



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0062234  
(43) 공개일자 2018년06월08일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 HO1L 51/50 (2006.01) HO1L 27/32 (2006.01)  
 HO1L 51/00 (2006.01) HO1L 51/52 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
 HO1L 51/5044 (2013.01)  
 HO1L 27/3209 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-0162289
- (22) 출원일자 2016년11월30일  
 심사청구일자 없음

- (71) 출원인  
 엘지디스플레이 주식회사  
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
- (72) 발명자  
 한윤덕  
 서울특별시 도봉구 노해로69길 97 (창동, 동아청  
 숲아파트) 119동 1401호
- 유태선  
 경기도 고양시 일산동구 강촌로26번길 47, 3101호  
 (백석동)
- (74) 대리인  
 특허법인천문

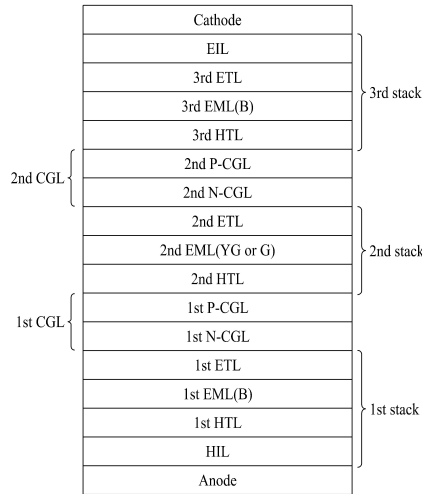
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 소자 및 그를 이용한 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은, 양극과 음극, 상기 양극과 상기 음극 사이에 구비된 제1 스택을 포함하고, 상기 제1 스택은 청색 광을 발광하는 제1 발광층을 구비하고, 상기 제1 발광층은  $1.0 \times 10^{-9} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  이상의 정공 이동도를 가지는 제1 호스트 물질을 포함하는 유기 발광 소자 및 그를 이용한 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

*H01L 27/3262* (2013.01)  
*H01L 51/0059* (2013.01)  
*H01L 51/0067* (2013.01)  
*H01L 51/5004* (2013.01)  
*H01L 51/5024* (2013.01)  
*H01L 51/5072* (2013.01)  
*H01L 51/5278* (2013.01)  
*H01L 2251/552* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

양극과 음극;

상기 양극과 상기 음극 사이에 구비되고 서로 상이한 색상의 광을 방출하는 제1 스택과 제2 스택; 및

상기 제1 스택과 상기 제2 스택 사이에 구비된 제1 전하 생성층을 포함하여 이루어지고,

상기 제1 스택은 청색 광을 발광하는 제1 발광층을 구비하고, 상기 제1 발광층은  $1.0 \times 10^{-9} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  이상의 정공 이동도를 가지는 제1 호스트 물질을 포함하는 유기 발광 소자.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 호스트 물질은 아민기가 화학결합된 구조로 이루어진 유기 발광 소자.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 호스트 물질은  $1 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  이상의 전자 이동도를 가지는 유기 발광 소자.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 호스트 물질은 피리딘기 또는 피리미딘기가 화학결합된 구조로 이루어진 유기 발광 소자.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 호스트 물질의 전자 이동도는 상기 제1 호스트 물질의 정공 이동도의  $1 \times 10^4$  내지  $9 \times 10^4$ 배의 범위인 유기 발광 소자.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 스택은 상기 제1 발광층과 인접한 제1 전자 수송층을 포함하여 이루어지고,

상기 제1 전자 수송층은  $3.0 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  이상의 전자 이동도를 가지는 유기 발광 소자.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 전자 수송층은 피리딘기 또는 피리미딘기가 화학결합된 구조로 이루어진 유기 발광 소자.

#### 청구항 8

제6항에 있어서,

상기 제1 전하 생성층은 상기 제1 전자 수송층과 인접한 N형 제1 전하 생성층을 포함하고,

상기 제1 전자 수송층의 LUMO 레벨과 상기 N형 제1 전하 생성층의 LUMO 레벨의 차이는 0.1eV이하인 유기 발광

소자.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 제1 스택은 상기 제1 전하 생성층으로부터 전자를 공급받는 제1 전자 수송층을 포함하고,

상기 제2 스택은 상기 음극으로부터 전자를 공급받는 제2 전자 수송층을 포함하고,

상기 제2 전자 수송층의 전자 이동도는 상기 제1 전자 수송층의 전자 이동도보다 낮은 유기 발광 소자.

**청구항 10**

제1항에 있어서,

상기 양극과 상기 음극 사이에 구비되고 청색 광을 발광하는 제3 발광층을 구비한 제3 스택 및 상기 제2 스택과 상기 제3 스택 사이에 구비된 제2 전하 생성층을 추가로 포함하여 이루어지고,

상기 제3 발광층은  $1.0 \times 10^{-9} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  이상의 정공 이동도를 가진 제3 호스트 물질을 포함하고, 상기 제3 호스트 물질은 아민기가 화학결합된 구조로 이루어진 유기 발광 소자.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 제3 호스트 물질은  $1 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  이상의 전자 이동도를 가지고, 피리딘기 또는 피리미딘기가 추가로 화학결합된 구조로 이루어진 유기 발광 소자.

**청구항 12**

제10항에 있어서,

상기 제3 호스트 물질의 전자 이동도는 상기 제3 호스트 물질의 정공 이동도의  $1 \times 10^4$  내지  $9 \times 10^4$ 배의 범위인 유기 발광 소자.

**청구항 13**

제10항에 있어서,

상기 제1 스택은 상기 제1 전하 생성층으로부터 전자를 공급받는 제1 전자 수송층을 포함하고,

상기 제3 스택은 상기 음극으로부터 전자를 공급받는 제3 전자 수송층을 포함하고,

상기 제3 전자 수송층의 전자 이동도는 상기 제1 전자 수송층의 전자 이동도보다 낮은 유기 발광 소자.

**청구항 14**

기판;

상기 기판 상에 구비된 박막 트랜지스터층; 및

상기 박막 트랜지스터층 상에 구비된 유기 발광 소자를 포함하여 이루어지고,

상기 유기 발광 소자는 전술한 제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 따른 유기 발광 소자로 이루어진 유기 발광 표시 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

본 발명은 유기 발광 소자에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 백색광을 발광하는 유기 발광 소자에 관한 것이다.

