위 약 30%에 해당되는 레벨을 고계조(high gray scale)라고 할 수 있다. 표 2에서는 예를 들어 31계조에서 측정한 것이다. 그리고, 색좌표 변화량은 고온에서의 색좌표와 상온에서의 색좌표의 차이를 말한다. 색좌표 변화량이 클수록 누설전류의 양이 많아지므로 신뢰성이 저하된다. 즉, 누설전류에 의해 이웃하는 화소가 발광되므로, 유기발광 표시장치의 색을 변화시켜 원하는 백색을 구현할 수 없게 된다.

[0178] 표 2에 나타난 바와 같이, 비교예의 백색 색좌표 변화량(Wx, Wy)은 (0.033, 0.046)이고, 본 발명의 실시예의 백색 색좌표 변화량(Wx, Wy)은 (0.015, 0.013)임을 알 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예는 비교예와 비교하여 고온에서 상온까지의 백색 색좌표(Wx, Wy)의 변화량이 작으므로, 저계조에서의 누설전류의 양이 작음을 알 수 있다. 그리고, 턴온전압이 큰 청색 발광소자가 구동되는 경우, 특히, 저계조(low gray scale)에서 구동되는 경우, 본 발명의 누설전류 저감층이 적용됨으로써, p형 정공수송층을 통해 누설된 턴온전압이 큰 청색 발광소자의 전류가, 청색 발광층으로 흘러 들어가는 것을 억제하거나 감소시키거나 방지될 수 있다. 따라서, 누설전류로 인한 화소 간의 혼색이 방지되어 유기발광 표시장치의 신뢰성 및 표시 품질이 향상될 수 있다. 그리고, 본 발명의 제2 실시예를 적용한 경우에도 동일한 결과가 측정될 수 있으며, 누설전류 저감층이 두 개의 발광부들을 포함하



는 유기발광 표시장치에 적용될 수 있다.

[0179] 그리고, 표 3은 저계조인 15계조에서 상온 및 고온에서 구동할 시의 비교예와 본 발명의 실시예에 따른 백색 색좌표 변화량을 측정한 표이다. 비교예 및 본 발명의 실시예는 표 1과 동일한 유기발광 표시장치로 구성하였다.

[0180] 표 3

구분	상온	고온	색좌표 변화량
비교예	0.299	0.357	0.058
	0.315	0.377	0.062
실시예	0.297	0.332	0.035
	0.309	0.344	0.035

[0181]

[0182] 표 3에 나타난 바와 같이, 비교예의 백색 색좌표 변화량( $W_x$ ,  $W_y$ )은 (0.058, 0.062)이고, 실시예의 백색 색좌표 변화량( $W_x$ ,  $W_y$ )은 (0.035, 0.035)임을 알 수 있다. 따라서, 실시예는 비교예와 비교하여 고온에서 상온까지의 백색 색좌표( $W_x$ ,  $W_y$ )의 변화량이 작으므로, 저계조에서의 누설전류의 양이 작음을 알 수 있다. 그리고, 턴온전압이 큰 청색 발광소자가 구동되는 경우, 특히, 저 계조(low gray scale)에서 구동되는 경우, 본 발명의 누설전류 저감층을 적용함으로써, p형 정공수송층을 통해 누설된 턴온전압이 큰 청색 발광소자의 전류가, 청색 발광층으로 흘러 들어가는 것을 억제하거나 감소시키거나 방지될 수 있다. 따라서, 누설전류로 인한 화소 간의 혼색이 방지되어 유기발광 표시장치의 신뢰성 및 표시 품질이 향상될 수 있다. 그리고, 본 발명의 제2 실시예를 적용한 경우에도 동일한 결과가 측정될 수 있으며, 누설전류 저감층이 두 개의 발광부들을 포함하는 유기발광 표시장치에 적용될 수 있다.

[0183] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명은 정공전달특성을 갖는 누설전류 저감층을 구성함으로써, 발광층으로 정공전달을 용이하게 할 수 있고, p형 정공수송층에서 발광층으로의 누설전류가 감소될 수 있다.

[0184] 또한, 본 발명은 방향족 아민 유도체와 퀴논 유도체를 포함하여 누설전류 저감층을 구성하고, 방향족 아민 유도체에 포함된 아릴기 또는 헤테로아릴기에 의해 p형 도펀트에 의한 정공의 이동을 줄일 수 있으므로, p형 정공수송층에서 발광층으로의 누설전류가 감소될 수 있다. 이에 따라, 유기발광 표시장치가 원하는 색을 구현할 수 있으므로, 유기발광 표시장치의 신뢰성이 향상될 수 있다.

