



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0062222  
(43) 공개일자 2018년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)  
H01L 51/50 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 51/5278 (2013.01)  
H01L 27/3209 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0162259  
(22) 출원일자 2016년11월30일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
안소연  
서울특별시 서대문구 수색로8나길 19 (북가좌동)  
한미영  
경기도 파주시 가운로 205, 711동 2301호 (와동동, 해솔마을 7단지 롯데캐슬)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 11 항

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

(57) 요약

본 발명은, 양극과 음극 사이에 구비된 제1 스택, 제2 스택, 및 제3 스택을 포함하여 이루어지고, 상기 제2 스택은 서로 상이한 층에 적층된 적색 발광층 및 녹색 발광층을 포함하여 이루어진 유기 발광 소자 및 그를 이용한 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도3

Cathode	
EIL	3rd stack
3rd ETL	
4th EML(B)	
3rd HTL	
2nd CGL	2nd stack
2nd ETL	
3rd EML(G)	
ECL	
2nd EML(R)	1st stack
2nd HTL	
1st CGL	
1st ETL	
1st EML(B)	
1st HTL	
HIL	
Anode	

(52) CPC특허분류

*H01L 27/3262* (2013.01)

*H01L 51/504* (2013.01)

*H01L 51/5048* (2013.01)

*H01L 51/5056* (2013.01)

*H01L 2251/558* (2013.01)

(72) 발명자

**박정수**

서울특별시 성동구 왕십리로21길 41, 401호 (행당  
동, 미래쎬르빌)

---

**이요섭**

경기도 고양시 일산서구 경의로 605 (일산동, 후곡  
마을12단지아파트) 1207동 2004호

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

양극과 음극;

상기 양극과 상기 음극 사이에 구비된 제1 스택, 제2 스택, 및 제3 스택;

상기 제1 스택과 상기 제2 스택 사이에 구비된 제1 전하 생성층 및 상기 제2 스택과 상기 제3 스택 사이에 구비된 제2 전하 생성층을 포함하여 이루어지고,

상기 제2 스택은 서로 상이한 층에 적층된 적색 발광층 및 녹색 발광층을 포함하여 이루어진 유기 발광 소자.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 적색 발광층과 상기 녹색 발광층은 서로 이격되어 있는 유기 발광 소자.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 적색 발광층과 상기 녹색 발광층 사이에 발광 조절층이 추가로 구비되고, 상기 발광 조절층에 의해서 상기 적색 발광층과 상기 녹색 발광층이 서로 이격되어 있는 유기 발광 소자.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 발광 조절층은 전자 수송 특성을 구비한 재료와 정공 수송 특성을 구비한 재료의 혼합물로 이루어진 유기 발광 소자.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 전자 수송 특성을 구비한 재료와 정공 수송 특성을 구비한 재료 사이의 혼합비율은 3:7 ~ 7:3의 범위인 유기 발광 소자.

#### 청구항 6

제3항에 있어서,

상기 발광 조절층은 전자 수송 특성과 정공 수송 특성을 구비한 양극성 재료로 이루어진 유기 발광 소자.

#### 청구항 7

제3항에 있어서,

상기 발광 조절층의 두께는 300 Å 미만으로 이루어진 유기 발광 소자.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 양극과 음극 중에서 어느 하나는 반사 전극으로 이루어지고 나머지 하나는 투명 전극으로 이루어지고,

상기 적색 발광층은 상기 투명 전극에 가깝게 배치되고, 상기 녹색 발광층은 상기 반사 전극에 가깝게 배치되는 유기 발광 소자.

## 청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1 스택은 상기 양극에 가장 가깝게 배치되고, 상기 제3 스택은 상기 음극에 가장 가깝게 배치되고, 상기 제1 스택과 상기 제3 스택은 각각 청색 발광층을 포함하여 이루어진 유기 발광 소자.

## 청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제2 스택과 상기 제3 스택은 각각 정공 수송층을 포함하여 이루어지고,

상기 제3 스택의 정공 수송층의 두께는 상기 제2 스택의 정공 수송층의 두께보다 두꺼운 유기 발광 소자.

## 청구항 11

기관;

상기 기관 상에 구비된 박막 트랜지스터층; 및

상기 박막 트랜지스터층 상에 구비된 유기 발광 소자를 포함하여 이루어지고,

상기 유기 발광 소자는 전술한 제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른 유기 발광 소자로 이루어진 유기 발광 표시 장치.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 소자에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 백색광을 발광하는 유기 발광 소자에 관한 것이다.

### 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 소자의 발광 스펙트럼을 보여주는 그래프이다.

[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 형성되며 청색(Blue; B) 발광층(Emitting Layer; EML)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 형성되며 황녹색(Yellow Green; YG) 발광층(Emitting Layer; EML)을 포함하여 이루어진다.

[0010] 이와 같은 종래의 유기 발광 소자의 경우, 상기 제1 스택(1st Stack)의 청색(B) 발광층(EML)에서 발광된 청색의 광과 상기 제2 스택(2nd Stack)의 황녹색(YG) 발광층(EML)에서 발광된 황녹색 광이 혼합되어 백색(White)의 광

을 방출한다.

[0011] 그러나, 종래의 유기 발광 소자는 2 개의 피크 파장을 가지는 발광 스펙트럼을 보임으로써 화상을 표시할 때 색 재현율이 떨어지는 단점이 있다.

[0012] 즉, 도 1b에서 알 수 있듯이, 종래의 경우, 상기 제1 스택(1st Stack)에서 방출되는 청색(B) 광에 의해서 단파장 대역에서 하나의 피크 파장이 나타나고 상기 제2 스택(2nd Stack)에서 방출되는 황녹색(YG) 광에 의해서 장파장 대역에서 하나의 피크 파장이 나타난다. 이와 같이 장파장 대역에서 하나의 피크 파장만이 나타남으로써 구현할 수 있는 색상 범위가 한정되고 따라서 색재현율이 떨어지는 단점이 있다. 특히, 종래의 경우 상기 제2 스택(2nd Stack)의 황녹색(YG) 발광층(EML)을 통해서 녹색(G)과 적색(R)을 구현하게 되는데, 이 경우 적색(R)의 광효율이 낮은 문제가 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0013] 본 발명자는 색재현율이 떨어지는 종래의 문제점을 해결하기 위해서 전술한 도 1a의 구조에서 제2 스택(2nd Stack)에 황녹색(YG) 발광층(EML)과 더불어 적색(R) 발광층을 추가로 형성한 유기 발광 소자에 대해서 테스트하였다.