[0001]

## 배경 기술

- [0002] 유기 발광 소자는 전자(electron)를 주입하는 음극(cathode)과 정공(hole)을 주입하는 양극(anode) 사이에 발광층이 형성된 구조를 가지며, 음극에서 발생된 전자 및 양극에서 발생된 정공이 발광층 내로 주입되면 주입된 전자 및 정공이 결합하여 엑시톤(exciton)이 생성되고, 생성된 엑시톤이 여기상태(excited state)에서 기저상태(ground state)로 떨어지면서 발광을 하는 원리를 이용한 소자이다.
- [0003] 이와 같은 유기 발광 소자는 조명뿐만 아니라 액정표시장치의 박형 광원 또는 표시 장치 등에 다양하게 적용될 수 있는데, 특히 백색광을 발광하는 유기 발광 소자는 컬러 필터와 조합하여 풀 컬러 표시 장치에 적용될 수 있다.
- [0004] 이하 도면을 참조로 종래의 유기 발광 소자에 대해서 설명하기로 한다.
- [0005] 도 1a는 종래의 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이고, 도 1b는 종래의 유기 발광 소자에서 정공 수송층(Hole Transporting Layer; HTL), 발광층(Emitting Layer; EML), 및 전자 수송층(Electron Transporting Layer; ETL)의 에너지 밴드 다이어그램(Energy Band Diagram)을 도시한 것이다.
- [0006] 도 1a에서 알 수 있듯이, 종래의 유기 발광 소자는 양극(Anode), 제1 스택(1st Stack), 전하 생성층(Charge Generating Layer; CGL), 제2 스택(2nd Stack), 및 음극(Cathode)을 포함하여 이루어진다.
- [0007] 상기 제1 스택(1st Stack)은 상기 양극(Anode) 상에 형성되어 청색(Blue; B) 광을 발광한다. 이와 같은 제1 스택(1st Stack)은 정공 주입층(Hole Injecting Layer; HIL), 정공 수송층(Hole Transporting Layer; HTL), 청색(B)의 발광층(Emitting Layer; EML), 및 전자 수송층(Electron Transporting Layer; ETL)을 포함하여 이루어진다.
- [0008] 상기 전하 생성층(CGL)은 상기 제1 스택(1st Stack)과 상기 제2 스택(2nd Stack) 사이에 형성되어 상기 제1 스택(1st Stack)과 상기 제2 스택(2nd Stack) 사이에서 전하를 균형되게 조절한다.
- [0009] 상기 제2 스택(2nd Stack)은 상기 전하 생성층(CGL)과 상기 음극(Cathode) 사이에 형성되어 황녹색(Yellow Green; YG) 광을 발광할 수 있다. 이와 같은 제2 스택(2nd Stack)은 정공 수송층(HTL), 황녹색(YG)의 발광층(EML), 전자 수송층(ETL), 및 전자 주입층(Electron Injecting Layer; EIL)을 포함하여 이루어진다.
- [0010] 이와 같은 종래의 유기 발광 소자는 상기 제1 스택(1st Stack) 내의 청색(B)의 발광층(Emitting Layer; EML)에서 정공(hole)과 전자(electron)의 균형(balance)이 맞지 않고, 그로 인해서 구동 전압이 높은 단점이 있다.
- [0011] 즉, 도 1b에서 알 수 있듯이, 종래의 청색(B)의 발광층(Emitting Layer; EML)에서는 정공 수송층(HTL)에서 전달된 정공(hole)과 전자 수송층(ETL)에서 전달된 전자(electron)이 결합하여 발광이 이루어진다. 이때, 상기 정공의 이동속도가 상기 전자의 이동속도에 비하여 현저히 낮아서 발광 영역(emission area)이 상기 청색(B)의 발광층(Emitting Layer; EML) 내에 형성되지 못하고 상기 정공 수송층(HTL)과 상기 청색(B)의 발광층(Emitting Layer; EML) 사이의 계면 영역에 형성되는 문제가 있다.
- [0012] 이와 같이, 종래의 유기 발광 소자는 발광 영역이 상기 정공 수송층(HTL)과 상기 청색(B)의 발광층(Emitting Layer; EML) 사이의 계면 영역에 형성됨으로써, 소자의 구동전압이 상승하는 문제가 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 전술한 종래의 문제점을 해결하기 위해 고안된 것으로서, 본 발명은 청색의 발광층에서 정공(hole)과 전자(electron)의 균형(balance)을 맞춤으로써 발광 영역이 상기 청색의 발광층 내에 형성되도록 하여 소자의 구동전압을 낮출 수 있는 유기 발광 소자 및 그를 이용한 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명은 상기 목적을 달성하기 위해서, 양극과 음극, 상기 양극과 상기 음극 사이에 구비된 제1 스택을 포함하고, 상기 제1 스택은 청색 광을 발광하는 제1 발광층을 구비하고, 상기 제1 발광층은  $1.0 \times 10^{-9} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  이상의 정공 이동도를 가지는 제1 호스트 물질을 포함하는 유기 발광 소자를 제공한다.
- [0015] 본 발명은 또한 기판 상에 구비된 박막 트랜지스터층, 및 상기 박막 트랜지스터층 상에 구비된 유기 발광 소자

를 포함하고, 상기 유기 발광 소자는 양극과 음극, 상기 양극과 상기 음극 사이에 구비된 제1 스택을 포함하고, 상기 제1 스택은 청색 광을 발광하는 제1 발광층을 구비하고, 상기 제1 발광층은  $1.0 \times 10^{-9} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  이상의 정공 이동도를 가지는 제1 호스트 물질을 포함하여 이루어진 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

**발명의 효과**

- [0016] 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 청색의 발광층에서 정공과 전자의 균형을 맞추므로써 발광 영역이 발광층과 정공 수송층 사이의 계면에 형성되는 것이 아니라 상기 발광층 내에 형성되고, 그에 따라 소자의 구동전압이 낮아진다.

**도면의 간단한 설명**

- [0018] 도 1a는 종래의 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이고, 도 1b는 종래의 유기 발광 소자에서 정공 수송층(HTL), 발광층(EML), 및 전자 수송층(ETL)의 에너지 밴드 다이어그램(Energy Band Diagram)을 도시한 것이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 정공 수송층(HTL), 청색(B)의 발광층(EML), 및 전자 수송층(ETL)의 에너지 밴드 다이어그램(Energy Band Diagram)을 도시한 것이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 6은 실시예 및 비교예에 따른 구동전압과 전류를 보여주는 그래프이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0019] 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.
- [0020] 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.
- [0021] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0022] 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.
- [0023] 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.
- [0024] 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.
- [0025] 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.

