



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0004264  
(43) 공개일자 2015년01월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C09K 11/06 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0073807

(22) 출원일자 2014년06월17일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

1020130077372 2013년07월02일 대한민국(KR)

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

오일수

서울특별시 광진구 천호대로141길 10-10, 대호빌라 202호 (광장동)

이창호

경기도 수원시 영통구 매영로 346, 662동 1602호 (영통동, 건영아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

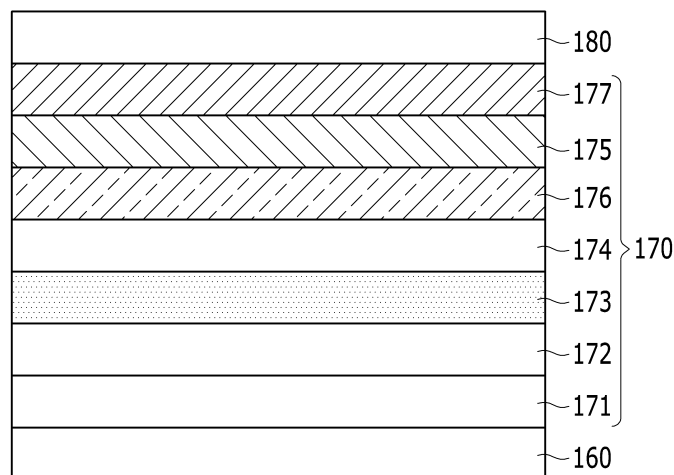
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기판; 상기 기판 위에 위치하는 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터 위에 위치하고, 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 제 1 전극; 상기 제 1 전극 위에 위치하는 제1 부대층; 상기 제1 부대층 위에 위치하는 발광층; 상기 발광층 위에 위치하는 전자 수송층; 상기 전자 수송층 위에 위치하는 제 1 버퍼층 및 상기 제 1 버퍼층 위에 위치하는 제 2 전극을 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

**윤지환**

경기도 용인시 기흥구 보정로 87, 214동 403호 (보정동, 현대아이파크1차아파트)

**신대엽**

경기도 수원시 영통구 영통로 460, 337동 602호 (영통동, 청명마을3단지아파트)

**고희주**

경기도 수원시 영통구 매여울로67번길 31, 203호 (매탄동)

**조세진**

서울특별시 서초구 강남대로30길 21-14, 204호 (양재동)

**윤진영**

경기도 화성시 동탄반석로 231, 155동 1403호 (석우동, 예당마을롯데캐슬아파트)

**이보라**

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95, 119동 1902호(농서동, 경기화성시석우동예당마을우미린제일풍경채아파트)

**이연우**

충청북도 진천군 초평면 금현길 60

**김범준**

서울특별시 마포구 양화로1길 72, 한양 하이츠 빌라 101호 (합정동)

**전평은**

서울특별시 동작구 상도로53길 8, 317동 1402호 (상도동, 래미안상도3차아파트)

**최현주**

서울특별시 도봉구 도당로 13, 102동 603호 (쌍문동, 쌍문청구아파트)

**심중원**

서울특별시 노원구 마들로 31, 101동 1502호 (월계동, 그랑빌아파트)

**이인재**

부산광역시 북구 의성로59번길 9 (덕천동)

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기관;

상기 기관 위에 위치하는 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터 위에 위치하고, 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 제 1 전극;

상기 제 1 전극 위에 위치하는 제1 부대층;

상기 제1 부대층 위에 위치하는 발광층;

상기 발광층 위에 위치하는 전자 수송층;

상기 전자 수송층 위에 위치하는 제 1 버퍼층 및

상기 제 1 버퍼층 위에 위치하는 제 2 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 전자 수송층과 상기 제 1 버퍼층 사이에 형성된 제 2 버퍼층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 버퍼층과 상기 전자 수송층 사이에 위치하는 제 3 버퍼층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 버퍼층은 LiF, Yb, WO<sub>3</sub>, MoO<sub>x</sub>, Liq, Mg 중 적어도 어느 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 버퍼층은 CuPc, F16CuPc, MoO<sub>x</sub>, WO<sub>3</sub> 중 적어도 어느 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 제 3 버퍼층은 LiF, Yb, WO<sub>3</sub>, MoO<sub>x</sub>, Liq, Mg 중 적어도 어느 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 발광층의 두께는 10 nm 내지 50 nm인 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제1 부대층은 정공 주입층 및 상기 정공 주입층 위에 위치하는 정공 수송층을 포함하고,

상기 정공 주입층 및 상기 정공 수송층의 두께는 각각 25nm 내지 35 nm 및 15nm 내지 25 nm인 유기 발광 표시

장치.

## 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 버퍼층의 두께는 1nm 내지 3nm인 유기 발광 표시 장치.

## 청구항 10

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 버퍼층의 두께는 85nm 내지 95nm인 유기 발광 표시 장치.

## 청구항 11

제 3 항에 있어서,

상기 제 3 버퍼층의 두께는 1nm 내지 3 nm인 유기 발광 표시 장치.

## 청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 발광층은 적색 발광층, 녹색 발광층, 및 청색 발광층을 포함하고,

상기 청색 발광층 하단에 위치하는 보조층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

## 청구항 13

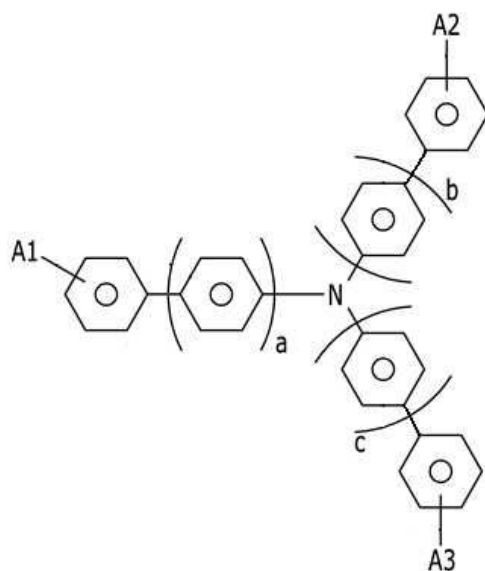
제 12 항에 있어서,

상기 적색 발광층과 상기 녹색 발광층은 단일층으로 형성되고, 상기 적색 발광층 및 상기 녹색 발광층 각각은 상기 청색 발광층과 상기 보조층으로 이루어진 이중층에 대응하는 유기 발광 표시 장치.

## 청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 보조층은 하기 화학식 1로 표현되는 화합물을 포함하는 유기 발광 표시 장치:



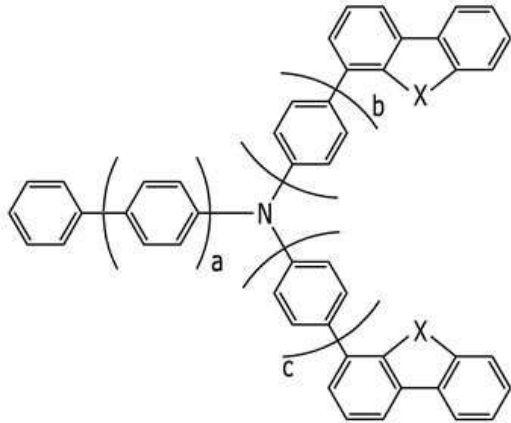
화학식 1

(화학식 1에서 A1, A2 및 A3는 각각 알킬기, 아릴기, 카르바졸, 디벤조티오펜(dibenzothiophene), 디벤조퓨란(Dibenzofuran; DBF), 비페닐(biphenyl)일 수 있고, a, b, c는 각각 0 내지 4의 정수이다).

## 청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 보조층은 하기 화학식 2로 표현되는 화합물을 포함하는 유기 발광 표시 장치:



## 화학식 2

(화학식 2에서 a는 0 내지 3이고, b와 c는 각각 0 내지 3이고, X는 O, N 또는 S 중에서 선택되며, X는 서로 같거나 상이하다).

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)는 빛을 방출하는 유기 발광 소자를 가지고 화상을 표시하는 자발광형 표시 장치이다.

[0003] 일반적인 유기 발광 표시 장치의 구조는 기판과 상기 기판 상에 화소 전극이 위치하고, 상기 화소 전극 상에 발광층(emission layer; EML)을 포함한 유기막이 위치하며, 상기 유기막 상에 대향전극이 위치한다. 상기 유기막은 상기 화소 전극과 발광층 사이에 정공의 주입 또는 전달을 돕는 부대층을, 상기 발광층(emission layer; EML)과 상기 공통 전극 사이에 전자의 주입 또는 전달을 돕는 부대층을 포함할 수 있다.

[0004] 상기 구조의 유기 발광 표시 장치의 구동원리는 다음과 같다. 상기 화소 전극과 공통 전극 간에 전압을 인가하면, 정공은 화소 전극으로부터 정공의 주입 또는 전달을 돕는 부대층을 경유하여 발광층 내로 주입되고, 전자는 공통 전극으로부터 전자의 주입 또는 전달을 돕는 부대층을 경유하여 역시 발광층 내로 주입된다. 상기 발광층 내로 주입된 정공과 전자는 발광층에서 재결합하여 여기자(exciton)를 생성하고, 이러한 여기자가 여기상태에서 기저상태로 전이하면서 빛을 방출하게 된다. 이때 발생하는 에너지에 의해 빛이 발생되며, 이를 이용하여 유기 발광 표시 장치는 화상을 표시한다.