[0014] 그 결과, 얻어진 유기 발광 소자가 단파장 대역에서 하나의 피크 파장을 나타내고 장파장 대역에서 두 개의 피크 파장을 나타내게 되어 결국 세 개의 피크 파장을 가지게 되고 또한 적색(R)의 광효율도 향상됨을 확인하였다.

[0015] 그러나, 제2 스택(2nd Stack)에 황녹색(YG) 발광층(EML)과 적색(R) 발광층이 함께 포함될 경우 녹색(G)의 광효율이 떨어지는 문제가 발생하였고, 그로 인해서 색재현율이 개선되지 않음을 확인하였다.

[0016] 따라서, 본 발명은 적색(R)과 녹색(G)의 발광 효율을 모두 향상시킴으로써 색재현율이 향상될 수 있는 유기 발광 소자 및 그를 이용한 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0017] 본 발명은 상기 목적을 달성하기 위해서, 양극과 음극 사이에 구비된 제1 스택, 제2 스택, 및 제3 스택을 포함하여 이루어지고, 상기 제2 스택은 서로 상이한 층에 적층된 적색 발광층 및 녹색 발광층을 포함하여 이루어진 유기 발광 소자를 제공한다.

[0018] 본 발명은 또한 기판 상에 구비된 박막 트랜지스터층, 및 상기 박막 트랜지스터층 상에 구비된 유기 발광 소자를 포함하고, 상기 유기 발광 소자는 양극과 음극 사이에 구비된 제1 스택, 제2 스택, 및 제3 스택을 포함하여 이루어지고, 상기 제2 스택은 서로 상이한 층에 적층된 적색 발광층 및 녹색 발광층을 포함하여 이루어진 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

### 발명의 효과

[0019] 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.

[0020] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 스택과 제2 스택 사이에 구비되는 제2 스택이 적색(R) 발광층(EML) 및 녹색(G) 발광층(EML)을 포함하고 있기 때문에, 적색(R)과 녹색(G)의 발광 효율을 모두 향상시킴으로써 색재현율이 향상될 수 있다.

[0021] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 제2스택이 적색(R) 발광층(EML)과 녹색(G) 발광층(EML) 사이에 발광 조절층(ECL)을 추가로 포함함으로써, 시야각에 따른 색상 변화가 줄어들어 색시야각 특성이 향상될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0022] 도 1a는 종래의 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이고, 도 1b는 종래의 유기 발광 소자의 발광 스펙트럼을 보여주는 그래프이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.

도 4는 본 발명의 실시예 1과 실시예 2에 따른 유기 발광 소자의 파장대별 발광세기를 보여주는 그래프이다.

도 5는 본 발명의 실시예 1과 실시예 2에 따른 유기 발광 소자의 시야각에 따른 색변화율을 보여주는 그래프이다.

도 6은 다양한 조성을 가지는 발광 조절층을 적용함에 따른 파장대별 발광세기 변화를 보여주는 그래프이다.

도 7은 발광 조절층(ECL)의 두께 변화에 따른 색시야각 특성 변화를 보여주는 그래프이다.

도 8은 비교예, 실시예 1, 및 실시예 2에 따른 유기 발광 소자의 파장대별 발광 세기를 보여주는 그래프이다.

도 9는 비교예, 실시예 1, 및 실시예 2에 따른 유기 발광 소자의 색 영역을 보여주는 그래프이다.

도 10은 비교예, 실시예 1, 및 실시예 2에 따른 유기 발광 소자의 시야각에 따른 색변화율을 보여주는 그래프이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 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.
- [0024] 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.
- [0025] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0026] 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.
- [0027] 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.
- [0028] 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.
- [0029] 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.
- [0030] 이하, 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 상세히 설명하기로 한다.
- [0031] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다.
- [0032] 도 2에서 알 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자는 양극(Anode), 제1 스택(1st Stack), 제1 전하 생성층(1st CGL), 제2 스택(2nd Stack), 제2 전하 생성층(2nd CGL), 제3 스택(3rd Stack), 및 음극(Cathode)을 포함하여 이루어진다.
- [0033] 상기 양극(Anode)은 일함수(work function)가 높은 투명 도전층을 포함하여 이루어질 수 있다. 상기 투명 도전층은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), SnO<sub>2</sub> 또는 ZnO 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0034] 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.

- [0035] 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.
- [0036] 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.
- [0037] 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.
- [0038] 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 호스트 물질에 청색 도펀트가 도핑되어 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0039] 상기 제1 전자 수송층(1st ETL)은 상기 제1 발광층(1st EML) 상에 형성되며, 카바졸(carbazole), 옥사디아졸(oxadiazole), 트리아졸(triazole), 페난트롤린(phenanthroline), 벤조사졸(benzoxazole) 또는 벤즈티아졸(benzthiazole) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0040] 상기 제1 전하 생성층(1st 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.
- [0041] 상기 제1 전하 생성층(1st CGL)은 상기 제1 스택(1st Stack) 상에 형성되며 상기 제1 스택(1st Stack)에 인접하게 위치하는 N형 전하 생성층 및 상기 N형 전하 생성층 상에 형성되며 상기 제2 스택(2nd Stack)에 인접하게 위치하는 P형 전하 생성층을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0042] 상기 N형 전하 생성층은 상기 제1 스택(1st Stack)으로 전자(electron)를 주입해주고, 상기 P형 전하 생성층은 상기 제2 스택(2nd Stack)으로 정공(hole)을 주입해준다. 상기 N형 전하 생성층은 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 생성층은 정공수송능력이 있는 유기물질에 도펀트가 도핑되어 이루어질 수 있다.
- [0043] 상기 제2 스택(2nd Stack)은 상기 제1 전하 생성층(1st CGL) 상에 형성되어 적색(Red; R) 광 및 녹색(Green; G) 광을 발광할 수 있다.
- [0044] 이와 같은 제2 스택(2nd Stack)은 제2 정공 수송층(2nd HTL), 제2 발광층(2nd EML), 제3 발광층(3rd EML), 및 제2 전자 수송층(2nd ETL)을 포함하여 이루어진다.
- [0045] 상기 제2 정공 수송층(2nd HTL)은 상기 제1 전하 생성층(1st 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.
- [0046] 상기 제2 발광층(2nd EML)은 상기 제2 정공 수송층(2nd HTL) 상에 형성된다.
- [0047] 상기 제2 발광층(2nd EML)은 적색(R) 광, 예를 들어 피크 파장 범위가 600nm 내지 650nm 범위의 광을 발광하는 유기물질을 포함할 수 있으며, 구체적으로 카바졸계 화합물 또는 금속 착물로 이루어진 호스트 물질에 적색의 도펀트가 도핑되어 이루어질 수 있다. 상기 카바졸계 화합물은 CBP(4,4-N,N'-dicarbazole-biphenyl), CBP 유도



체, 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.