- [0026] 이하, 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 상세히 설명하기로 한다.
- [0027] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 정공 수송층(HTL), 청색(B)의 발광층(Emitting Layer; EML), 및 전자 수송층(ETL)의 에너지 밴드 다이어그램(Energy Band Diagram)을 도시한 것이다.
- [0028] 도 2에서 알 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 청색(B)의 발광층(Emitting Layer; EML)에서 정공(hole; h)과 전자(electron; e)의 균형(balance)을 맞추므로써 발광 영역(Emission Area)이 상기 청색(B)의 발광층(EML) 내에 형성되고, 그에 따라 소자의 구동전압을 낮출 수 있다.
- [0029] 특히, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 청색(B)의 발광층(EML)의 정공 이동도를 향상시킴으로써, 상기 청색(B)의 발광층(EML)에서 정공(h)과 전자(e)의 균형(balance)을 맞출 수 있다.
- [0030] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 청색(B)의 발광층(EML) 및 상기 전자 수송층(ETL)의 전자 이동도를 향상시킴으로써, 상기 청색(B)의 발광층(EML)에 전자(e)의 전달량을 증가시켜 정공(h)과 전자(e)의 균형(balance)을 맞출 수 있다.
- [0031] 이하에는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 유기 발광 소자의 적층 구조에 대해서 설명하기로 한다.
- [0032] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.
- [0033] 도 3에서 알 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자는 양극(Anode), 제1 스택(1st Stack), 전하 생성층(Charge Generating Layer; CGL), 제2 스택(2nd Stack), 및 음극(Cathode)을 포함하여 이루어진다.
- [0034] 상기 양극(Anode)은 전도성 및 일함수(work function)가 높은 투명한 도전물질, 예로서 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), SnO<sub>2</sub> 또는 ZnO 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0035] 상기 제1 스택(1st Stack)은 상기 양극(Anode) 상에 형성되어 청색(B) 광을 발광한다. 이와 같은 제1 스택(1st Stack)은 정공 주입층(Hole Injecting Layer; HIL), 제1 정공 수송층(1st Hole Transporting Layer; 1st HTL), 제1 발광층(1st Emitting Layer; 1st EML), 및 제1 전자 수송층(1st Electron Transporting Layer; 1st ETL)을 포함하여 이루어진다.
- [0036] 상기 정공 주입층(HIL)은 상기 양극(Anode) 상에 형성되며, MTDATA(4,4',4"-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine), CuPc(copper phthalocyanine) 또는 PEDOT/PSS(poly(3,4-ethylenedioxythiophene, polystyrene sulfonate) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상기 정공 주입층(HIL)은 상기 제1 정공 수송층(1st HTL)을 구성하는 물질에 P타입의 도펀트가 도핑되어 이루어질 수도 있다.
- [0037] 상기 제1 정공 수송층(1st HTL)은 상기 정공 주입층(HIL) 상에 형성되며, TPD(N,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-1,1'-bi-phenyl-4,4'-diamine), NPD(N, N'-dinaphthyl-N, N'-diphenyl benzidine), 또는 NPB(N,N'-di(naphthalen-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상기 제1 정공 수송층(1st HTL)은 P타입의 도펀트가 포함되지 않은 것을 제외하고 상기 정공 주입층(HIL)과 동일한 물질로 이루어질 수 있으며, 이 경우 동일한 공정 장비에서 연속 증착 공정으로 상기 정공 주입층(HIL)과 제1 정공 수송층(1st HTL)을 형성할 수 있다.
- [0038] 상기 제1 발광층(1st EML)은 상기 제1 정공 수송층(1st HTL) 상에 형성된다. 상기 제1 발광층(1st EML)은 청색(B) 광을 발광하는 청색 발광층으로 이루어진다.
- [0039] 상기 제1 발광층(1st EML)은 청색(B) 광, 예를 들어 피크(peak) 파장 범위가 440nm 내지 480nm 범위의 청색 광을 발광할 수 있는 유기물질을 포함할 수 있으며, 구체적으로, 안트라센(anthracene) 유도체, 파이렌(pyrene) 유도체 및 페릴렌(perylene) 유도체로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나의 제1 호스트 물질에 제1 청색 도펀트가 도핑되어 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0040] 상기 제1 발광층(1st EML)에 포함된 제1 호스트 물질은 정공 이동도가 우수한 물질로 이루어진다. 구체적으로, 상기 제1 호스트 물질은  $1.0 \times 10^{-9} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  이상의 정공 이동도를 가지는 것이 바람직하다. 상기 제1 호스트 물질이  $1.0 \times 10^{-9} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  미만의 정공 이동도를 가지게 되면, 상기 제1 발광층(1st EML) 내에서 전자의 이동속도에 비하여 정공의 이동속도가 너무 느려 발광영역이 상기 제1 발광층(1st EML)과 상기 제1 정공 수송층(1st HTL) 사

이의 계면 근처에 형성될 가능성이 있기 때문이다.

