



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0024710  
(43) 공개일자 2018년03월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C09K 11/06 (2006.01) C07D 209/56 (2006.01)  
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)  
H01L 51/50 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)

(52) CPC특허분류

C09K 11/06 (2013.01)  
C07D 209/56 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0111448

(22) 출원일자 2016년08월31일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김지영

경기도 성남시 분당구 정자일로 72, 304동 704호  
(금곡동, 청솔마을한라아파트)

감윤석

서울특별시 강서구 허준로 175, 614동 1003호(가  
양동, 가양6단지아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박영복

전체 청구항 수 : 총 16 항

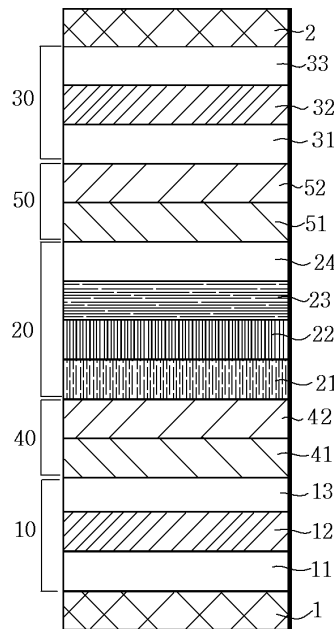
(54) 발명의 명칭 유기전계 발광 소자 및 그를 이용한 표시 장치

(57) 요약

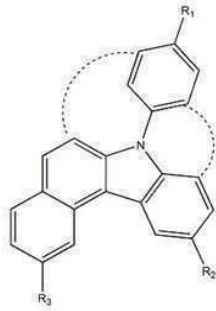
본 발명은 높은 수명 및 낮은 구동전압을 갖는 탠덤(Tandem)구조의 백색 유기전계 발광 소자 및 그를 이용한 표시장치에 관한 것으로, 본 발명에 의한 백색 유기전계 발광 소자는, 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 위치하는 제 1 발광부, 제 2 발광부 및 제 3 발광부를 포함한다. 이 때 제 1 및 제 3 발광부는 청색 발광층을 포함하고, 제 2

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1a



발광부는 적색 발광층 및 황색-녹색 발광층을 포함하며, 이중 적어도 한 층은 아래의 화합물을 기반으로 이루어진 정공수송 호스트를 포함한다.



(여기서, R1 내지 R3는 수소, 중수소, 탄소수 1~6개의 방향족환 또는 헤테로환 화합물 중에서 선택됨.)

(52) CPC특허분류

*H01L 27/322* (2013.01)

*H01L 27/3248* (2013.01)

*H01L 27/3262* (2013.01)

*H01L 51/0072* (2013.01)

*H01L 51/5024* (2013.01)

*H01L 51/504* (2013.01)

*H01L 51/5278* (2013.01)

*C09K 2211/1029* (2013.01)

(72) 발명자

**송기욱**

경기도 고양시 일산서구 킨텍스로 410, 707동 110  
3호(일산동, 후곡마을7단지아파트)

**김태식**

경기도 용인시 기흥구 공세로 76, 101동 1302호(고  
매동, 세원아파트)

**이민규**

대구광역시 북구 칠곡중앙대로53길 32, 106동 150  
4호(태전동, 한일아파트)

**임태석**

서울특별시 노원구 한글비석로5길 62, 806동 201  
호(중계동, 중계8단지주공아파트)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제 1 전극 위에 위치하며, 제 1 청색 발광층을 포함하는 제 1 발광부,  
상기 제 1 발광부 상에 위치하는 제 1 전하생성층,  
상기 제 1 전하생성층 상에 위치하는 제 2 발광부, 및  
상기 제 2 발광부 상에 위치하는 제 2 전극을 포함하고,  
상기 제 2 발광부는,  
상기 제 1 전하생성층 상에 위치하는 적색 발광층,  
상기 적색 발광층 상에 위치하는 황색-녹색 발광층을 포함하고,  
상기 적색 발광층 및 상기 황색-녹색 발광층 중 적어도 어느 한 층은 아래의 화합물을 기반으로 이루어진 정공 수송 호스트를 포함하는 백색 유기전계 발광 소자.