- [0048] 상기 제3 발광층(3rd EML)은 상기 제2 발광층(2nd EML) 상에 형성된다.
- [0049] 상기 제3 발광층(3rd EML)은 녹색(G) 광, 예를 들어 피크 파장 범위가 510nm 내지 550nm 범위의 광을 발광하는 유기물질을 포함할 수 있으며, 구체적으로 카바졸계 화합물 또는 금속 착물로 이루어진 호스트 물질에 녹색의 도펀트가 도핑되어 이루어질 수 있다.
- [0050] 상기 제2 발광층(2nd EML)의 호스트 물질 및 상기 제3 발광층(3rd EML)의 호스트 물질은 서로 동일한 인광 호스트 물질로 이루어질 수 있으며, 이 경우 소자의 구동 전압을 낮출 수 있다. 다만, 상기 제2 발광층(2nd EML)의 호스트 물질 및 상기 제3 발광층(3rd EML)의 호스트 물질은 서로 상이한 인광 호스트 물질로 이루어질 수도 있다.
- [0051] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제2 스택(2nd Stack)이 적색(R) 광을 발광하는 제2 발광층(2nd EML), 및 녹색(G) 광을 발광하는 제3 발광층(3rd EML)을 포함하여 이루어지기 때문에, 장파장 대역에서 두 개의 피크 파장이 나타나고, 적색(R)과 녹색(G)의 발광 효율이 향상되어 색재현율이 향상될 수 있다.
- [0052] 또한, 상대적으로 장파장을 발광하는 상기 제2 발광층(2nd EML)을 광이 방출되는 면에 해당하는 상기 양극(Anode)에 가깝게 배치함으로써 마이크로 캐비티(Micro cavity) 효과를 향상시킬 수 있다.
- [0053] 상기 제2 전자 수송층(2nd ETL)은 상기 제3 발광층(3rd 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.
- [0054] 상기 제2 전자 수송층(2nd ETL)은 상기 제1 전자 수송층(1st ETL)과 동일한 물질로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0055] 상기 제2 전하 생성층(2nd CGL)은 상기 제2 스택(2nd Stack)과 상기 제3 스택(3rd Stack) 사이에 형성되어 상기 제2 스택(2nd Stack)과 상기 제3 스택(3rd Stack) 사이에서 전하를 균형되게 조절하는 역할을 한다.
- [0056] 상기 제2 전하 생성층(2nd CGL)은 상기 제2 스택(2nd Stack) 상에 형성되며 상기 제2 스택(2nd Stack)에 인접하게 위치하는 N형 전하 생성층 및 상기 N형 전하 생성층 상에 형성되며 상기 제3 스택(3rd Stack)에 인접하게 위치하는 P형 전하 생성층을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0057] 상기 N형 전하 생성층은 상기 제2 스택(2nd Stack)으로 전자(electron)를 주입해주고, 상기 P형 전하 생성층은 상기 제3 스택(3rd Stack)으로 정공(hole)을 주입해준다. 상기 N형 전하 생성층은 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 생성층은 정공수송능력이 있는 유기물질에 도펀트가 도핑되어 이루어질 수 있다.
- [0058] 상기 제2 전하 생성층(2nd CGL)은 상기 제1 전하 생성층(1st CGL)과 동일한 물질로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0059] 상기 제3 스택(3rd Stack)은 상기 제2 전하 생성층(2nd CGL)과 상기 음극(Cathode) 사이에 형성되어 청색(Blue) 광을 발광할 수 있다.
- [0060] 이와 같은 제3 스택(3rd Stack)은 제3 정공 수송층(3rd HTL), 제4 발광층(4th EML), 제3 전자 수송층(3rd ETL), 및 전자 주입층(EIL)을 포함하여 이루어진다.
- [0061] 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. 상기 제3 정공 수송층(3rd HTL)은 상기 제1 정공 수송층(1st HTL) 또는 상기 제2 정공 수송층(2nd HTL)과 동일한 물질로 이루어질 수 있지만, 경우에 따라서 상이한 물질로 이루어질 수도 있다.
- [0062] 상기 제4 발광층(4th EML)은 상기 제3 정공 수송층(3rd HTL) 상에 형성된다. 상기 제4 발광층(4th EML)은 청색(B) 광을 발광하는 청색 발광층으로 이루어진다.
- [0063] 상기 제4 발광층(4th 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 호스트 물질에 청색 도펀트가 도핑되어 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