- [0041] 상기  $1.0 \times 10^{-9} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  이상의 정공 이동도를 가지기 위해서, 상기 제1 호스트 물질은 아민기(amine group)를 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 제1 호스트 물질은 안트라센(anthracene) 유도체, 파이렌(pyrene) 유도체 또는 페릴렌(perylene) 유도체에 상기 아민기가 화학결합된 구조로 이루어질 수 있다.
- [0042] 또한, 상기 제1 발광층(1st EML) 내에 전자가 많이 모일 수 있도록 하기 위해서, 상기 제1 호스트 물질은  $1 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  이상의 우수한 전자 이동도를 가지는 것이 바람직할 수 있다. 상기  $1 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  이상의 우수한 전자 이동도를 가지기 위해서, 상기 제1 호스트 물질은 피리딘기(pyridine group) 또는 피리미딘기(pyrimidine group)를 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 제1 호스트 물질은 안트라센(anthracene) 유도체, 파이렌(pyrene) 유도체 또는 페릴렌(perylene) 유도체에 상기 피리딘기(pyridine group) 또는 피리미딘기(pyrimidine group)가 화학결합된 구조로 이루어질 수 있다.
- [0043] 한편, 상기 제1 호스트 물질의 전자 이동도가 너무 크면, 상기 제1 발광층(1st EML) 내에서 정공이 이동속도에 비하여 전자의 이동속도가 너무 빨라 상기 발광영역이 상기 제1 발광층(1st EML)과 상기 제1 정공 수송층(1st HTL) 사이의 계면 근처에 형성될 가능성이 있다.
- [0044] 따라서, 상기 제1 발광층(1st EML) 내에 발광 영역이 형성될 수 있도록 하기 위해서, 상기 제1 호스트 물질의 전자 이동도는 상기 제1 호스트 물질의 정공 이동도의  $1 \times 10^4$  내지  $9 \times 10^4$  배의 범위인 것이 바람직할 수 있다.
- [0045] 상기 제1 전자 수송층(1st ETL)은 상기 제1 발광층(1st EML) 상에 형성되며, 카바졸(carbazole), 옥사디아졸(oxadiazole), 트리아졸(triazole), 페난트롤린(phenanthroline), 벤족사졸(benzoxazole) 또는 벤즈티아졸(benzthiazole) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0046] 상기 제1 전자 수송층(1st ETL)은 전자 이동도가 우수한 물질로 이루어진 것이, 상기 제1 발광층(1st EML) 내로 많은 양의 전자가 공급될 수 있어 바람직하다. 이와 같은 점을 고려하여, 상기 제1 전자 수송층(1st ETL)의 전자 이동도는  $3.0 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  이상인 것이 바람직할 수 있다.
- [0047] 상기  $3.0 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  이상의 전자 이동도를 가지기 위해서, 상기 제1 전자 수송층(1st ETL)은 피리딘기(pyridine group) 또는 피리미딘기(pyrimidine group)를 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 제1 전자 수송층(1st ETL)은 카바졸(carbazole), 옥사디아졸(oxadiazole), 트리아졸(triazole), 페난트롤린(phenanthroline), 벤족사졸(benzoxazole) 또는 벤즈티아졸(benzthiazole)에 상기 피리딘기(pyridine group) 또는 피리미딘기(pyrimidine group)가 화학결합된 구조로 이루어질 수 있다.
- [0048] 또한, 상기 제1 전자 수송층(1st ETL)의 LUMO(Lowest Unoccupied Molecular Orbital) 레벨과 상기 전하 생성층(Charge Generating Layer; CGL)에 포함된 N형 전하 생성층(N-CGL)의 LUMO 레벨의 차이가 너무 크면, 상기 N형 전하 생성층(N-CGL)에서 생성된 전자가 상기 제1 전자 수송층(1st ETL)으로 용이하게 주입되지 않는다. 따라서, 상기 전하의 원활한 주입을 위해서 상기 제1 전자 수송층(1st ETL)의 LUMO 레벨과 상기 N형 전하 생성층(N-CGL)의 LUMO 레벨의 차이는 0.1eV이하인 것이 바람직하다.
- [0049] 상기 전하 생성층(CGL)은 상기 제1 스택(1st Stack)과 상기 제2 스택(2nd Stack) 사이에 형성되어 상기 제1 스택(1st Stack)과 상기 제2 스택(2nd Stack) 사이에서 전하를 균형되게 조절하는 역할을 한다.
- [0050] 이와 같은 전하 생성층(CGL)은 상기 제1 스택(1st Stack) 상에 형성되어 상기 제1 스택(1st Stack)에 인접하게 위치하는 N형 전하 생성층(N-CGL) 및 상기 N형 전하 생성층(N-CGL) 상에 형성되어 상기 제2 스택(2nd Stack)에 인접하게 위치하는 P형 전하 생성층(P-CGL)을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0051] 상기 N형 전하 생성층(N-CGL)은 상기 제1 스택(1st Stack)으로 전자(electron)를 주입해주고, 상기 P형 전하 생성층(P-CGL)은 상기 제2 스택(2nd Stack)으로 정공(hole)을 주입해준다. 상기 N형 전하 생성층(N-CGL)은 Li, Na, K, 또는 Cs와 같은 알칼리 금속, 또는 Mg, Sr, Ba, 또는 Ra와 같은 알칼리 토금속으로 도핑된 유기층으로 이루어질 수 있다. 상기 P형 전하 생성층(P-CGL)은 정공수송능력이 있는 유기물질에 도펀트가 도핑되어 이루어질 수 있다.
- [0052] 상기 제2 스택(2nd Stack)은 상기 전하 생성층(CGL) 상에 형성되어 황녹색(Yellow Green) 광을 발광할 수 있다. 이와 같은 제2 스택(2nd Stack)은 제2 정공 수송층(2nd HTL), 제2 발광층(2nd EML), 제2 전자 수송층(2nd ETL), 및 전자 주입층(Electron Injecting Layer; EIL)을 포함하여 이루어진다.