(여기서, R1 내지 R3는 수소, 중수소, 탄소수 1~6개의 방향족환 또는 헤테로환 화합물 중에서 선택됨.)

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
상기 황색-녹색 발광층은,  
상기 적색 발광층 상에 접하는 제 1 황색-녹색 발광층 및  
상기 제 1 황색-녹색 발광층 상에 접하는 제 2 황색-녹색 발광층을 포함하는 백색 유기전계 발광 소자.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,  
상기 제 1 황색-녹색 발광층의 도펀트의 비율은 상기 제 2 황색-녹색 발광층의 비율보다 더 높은 백색 유기전계 발광 소자.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,  
상기 제 1 황색-녹색 발광층의 도펀트의 비율은 10~50wt 범위 내에서 설정되고,

상기 제 2 황색-녹색 발광층의 도펀트의 비율은 5~30wt% 범위 내에서 설정되는 백색 유기전계 발광 소자.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 적색 발광층은 상기 정공수송 호스트를 포함하고, 이 때 상기 적색 발광층의 상기 정공수송 호스트의 비율은 10~50wt% 인 백색 유기전계 발광 소자.

#### 청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 황색-녹색 발광층은 상기 정공수송 호스트를 포함하고, 이 때 상기 제 1 황색-녹색 발광층의 상기 정공수송 호스트의 비율은 15~55wt% 인 백색 유기전계 발광 소자.

#### 청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 황색-녹색 발광층은 상기 정공수송 호스트를 포함하며, 이 때 상기 제 2 황색-녹색 발광층의 상기 정공수송 호스트의 비율은 40~80wt% 인 백색 유기전계 발광 소자.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 황색-녹색 발광층 상에 위치하는 제 2 전하생성층 및

상기 제 2 전하생성층과 상기 제 2 전극 사이에 위치하고, 제 2 청색 발광층을 포함하는 제 3 발광부를 더 포함하는 백색 유기전계 발광 소자.

#### 청구항 9

제 1 전극 위에 위치하며, 제 1 청색 발광층을 포함하는 제 1 발광부,

상기 제 1 발광부 상에 위치하는 제 1 전하생성층,

상기 제 1 전하생성층 상에 위치하는 제 2 발광부, 및

상기 제 2 발광부 상에 위치하는 제 2 전극을 포함하고,

상기 제 2 발광부는,

상기 제 1 전하생성층 상에 위치하는 적색 발광층,

상기 적색 발광층 상에 위치하는 황색-녹색 발광층 및

상기 황색-녹색 발광층 상에 위치하는 녹색 발광층을 포함하고,

상기 적색 발광층 및 상기 황색-녹색 발광층 및 상기 녹색 발광층 중 적어도 어느 한 층은 아래의 화합물을 기반으로 이루어진 정공수송 호스트를 포함하는 백색 유기전계 발광 소자.



(여기서, R1 내지 R3는 수소, 중수소, 탄소수 1~6개의 방향족환 또는 헤테로환 화합물 중에서 선택됨.)

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 적색 발광층은 상기 정공수송 호스트를 포함하고, 이 때 상기 적색 발광층의 상기 정공수송 호스트의 비율은 10~50wt% 인 백색 유기전계 발광 소자.

#### 청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 황색-녹색 발광층은 상기 정공수송 호스트를 포함하고, 이 때 상기 황색-녹색 발광층의 상기 정공수송 호스트의 비율은 15~55wt% 인 백색 유기전계 발광 소자.

#### 청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 녹색 발광층은 상기 정공수송 호스트를 포함하며, 이 때 상기 녹색 발광층의 상기 정공수송 호스트의 비율은 40~80wt% 인 백색 유기전계 발광 소자.

#### 청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 황색-녹색 발광층의 황색-녹색 도펀트의 비율은 상기 녹색 발광층의 녹색 도펀트의 비율보다 더 높은 백색 유기전계 발광 소자.

#### 청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 황색-녹색 발광층의 황색-녹색 도펀트의 비율은 10~50wt 범위 내에서 설정되고,

상기 녹색 발광층의 녹색 도펀트의 비율은 5~30wt 범위 내에서 설정되는 백색 유기전계 발광 소자.