[0005] 유기 발광 표시 장치는, 제조 과정에서 공통 전극을 형성하기 위해 스퍼터링 공정(sputtering)을 수행해야 한다. 그러나, 이와 같은 스퍼터링 공정 중 유기막이 손상될 수 있고, 이에 따라 유기 발광 소자의 특성이 불안정해져 발광 효율이 떨어지는 문제점이 있다.

### 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 일 실시예는, 제조 과정에서 유기 발광 소자의 안정성을 확보하여 높은 발광 효율성을 갖는 유기 발

광 표시 장치를 제공하고자 한다.

## 과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기판; 상기 기판 위에 위치하는 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터 위에 위치하고, 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 제 1 전극; 상기 제 1 전극 위에 위치하는 제 1 부대층; 상기 제 1 부대층 위에 위치하는 발광층; 상기 발광층 위에 위치하는 전자 수송층; 상기 전자 수송층 위에 위치하는 제 1 버퍼층 및 상기 제 1 버퍼층 위에 위치하는 제 2 전극을 포함한다.

[0008] 상기 전자 수송층과 상기 제 1 버퍼층 사이에 형성된 제 2 버퍼층을 더 포함할 수 있다.

[0009] 상기 제 2 버퍼층과 상기 전자 수송층 사이에 위치하는 제 3 버퍼층을 더 포함할 수 있다.

[0010] 상기 제 1 버퍼층은 LiF, Yb, WO<sub>3</sub>, MoO<sub>x</sub>, Liq, Mg 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 제 2 버퍼층은 CuPc, F16CuPc, MoO<sub>x</sub>, WO<sub>3</sub> 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 제 3 버퍼층은 LiF, Yb, WO<sub>3</sub>, MoO<sub>x</sub>, Liq, Mg 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 발광층의 두께는 10nm 내지 50 nm일 수 있다.

[0014] 상기 제1 부대층은 정공 주입층 및 상기 정공 주입층 위에 위치하는 정공 수송층을 포함하고, 상기 정공 주입층 및 정공 수송층의 두께는 각각 25nm 내지 35 nm 및 15nm 내지 25 nm일 수 있다.

[0015] 상기 제 1 버퍼층의 두께는 1nm 내지 3nm 일 수 있다.

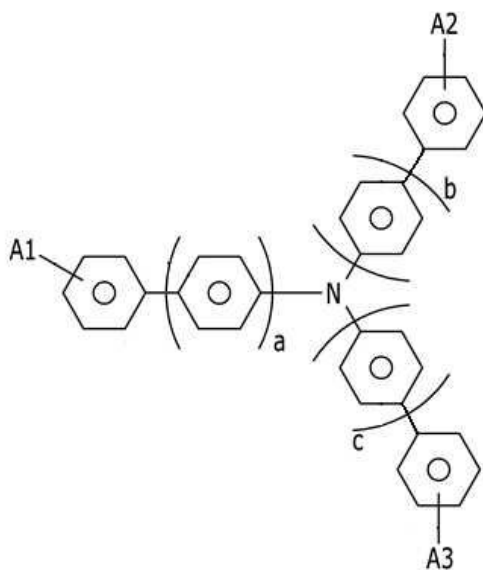
[0016] 상기 제 2 버퍼층의 두께는 85nm 내지 95nm 일 수 있다.

[0017] 상기 제 3 버퍼층의 두께는 1nm 내지 3nm 일 수 있다.

[0018] 상기 발광층은 적색 발광층, 녹색 발광층, 및 청색 발광층을 포함하고, 상기 청색 발광층 하단에 위치하는 보조층을 더 포함할 수 있다.

[0019] 상기 적색 발광층과 상기 녹색 발광층은 단일층으로 형성되고, 상기 적색 발광층 및 상기 녹색 발광층 각각은 상기 청색 발광층과 상기 보조층으로 이루어진 이중층에 대응할 수 있다.

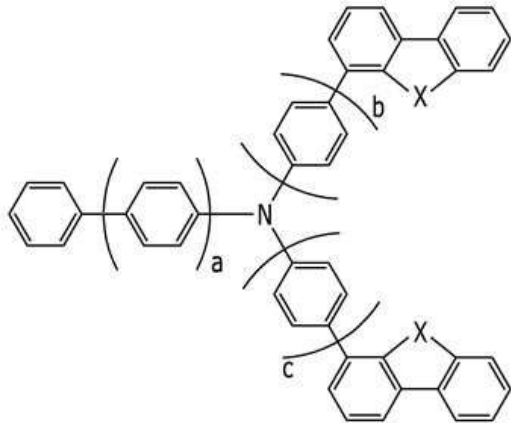
[0020] 상기 보조층은 하기 화학식 1로 표현되는 화합물을 포함할 수 있다.



[0021]

[0022] 화학식 1에서 A1, A2 및 A3는 각각 알킬기, 아릴기, 카르바졸, 디벤조티오펜(dibenzothiophene), 디벤조퓨란(Dibenzofuran; DBF), 비페닐(biphenyl)일 수 있고, a, b, c는 각각 0 내지 4의 정수이다.

[0023] 상기 보조층은 하기 화학식 2로 표현되는 화합물을 포함할 수 있다.



[0024]

[0025] 화학식 2에서 a는 0 내지 3이고, b와 c는 각각 0 내지 3이고, X는 산소(O), 질소(N) 또는 황(S)이다.

### 발명의 효과

[0026]

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 제조 과정 중 공통 전극을 형성하는 스퍼터링 공정에 의한 유기 발광 소자의 손상을 방지하고, 발광 효율을 증가시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0027]

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 사용된 박막 트랜지스터와 유기 발광 소자를 중심으로 도시한 부분 단면도이다.

도 2는 도 1의 유기 발광 소자의 일부를 확대한 부분 단면도이다.

도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 소자의 부분 확대도이다.

도 4는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 소자의 부분 확대도이다.

도 5 및 도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(실험예)와 비교예의 스펙트럼 및 발광 효율을 측정한 결과이다.

도 7은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기 발광 소자의 부분 확대도이다.

도 8은 본 발명의 제 5 실시예에 따른 유기 발광 소자의 부분 확대도이다.

도 9는 본 발명의 제 6 실시예에 따른 유기 발광 소자의 부분 확대도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028]

이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.

[0029]

또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0030]

도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함하며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상 측에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.

[0031]