- [0064] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제1 스택(1st Stack)과 상기 제3 스택(3rd Stack)이 각각 청색(B) 발광층(EML)을 포함하기 때문에 청색(B)의 발광 효율이 향상될 수 있다.
- [0065] 상기 제3 전자 수송층(3rd ETL)은 상기 제4 발광층(4th EML) 상에 형성되며, 카바졸(carbazole), 옥사디아졸(oxadiazole), 트리아졸(triazole), 페난트롤린(phenanthroline), 벤조사졸(benzoxazole) 또는 벤즈티아졸(benzthiazole) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0066] 상기 제3 전자 수송층(3rd ETL)은 상기 제1 전자 수송층(1st ETL) 또는 상기 제2 전자 수송층(2nd ETL)과 동일한 물질로 이루어질 수 있지만, 경우에 따라서 상이한 물질로 이루어질 수도 있다.
- [0067] 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.
- [0068] 상기 음극(Cathode)은 상기 제3 스택(3rd Stack) 상에 형성된다. 상기 음극(Cathode)은 일함수가 낮은 금속, 예를 들어, 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 리튬(Li) 또는 칼슘(Ca) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0069] 이와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자에서는 상기 제1 스택(1st)의 제1 발광층(1st EML)과 상기 제3 스택(3rd)의 제4 발광층(4th EML)에서 발광된 청색(B)의 광, 상기 제2 스택(2nd Stack)의 제2 발광층(2nd EML)에서 발광된 적색(R)의 광 및 상기 제2 스택(2nd Stack)의 제3 발광층(3rd EML)에서 발광된 녹색(G)의 광이 혼합되어 백색(White) 광이 발광된다.
- [0070] 이때, 적색(R)의 광, 녹색(G)의 광, 및 청색(B)의 광의 효율을 향상시키기 위해서는 상기 제1 발광층(1st EML), 제2 발광층(2nd EML), 제3 발광층(3rd EML), 및 제4 발광층(4th EML)의 적층 위치를 최적화할 필요가 있다.
- [0071] 녹색(G) 또는 적색(R)의 광을 발광하는 인광물질의 효율에 비하여 청색(B)의 광을 발광하는 형광물질의 효율이 낮은 점을 고려하여, 우선, 청색(B)을 발광하는 제1 발광층(1st EML)과 제4 발광층(4th EML)의 적층 위치를 설정하고, 그 후에, 상기 적색(R)을 발광하는 제2 발광층(2nd EML)과 상기 녹색(G)을 발광하는 제3 발광층(3rd EML)의 적층 위치를 설정한다.
- [0072] 상기 제2 발광층(2nd EML)과 상기 제3 발광층(3rd EML)의 적층 위치는 상기 제2 스택(2nd Stack) 내의 제2 정공 수송층(2nd HTL)과 상기 제3 스택(3rd Stack) 내의 제3 정공 수송층(3rd HTL)의 두께를 조절하여 설정할 수 있다. 구체적으로, 상기 제3 정공 수송층(3rd HTL)의 두께를 제2 정공 수송층(2nd HTL)의 두께보다 두껍게 형성함으로써, 상기 제2 발광층(2nd EML)과 상기 제3 발광층(3rd EML)을 상기 양극(Anode)과 상기 음극(Cathode) 사이의 적절한 위치에 설정할 수 있고, 그에 따라, 적색(R)과 녹색(G)의 발광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0073] 그런데, 이와 같은 도 2에 따른 유기 발광 소자의 경우 적색(R)을 발광하는 제2 발광층(2nd EML)과 녹색(G)을 발광하는 제3 발광층(3rd EML)이 서로 접하도록 형성되어 있기 때문에, 상기 제2 발광층(2nd EML)과 상기 제3 발광층(3rd EML)의 적층 위치를 설정하는데 한계가 있다. 이와 같이, 상기 제2 발광층(2nd EML)과 상기 제3 발광층(3rd EML)의 적층 위치가 최적화되지 못하면 시야각에 따라 색상 변화가 커져 색시야각 특성이 떨어질 수 있다.
- [0074] 이하에서는 시야각에 따른 색상 변화를 줄여서 색시야각 특성을 향상시킬 수 있는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자에 대해서 설명하기로 한다.
- [0075] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자의 개략적인 단면도이다. 도 3에 따른 유기 발광 소자는 제2 스택(2nd Stack)에서 적색(R)을 발광하는 제2 발광층(2nd EML)과 녹색(G)을 발광하는 제3 발광층(3rd EML) 사이에 발광 조절층(Emission Control Layer; ECL)이 추가로 형성된 것을 제외하고 전술한 도 2에 따른 유기 발광 소자와 동일하다. 따라서, 이하에서는 상이한 구성 위주로 설명하기로 한다.
- [0076] 도 3에 따른 유기 발광 소자에서는 적색(R)을 발광하는 제2 발광층(2nd EML)과 녹색(G)을 발광하는 제3 발광층(3rd EML) 사이에 발광 조절층(ECL)이 추가로 형성됨으로써, 시야각에 따른 색상 변화가 줄어들어 색시야각 특성이 향상될 수 있다.
- [0077] 즉, 도 3에 따른 유기 발광 소자의 경우, 상기 발광 조절층(ECL)에 의해서 상기 적색(R)을 발광하는 제2 발광층(2nd EML)과 녹색(G)을 발광하는 제3 발광층(3rd EML)이 서로 이격되고, 그에 따라 상기 녹색(G)을 발광하는 제

3 발광층(3rd EML)이 양극(Anode)보다 음극(Cathode)에 가깝게 위치하게 되어 녹색(G)의 발광 효율이 증가되고 시야각에 따른 색상 변화가 줄어들게 된다.

[0078] 상기 발광 조절층(ECL)은 전자(electron) 이동이 용이한 재료, 예를 들어 상기 제1 내지 제3 전자 수송층(1st~3rd ETL)의 물질과 같은 전자 수송 특성이 있는 재료와 정공(hole) 이동이 용이한 재료, 예를 들어 상기 제1 내지 제3 정공 수송층(1st~3rd HTL)의 물질과 같이 정공 수송 특성이 있는 재료의 혼합물로 이루어질 수도 있다. 상기 발광 조절층(ECL)은 또한 전자(electron) 이동과 정공(hole) 이동이 모두 가능한, 즉, 전자 수송 특성과 정공 수송 특성을 모두 구비한 양극성(bipolar) 재료로 이루어질 수도 있다.

[0079] 도 4는 본 발명의 실시예 1과 실시예 2에 따른 유기 발광 소자의 과장대별 발광세기를 보여주는 그래프이다. 도 4에서 실시예 1은 전술한 도 2에 따른 유기 발광 소자이고, 실시예는 전술한 도 3에 따른 유기 발광 소자이다.

[0080] 도 4에서 알 수 있듯이, 적색(R)을 발광하는 제2 발광층(2nd EML)과 녹색(G)을 발광하는 제3 발광층(3rd EML) 사이에 발광 조절층(ECL)을 구비한 실시예 2가 상기 발광 조절층(ECL)을 구비하지 않은 실시예 1에 비하여 대략 520nm의 녹색(G) 과장대의 발광세기가 향상됨을 알 수 있다.

[0081] 또한, 실시예 2가 실시예 1에 비하여 장파장대의 쇼울더(shoulder) 부분이 줄어들게 되어 색순도가 향상됨을 알 수 있다.

[0082] 도 5는 본 발명의 실시예 1과 실시예 2에 따른 유기 발광 소자의 시야각에 따른 색변화율을 보여주는 그래프이다. 도 5에서 실시예 1은 전술한 도 2에 따른 유기 발광 소자이고, 실시예는 전술한 도 3에 따른 유기 발광 소자이다.