#### 청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 녹색 발광층 상에 위치하는 제 2 전하생성층 및

상기 제 2 전하생성층과 상기 제 2 전극 사이에 위치하고, 제 2 청색 발광층을 포함하는 제 3 발광부를 더 포함하는 백색 유기전계 발광 소자.

#### 청구항 16

기관 상에 위치하는 박막 트랜지스터,

상기 박막 트랜지스터를 덮도록 위치하는 제 1 보호층,

상기 보호층 상에 위치하는 컬러 필터층,

상기 컬러 필터층 상에 위치하는 제 2 보호층,

상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극을 노출하는 콘택홀 및

상기 제 2 보호층 상에 위치하고, 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 상기 콘택홀을 통해 접속된 제 1 행 내지 제 15 행에 의한 백색 유기전계 발광 소자를 포함하는 유기전계 발광 표시 장치.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계 발광 소자 및 그를 이용한 표시 장치에 관한 것으로서, 특히 소자의 수명을 향상시킬 수 있는 탠덤 구조의 백색 유기 전계발광 소자 및 그를 이용한 표시 장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 최근 정보 디스플레이에 대한 관심이 고조되고, 휴대가 가능한 정보 매체를 이용하려는 요구가 높아지면서 경량 박형 표시장치에 대한 연구 및 상업화가 중점적으로 이루어지고 있다.

[0003] 이중 유기전계발광 표시 장치는, 자발광의 유기전계발광 소자를 이용함으로써, 액정 표시장치에 비해 시야각과 명암비 등이 우수하다. 또한, 유기전계발광 표시 장치는, 별도의 광원을 요구하지 않으므로 전력 소모가 적으면서도 경량 박형 표시장치의 구현이 용이하고, 플렉서블한 표시 장치를 구현할 수 있다.

[0004] 이같은 유기전계 발광 소자는 제 1 전극 상에 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층, 제 2 전극 순으로 적층되어 형성되거나, 그 역순으로 적층되어 형성될 수 있다. 이 때 정공 주입층에 접하는 전극은 양극(anode)으로 형성되며, 전자 주입층에 접하는 전극은 음극(cathode)으로 형성된다.

[0005] 상기 유기전계 발광 표시 장치는, 백색 유기전계발광 소자가 백색광을 발광하고 상기 백색광이 컬러 필터를 통과함으로써 적색, 녹색, 청색의 광으로 변환시켜 영상을 표시하는 구조를 가질 수 있다. 이와 같은 유기전계 발광 표시 장치에는 복수 개의 발광층을 포함하는 멀티 스택 구조(Multi Stack Structure)를 갖는 백색 유기전계 발광 소자가 적용되고 있다.

[0006] 상기 백색 유기전계 발광 소자의 특성이 우수할수록 이를 적용한 유기전계 발광 표시 장치의 성능 또한 크게 향상된다. 따라서 저전력, 장수명, 고효율의 유기전계 발광 표시 장치를 제조하기 위하여, 높은 발광 효율 및 수명을 가지며 낮은 구동전압을 갖는 우수한 특성의 백색 유기전계 발광 소자를 확보하는 것은 매우 중요한 과제이며, 이를 위한 연구가 활발히 이루어지고 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 과제를 해결하기 위하여 안출된 것으로, 높은 수명 및 낮은 구동전압을 갖는 탠덤(tandem)구조의 백색 유기 발광 소자 및 그를 이용한 표시 장치를 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.

#### 과제의 해결 수단

[0008] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명에 의한 백색 유기전계 발광 소자는, 제 1 전극 상에 위치하여 제 1 청색 발광층을 포함하는 제 1 발광부와, 상기 제 1 발광부 상에 위치하는 제 1 전하생성층과, 제 1 전하생성층 상에 위치하는 제 2 발광부 및 상기 제 2 발광부 상에 위치하는 제 2 전극을 포함한다.

[0009] 제 2 발광부는 적색 발광층 및 황색-녹색 발광층을 포함하고, 그 중 적어도 어느 한층은 아래의 화합물을 기반으로 한 정공수송 호스트를 포함한다.