또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는

한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

- [0032] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조에 대해 적층 순서에 따라 구체적으로 설명한다. 여기에서, 유기 발광 표시 장치의 구조는 구동 박막 트랜지스터와 발광층에 대한 구조를 포함한다.
- [0033] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 스퍼터링 공정에 의한 유기 발광 소자의 손상을 방지하고 발광 효율이 증가할 수 있는 것으로, 기판(123), 박막 트랜지스터(130), 제 1 전극(160), 정공 주입층(171), 정공 수송층(172), 발광층(173), 전자 수송층(174), 제 1 버퍼층(177), 제 2 버퍼층(175), 제 3 버퍼층(176) 및 제 2 전극(180)을 포함한다.
- [0034] 이때, 기판(123)은 유리, 석영, 세라믹, 플라스틱 등으로 이루어진 절연성 기판으로 형성된다. 그러나, 본 발명의 일 실시예는 이에 한정되지 않고, 기판(123)은 스테인리스 강 등으로 이루어진 금속성 기판으로 형성될 수도 있다.
- [0035] 그리고, 기판(123) 위에는 기판 버퍼층(126)이 형성된다. 기판 버퍼층(126)은 불순 원소의 침투를 방지하며, 표면을 평탄화하는 역할을 한다.
- [0036] 이때, 기판 버퍼층(126)은 상기 기능을 수행할 수 있는 다양한 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 기판 버퍼층(126)은 질화 규소(SiNx)막, 산화 규소(SiOy)막, 산질화 규소(SiOxNy)막 중 어느 하나가 사용될 수 있다. 그러나, 기판 버퍼층(126)은 반드시 필요한 구성은 아니며, 기판(123)의 종류 및 공정 조건에 따라 생략될 수도 있다.
- [0037] 기판 버퍼층(126) 위에는 구동 반도체층(137)이 형성된다. 구동 반도체층(137)은 다결정 규소막으로 형성된다. 또한, 구동 반도체층(137)은 불순물이 도핑되지 않은 채널 영역(135), 채널 영역(135)의 양 옆으로 도핑되어 형성된 소스 영역(134) 및 드레인 영역(136)을 포함한다. 이때, 도핑되는 이온 물질은 붕소(B)와 같은 P형 불순물이며, 주로 B<sub>2</sub>H<sub>6</sub>이 사용된다. 여기서, 이러한 불순물은 박막 트랜지스터의 종류에 따라 달라진다.
- [0038] 구동 반도체층(137) 위에는 질화 규소(SiNx) 또는 산화 규소(SiOy) 따위로 형성된 게이트 절연막(127)이 형성된다. 게이트 절연막(127) 위에는 구동 게이트 전극(133)을 포함하는 게이트 배선이 형성된다. 그리고, 구동 게이트 전극(133)은 구동 반도체층(137)의 적어도 일부, 특히 채널 영역(135)와 중첩되도록 형성된다.
- [0039] 한편, 게이트 절연막(127) 상에는 구동 게이트 전극(133)을 덮는 층간 절연막(128)이 형성된다. 게이트 절연막(127)과 층간 절연막(128)에는 구동 반도체층(137)의 소스 영역(134) 및 드레인 영역(136)을 드러내는 관통공이 형성된다. 층간 절연막(128)은, 게이트 절연막(127)과 마찬가지로, 질화 규소(SiNx) 또는 산화 규소(SiOy) 등의 세라믹(ceramic) 계열의 소재를 사용하여 만들어질 수 있다.
- [0040] 그리고, 층간 절연막(128) 위에는 구동 소스 전극(131) 및 구동 드레인 전극(132)을 포함하는 데이터 배선이 형성된다. 또한, 구동 소스 전극(131) 및 구동 드레인 전극(132)은 각각 층간 절연막(128) 및 게이트 절연막(127)에 형성된 관통공을 통해 구동 반도체층(137)의 소스 영역(134) 및 드레인 영역(136)과 연결된다.
- [0041] 이와 같이, 구동 반도체층(137), 구동 게이트 전극(133), 구동 소스 전극(131) 및 구동 드레인 전극(132)을 포함하여 구동 박막 트랜지스터(130)가 형성된다. 구동 박막 트랜지스터(130)의 구성은 전술한 예에 한정되지 않고, 당해 기술 분야의 전문가가 용이하게 실시할 수 있는 공지된 구성으로 다양하게 변경 가능하다.
- [0042] 그리고, 층간 절연막(128) 상에는 데이터 배선을 덮는 평탄화막(124)이 형성된다. 평탄화막(124)은 그 위에 형성될 유기 발광 소자의 발광 효율을 높이기 위해 단차를 없애고 평탄화시키는 역할을 한다. 또한, 평탄화막(124)은 드레인 전극(132)의 일부를 노출시키는 전극 콘택홀(122a)을 갖는다.
- [0043] 평탄화막(124)은 아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides resin), 불포화 폴리에스테르계 수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly phenylenethers resin), 폴리페닐렌설파이드계 수지(poly phenylenesulfides resin), 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB) 중 하나 이상의 물질 등으로 만들 수 있다.
- [0044] 여기에서, 본 발명에 따른 일 실시예는 전술한 구조에 한정되는 것은 아니며, 경우에 따라 평탄화막(124)과 층간 절연막(128) 중 어느 하나는 생략될 수도 있다.
- [0045] 이때, 평탄화막(124) 위에는 유기 발광 소자의 제 1 전극(160), 즉 화소 전극(160)이 형성된다. 즉, 유기 발광

표시 장치는 복수의 화소들마다 각각 배치된 복수의 화소 전극(160)을 포함한다. 이때, 복수의 화소 전극(160)은 서로 이격 배치된다. 화소 전극(160)은 평탄화막(124)의 전극 콘택홀(122a)을 통해 드레인 전극(132)과 연결된다.

[0046] 또한, 평탄화막(124) 위에는 화소 전극(160)을 드러내는 개구부를 갖는 화소 정의막(125)이 형성된다. 즉, 화소 정의막(125)은 각 화소마다 형성된 복수개의 개구부를 갖는다. 이때, 화소 정의막(125)에 의해 형성된 개구부마다 유기 발광층(170)이 형성될 수 있다. 이에 따라, 화소 정의막(125)에 의해 각각의 유기 발광층이 형성되는 화소 영역이 정의될 수 있다.

[0047] 이때, 화소 전극(160)은 화소 정의막(125)의 개구부에 대응하도록 배치된다. 그러나, 화소 전극(160)은 반드시 화소 정의막(125)의 개구부에만 배치되는 것은 아니며, 화소 전극(160)의 일부가 화소 정의막(125)과 중첩되도록 화소 정의막(125) 아래에 배치될 수 있다.

[0048] 화소 정의막(125)은 폴리아크릴계 수지(polyacrylates resin) 및 폴리이미드계(polyimides) 등의 수지 또는 실리카 계열의 무기물 등으로 만들 수 있다.

[0049] 한편, 화소 전극(160) 위에는 유기 발광층(170)이 형성된다. 유기 발광층(170)의 구조에 대해서는 하기에서 상세히 설명하기로 한다.

[0050] 그리고, 유기 발광층(170) 상에는 제 2 전극(180), 즉 공통 전극(180)이 형성될 수 있다. 이와 같이, 화소 전극(160), 유기 발광층(170) 및 공통 전극(180)을 포함하는 유기 발광 소자(LD)가 형성된다.

[0051] 이때, 화소 전극(160) 및 공통 전극(180)은 각각 투명한 도전성 물질로 형성되거나 반투과형 또는 반사형 도전성 물질로 형성될 수 있다. 화소 전극(160) 및 공통 전극(180)을 형성하는 물질의 종류에 따라, 유기 발광 표시 장치는 전면 발광형, 배면 발광형 또는 양면 발광형이 될 수 있다.

[0052] 한편, 공통 전극(180) 위에는 공통 전극(180)을 덮어 보호하는 덮개막(190)이 유기막으로 형성될 수 있다.

[0053] 그리고, 덮개막(190) 위에는 박막 봉지층(121)이 형성되어 있다. 박막 봉지층(121)은 기판(123) 위에 형성되어 있는 유기 발광 소자(LD)와 구동 회로부를 외부로부터 밀봉시켜 보호한다.

[0054] 박막 봉지층(121)은 서로 하나씩 교대로 적층되는 봉지 유기막(121a, 121c)과 봉지 무기막(173, 121d)을 포함한다. 도 1에서는 일례로 2개의 봉지 유기막(121a, 121c)과 2개의 봉지 무기막(173, 121d)이 하나씩 교대로 적층되어 박막 봉지층(121)을 구성하는 경우를 도시하였으나, 이에 한정되지 않는다.

[0055] 도 2는 도 1의 유기 발광 소자 일부를 확대한 부분 단면도이다.

[0056] 본 발명의 제 1 실시예에 따르면, 유기 발광 소자(도 1의 X 부분)는 제 1 전극(160), 정공 주입층(171), 정공 수송층(172), 발광층(173), 전자 수송층(174), 제 3 버퍼층(176), 제 2 버퍼층(175), 제 1 버퍼층(177) 및 제 2 전극(180)이 순서대로 적층된 구조이다.

[0057] 도 1의 유기 발광층(170)은 도 2의 정공 주입층(171), 정공 수송층(172), 발광층(173), 전자 수송층(174), 제 3 버퍼층(176), 제 2 버퍼층(175), 제 1 버퍼층(177)을 포함한다.

[0058] 이때, 정공 주입층(171)은 제 1 전극(160) 위에 배치될 수 있다. 이때, 정공 주입층(171)은 제 1 전극(160)으로부터 정공 수송층(172)으로의 정공의 주입을 개선하는 임의의 층이다. 정공 주입층(171)은 CuPc(copper phthalocyanine), PEDOT(poly(3,4)-ethylenedioxythiophene), PANI(polyaniline), NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine) 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0059] 정공 주입층(171)의 두께는 25 ~ 35 nm 일 수 있다. 바람직하게는, 정공 주입층(171)의 두께는 30 nm일 수 있다.

[0060] 한편, 정공 수송층(172)은 정공 주입층(171) 상에 배치될 수 있다. 정공 수송층(172)은 정공 주입층(171)으로부터 전달되는 정공을 원활하게 수송하는 기능을 수행할 수 있다. 예를 들면, 정공 수송층(172)은 NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine), TPD(N,N'-bis-(3-methylphenyl)-N,N'-bis-(phenyl)-benzidine), s-TAD, MTDATA(4,4',4''-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine) 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0061] 이때, 정공 수송층(172)의 두께는 15 ~ 25 nm 일 수 있다. 바람직하게는, 정공 수송층(172)의 두께는 20 nm일 수 있다.