[0083] 도 5에서 알 수 있듯이, 적색(R)을 발광하는 제2 발광층(2nd EML)과 녹색(G)을 발광하는 제3 발광층(3rd EML) 사이에 발광 조절층(ECL)을 구비한 실시예 2가 상기 발광 조절층(ECL)을 구비하지 않은 실시예 1에 비하여 시야각에 따른 색변화율이 줄어드는 것을 알 수 있다. 따라서, 상기 발광 조절층(ECL)을 구비한 실시예 2가 상기 발광 조절층(ECL)을 구비하지 않은 실시예 1에 비하여 색시야각 특성이 향상됨을 알 수 있다.

[0084] 전술한 바와 같이, 상기 발광 조절층(ECL)은 전자 수송 특성을 구비한 재료와 정공 수송 특성을 구비한 재료의 혼합물, 또는 양극성(bipolar) 재료로 이루어질 수 있다. 상기 발광 조절층(ECL)이 전자 수송 특성을 구비한 재료와 정공 수송 특성을 구비한 혼합물로 이루어진 경우, 상기 전자 수송 특성을 구비한 재료와 상기 정공 수송 특성을 구비한 재료 사이의 혼합비율은 3:7~7:3의 범위가 바람직하다.

[0085] 도 6은 다양한 조성을 가지는 발광 조절층을 적용함에 따른 과장대별 발광세기 변화를 보여주는 그래프로써, 이는 아래 표 1의 샘플 1 내지 샘플 6에 따른 조성의 발광 조절층을 적용한 것이다.

[0086] 아래 표 1은 제1 샘플 내지 제6 샘플 각각에 대한 외부양자효율(external quantum efficiency; EQE), 및 녹색(Green)과 적색(Red)의 정규화된 발광세기(Normalized Intensity) 결과를 보여준다.

**표 1**

	ECL		EQE	Normalized Intensity	
	P-type	E-type		Green	Red
샘플 1	10	0	20.0	1	0.10(비발광)
샘플 2	7	3	19.6	1	0.36
샘플 3	5	5	20.4	1	0.48
샘플 4	3	7	19.4	0.71	1
샘플 5	0	10	17.8	0.15	1
샘플 6	Bipolar		19.5	1	0.46

[0088] 위의 표 1에서, 샘플 1은 정공 수송 특성을 구비한 재료(P-type)만으로 이루어진 발광 조절층(ECL)을 이용한 것이고, 샘플 2는 정공 수송 특성을 구비한 재료(P-type)와 전자 수송 특성을 구비한 재료(E-type)의 중량비가 7:3으로 이루어진 발광 조절층(ECL)을 이용한 것이고, 샘플 3은 정공 수송 특성을 구비한 재료(P-type)와 전자 수송 특성을 구비한 재료(E-type)의 중량비가 5:5으로 이루어진 발광 조절층(ECL)을 이용한 것이고, 샘플 4는 정공 수송 특성을 구비한 재료(P-type)와 전자 수송 특성을 구비한 재료(E-type)의 중량비가 3:7로 이루어진 발광 조절층(ECL)을 이용한 것이고, 샘플 5는 전자 수송 특성을 구비한 재료(E-type)만으로 이루어진 발광 조절층(ECL)을 이용한 것이고, 샘플 6은 양극성(bipolar) 재료로 이루어진 발광 조절층(ECL)을 이용한 것이다.

- [0089] 도 6 및 표 1을 참조하면, 샘플 2, 샘플 3, 샘플 4, 및 샘플 6은 외부양자효율(external quantum efficiency; EQE)이 우수하고 녹색(Green) 및 적색(Red)의 정규화된 발광세기(Normalized Intensity)도 우수함을 알 수 있다.
- [0090] 따라서, 상기 발광 조절층(ECL)은 양극성(bipolar) 재료로 이루어지거나 또는 전자 수송 특성을 구비한 재료와 정공 수송 특성을 구비한 재료 사이의 혼합비율이 3:7~7:3의 범위를 가지는 것이 바람직함을 알 수 있다.
- [0091] 특히, 샘플 2, 샘플 3, 및 샘플 4 중에서 샘플 3의 경우가 샘플 2 및 샘플 4에 비하여 외부양자효율(external quantum efficiency; EQE)과 녹색(Green) 및 적색(Red)의 정규화된 발광세기(Normalized Intensity)가 우수함을 알 수 있다.
- [0092] 따라서, 상기 발광 조절층(ECL)이 전자 수송 특성을 구비한 재료와 정공 수송 특성을 구비한 재료의 혼합물로 이루어진 경우, 전자 수송 특성을 구비한 재료와 정공 수송 특성을 구비한 재료 사이의 혼합비율은 5:5인 것이 더욱 바람직함을 알 수 있다.
- [0093] 도 7은 발광 조절층(ECL)의 두께 변화에 따른 색시야각 특성 변화를 보여주는 그래프이다.
- [0094] 도 7은 도 3에 따른 유기 발광 소자에서 발광 조절층(ECL)의 두께가 변화함에 따라 색시야각 특성이 변화하는 모습을 보여준다. 도 7에서 알 수 있듯이, 발광 조절층(ECL)의 두께가 50Å, 100Å, 및 200Å으로 증가함에 따라 60°의 시야각에서 색변화율은 점차로 감소하다고, 발광 조절층(ECL)의 두께가 250Å 및 300Å으로 증가하게 되면 60°의 시야각에서 색변화율은 다시 점차로 증가함을 알 수 있다.
- [0095] 특히, 발광 조절층(ECL)의 두께가 300Å인 경우는 발광 조절층(ECL)이 적용되지 않은 경우(ECL 0)에 비하여 60°의 시야각에서 색변화율이 오히려 크게 됨을 알 수 있다.
- [0096] 따라서, 상기 발광 조절층(ECL)의 두께는 300Å미만으로 설정하는 것이 바람직하다.
- [0097] 도 8은 비교예, 실시예 1, 및 실시예 2에 따른 유기 발광 소자의 파장대별 발광 세기를 보여주는 그래프이고, 도 9는 비교예, 실시예 1, 및 실시예 2에 따른 유기 발광 소자의 색 영역을 보여주는 그래프이고, 도 10은 비교예, 실시예 1, 및 실시예 2에 따른 유기 발광 소자의 시야각에 따른 색변화율을 보여주는 그래프이다.
- [0098] 아래 표 2는 비교예, 실시예 1 및 실시예 2에 따른 유기 발광 소자에 대한 도 8 내지 도 10의 결과를 보여준다.