[0010]

[0011]

[0012]

[0013]

[0014]

[0015]

[0016]

[0017]

[0018]

[0019]

여기서, R1 내지 R3는 수소, 중수소, 탄소수 1~6개의 방향족환 또는 헤테로환 화합물 중에서 선택될 수 있다.

상기 황색-녹색 발광층은 제 1 및 제 2 황색-녹색 발광층의 2 층으로 형성될 수 있다. 적색 발광층 상에 접하는 제 1 황색-녹색 발광층의 도펀트의 비율은 상기 제 1 황색-녹색 발광층 상에 접하는 제 2 황색-녹색 발광층의 비율보다 더 높으며, 이 때 제 1 황색-녹색 발광층의 도펀트 비율은 10~50wt%, 제 2 황색-녹색 발광층의 도펀트의 비율은 5~30wt% 범위 내에서 설정된다.

상기 적색 발광층이 상기 정공수송 호스트를 포함하는 경우, 상기 적색 발광층의 상기 정공수송 호스트의 비율은 10~50wt% 범위의 값을 갖는다.

제 1 황색-녹색 발광층이 상기 정공수송 호스트를 포함하는 경우 상기 제 1 황색-녹색 발광층의 상기 정공수송 호스트의 비율은 15~55wt% 범위의 값을 갖는다.

제 2 황색-녹색 발광층이 상기 정공수송 호스트를 포함하는 경우, 상기 제 2 황색-녹색 발광층의 상기 정공수송 호스트의 비율은 40~80wt% 범위의 값을 갖는다.

한편, 상기 황색-녹색 발광층 상에는 녹색 발광층이 더 위치할 수 있으며, 이 때 상기 적색 발광층, 황색-녹색 발광층 및 녹색 발광층 중 적어도 한 층은 상기 정공수송 호스트를 포함할 수 있다.

이 때 상기 황색-녹색 발광층이 상기 정공수송 호스트를 포함할 경우, 황색-녹색 발광층의 상기 정공수송 호스트의 비율은 15~55wt% 범위에서 설정되며, 상기 녹색 발광층이 상기 정공수송 호스트를 포함할 경우, 상기 녹색 발광층의 상기 정공수송 호스트의 비율은 40~80wt% 범위에서 설정될 수 있다.

상기 황색-녹색 발광층과 녹색 발광층을 포함하는 구조에서, 상기 황색-녹색 발광층의 황색-녹색 도펀트의 비율은 상기 녹색 발광층의 녹색 도펀트의 비율보다 높으며, 이 때 황색-녹색 도펀트의 비율은 10~50wt 범위 내에서 설정되고, 녹색 도펀트의 비율은 5~30wt% 범위 내에서 설정된다.

한편 제 2 발광부와 제 2 전극사이에는 제 2 전하생성층 및 제 3 발광부가 구비될 수 있으며, 제 3 발광부는 제 2 청색 발광층을 포함한다.

### 발명의 효과

[0020]

[0021]

[0022]

상기 정공수송 호스트를 적용한 본 발명에 따른 백색 유기전계 발광 소자는, 적색 발광층, 황색-녹색 발광층 및 녹색 발광층 중 적어도 어느 한 층의 HOMO 에너지 레벨을 크게 낮추어 정공 수송 특성을 향상시키고, LUMO 에너지 레벨을 높임으로써 전자수송층으로부터 제 2 발광부의 각 발광층으로의 전자 수송 특성을 향상시킨다.

그에 따라 상기 정공수송 호스트를 적용한 본 발명에 따른 백색 유기전계 발광 소자는 정공수송 특성 및 전자수송 특성이 모두 향상되며, 그에 따라 발광층에서의 전자-정공쌍의 재결합 영역이 증가함으로써 발광 효율이 향상되고 소자의 수명이 증가하는 효과를 갖는다.

한편, 본 발명에 있어서, 황색-녹색 발광층을 제 1 및 제 2 황색-녹색 발광층으로 구분하여 도펀트 비율을 다르게 조절할 경우, 상대적으로 낮은 도펀트 비율을 갖는 제 2 황색-녹색 발광층에서 트랩되는 전자의 양이 감소하며, 제 1 황색-녹색 발광층은 상대적으로 높은 도펀트 비율을 가짐으로써 황색-녹색 발광층의 발광 효율을 유지하면서도 제 2 전자수송층으로부터의 전자가 적색 발광층까지 안정적으로 도달할 수 있다. 그에 따라 제 1 및 제 2 황색-녹색 발광층의 도펀트 비율을 다르게 조절함으로써 발광 효율이 상승하고 구동 전압이 감소한다.