- [0062] 본 실시예에서 정공 주입층(171)과 정공 수송층(172)이 적층된 구조를 형성하는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않고 정공 주입층(171) 및 정공 수송층(172)은 단일층으로 형성할 수도 있다.
- [0063] 그리고, 발광층(173)은 특정 색을 표시하는 발광 물질을 포함한다. 예를 들어, 발광층(173)은 청색, 녹색 또는 적색과 같은 기본색 또는 이들을 조합하는 색을 표시할 수 있다.
- [0064] 이때, 발광층(173)의 두께는 15 ~ 25 nm일 수 있다. 바람직하게는, 발광층(173)의 두께는 20 nm일 수 있다.
- [0065] 이때, 발광층(173)은 호스트와 도펀트를 포함한다. 발광층(173)은 적색, 녹색, 청색 및 백색을 발광하는 물질을 포함할 수 있으며, 인광 또는 형광물질을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0066] 발광층(173)이 적색을 발광하는 경우, CBP(carbazole biphenyl) 또는 mCP(1,3-bis(carbazol-9-yl))를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, PIQIr(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(acac)(bis(1-phenylquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(tris(1-phenylquinoline)iridium) 및 PtOEP(octaethylporphyrin platinum)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 도펀트를 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리 PBD:Eu(DBM)3(Phen) 또는 Perylene을 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0067] 발광층(173)이 녹색을 발광하는 경우, CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, Ir(ppy)3(fac-tris(2-phenylpyridine)iridium)을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum)을 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0068] 발광층(173)이 청색을 발광하는 경우, CBP, 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, (4,6-F2ppy)2Irpic를 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있다. 이와는 달리, spiro-DPVBi, spiro-6P, 디스틸벤젠(DSB), 디스트릴아릴렌(DSA), PFO계 고분자 및 PPV계 고분자로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0069] 한편, 전자 수송층(174)은 발광층(173) 위에 배치될 수 있다. 이때, 전자 수송층(174)은 제 2 전극(180)으로부터 발광층(173)으로 전자를 전달할 수 있다. 또한, 전자 수송층(174)은 제 1 전극(160)으로부터 주입된 정공이 발광층(173)을 통과하여 제 2 전극(180)으로 이동하는 것을 방지할 수 있다. 즉, 전자 수송층(174)은 정공 저지층의 역할을 하여, 발광층(173)에서 정공과 전자의 결합을 돕는다.
- [0070] 이때, 전자 수송층(174)은 Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BALq 및 SALq로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0071] 본 발명의 제 1 실시예에 따르면, 전자 수송층(174) 위에 제 3 버퍼층(176)이 배치된다.
- [0072] 이때, 제 3 버퍼층(176)은 제 2 버퍼층(175)으로부터 전자 수송층(174)으로 전자가 용이하게 주입되도록 한다. 제 3 버퍼층(176)은 LiF, Yb, WO<sub>3</sub>, MoO<sub>x</sub>, Liq, Mg 중 적어도 어느 하나로 이루어질 수 있다. 여기에서, MoO<sub>x</sub>는 몰리브덴 산화물을 나타낸다. 그러나, 제 3 버퍼층(176)을 구성하는 물질은 이에 한정되지 않는다.
- [0073] 그리고, 제 3 버퍼층(176)의 두께는 1 ~ 3 nm 일 수 있다. 바람직하게는, 제 3 버퍼층(176)의 두께는 2 nm일 수 있다.
- [0074] 한편, 제 3 버퍼층(176) 위에는 제 2 버퍼층(175)이 배치된다. 즉, 제 3 버퍼층(176)이 제 2 버퍼층(175)과 전자 수송층(174) 사이에 배치된다.
- [0075] 이때, 제 2 버퍼층(175)은 전자 이동도(Electron Mobility)가 높은 층으로, 제 2 전극(180)로부터 전달되는 전자의 이동을 원활하게 한다. 제 2 버퍼층(175)은 CuPc(copper phthalocyanine), F16CuPc(copper-hexadecafluoro-phthalocyanine), MoO<sub>x</sub>(molybdenum oxide), WO<sub>3</sub>(tungsten trioxide), HAT-CN 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0076] 그러나, 제 2 버퍼층(175)을 구성하는 물질은 이에 한정되지 않고, 제 2 버퍼층(175)은 전자 이동도가 높은 다결정질 유기물 또는 무기물로 이루어질 수 있다.
- [0077] 제 2 버퍼층(175)의 두께는 85 ~ 95 nm 로 이루어질 수 있다. 바람직하게는, 제 2 버퍼층(175)의 두께는 90 nm 일 수 있다. 상기 범위의 제 2 버퍼층(175)의 두께에 의해 유기 발광 표시 장치의 발광 효율을 극대화시킬 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 발광 효율에 대해서는 후술하기로 한다.

- [0078] 또한, 대면적 유기 발광 표시 장치의 제조 과정에서 스퍼터링 공정으로 공통 전극(180)을 형성하더라도, 제 2 버퍼층(175)은 스퍼터링 공정에 의한 발광층(173)의 손상을 방지할 수 있다.
- [0079] 또한, 제 2 버퍼층(175)과 제 2 전극(180) 사이에는 제 1 버퍼층(177)이 배치될 수 있다.
- [0080] 이때, 제 1 버퍼층(177)은 제 2 전극(180)으로부터 제 2 버퍼층(175)으로 전자가 용이하게 주입되도록 한다. 제 1 버퍼층(177)은 LiF(lithium fluoride), Yb, WO<sub>3</sub>, MoO<sub>x</sub>, Liq, Mg 중 적어도 어느 하나로 이루어질 수 있다. 여기에서, MoO<sub>x</sub>는 여러 가지 몰리브덴 산화물을 나타낸다. 그러나, 제 1 버퍼층(177)을 구성하는 물질은 이에 한정되지 않는다.
- [0081] 제 1 버퍼층(177)의 두께는 1 ~ 3 nm 일 수 있다. 바람직하게는, 제 1 버퍼층(177)의 두께는 2 nm이거나 더 바람직하게는 1.5nm일 수 있다.
- [0082] 도 3을 참조하면, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자(LD)(도 1의 X 부분)는 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자에서 제 1 버퍼층이 생략된 형태이다. 즉, 전자 수송층(274) 위에 제 3 버퍼층(276), 제 2 버퍼층(275) 및 제 2 전극(280)이 순차적으로 적층된 형태이다. 이하 제 2 실시예를 설명함에 있어 제 1 실시예와 동일한 구성에 대하여는 상세한 설명을 생략하고 제 1 실시예와 구별되는 구성을 중심으로 설명한다.
- [0083] 이때, 제 3 버퍼층(276)은 제 2 버퍼층(275)으로부터 전자 수송층(274)으로 전자가 용이하게 주입되도록 한다. 제 3 버퍼층(276)은 LiF, Yb, WO<sub>3</sub>, MoO<sub>x</sub>, Liq, Mg 중 적어도 어느 하나로 이루어질 수 있다. 여기에서, MoO<sub>x</sub>는 몰리브덴 산화물을 나타낸다. 그러나, 제 3 버퍼층(276)을 구성하는 물질은 이에 한정되지 않는다.
- [0084] 그리고, 제 3 버퍼층(276)의 두께는 1 ~ 3 nm 일 수 있다. 바람직하게는, 제 3 버퍼층(276)의 두께는 2 nm일 수 있다.
- [0085] 제 2 버퍼층(275)은 전자 이동도(Electron Mobility)가 높은 층으로, 제 2 전극(280)로부터 전달되는 전자의 이동을 원활하게 한다. 제 2 버퍼층(275)은 CuPc(copper phthalocyanine), F16CuPc(copper-hexadecafluorophthalocyanine), MoO<sub>x</sub>(molybdenum oxide), WO<sub>3</sub>(tungsten trioxide) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0086] 그러나, 제 2 버퍼층(275)을 구성하는 물질은 이에 한정되지 않고, 제 2 버퍼층(275)은 전자 이동도가 높은 다결정질 유기물 또는 무기물로 이루어질 수 있다.
- [0087] 제 2 버퍼층(275)의 두께는 85 ~ 95 nm 로 이루어질 수 있다. 바람직하게는, 제 2 버퍼층(275)의 두께는 90 nm 일 수 있다.
- [0088] 도 4를 참조하면, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자(LD)(도 1의 X 부분)는 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자에서 제 1 및 제 3 버퍼층이 생략된 형태이다. 즉, 전자 수송층(374) 위에 제 2 버퍼층(375) 및 제 2 전극(380)이 순차적으로 적층된 형태이다. 이하 제 3 실시예를 설명함에 있어 제 1 실시예와 동일한 구성에 대하여는 상세한 설명을 생략하고 제 1 실시예와 구별되는 구성을 중심으로 설명한다.
- [0089] 제 2 버퍼층(375)은 전자 이동도(Electron Mobility)가 높은 층으로, 제 2 전극(380)로부터 전달되는 전자의 이동을 원활하게 한다. 제 2 버퍼층(375)은 CuPc(copper phthalocyanine), F16CuPc(copper-hexadecafluorophthalocyanine), MoO<sub>x</sub>(molybdenum oxide), WO<sub>3</sub>(tungsten trioxide) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0090] 그러나, 제 2 버퍼층(375)을 구성하는 물질은 이에 한정되지 않고, 제 2 버퍼층(375)은 전자 이동도가 높은 다결정질 유기물 또는 무기물로 이루어질 수 있다.
- [0091] 제 2 버퍼층(375)의 두께는 85 ~ 95 nm 로 이루어질 수 있다. 바람직하게는, 제 2 버퍼층(375)의 두께는 90 nm 일 수 있다.
- [0092] 도 5 및 도 6은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(실험예)와 비교예의 스펙트럼 및 발광 효율을 측정한 결과이다.
- [0093] 도 5 및 도 6에 도시된 실험예의 측정 결과(I, III)는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대한 것으로, 정공 주입층(30nm), 정공 수송층(20nm), 발광층(20nm), 전자 수송층(30nm), 제 3 버퍼층(2nm), 제 2 버퍼층(90nm), 제 1 버퍼층(2nm)이 순서대로 적층된 유기 발광 표시 장치에 대한 측정 결과이다. 여기에서,

제 1 버퍼층, 제 2 버퍼층, 제 3 버퍼층은 각각 Yb+LiF, MoO<sub>x</sub>, Yb+LiF로 이루어진다. 그리고, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층은 각각 (DNTPD)/HTL(NPB)/EML(MADN,BCzVBi)/ETL(Alq3)로 이루어진다.