[0185] 또한, 본 발명은 누설전류 저감층을 구성함으로써, 저계조 구동 시, 턴온전압이 큰 발광소자의 정공이 p형 정공수송층을 통해 누설되어 턴온전압이 상대적으로 더 작은 발광소자로 흐르는 것이 억제될 수 있다. 이에 따라, 이웃하는 화소들 간의 혼색이 개선되어 유기발광 표시장치의 표시 품질이나 신뢰성이 향상될 수 있다.

[0186] 또한, 본 발명은 누설전류 저감층을 구성함으로써, 고온 및 저계조 구동 시, p형 정공수송층에 의한 정공의 이동을 줄일 수 있으므로, p형 정공수송층으로부터 발광층으로의 누설전류가 감소될 수 있다. 이에 따라, 온도가 증가함에 따른 누설전류가 감소되므로 고온이나 저계조에서의 색좌표 변화량이 줄어들어 유기발광 표시장치의 표시 품질이나 신뢰성이 향상될 수 있다.

[0187] 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 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

## 부호의 설명

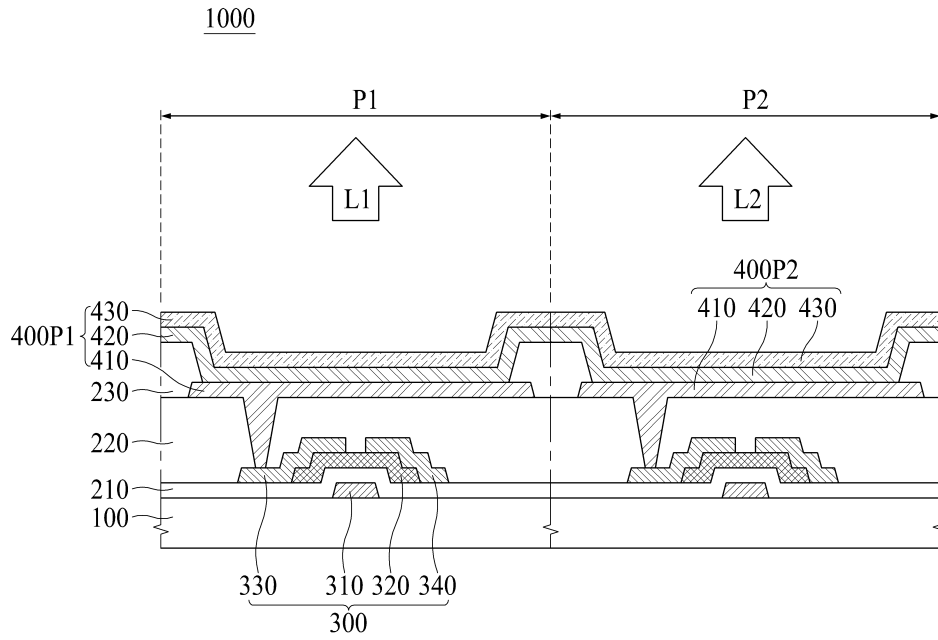
[0188] 1000, 2000: 유기발광 표시장치      100: 기판  
300: 박막트랜지스터      400: 발광소자  
410, 510: 제1 전극      420, 520, 550: 발광부