[0023] 본 발명에 의한 백색 유기전계 발광 소자는 제 2 황색-녹색 발광층 대신 녹색 발광층이 구비될 수 있으며, 이때 녹색 발광층에 상기 정공수송 호스트를 적용하고, 도펀트의 비율을 상기 황색-녹색 발광층보다 낮게 설정해 두어 얻는 것과 동일한 효과를 갖는다.

### 도면의 간단한 설명

[0024] 도 1a 및 도 1b는 본 발명에 의한 백색 유기전계 발광 소자를 설명하기 위한 개략도이다.  
 도 2는 본 발명에 의한 백색 유기전계 발광 소자의 수명 및 효율 향상 효과를 설명하기 위한 예시도이다.  
 도 3 및 도 4는 본 발명에 의한 유기전계 발광 소자의 수명 증가 효과를 설명하기 위한 그래프이다.  
 도 5는 본 발명에 의한 표시 패널에 구비된 각 화소의 개략적인 구조를 설명하기 위한 단면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 실질적으로 동일한 구성 요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 기술 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 이하의 설명에서 사용되는 구성요소 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것으로, 실제 제품의 부품 명칭과 상이할 수 있다.

[0026] 소자 또는 층이 다른 소자의 "위(on)" 또는 "상(on)" 으로 지칭되는 것은 다른 소자 층의 바로 위뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자 또는 층이 다른 소자에 "접하는" 으로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않는 것을 나타낸다.

[0027] 도 1a 및 도 1b는 본 발명에 의한 백색 유기전계 발광 소자를 설명하기 위한 개략도이다.

[0028] 도 1a에 도시된 것과 같이, 본 발명에 의한 백색 유기전계 발광 소자는, 제 1 전극(1) 상에 위치하고, 제 1 청색 발광층(13)을 포함하는 제 1 발광부(10)와, 상기 제 1 발광부(10)상에 위치하는 제 1 전하생성층(40)과, 상기 제 1 전하생성층(40) 상에 위치하는 제 2 발광부(20)와, 상기 제 2 발광부(20) 상에 위치하는 제 2 전하생성층(50)과, 상기 제 2 전하생성층(50) 상에 위치하고, 제 2 청색 발광층(32)을 포함하는 제 3 발광부(30)와, 상기 제 3 발광부(30) 상에 위치하는 제 2 전극(2)을 포함한다.

[0029] 제 1 전극(1)은 양극(anode)으로서 일 함수가 비교적 큰 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO(Zinc Oxide) 등의 투명 도전성 물질로 형성될 수 있다.

[0030] 제 1 전하생성층(40)은 제 1 N형 전하생성층(41) 및 제 1 P형 전하생성층(42)을 포함한다. 제 1 전하생성층(40)은 제 1 N형 전하생성층(41) 상에 제 1 P형 전하생성층(42)이 위치하는 적층 구조로 형성될 수 있으며, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 제 1 N형 전하생성층(41)은 인접한 제 1 발광부(10)로 전자를 주입해주는 역할을 하며, 제 1 P형 전하생성층(42)은 인접한 제 2 발광부(20)로 정공을 주입해주는 역할을 한다.

[0031] 제 2 전하생성층(50)은 제 2 N형 전하생성층(51) 및 제 2 P형 전하생성층(52)을 포함한다. 제 2 전하생성층(50)의 구조 또한 제 1 전하생성층(40)의 구조와 동일하게 형성될 수 있으며, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 제 2 N형 전하생성층(51)은 제 2 발광부(20)로 전자를 주입해주는 역할을 하며, 제 2 P형 전하생성층(52)은 제 3 발광부(30)로 정공을 주입해주는 역할을 한다.

[0032] 상기 전하생성층(40, 50)은 전자 도너(donor) 및 억셉터(acceptor) 특성을 갖는 여러 유기 물질들을 이용하여 형성할 수 있다.