[0094] 한편, 도 5 및 도 6에 도시된 비교예의 측정 결과(Ⅱ, Ⅳ)는 정공 주입층(10 nm), 정공 수송층(130 nm), 발광층(20 nm), 전자 수송층(30 nm), 전자 주입층(1 nm)이 순서대로 적층된 종래의 유기 발광 표시 장치에 대한 측정 결과이다. 여기에서, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층은 각각 HIL(DNTPD)/HTL(NPB)/EML(MADN,BCzVBi)/ETL(Alq3)/EIL(LiF) 으로 이루어진다.

[0095] 도 5는 유기 발광 소자의 스펙트럼 측정 결과(청색 계열)로서, 실험예(Ⅰ)의 최대 파장(460 nm)의 폭(width, P)이 비교예(Ⅱ)의 최대 파장(480 nm)의 폭(Q)보다 작게 나타난다. 따라서, 실험예(Ⅰ)의 유기 발광 표시 장치가 비교예(Ⅱ)의 유기 발광 표시 장치에 비해, 특정 색을 나타내는 특정 파장의 빛을 용이하게 발광할 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 특정 파장의 빛을 용이하게 선택적으로 발광할 수 있고, 결국 특정 파장의 빛의 발광을 제어하기가 용이하다.

[0096] 도 6은 유기 발광 소자의 발광 효율에 관한 측정 결과로서, 실험예(Ⅲ)의 발광 효율이 비교예(Ⅳ)의 발광 효율보다 2 배 이상으로, 현저히 높게 나타난다.

[0097] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 종래의 유기 발광 표시장치에 비해 발광 효율이 현저히 높으며, 전자 수송층 상에 위치하는 제 1 내지 제 3 버퍼층으로 인해 스퍼터링 공정에 의한 유기 발광 소자의 손상을 방지할 수 있다.

[0098] 도 7을 참조하면, 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자(LD)(도 1의 X 부분)는 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자에서 제 2 버퍼층 및 제3 버퍼층이 생략된 형태이다. 즉, 전자 수송층(474) 위에 제 1 버퍼층(477) 및 제 2 전극(480)이 순차적으로 적층된 형태이다. 또한, 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자에서 정공 주입층 및 정공 수송층이 단일층으로 형성된 형태이다. 이하 제 4 실시예를 설명함에 있어 제 1 실시예와 동일한 구성에 대하여는 상세한 설명을 생략하고 제 1 실시예와 구별되는 구성을 중심으로 설명한다.

[0099] 본 실시예에서, 제 1 버퍼층(477)은 제 2 전극(480)으로부터 전자 수송층(474)으로 전자가 용이하게 주입되도록 한다. 제 1 버퍼층(477)은 LiF(lithium fluoride), Yb, WO<sub>3</sub>, MoO<sub>x</sub>, Liq, Mg 중 적어도 어느 하나로 이루어질 수 있다. 여기에서, MoO<sub>x</sub>는 여러 가지 몰리브덴 산화물을 나타낸다. 그러나, 제 1 버퍼층(477)을 구성하는 물질은 이에 한정되지 않는다.

[0100] 제 1 버퍼층(477)의 두께는 1 ~ 3 nm 일 수 있다. 바람직하게는, 제 1 버퍼층(477)의 두께는 2 nm이거나 더 바람직하게는 1.5nm일 수 있다.

[0101] 제 1 실시예에서 설명된 정공 주입층과 정공 수송층은 제 4 실시예에서 단일층으로 형성할 수 있다. 도 7을 참고하면, 본 발명의 제 4 실시예에 따르면, 제1 전극(460) 위에 제1 부대층(472), 발광층(473), 제 1 버퍼층(477) 및 제2 전극(480)이 순서대로 적층된 구조일 수 있다. 제1 부대층(472)은 CuPc(copper phthalocyanine), PEDOT(poly(3,4)-ethylenedioxythiophene), PANI(polyaniline), NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine), NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine), TPD(N,N'-bis-(3-methylphenyl)-N,N'-bis-(phenyl)-benzidine), s-TAD, MTDATA(4,4',4"-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine) 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0102] 제 1 부대층(472)의 두께는 대략 110nm 일 수 있다.

[0103] 도 8을 참조하면, 본 발명의 제 5 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자(LD)(도 1의 X 부분)는 제 4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자에서 제 2 버퍼층 또는 제3 버퍼층이 추가된 형태이다. 즉, 전자 수송층(574) 위에 제2 버퍼층(575) 또는 제3 버퍼층(576), 제 1 버퍼층(577) 및 제 2 전극(580)이 순차적으로 적층된 형태이다.

[0104] 이하 제 5 실시예를 설명함에 있어 제 4 실시예와 동일한 구성에 대하여는 상세한 설명을 생략하고 제 4 실시예와 구별되는 구성을 중심으로 설명한다.

[0105] 본 실시예에서, 제 1 버퍼층(577)은 제 2 전극(580)으로부터 전자 수송층(574)으로 전자가 용이하게 주입되도록 한다. 제 1 버퍼층(577)은 LiF(lithium fluoride), Yb, WO<sub>3</sub>, MoO<sub>x</sub>, Liq, Mg 중 적어도 어느 하나로 이루어질 수 있다. 여기에서, MoO<sub>x</sub>는 여러 가지 몰리브덴 산화물을 나타낸다. 그러나, 제 1 버퍼층(577)을 구성하는 물질은

이에 한정되지 않는다.

제 1 버퍼층(577)의 두께는 1 ~ 3 nm 일 수 있다. 바람직하게는, 제 1 버퍼층(577)의 두께는 2 nm이거나 더 바람직하게는 1.5nm일 수 있다.

본 발명의 제 5 실시예에서 제 1 버퍼층(577)과 전자 수송층(574) 사이에 제 2 버퍼층(575) 또는 제3 버퍼층(576)이 위치한다.

이 때, 제 2 버퍼층(575)은 전자 이동도(Electron Mobility)가 높은 층으로, 제 1 버퍼층(577)으로부터 전달되는 전자의 이동을 원활하게 한다. 제 2 버퍼층(575)은 CuPc(copper phthalocyanine), F16CuPc(copper-hexadecafluoro-phthalocyanine), MoO<sub>x</sub>(molybdenum oxide), WO<sub>3</sub>(tungsten trioxide) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.

그러나, 제 2 버퍼층(575)을 구성하는 물질은 이에 한정되지 않고, 제 2 버퍼층(575)은 전자 이동도가 높은 다결정질 유기물 또는 무기물로 이루어질 수 있다.

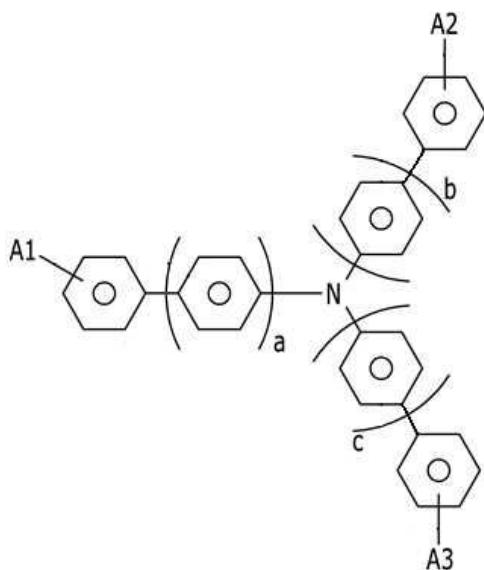
제 2 버퍼층(575)의 두께는 85 ~ 95 nm 로 이루어질 수 있다. 바람직하게는, 제 2 버퍼층(575)의 두께는 90 nm 일 수 있다.

다른 실시예로 전자 수송층(574)과 제 1 버퍼층(577) 사이에 제2 버퍼층(575) 대신하여 제 3 버퍼층(576)이 위치할 수 있다. 이 때, 제 3 버퍼층(576)은 제 1 버퍼층(577)으로부터 전자 수송층(574)으로 전자가 용이하게 주입되도록 한다. 제 3 버퍼층(576)은 LiF, Yb, WO<sub>3</sub>, MoO<sub>x</sub>, Liq, Mg 중 적어도 어느 하나로 이루어질 수 있다. 여기에서, MoO<sub>x</sub>는 몰리브덴 산화물을 나타낸다. 그러나, 제 3 버퍼층(576)을 구성하는 물질은 이에 한정되지 않는다.

제 3 버퍼층(576)의 두께는 1 ~ 3 nm 일 수 있다. 바람직하게는, 제 3 버퍼층(576)의 두께는 2 nm일 수 있다.