표 2

	제2스택	G효율 (%)	G 색좌표		R효율 (%)	R 색좌표		BT2020 중첩비(	시야각 (Δu'v')
			x	y		x	y		
비교예	R/YG	100	0.279	0.660	100	0.678	0.322	72.6	0.022
실시예1	R/G	107	0.217	0.706	90	0.692	0.307	83.8	0.030
실시예2	R/ECL/G	109	0.209	0.712	82	0.692	0.206	85.1	0.024

- [0100] 표 2에서, 비교예는 전술한 도 2에 따른 유기 발광 소자에서 제3 발광층(3rd EML)으로 녹색(G) 대신에 황녹색(YG)을 발광하는 발광층을 이용한 것이고, 실시예 1은 전술한 도 2에 따른 유기 발광 소자이고, 실시예 2는 전술한 도 3에 따른 유기 발광 소자이다.
- [0101] 도 8 및 표 2에서 알 수 있듯이, 실시예 1 및 실시예 2의 경우가 비교예에 비하여 적색(R) 광의 발광 효율은 떨어지지만 녹색(G) 광의 발광 효율이 향상됨을 알 수 있다. 즉, 도 8에서 알 수 있듯이, 녹색 컬러층(Green CL)의 피크 파장은 실시예 1 및 실시예 2의 녹색 파장대의 피크 파장과 일치함을 알 수 있다.
- [0102] 따라서, 실시예 1 및 실시예 2의 경우가 비교예에 비하여 색순도가 향상될 수 있다. 특히, 실시예 2의 경우가 실시예 1에 비하여 녹색(G) 광의 발광 효율이 향상되어 색순도가 우수함을 알 수 있다.
- [0103] 도 9 및 표 2에서 알 수 있듯이, 실시예 1 및 실시예 2의 경우가 비교예에 비하여 표현할 수 있는 색상 범위가 넓고 따라서 색재현율이 향상됨을 알 수 있다. 특히, 실시예 2의 경우가 실시예 1에 비하여 표현할 수 있는 색상 범위가 넓고 따라서 색재현율이 향상된다.
- [0104] 도 10 및 표 2에서 알 수 있듯이, 실시예 1 및 실시예 2는 비교예에 비하여 60°의 시야각에서 색변화율이 다소 큼을 알 수 있다. 그러나, 실시예 2는 실시예 1에 비하여 60°의 시야각에서 색변화율이 작고 비교예와의 차이

가 크지 않음을 알 수 있다. 따라서, 실시예 2의 경우 실시예 1에 비하여 색시야각 특성이 향상됨을 알 수 있다.

- [0105] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도로서, 이는 전술한 도 2 또는 도 3에 따른 유기 발광 소자를 적용한 것이다.
- [0106] 도 11에서 알 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판(10), 박막 트랜지스터층(20), 평탄화층(30), 제1 전극(40), बैं크층(50), 유기층(60), 및 제2 전극(70)을 포함하여 이루어진다.
- [0107] 상기 기판(10)은 유리 또는 구부러지거나 휘 수 있는 투명한 플라스틱, 예로서, 폴리이미드가 이용될 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0108] 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.
- [0109] 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.
- [0110] 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.
- [0111] 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.
- [0112] 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.
- [0113] 상기 제1 전극(40)은 전술한 다양한 실시예의 양극(Anode)으로 이루어질 수 있다.
- [0114] 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.
- [0115] 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.
- [0116] 상기 유기층(60)은 전술한 도 2 또는 도 3의 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.
- [0117] 상기 제2 전극(70)은 상기 유기층(60) 상에 형성되어 있다. 상기 제2 전극(70)은 전술한 다양한 실시예의 음극(Cathode)으로 이루어질 수 있다.
- [0118] 이와 같은 상기 제1 전극(30), 유기층(60), 및 제2 전극(70)의 적층 구조는 전술한 도 2 또는 도 3에 따른 유기 발광 소자로 이루어질 수 있다.
- [0119] 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 진행하는 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 진행하는 소위 탑 에미션(Top Emission) 방식의 경우에는 상기 컬러 필터가 상기 유기층(60)의 위에 형성된다.
- [0120] 또한, 이상은 상기 양극(Anode)이 투명전극으로 이루어지고 상기 음극(Cathode)이 반사전극으로 이루어져 상기 제1 스택(1st Stack), 제2 스택(2nd Stack) 및 제3 스택(3rd Stack)에서 발광한 광이 상기 양극(Anode) 방향으로 방출되는 하부 발광 유기 발광소자에 대해서 설명하였지만, 본 발명이 반드시 그에 한정되는 것은 아니고,

상기 양극(Anode)이 반사전극으로 이루어지고 상기 음극(Cathode)이 투명전극으로 이루어져 상기 제1 스택(1st Stack), 제2 스택(2nd Stack) 및 제3 스택(3rd Stack)에서 발광한 광이 상기 음극(Cathode) 방향으로 방출되는 상부 발광 유기 발광소자도 포함한다.

[0121] 상기 상부 발광 유기 발광 소자의 경우 상기 제2 스택(2nd Stack) 내에 구비된 적색(R)을 발광하는 제2 발광층(2nd EML)이 녹색(G)을 발광하는 제3 발광층(3rd EML)보다 상기 투명전극인 음극(Cathode)에 보다 가깝게 배치될 수 있다.

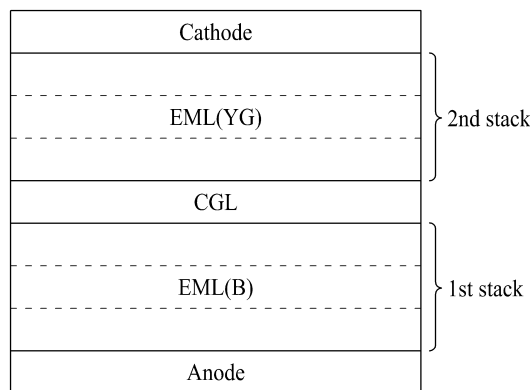
[0122] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 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