[0033] 예를 들어, P형 전하생성층(42, 52)은 헥사아자트리페닐렌-헥사카르보나이트릴(HAT-CN)(Dipyrzino[2, 3-f:2',3'-h]quinoxaline=2, 3, 6, 7, 10, 11-hexacar bonitrile)이나 P-도핑 구조를 가질 수 있다. 또한 전하생성층(40, 50)은 상기 HAT-CN과 같은 단일층으로 구성될 수 있다.

[0034] 상기의 제 1 전하생성층(40)은 제 1 발광부(10)와 제 2 발광부(20) 사이의 전하의 균형을 조절하며, 제 2 전하생성층(50)은 제 2 발광부(20)와 제 3 발광부(30) 사이의 전하의 균형을 조절한다.

[0035] 제 1 발광부(10)는 제 1 정공 수송층(11)과, 제 1 정공 수송층(11) 상에 위치하는 제 1 청색 발광층(12)과, 제 1 청색 발광층(12) 상에 위치하는 제 1 전자 수송층(13)을 포함한다. 상기 제 1 정공 수송층(11), 제 1 청색 발광층(12) 및 전자 수송층(13)은 순차적으로 적층된 구조일 수 있으며, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 예를

들어 제 1 정공 수송층(11) 및 제 1 전자 수송층(13)은 단층 또는 복층으로 형성될 수 있다.

[0036] 제 1 정공 수송층(11)은 복층으로 형성될 수 있다. 이 때 제 1 정공 수송층(11) 중 하층, 즉 제 1 전극(1)과 가까운 층은 상대적으로 이동도가 높은 물질을 포함하도록 형성되고, 제 1 정공 수송층(11) 중 상층, 즉 청색 발광층(12)과 가까운 층은 상대적으로 삼중항 에너지 레벨(T1)이 높은 물질을 포함하도록 형성되는 것이 바람직하다. 제 1 정공 수송층(11)은 양극(1)으로부터 공급되는 정공을 제 1 발광층(12)으로 원활하게 공급하는 역할을 한다.

[0037] 제 1 청색 발광층(12)상의 제 1 전자 수송층(13)은 제 1 전하생성층(40)의 제 1 N형 전하생성층(41)으로부터 공급되는 전자를 제 1 청색 발광층(12)으로 원활하게 전달하는 역할을 한다.

[0038] 제 3 발광부(30)는 제 3 정공 수송층(31)과, 제 3 정공 수송층(31) 상에 위치하는 제 2 청색 발광층(32)과, 제 2 청색 발광층(32) 상에 위치하는 제 3 전자 수송층(33)을 포함한다. 제 3 정공 수송층(31)과, 제 2 청색 발광층(32) 및 제 3 전자 수송층(33)은 순차적으로 적층된 구조일 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0039] 제 1 정공 수송층(11)은 양극(1)으로부터 공급되는 정공을 제 1 발광층(12)으로 원활하게 공급하는 역할을 하며, 제 2 청색 발광층(32) 상의 제 3 전자 수송층(33)은 음극(2)으로부터 공급되는 전자를 제 2 청색 발광층(32)으로 원활하게 공급하는 역할을 한다.

[0040] 제 1 및 제 2 청색 발광층(12, 32)은 청색 도펀트와 호스트가 포함된 발광층으로, 청색광을 출사한다. 이 때 제 1 및 제 2 청색 발광층(12, 32)은 진청색(deep blue) 발광층 또는 스카이 블루 발광층(sky blue)으로 구성될 수도 있다. 청색 발광층의 피크 파장 영역은 약 440nm~480nm 범위 내에서 결정된다. 상기 제 1 및 제 2 청색 발광층(12, 32)은 형광 또는 인광으로 발광할 수 있으며, 적어도 하나 이상의 호스트인 혼합 호스트와 적어도 하나 이상의 도펀트를 포함한다. 구체적으로 안트라센(anthracene) 유도체, 파이렌(pyrene) 유도체 및 페틸렌(perylen) 유도체로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나의 호스트 물질에 청색 도펀트가 도핑되어 이루어질 수 있으며, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0041] 제 2 발광부(20)는 적색 발광층(21) 및 황색-녹색 발광층을 포함한다. 여기서 황색-녹색 발광층은 단층 또는 복층 구조로 형성되며, 특히 제 1 황색-녹색 발광층(22) 및 제 2 황색-녹색 발광층(23)이 순차적으로 적층된 구조로 형성될 수 있다.