도 9를 참조하면, 본 발명의 제 6 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자(LD)(도 1의 X 부분)는 제 4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자에서 발광층을 변형한 형태이다. 즉, 본 실시예에서 발광층(673)은 적색 발광층(R), 녹색 발광층(G), 및 청색 발광층(B)을 포함하고, 청색 발광층(B) 하단에 청색 발광층(B)의 효율을 높이기 위한 보조층(B-L)이 위치할 수 있다.

적색 발광층(R)은 대략 30nm 내지 50nm이고, 녹색 발광층(G)은 대략 10nm 내지 30nm이며, 청색 발광층(B)은 대략 10nm 내지 30nm일 수 있다. 청색 발광층(B) 하단에 위치하는 보조층(B-L)은 대략 Anm 일 수 있다. 보조층(B-L)은 정공 전하 밸런스(hole Charge Balance)를 조절하여 청색 발광층(B)의 효율을 높이는 역할을 할 수 있다. 보조층(B-L)은 하기 화학식 1로 표현되는 화합물을 포함할 수 있다.



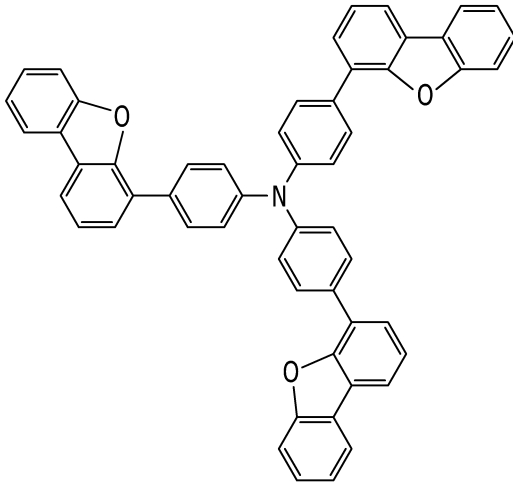
화학식 1

화학식 1에서 A1, A2 및 A3는 각각 알킬기, 아릴기, 카르바졸, 디벤조티오펜(dibenzothiophene), 디벤조퓨란

(Dibenzofuran; DBF), 비페닐(biphenyl)일 수 있고, a, b, c는 각각 0 내지 4의 정수일 수 있다.

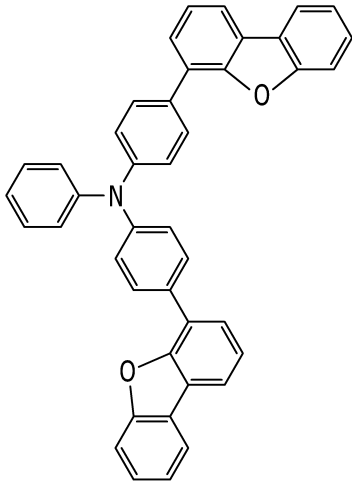
[0117]

상기 화학식 1로 표현되는 화합물들의 일례로 하기 화학식 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6을 포함할 수 있다.



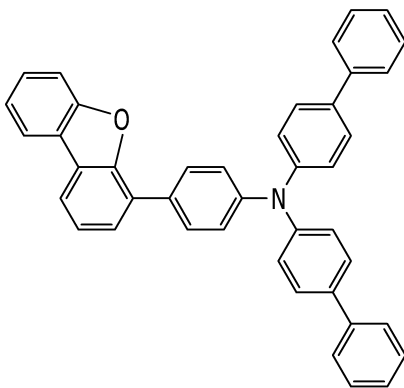
[0118]

화학식 1-1



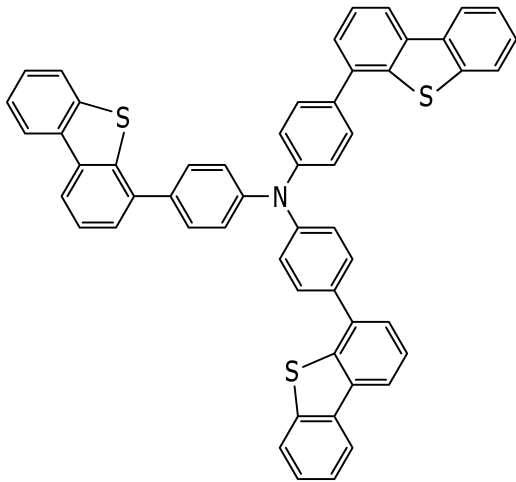
[0119]

화학식 1-2



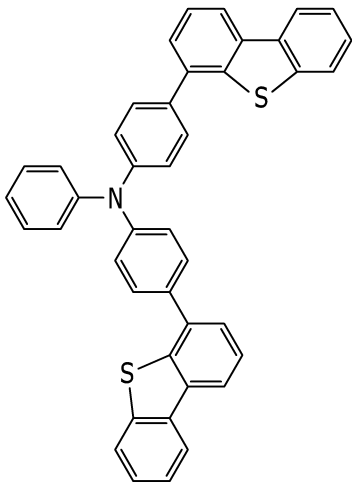
[0120]

화학식 1-3



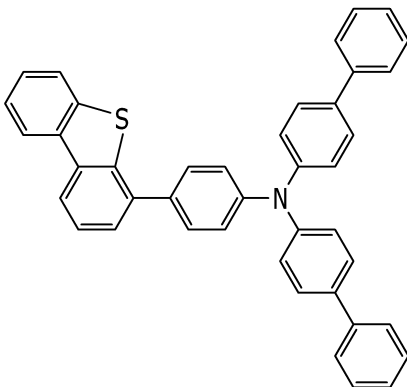
[0121]

화학식 1-4



[0122]

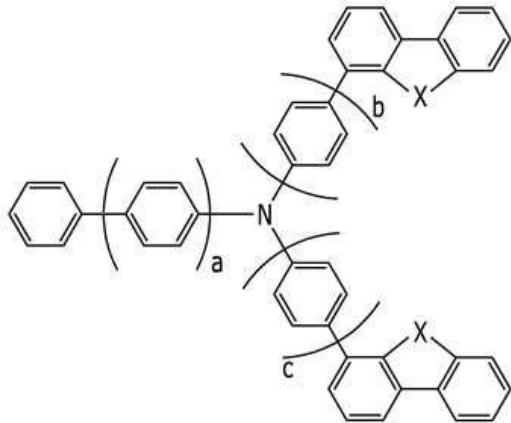
화학식 1-5



[0123]

화학식 1-6

[0124] 다른 실시예로 보조층(B-L)은 하기 화학식 2로 표현되는 화합물을 포함할 수 있다.

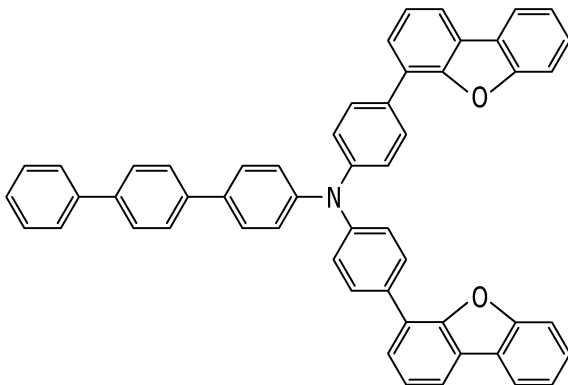


[0125]

[0126] **화학식 2**

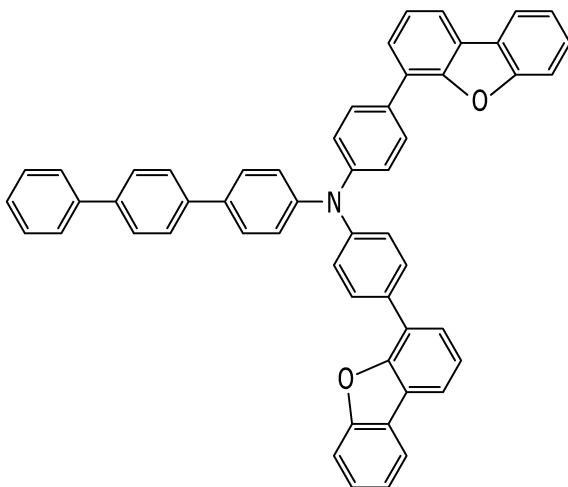
[0127] 화학식 2에서 a는 0 내지 3이고, b와 c는 각각 0 내지 3이며, X는 O, N 또는S중에서 선택될 수 있으며, X는 서로 같거나 상이할 수 있다.

[0128] 화학식 2를 나타내는 화합물의 일례로 하기 화학식 2-1을 포함할 수 있다.