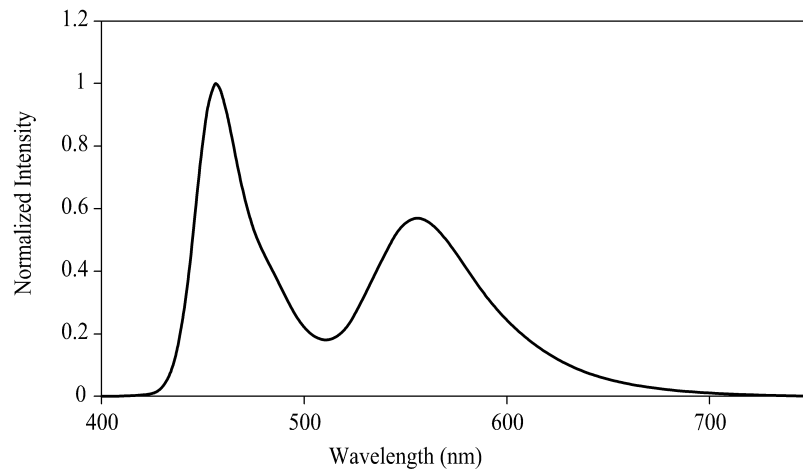
[0123]	10: 기관	20: 박막 트랜지스터층
	30: 평탄화층	40: 제1 전극
	50: बैं크층	60: 유기층
	70: 제2 전극	

도면

도면1a



도면1b



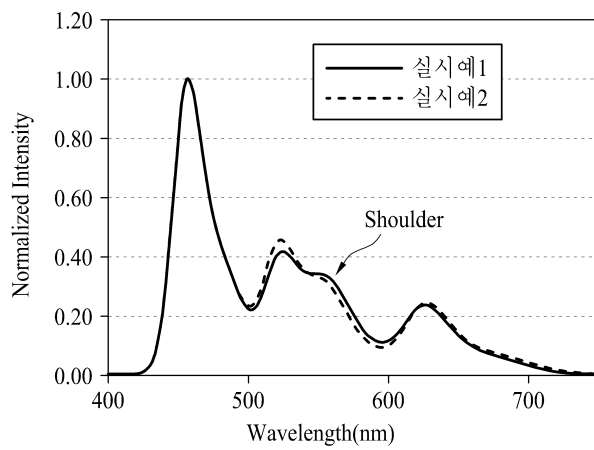
도면2

Cathode	
EIL	} 3rd stack
3rd ETL	
4th EML(B)	
3rd HTL	
2nd CGL	} 2nd stack
2nd ETL	
3rd EML(G)	
2nd EML(R)	
2nd HTL	} 1st stack
1st CGL	
1st ETL	
1st EML(B)	
1st HTL	} 1st stack
HIL	
Anode	

도면3

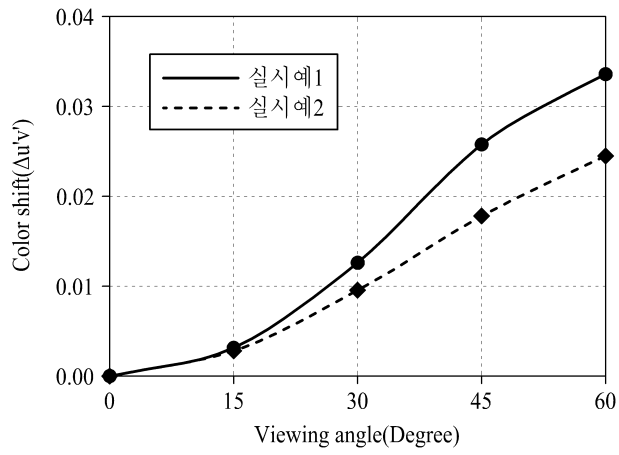
Cathode	
EIL	3rd stack
3rd ETL	
4th EML(B)	
3rd HTL	
2nd CGL	2nd stack
2nd ETL	
3rd EML(G)	
ECL	
2nd EML(R)	1st stack
2nd HTL	
1st CGL	
1st ETL	
1st EML(B)	1st stack
1st HTL	
HIL	
Anode	