[0042] 제 2 황색-녹색 발광층(23) 상에는 제 2 전자수송층(24)이 더 위치할 수 있다. 제 2 전자수송층(24)은 제 2 황색-녹색 발광층(23) 및 제 2 전하생성층(50)에 접하도록 형성될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 제 2 전자수송층(24)은 제 2 전하생성층(50)의 제 2 N형 전하생성층(51)로부터 공급되는 전자를 제 2 발광부(20)의 각 발광층으로 전달하는 역할을 한다.

[0043] 적색 발광층(21), 제 1 황색-녹색 발광층(22) 및 제 2 황색-녹색 발광층(23)중 적어도 어느 한 층은 화학식1에 기재된 물질을 기반으로 이루어지며, 정공수송 특성을 갖는 정공수송 호스트를 포함한다.

[0044] [화학식 1]



[0045]

[0046] 이 때 치환기 R1 내지 R3는 수소, 중수소, 탄소수 1~6의 방향족환 또는 헤테로환 화합물 중에서 선택될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0047] 여기서, '적어도 어느 한 층'이란, 적색 발광층(21), 제 1 황색-녹색 발광층(22) 및 제 2 황색-녹색 발광층

(23) 중에서 어느 한 층만 상기 화학식 1 물질 기반의 정공수송 호스트를 포함할 수도 있으며, 두 층 또는 모든 층이 상기 화학식 1 물질 기반의 정공수송 호스트를 포함할 수도 있다는 것을 의미한다.

[0048] 적색 발광층(21)은  $\alpha$ -NPD, TCTA, TPD, TPB, TAC, m-TPEE, FTPD, (NDA)PP, TRP, PPD, OPT1 등의 그룹에서 선택되는 물질을 기반으로 한 단일 호스트 물질이거나 복수의 호스트 물질이 공증착된 혼합 호스트(mixed Host)일 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0049] 한편, 적색 발광층(21)은 상기 화학식 1 물질 기반의 정공수송 호스트와, 다른 호스트가 공증착된 혼합 호스트를 포함할 수 있다. 이 때 다른 호스트란, 앞서 언급한 그룹에서 선택되는 물질을 기반으로 한 호스트 물질일 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 이와 같이 백색 유기전계 발광 소자가 적색 발광층(21)을 포함할 경우, 백색 유기전계 발광 소자가 적색 컬러 필터를 통과하여 적색을 표시하는 경우의 효율과 색감이 향상되는 효과를 갖는다.

[0050] 적색 발광층(21)이 화학식 1 물질 기반의 정공수송 호스트를 포함하는 경우에는 적색 발광층(21)의 상기 화학식 1 물질 기반의 정공수송 호스트의 비율이 10~50wt% 범위 내의 값을 가질 때 적색 발광층(21)의 수명 증가 효과가 극대화된다.

[0051] 적색 발광층(21)은 형광 또는 인광으로 발광할 수 있다.