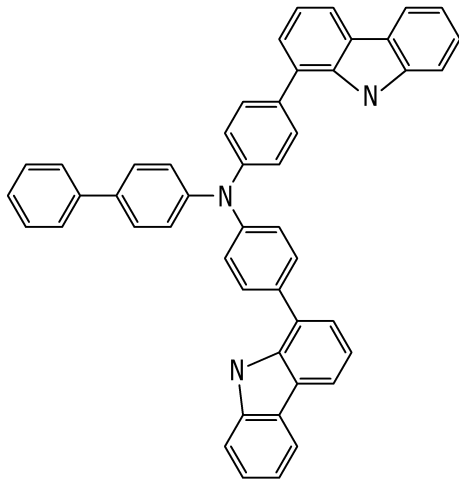
[0129]

화학식 2-1



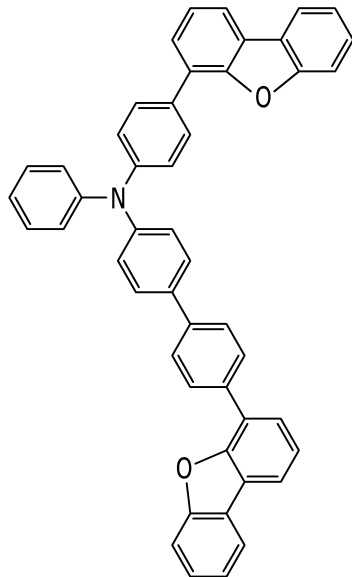
[0130]

화학식 2-2



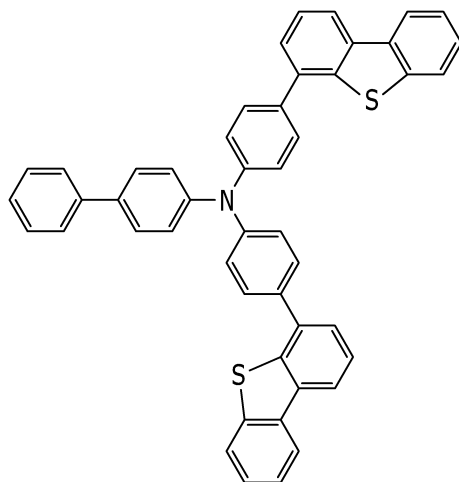
[0131]

화학식 2-3



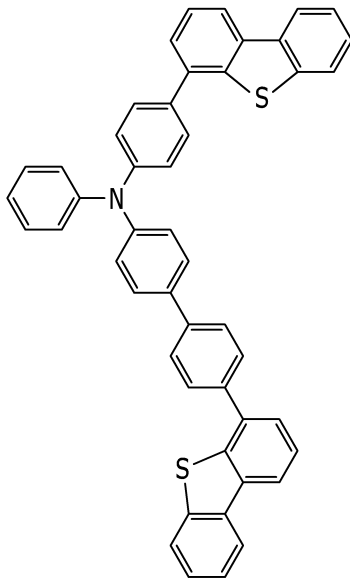
[0132]

화학식 2-4



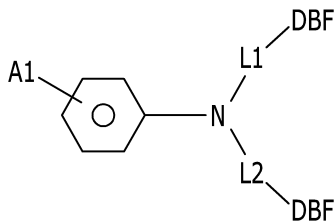
[0133]

화학식 2-5



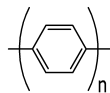
화학식 2-6

다른 실시예로 보조층(B-L)은 하기 화학식 3으로 표현되는 화합물을 포함할 수 있다.



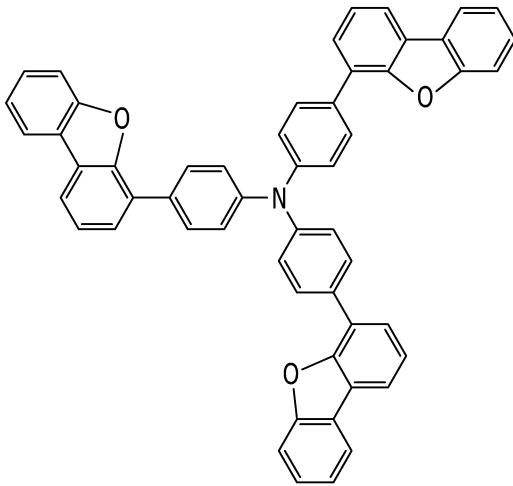
화학식 3

화학식 3에서 A1은 알킬기, 아릴기, 카르바졸, 디벤조티오펜(dibenzothiophene), 디벤조퓨란(Dibenzofuran;



DBF)일 수 있고, L1과 L2는 각각 (n은 0 내지 3)일 수 있으며, L1과 L2에 연결된 DBF는 카르바졸 또는 디벤조티오펜(dibenzothiophene)으로 대체될 수 있다.

이하에서는 본 발명의 일실시예에 따른 보조층(B-L)의 합성법에 대해 설명하기로 한다. 일례로, 하기 화학식 1-1의 합성법에 대해 설명한다.



화학식 1-1

<합성예>

아르곤 기류 하, 300ml(밀리리터)의 3구 플라스크에 4-다이벤조퓨란보론산을 6.3g, 4, 4', 4''-트라이브로모트라이페닐아민을 4.8g, 테트라키스(트라이페닐포스핀)팔라듐(Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub>)을 104mg, 2M의 탄산나트륨(Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) 용액을 48ml, 톨루엔을 48ml 넣은 후, 섭씨 80도에서 8시간 반응하였다. 반응액을 톨루엔/물로 추출하고, 무수황산나트륨으로 건조하였다. 이것을 감압 하에서 농축하고, 수득된 조 생성물을 컬럼 정제하는 것에 의해 3.9g의 황백색 분말을 수득하였다.

도 9를 참고하면, 적색 발광층(R) 및 녹색 발광층(G)은 단일층으로 형성할 수 있고, 이에 대응하여 청색 발광층(B) 및 보조층(B-L)이 이중층으로 형성될 수 있다.

도 9에서 도시하지 않았으나, 적색 발광층(R) 및 녹색 발광층(G) 하단에 보조층을 형성할 수도 있다.

상기에서 설명한 차이점 외에 제 4 실시예에서 설명한 내용은 제 6 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에도 적용할 수 있다.

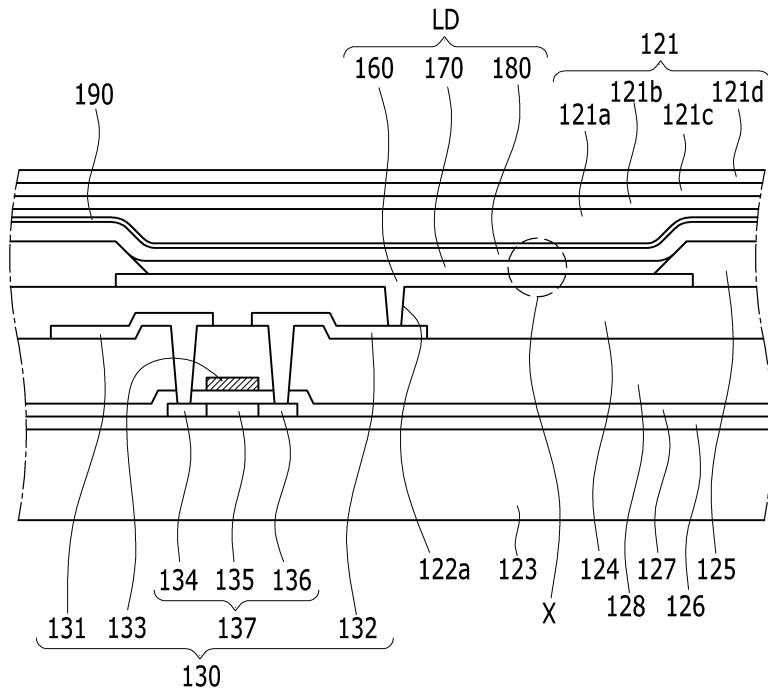
이상과 같이, 본 발명은 한정된 실시예와 도면을 통하여 설명되었으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재된 특허청구 범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

### 부호의 설명

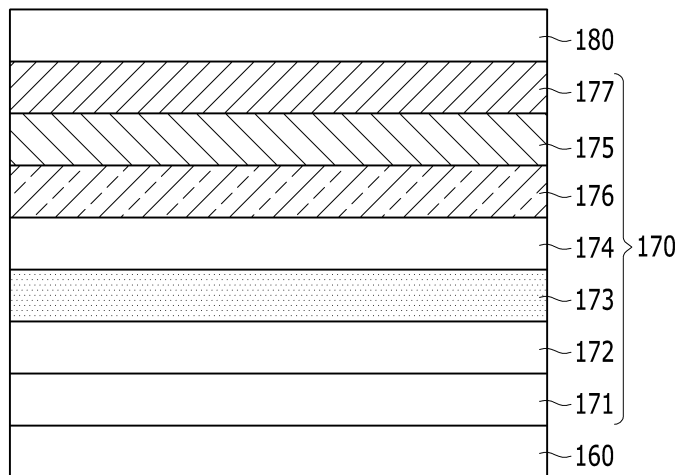
|              |               |
|--------------|---------------|
| 123: 기관      | 130: 박막 트랜지스터 |
| 160: 제 1 전극  | 180: 제 2 전극   |
| 171: 정공 주입층  | 172: 정공 수송층   |
| 173: 발광층     | 174: 전자 수송층   |
| 175: 제 2 버퍼층 | 176: 제 3 버퍼층  |
| 177: 제 1 버퍼층 |               |