- [0053] 상기 제2 정공 수송층(2nd HTL)은 상기 전하 생성층(CGL) 상에 형성되며, TPD(N,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-1,1'-bi-phenyl-4,4'-diamine), NPD(N, N-dinaphthyl-N, N'-diphenyl benzidine), 또는 NPB(N,N'-di(naphthalen-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 상기 제2 정공 수송층(2nd HTL)은 상기 제1 정공 수송층(1st HTL)과 동일한 물질로 이루어질 수 있지만, 경우에 따라서 서로 상이한 물질로 이루어질 수도 있다.
- [0054] 상기 제2 발광층(2nd EML)은 상기 제2 정공 수송층(2nd HTL) 상에 형성된다.
- [0055] 상기 제2 발광층(2nd EML)은 황녹색 광, 예를 들어 피크(peak) 파장 범위가 520nm 내지 590nm 범위의 광을 발광할 수 있는 유기물질을 포함할 수 있으며, 구체적으로, 카바졸계 화합물 또는 금속 착물로 이루어진 제2 호스트 물질에 황녹색의 제2 도펀트가 도핑되어 이루어질 수 있다. 상기 카바졸계 화합물은 CBP(4,4-N,N'-dicarbazole-biphenyl), CBP 유도체, mCP(N,N'-dicarbazolyl-3,5-benzene) 또는 mCP 유도체 등을 포함할 수 있고, 상기 금속 착물은 ZnPBO(phenyloxazole) 금속 착물 또는 ZnPBT(phenylthiazole) 금속 착물 등을 포함할 수 있다.
- [0056] 상기 제2 전자 수송층(2nd ETL)은 상기 제2 발광층(2nd EML) 상에 형성되며, 카바졸(carbazole), 옥사디아졸(oxadiazole), 트리아졸(triazole), 페난트롤린(phenanthroline), 벤족사졸(benzoxazole) 또는 벤즈티아졸(benzthiazole) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0057] 상기 제2 전자 수송층(2nd ETL)은 상기 제1 전자 수송층(1st ETL)과 상이한 물질로 이루어질 수 있다. 이에 대해서 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0058] 상기 제1 전자 수송층(1st ETL)은 상기 N형 전하 생성층(N-CGL)으로부터 전자(electron)를 공급받고, 상기 제2 전자 수송층(2nd ETL)은 상기 음극(Cathode)으로부터 상기 전자 주입층(EIL)을 경유하여 전자(electron)를 공급받는다. 이때, 상기 N형 전하 생성층(N-CGL)으로부터의 전자 주입속도에 비하여 상기 음극(Cathode)으로부터의 전자 주입속도가 빠르다.
- [0059] 따라서, 상기 제1 전자 수송층(1st ETL)은 상대적으로 전자 주입속도가 느린 상기 N형 전하 생성층(N-CGL)으로부터 전자(electron)를 공급받기 때문에, 상기 제1 전자 수송층(1st ETL)의 전자 이동도를 향상시키는 것이 바람직할 수 있다. 이와 같은 이유로, 상기 제1 전자 수송층(1st ETL)은 전자 이동도가  $3.0 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  이상인 것이 바람직하고, 상기 전자 이동도를 가지기 위해서 피리딘기(pyridine group) 또는 피리미딘기(pyrimidine group)가 화학결합된 구조로 이루어진 것이 바람직할 수 있다.
- [0060] 그에 반하여, 상기 제2 전자 수송층(2nd ETL)은 상대적으로 전자 주입속도가 빠른 상기 음극(Cathode)으로부터 전자(electron)를 공급받기 때문에, 상기 제2 전자 수송층(2nd ETL)의 전자 이동도를 상기 제1 전자 수송층(1st ETL)의 전자 이동도보다 낮게 구성하는 것이 가능하고, 그에 따라 상기 피리딘기(pyridine group) 또는 피리미딘기(pyrimidine group)가 화학결합되지 않은 구조로 이루어질 수 있다.
- [0061] 상기 전자 주입층(EIL)은 상기 제2 전자 수송층(2nd ETL) 상에 형성되며, LiF(lithium fluoride) 또는 LiQ(lithium quinolate) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0062] 상기 음극(Cathode)은 상기 제2 스택(2nd Stack) 상에 형성된다. 상기 음극(Cathode)은 낮은 일함수를 가지는 금속, 예로서, 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 리튬(Li) 또는 칼슘(Ca) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0063] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.
- [0064] 도 4에서 알 수 있듯이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자는 양극(Anode), 제1 스택(1st Stack), 제1 전하 생성층(1st Charge Generating Layer; 1st CGL), 제2 스택(2nd Stack), 제2 전하 생성층(2nd Charge Generating Layer; 2nd CGL), 제3 스택(3rd Stack), 및 음극(Cathode)을 포함하여 이루어진다.
- [0065] 상기 양극(Anode)은 전술한 도 3에 따른 실시예의 양극(Anode)과 동일한 재료로 이루어지므로 반복설명은 생략하기로 한다.
- [0066] 상기 제1 스택(1st Stack)은 상기 양극(Anode) 상에 형성된다. 상기 제1 스택(1st Stack)은 정공 주입층(HIL), 제1 정공 수송층(1st HTL), 청색(B) 광을 발광하는 제1 발광층(1st EML), 및 제1 전자 수송층(1st ETL)을 포함하여 이루어지며, 각각의 층은 전술한 도 3에 따른 실시예의 각각의 층과 동일한 재료로 이루어지므로 반복설명은 생략하기로 한다.

- [0067] 상기 제1 전하 생성층(1st CGL)은 상기 제1 스택(1st Stack) 상에 형성된다.
- [0068] 상기 제1 전하 생성층(1st CGL)은 상기 제1 스택(1st Stack)과 상기 제2 스택(2nd Stack) 사이에 구비된 제1 N형 전하 생성층(1st N-CGL) 및 제1 P형 전하 생성층(1st P-CGL)을 포함하여 이루어진다. 상기 제1 N형 전하 생성층(1st N-CGL) 및 상기 제1 P형 전하 생성층(1st P-CGL)은 각각 전술한 도 3에 따른 실시예의 상기 N형 전하 생성층(N-CGL) 및 상기 P형 전하 생성층(P-CGL)과 동일한 재료로 이루어지므로 반복설명은 생략하기로 한다.
- [0069] 상기 제2 스택(2nd Stack)은 상기 제1 전하 생성층(1st CGL) 상에 형성되어 황녹색(Yellow Green) 또는 녹색(Green) 광을 발광할 수 있다. 이와 같은 제2 스택(2nd Stack)은 제2 정공 수송층(2nd HTL), 제2 발광층(2nd EML), 및 제2 전자 수송층(2nd ETL)을 포함하여 이루어진다.
- [0070] 상기 제2 정공 수송층(2nd HTL)은 전술한 도 3에 따른 실시예의 제2 정공 수송층(2nd HTL)과 동일한 재료로 이루어지므로 반복설명은 생략하기로 한다.
- [0071] 상기 제2 발광층(2nd EML)은 상기 제2 정공 수송층(2nd HTL) 상에 형성된다.
- [0072] 상기 제2 발광층(2nd EML)은 황녹색 광, 예를 들어 피크(peak) 파장 범위가 520nm 내지 590nm 범위의 광을 발광할 수 있는 유기물질을 포함할 수 있으며, 구체적으로, 카바졸계 화합물 또는 금속 착물로 이루어진 제2 호스트 물질에 황녹색의 제2 도펀트가 도핑되어 이루어질 수 있다. 상기 카바졸계 화합물은 CBP(4,4-N,N'-dicarbazole-biphenyl), CBP 유도체, mCP(N,N'-dicarbazolyl-3,5-benzene) 또는 mCP 유도체 등을 포함할 수 있고, 상기 금속 착물은 ZnPBO(phenyloxazole) 금속 착물 또는 ZnPBT(phenylthiazole) 금속 착물 등을 포함할 수 있다.
- [0073] 상기 제2 발광층(2nd EML)은 녹색 광, 예를 들어 피크 파장 범위가 540nm 내지 590nm 범위의 광을 발광하는 유기물질을 포함할 수 있으며, 구체적으로 카바졸계 화합물 또는 금속 착물로 이루어진 제2 호스트 물질에 녹색의 제2 도펀트가 도핑되어 이루어질 수 있다.
- [0074] 상기 제2 전자 수송층(2nd ETL)은 상기 제2 발광층(2nd EML) 상에 형성된다.
- [0075] 상기 제2 전자 수송층(2nd ETL)은 카바졸(carbazole), 옥사디아졸(oxadiazole), 트리아졸(triazole), 페난트롤린(phenanthroline), 벤족사졸(benzoxazole) 또는 벤즈티아졸(benzthiazole)을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0076] 다만, 전술한 제1 전자 수송층(2nd ETL)과 마찬가지로, 상기 제2 전자 수송층(2nd ETL)도 피리딘기(pyridine group) 또는 피리미딘기(pyrimidine group)가 화학결합된 구조로 이루어질 수 있고,  $3.0 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  이상의 전자 이동도를 가질 수 있다.
- [0077] 상기 제2 전하 생성층(2nd CGL)은 상기 제2 스택(2nd Stack)과 상기 제3 스택(3rd Stack) 사이에 구비된 제2 N형 전하 생성층(2nd N-CGL) 및 제2 P형 전하 생성층(2nd P-CGL)을 포함하여 이루어진다. 상기 제2 N형 전하 생성층(2nd N-CGL) 및 상기 제2 P형 전하 생성층(2nd P-CGL)은 각각 전술한 도 3에 따른 실시예의 상기 N형 전하 생성층(N-CGL) 및 상기 P형 전하 생성층(P-CGL)과 동일한 재료로 이루어지므로 반복설명은 생략하기로 한다.
- [0078] 상기 제3 스택(3rd Stack)은 상기 제2 전하 생성층(2nd CGL) 상에 형성되어 청색(Blue) 광을 발광할 수 있다. 이와 같은 제3 스택(3rd Stack)은 제3 정공 수송층(3rd HTL), 제3 발광층(3rd EML), 제3 전자 수송층(3rd ETL), 및 전자 주입층(EIL)을 포함하여 이루어진다.
- [0079] 상기 제3 정공 수송층(3rd HTL)은 상기 제2 전하 생성층(2nd CGL) 상에 형성되며, TPD(N,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-1,1'-bi-phenyl-4,4'-diamine), NPD(N, N-dinaphthyl-N, N'-diphenyl benzidine), 또는 NPB(N,N'-di(naphthalen-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0080] 상기 제3 발광층(3rd EML)은 상기 제3 정공 수송층(3rd HTL) 상에 형성된다. 상기 제3 발광층(3rd EML)은 청색(B) 광을 발광하는 청색 발광층으로 이루어진다.
- [0081] 상기 제3 발광층(3rd EML)은 청색(B) 광, 예를 들어 피크(peak) 파장 범위가 440nm 내지 480nm 범위의 청색 광을 발광할 수 있는 유기물질을 포함할 수 있으며, 구체적으로, 안트라센(anthracene) 유도체, 파이렌(pyrene) 유도체 및 페릴렌(perylene) 유도체로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나의 제3 호스트 물질에 제3 청색 도펀트가 도핑되어 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0082] 상기 제3 발광층(3rd EML)에 포함된 제3 호스트 물질은 정공 이동도가 우수한 물질로 이루어진다. 구체적으로, 상기 제3 호스트 물질은  $1.0 \times 10^{-9} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  이상의 정공 이동도를 가지는 것이 바람직하다. 상기 제3 호스트 물질