421, 521: 누설전류 저감층

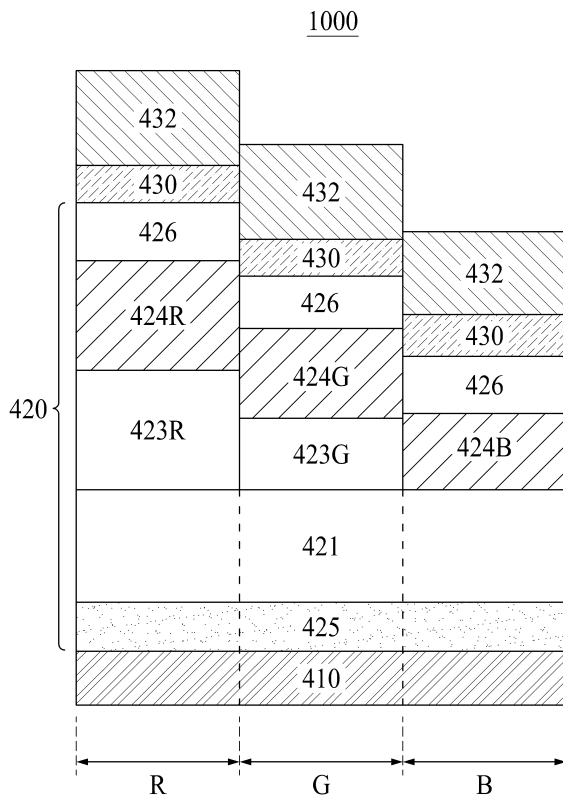
430, 530: 제2 전극

도면

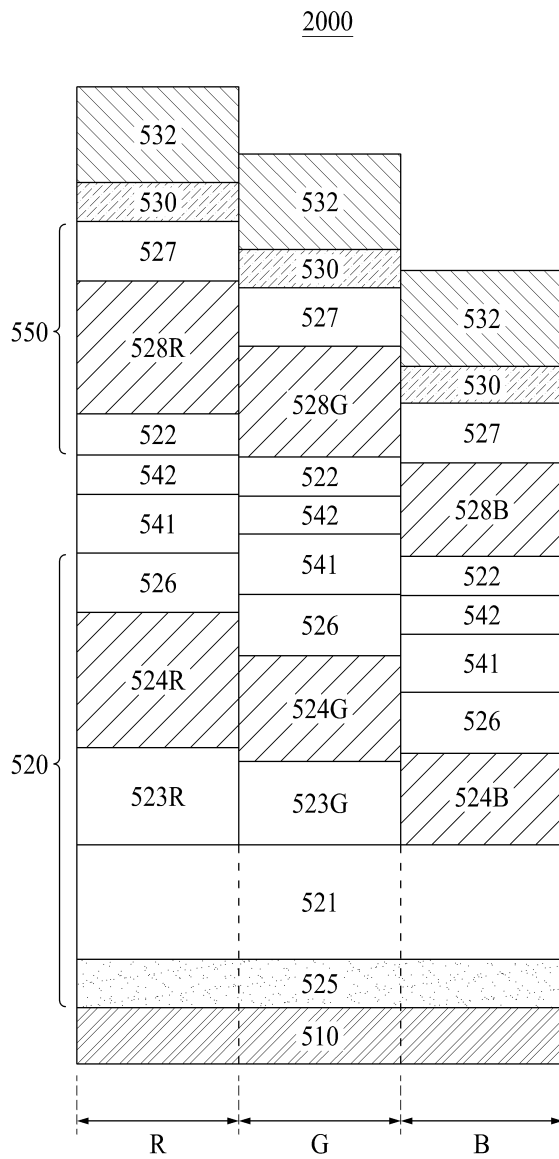
도면1



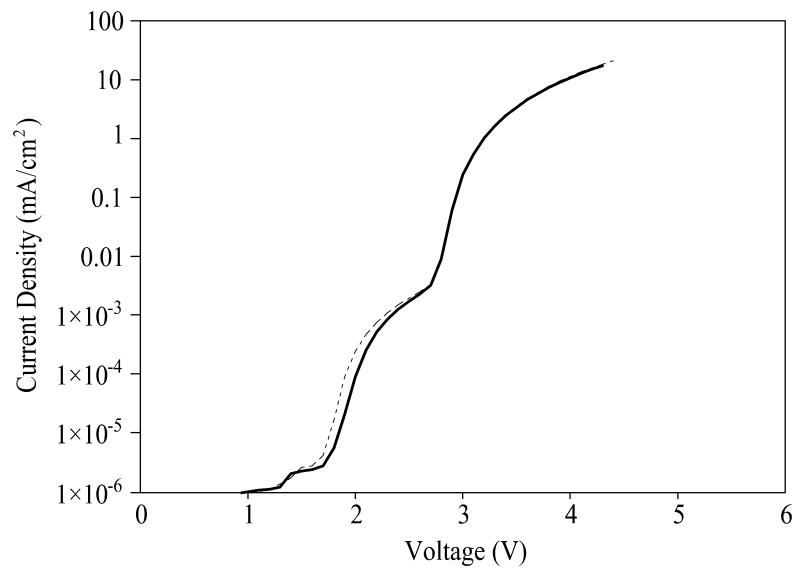
도면2



도면3



도면4





专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020170074468A</a>	公开(公告)日	2017-06-30
申请号	KR1020150183773	申请日	2015-12-22
[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	SUNGHOON CHOI 최성훈 KWANGYEON LEE 이광연 HYUNSUK KIM 김현석 SUNGJI YOON 윤성지 MINCHUL JUN 전민철 JUNGMO CHO 조정모		
发明人	최성훈 이광연 김현석 윤성지 전민철 조정모		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/00 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5008 H01L51/504 H01L51/5278 H01L51/5056 H01L51/5004 H01L51/5036 H01L51/0072 C09K11/06 C07D209/82 H01L2227/32		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

根据本发明实施方案的有机发光显示器包括在第一像素和第二像素上的第一电极，在第一电极上的漏电流减少层，并且包括具有唑骨架的芳族胺衍生物，漏电流降低层上对应于第一像素的第一发光层，漏电流降低层上对应于第二像素的第二发光层，以及第一发光层和第二发光层上的第二发光层Lt; RTI ID = 0.0 > Jeon Min-cheol