도면

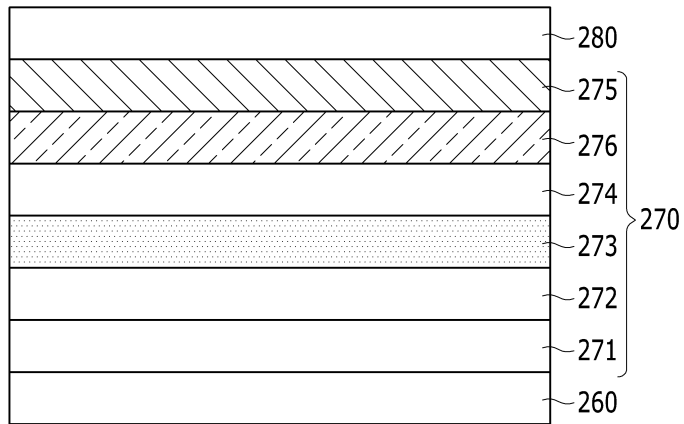
도면1



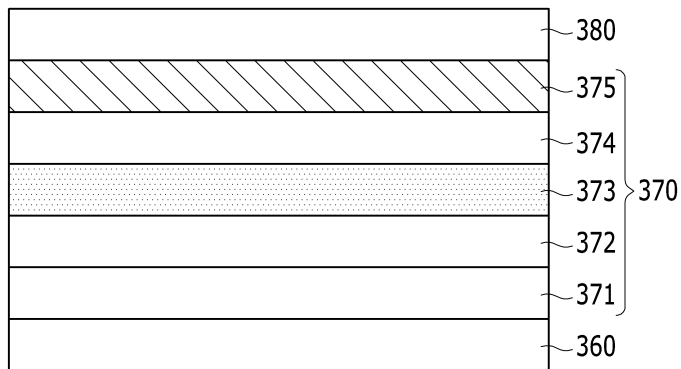
도면2



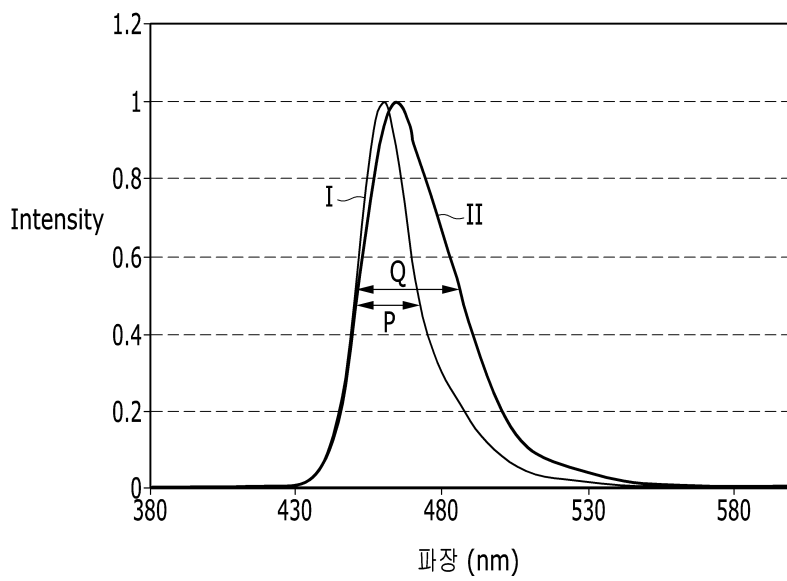
도면3



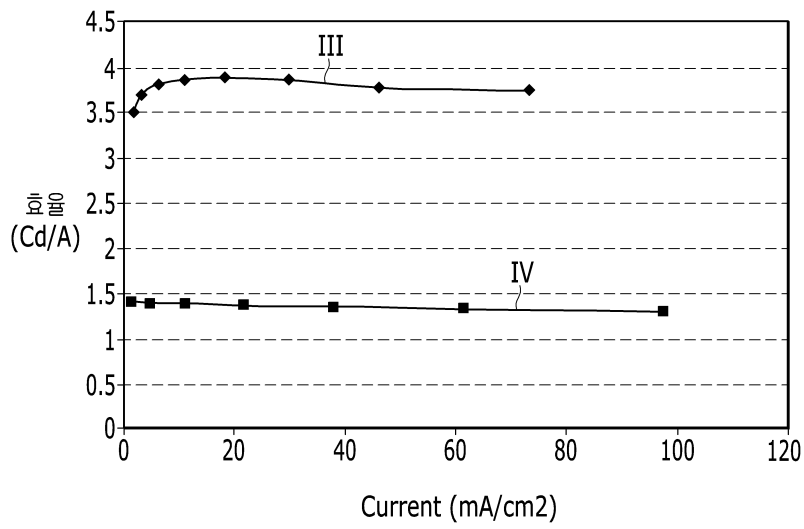
도면4



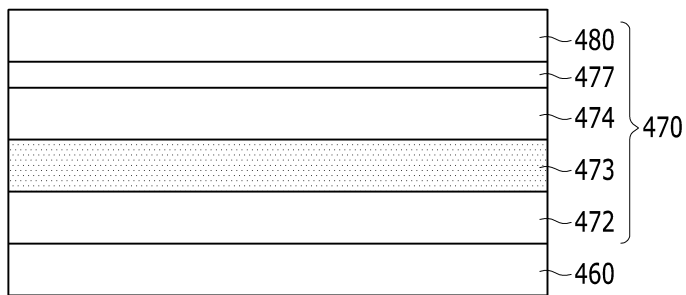
도면5



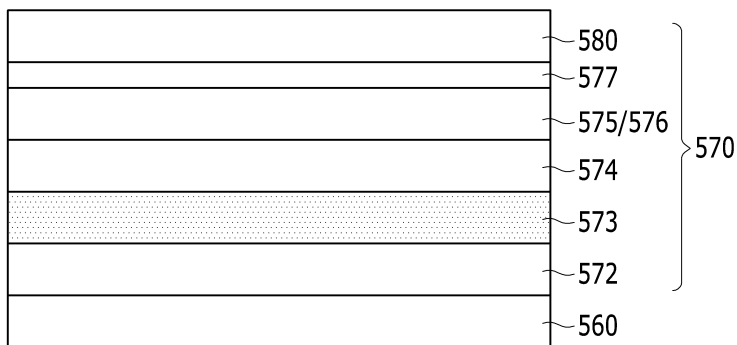
도면6



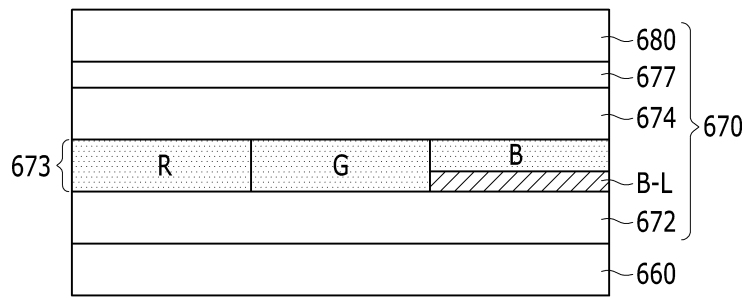
도면7



도면8



도면9



|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 相关技术的描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020150004264A</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 公开(公告)日 | 2015-01-12 |
| 申请号            | KR1020140073807                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 申请日     | 2014-06-17 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星显示有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三星显示器有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |            |
| [标]发明人         | OH IL SOO<br>오일수<br>LEE CHANG HO<br>이창호<br>YOON JI HWAN<br>윤지환<br>SHIN DAE YUP<br>신대엽<br>KO HEE JOO<br>고희주<br>CHO SE JIN<br>조세진<br>YUN JIN YOUNG<br>윤진영<br>LEE BORA<br>이보라<br>LEE YEON WOO<br>이연우<br>KIM BEOM JOON<br>김범준<br>JEON PYUNG EUN<br>전평은<br>CHOI HYUN JU<br>최현주<br>SIM JOONG WON<br>심중원<br>LEE IN JAE<br>이인재 |         |            |
| 发明人            | 오일수<br>이창호<br>윤지환<br>신대엽<br>고희주<br>조세진<br>윤진영<br>이보라<br>이연우<br>김범준<br>전평은<br>최현주<br>심중원<br>이인재                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
| IPC分类号         | C09K11/06 H01L27/32 H01L51/50                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |

|        |                                      |
|--------|--------------------------------------|
| CPC分类号 | H01L27/3244 H01L51/5092 H01L2251/558 |
| 优先权    | 1020130077372 2013-07-02 KR          |
| 外部链接   | <a href="#">Espacenet</a>            |

摘要(译)

本发明实施例提供一种有机发光二极管显示器，其实现有机发光二极管的稳定性，以获得高发光效率。根据本发明实施例的有机发光二极管显示器包括基板;位于基板上的薄膜晶体管;第一电极，位于薄膜晶体管上并与薄膜晶体管电连接;位于第一电极上的第一辅助层;位于第一辅助层上的发光层;位于发光层上的电子转移层;位于电子传输层上的第一缓冲层;和位于第一缓冲层上的第二电极。