이  $1.0 \times 10^{-9} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  미만의 정공 이동도를 가지게 되면, 상기 제3 발광층(3rd EML) 내에서 전자의 이동속도에 비하여 정공의 이동속도가 너무 느려 발광영역이 상기 제3 발광층(3rd EML)과 상기 제3 정공 수송층(3rd HTL) 사이의 계면 근처에 형성될 가능성이 있기 때문이다.

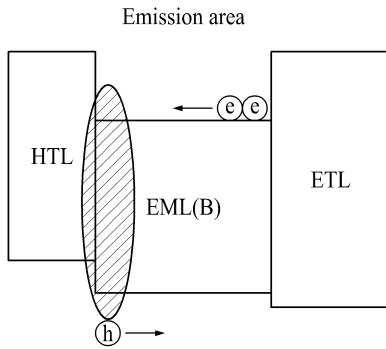
- [0083] 상기  $1.0 \times 10^{-9} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  이상의 정공 이동도를 가지기 위해서, 상기 제3 호스트 물질은 아민기(amine group)를 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 제3 호스트 물질은 안트라센(anthracene) 유도체, 파이렌(pyrene) 유도체 또는 페릴렌(perylene) 유도체에 상기 아민기가 화학결합된 구조로 이루어질 수 있다.
- [0084] 또한, 상기 제3 발광층(3rd EML) 내에 전자가 많이 모일 수 있도록 하기 위해서, 상기 제3 호스트 물질은  $1 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  이상의 우수한 전자 이동도를 가지는 것이 바람직할 수 있다. 상기  $1 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  이상의 우수한 전자 이동도를 가지기 위해서, 상기 제3 호스트 물질은 피리딘기(pyridine group) 또는 피리미딘기(pyrimidine group)를 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 제3 호스트 물질은 안트라센(anthracene) 유도체, 파이렌(pyrene) 유도체 또는 페릴렌(perylene) 유도체에 상기 피리딘기(pyridine group) 또는 피리미딘기(pyrimidine group)가 화학결합된 구조로 이루어질 수 있다.
- [0085] 한편, 상기 제3 호스트 물질의 전자 이동도가 너무 크면, 상기 제3 발광층(3rd EML) 내에서 정공이 이동속도에 비하여 전자의 이동속도가 너무 빨라 상기 발광영역이 상기 제3 발광층(3rd EML)과 상기 제3 정공 수송층(3rd HTL) 사이의 계면 근처에 형성될 가능성이 있다.
- [0086] 따라서, 상기 제3 발광층(3rd EML) 내에 발광 영역이 형성될 수 있도록 하기 위해서, 상기 제3 호스트 물질의 전자 이동도는 상기 제3 호스트 물질의 정공 이동도의  $1 \times 10^4$  내지  $9 \times 10^4$  배의 범위인 것이 바람직할 수 있다.
- [0087] 상기 제3 전자 수송층(3rd ETL)은 상기 제3 발광층(3rd EML) 상에 형성되며, 카바졸(carbazole), 옥사디아졸(oxadiazole), 트리아졸(triazole), 페난트롤린(phenanthroline), 벤조자졸(benzoxazole) 또는 벤즈티아졸(benzthiazole) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0088] 상기 제3 전자 수송층(3rd ETL)은 상기 제1 전자 수송층(1st ETL)과 상이한 물질로 이루어질 수 있다.
- [0089] 상기 제1 전자 수송층(1st ETL)은 상기 제1 N형 전하 생성층(1st N-CGL)으로부터 전자(electron)를 공급받고, 상기 제3 전자 수송층(3rd ETL)은 상기 음극(Cathode)으로부터 상기 전자 주입층(EIL)을 경유하여 전자(electron)를 공급받는다.
- [0090] 따라서, 상기 제1 전자 수송층(1st ETL)은 상대적으로 전자 주입속도가 느린 상기 제1 N형 전하 생성층(1st N-CGLs)으로부터 전자(electron)를 공급받기 때문에, 상기 제1 전자 수송층(1st ETL)의 전자 이동도는  $3.0 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$  이상인 것이 바람직하고, 상기 전자 이동도를 가지기 위해서 피리딘기(pyridine group) 또는 피리미딘기(pyrimidine group)가 화학결합된 구조로 이루어진 것이 바람직할 수 있다.
- [0091] 그에 반하여, 상기 제3 전자 수송층(3rd ETL)은 상대적으로 전자 주입속도가 빠른 상기 음극(Cathode)으로부터 전자(electron)를 공급받기 때문에, 상기 제3 전자 수송층(3rd ETL)의 전자 이동도를 상기 제1 전자 수송층(1st ETL)의 전자 이동도보다 낮게 구성하는 것이 가능하고, 그에 따라 상기 피리딘기(pyridine group) 또는 피리미딘기(pyrimidine group)가 화학결합되지 않은 구조로 이루어질 수 있다.
- [0092] 상기 전자 주입층(EIL)은 상기 제3 전자 수송층(3rd ETL) 상에 형성되며, LiF(lithium fluoride) 또는 LiQ(lithium quinolate) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0093] 상기 음극(Cathode)은 상기 제3 스택(3rd Stack) 상에 형성된다. 상기 음극(Cathode)은 낮은 일함수를 가지는 금속, 예로서, 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 리튬(Li) 또는 칼슘(Ca) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0094] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도로서, 이는 전술한 도 3 및 도 4에 따른 유기 발광 소자를 적용한 것이다.
- [0095] 도 5에서 알 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관(10), 박막 트랜지스터층(20), 평탄화층(30), 제1 전극(40), बैं크층(50), 유기층(60), 및 제2 전극(70)을 포함하여 이루어진다.
- [0096] 상기 기관(10)은 유리 또는 구부러거나 휘 수 있는 투명한 플라스틱, 예로서, 폴리에미드가 이용될 수 있지만,