도면4

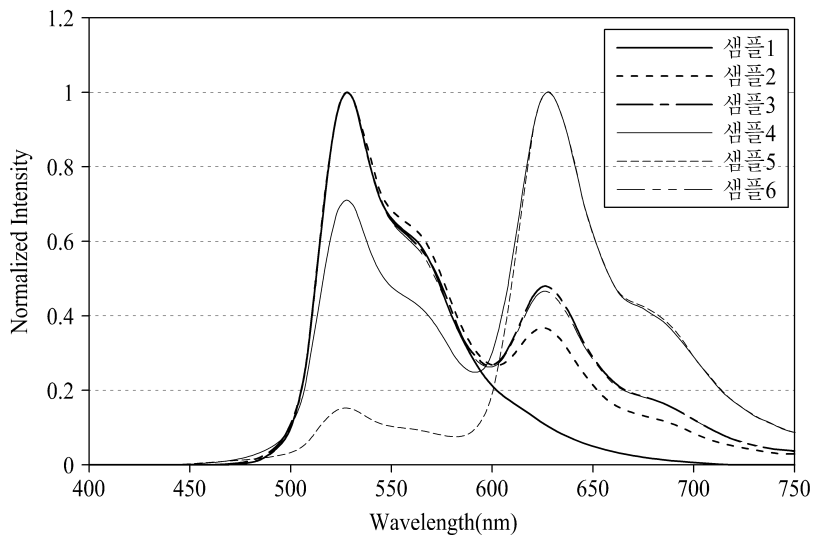




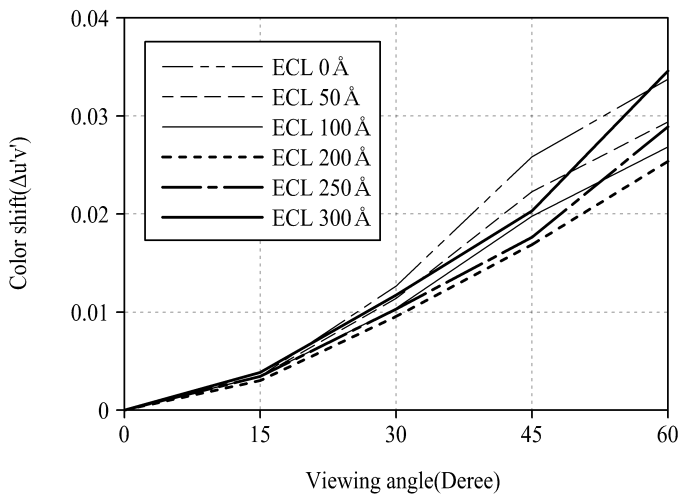
도면5



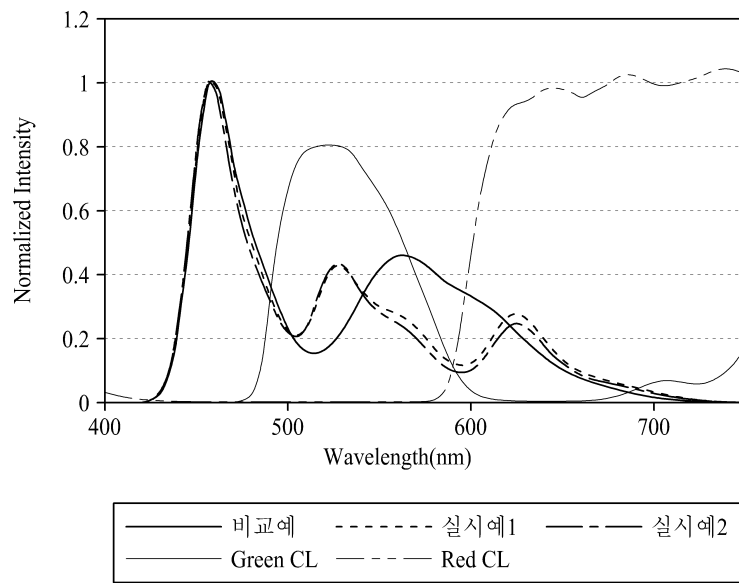
도면6



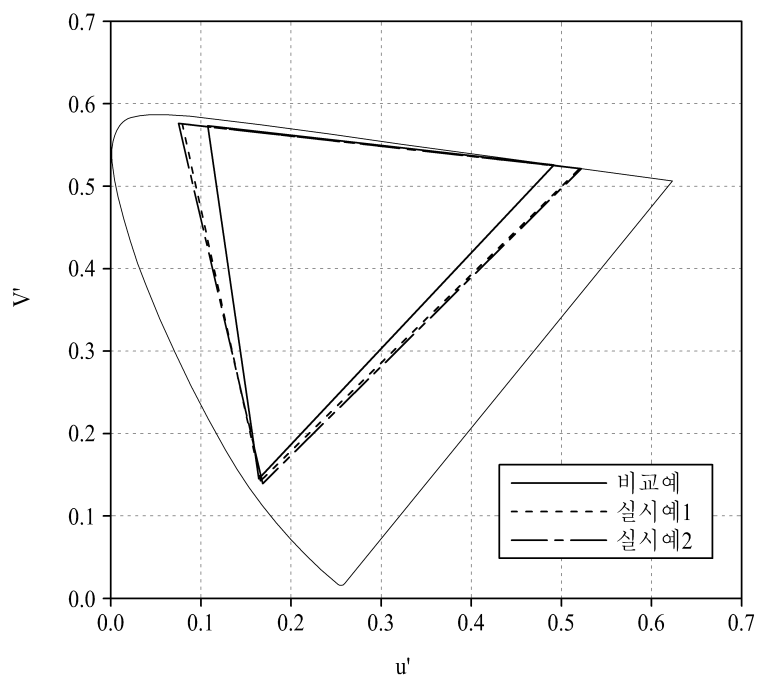
도면7



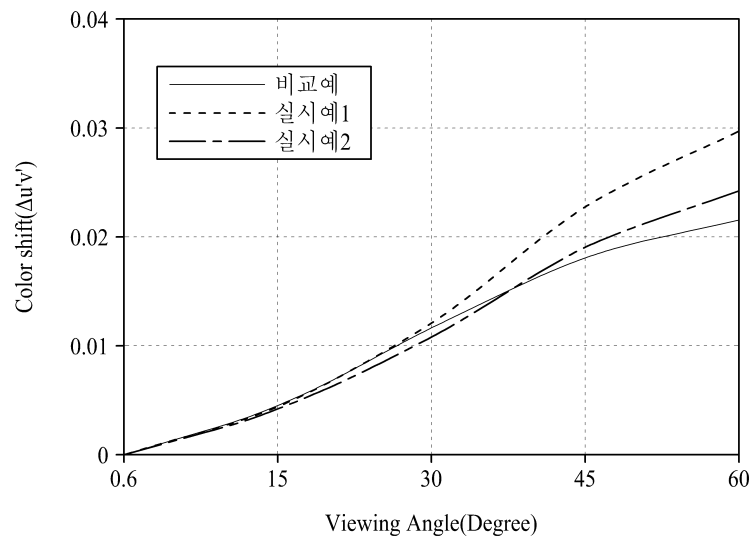
도면8



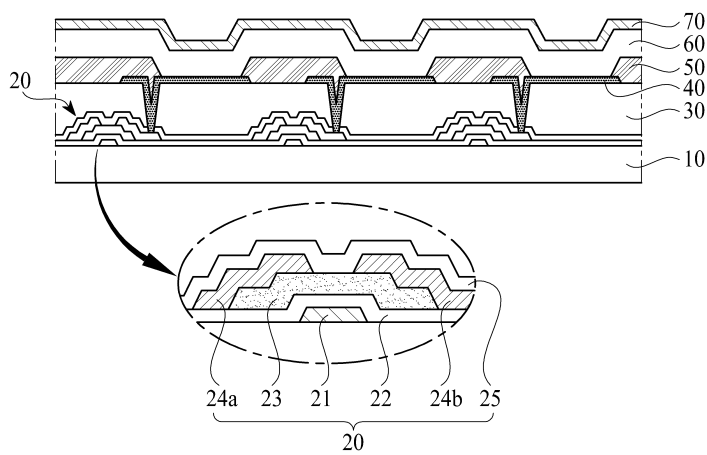
도면9



도면10



도면11



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="#">KR1020180062222A</a>	公开(公告)日	2018-06-08
申请号	KR1020160162259	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	SOYEON AHN 안소연 MI YOUNG HAN 한미영 JUNGSOO PARK 박정수 YOSUB LEE 이요섭		
发明人	안소연 한미영 박정수 이요섭		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5278 H01L51/504 H01L27/3209 H01L51/5048 H01L51/5056 H01L27/3262 H01L2251/558		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本发明涉及一种有机电致发光器件，包括第一叠层，第二叠层和设置在阳极和阴极之间的第三叠层，其中第二叠层包括红色发光层和绿色发光层。提供一种发光器件和使用该发光器件的有机发光显示器。

Cathode	} 3rd stack
EIL	
3rd ETL	
4th EML(B)	
3rd HTL	} 2nd stack
2nd CGL	
2nd ETL	
3rd EML(G)	
ECL	} 1st stack
2nd EML(R)	
2nd HTL	
1st CGL	
1st ETL	} 1st stack
1st EML(B)	
1st HTL	
HIL	
Anode	