반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

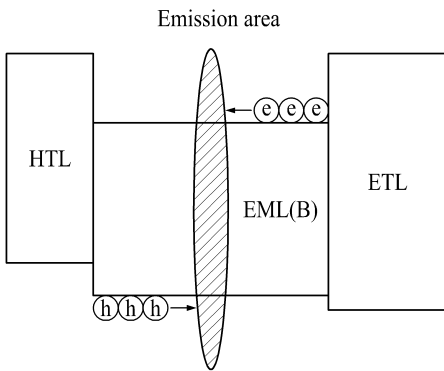
- [0097] 상기 박막 트랜지스터층(20)은 상기 기판(10) 상에서 형성되어 있다. 이와 같은 박막 트랜지스터층(20)은 게이트 전극(21), 게이트 절연막(22), 반도체층(23), 소스 전극(24a), 드레인 전극(24b), 및 보호막(25)을 포함하여 이루어진다.
- [0098] 상기 게이트 전극(21)은 상기 기판(10) 상에 패턴 형성되어 있고, 상기 게이트 절연막(22)은 상기 게이트 전극(21) 상에 형성되어 있고, 상기 반도체층(23)은 상기 게이트 절연막(22) 상에 패턴 형성되어 있고, 상기 소스 전극(24a)과 상기 드레인 전극(24b)은 상기 반도체층(23) 상에서 서로 마주하도록 패턴 형성되어 있고, 상기 보호막(25)은 상기 소스 전극(24a)과 상기 드레인 전극(24b) 상에 형성되어 있다.
- [0099] 도면에는 게이트 전극(21)이 반도체층(23) 아래에 형성되는 바텀 게이트(bottom gate) 구조를 도시하였지만, 게이트 전극(21)이 반도체층(23) 위에 형성되는 탑 게이트(top gate) 구조로 이루어질 수도 있다.
- [0100] 상기 평탄화층(30)은 상기 박막 트랜지스터층(20) 상에 형성되어 기판 표면을 평탄화시킨다. 이와 같은 평탄화층(30)은 포토 아크릴과 같은 유기 절연막으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0101] 상기 제1 전극(40)은 상기 평탄화층(30) 상에 형성되어 있다. 상기 제1 전극(40)은 상기 보호막(25) 및 상기 평탄화층(30)에 구비된 콘택홀을 통해서 상기 박막 트랜지스터층(20)의 드레인 전극(24b) 또는 소스 전극(24a)과 연결되어 있다.
- [0102] 상기 제1 전극(40)은 전술한 도 3 또는 도 4의 양극(Anode)으로 이루어질 수 있다.
- [0103] 상기 बैं크층(50)은 상기 제1 전극(40) 및 상기 평탄화층(30) 상에 형성되어 화소 영역을 정의한다. 상기 बैं크층(50)은 복수의 화소들 사이의 경계 영역에 매트릭스 구조로 형성됨으로써, 상기 बैं크층(50)에 의해서 화소 영역이 정의된다.
- [0104] 상기 유기층(60)은 상기 제1 전극(40) 상에 형성되어 있다. 상기 유기층(60)은 상기 बैं크층(50) 상에도 형성될 수 있다. 즉, 상기 유기층(60)은 화소 별로 분리되지 않고 인접하는 화소 사이에 서로 연결될 수 있다.
- [0105] 상기 유기층(60)은 전술한 도 3의 제1 스택(1st Stack), 전하 생성층(CGL), 및 제2 스택(2nd Stack)의 적층 구조로 이루어질 수도 있고, 전술한 도 4의 제1 스택(1st Stack), 제1 전하 생성층(1st CGL), 제2 스택(2nd Stack), 제2 전하 생성층(2nd CGL), 및 제3 스택(3rd Stack)의 적층 구조로 이루어질 수도 있다. 따라서, 상기 유기층(60)에서는 백색(White) 광이 방출될 수 있다.
- [0106] 상기 제2 전극(70)은 상기 유기층(60) 상에 형성되어 있다. 상기 제2 전극(70)은 전술한 도 3 또는 도 4의 음극(Cathode)으로 이루어질 수 있다.
- [0107] 이와 같은 상기 제1 전극(30), 유기층(60), 및 제2 전극(70)의 적층 구조는 전술한 도 3 또는 도 4에 따른 유기 발광 소자로 이루어질 수 있다.
- [0108] 한편, 도시하지는 않았지만, 개별 화소에는 상기 유기층(60)에서 방출되는 백색(White) 광을 과장 별로 필터링하기 위한 컬러 필터가 추가로 구비될 수 있다. 상기 컬러 필터는 광의 이동경로 상에 형성된다. 즉, 상기 유기층(60)에서 방출된 광이 하부의 기판(10) 방향으로 진행되는 소위 바텀 에미션(Bottom Emission) 방식의 경우에는 상기 컬러 필터가 상기 유기층(60)의 아래에 형성되고, 상기 유기층(60)에서 방출된 광이 상부의 제2 전극(70) 방향으로 진행되는 소위 탑 에미션(Top Emission) 방식의 경우에는 상기 컬러 필터가 상기 유기층(60)의 위에 형성된다.
- [0109] 도 6은 실시예 및 비교예에 따른 구동전압과 전류를 보여주는 그래프이다.
- [0110] 상기 실시예는 전술한 도 4에 따른 유기 발광 소자의 구조에서 제1 발광층(1st EML)의 제1 호스트 물질 및 제3 발광층(3rd EML)의 제3 호스트 물질로서  $3.0 \times 10^{-8} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 의 정공 이동도 및  $3.6 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 의 전자 이동도를 가진 유기물을 이용하였고, 제1 전자 수송층(1st ETL) 및 제2 전자 수송층(2nd ETL)으로서  $5.6 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 의 전자 이동도를 가진 유기물을 이용하였다.
- [0111] 상기 비교예는 전술한 도 4에 따른 유기 발광 소자의 구조에서 제1 발광층(1st EML)의 제1 호스트 물질 및 제3 발광층(3rd EML)의 제3 호스트 물질로서  $1.1 \times 10^{-9} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 의 정공 이동도 및  $2.5 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 의 전자 이동도를 가진 유기물을 이용하였고, 제1 전자 수송층(1st ETL) 및 제2 전자 수송층(2nd ETL)으로서  $3.1 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 의 전자



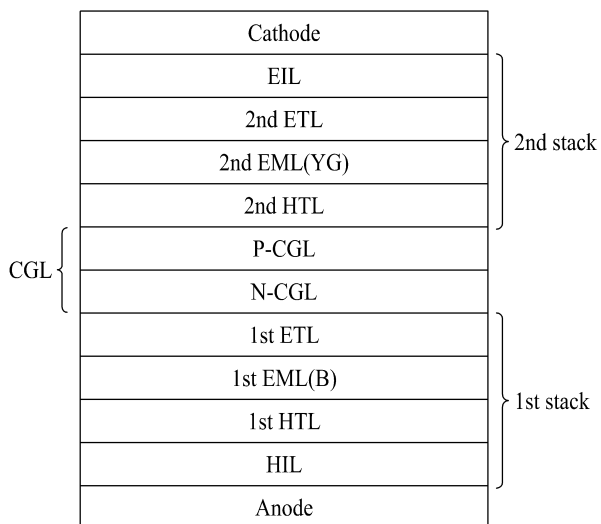
도면1b



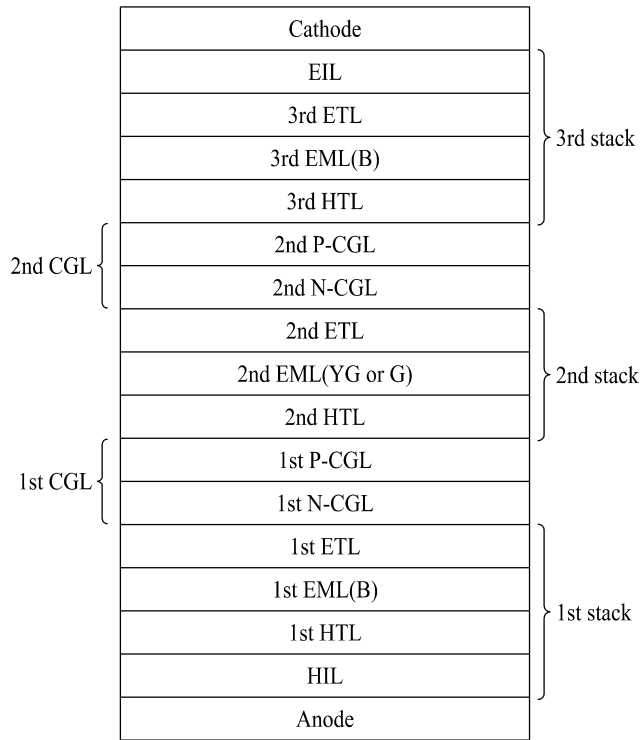
도면2



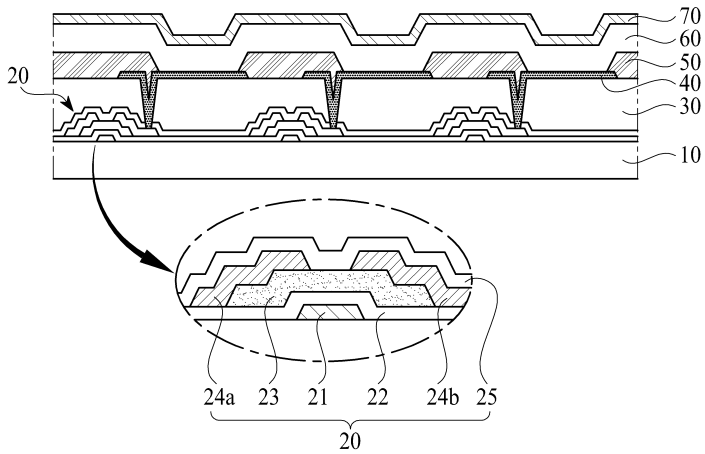
도면3



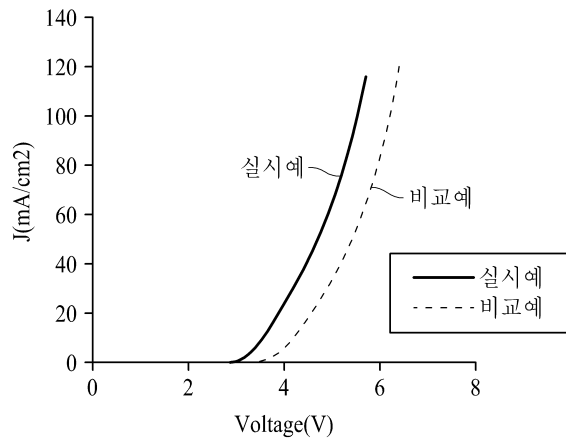
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	有机发光器件和使用其的有机发光显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020180062234A</a>	公开(公告)日	2018-06-08
申请号	KR1020160162289	申请日	2016-11-30
[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	YOONDEOK HAN 한윤덕 TAESUN YOO 유태선		
发明人	한윤덕 유태선		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5044 H01L51/5278 H01L51/5024 H01L27/3209 H01L51/5072 H01L51/5004 H01L27/3262 H01L51/0059 H01L51/0067 H01L2251/552		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

发光装置技术领域本发明涉及一种包括阳极和阴极的发光装置，设置在阳极和阴极之间的第一叠层，并且第一发光层包括具有 $1.0 \times 10^6$  / Vs或更大的空穴迁移率的第一基质材料，以及使用该有机发光元件的有机发光显示器。