[0052] 적색 발광층(21)의 도펀트로 이용될 수 있는 인광 도펀트 재료로는 이리듐(Ir) 금속을 중심으로 하여, N-N 또는 N-O, O-O 로 3 배위를 형성하는 금속 화합물로 이루어질 수 있다. 구체적으로, 상기 인광 도펀트는  $\text{Ir}(\text{Piq})_3(\text{Tris}(1\text{-phenylisoquinoline})\text{iridium(III)})$ ,  $\text{Ir}(\text{piq})_2(\text{acac})(\text{Bis}(1\text{-phenylisoquinoline})(\text{acetylacetonate})\text{iridium(III)})$ ,  $\text{Ir}(\text{btp})_2(\text{acac})(\text{Bis}(2\text{-benzo}[b]\text{thiophen-2-yl-pyridine})(\text{acetylacetonate})\text{iridium(III)})$ ,  $\text{Ir}(\text{BT})_2(\text{acac})(\text{Bis}(2\text{-phenylbenzothiazolato})(\text{acetylacetonate})\text{iridium(III)})$  등으로 이루어질 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0053] 적색 발광층(21)의 도펀트로 이용될 수 있는 형광 도펀트는 Rubrene(5, 6, 11, 12-tetraphenylanthracene), DCJTB(4-(dicyanomethylene)-2-tert-butyl-6-(1,1,7,7-tetramethyl julolidin-4-yl-vinyl)-4H pyran) 등으로 이루어질 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0054] 제 1 황색-녹색 발광층(22) 및 제 2 황색-녹색 발광층(23)은 단일 호스트 또는 적어도 하나 이상의 호스트가 공증착된 혼합 호스트(mixed host)와, 적어도 하나 이상의 도펀트를 포함할 수 있다. 구체적으로, 제 1 및 제 2 황색-녹색 발광층(22, 23)은 카바졸계 화합물 또는 금속 착물로 이루어진 인광 호스트 물질에 인광 황색-녹색 도펀트가 도핑되어 이루어질 수 있다. 카바졸계 화합물은 CBP(4, 4' -bis(carbazol-9-yl)-biphenyl), CBP 유도체, mCP(N, N'-dicarbazolyl-3, 5-benzene) 또는 mCP 유도체 등을 포함할 수 있고, 금속 착물은 znPBO(phenyloxazole) 금속 착물 또는 ZnPBT(phenylthiazole) 금속 착물 등을 포함할 수 있다.

[0055] 2층의 적층 구조로 이루어지는 경우, 제 1 황색-녹색 발광층(22)의 도펀트의 도핑 비율은 제 2 황색-녹색 발광층(23)의 도펀트의 도핑 비율보다 더 높다. 이를 보다 상세히 설명하면, 제 1 황색-녹색 발광층(22)에서의 도펀트의 도핑 비율은 10~50wt% 범위 내이고, 제 2 황색-녹색 발광층(23)에서의 도펀트의 도핑 비율은 3~35wt% 범위 내의 값을 갖는 것이 바람직하다.

[0056] 황색-녹색 발광층의 도펀트는 제 2 전자수송층(24)으로부터 공급되는 전자를 트랩시키는 역할을 한다. 그에 따라 황색-녹색 발광층을 단층으로 형성하여 동일한 도펀트 비율을 가질 경우, 황색-녹색 발광층에서 트랩되는 전자의 양이 증가하여 적색 발광층(21)까지 전자가 안정적으로 도달하지 못하고 따라서 전계 유기전계 발광 소자의 발광 효율이 감소하고 구동 전압이 상승하는 문제가 발생한다.

[0057] 반면, 제 1 및 제 2 황색-녹색 발광층(22, 23)의 도펀트 비율을 다르게 조절할 경우, 상대적으로 낮은 도펀트 비율을 갖는 제 2 황색-녹색 발광층(23)에서 트랩되는 전자의 양이 감소하며, 제 1 황색-녹색 발광층(22)은 상대적으로 높은 도펀트 비율을 가짐으로써 황색-녹색 발광층의 발광 효율을 유지하면서도 제 2 전자수송층(24)으로부터의 전자가 적색 발광층(21)까지 안정적으로 도달할 수 있다. 그에 따라 제 1 및 제 2 황색-녹색 발광층(22, 23)의 도펀트 비율을 다르게 조절함으로써 발광 효율이 상승하고 구동 전압이 감소한다.

[0058] 앞서 언급한 것과 같이, 제 1 황색-녹색 발광층(22) 및 제 2 황색-녹색 발광층(23)은 화학식 1 물질 기반의 정공수송 호스트를 포함할 수 있다. 이 때 제 1 황색-녹색 발광층(22) 및 제 2 황색-녹색 발광층(23)은 화학식 1

물질 기반의 정공수송 호스트와, 상기 카바졸계 화합물 또는 금속 착물로 이루어진 인광 호스트 물질이 공증착된 구조로 형성될 수 있다.

[0059] 제 1 황색-녹색 발광층(22)이 상기 화학식 1 물질 기반의 정공수송 호스트를 포함하는 경우, 그 비율은 15~55wt% 범위로 형성되면 제 1 황색 발광층(22)의 수명 증가 효과를 극대화된다. 또한 제 2 황색-녹색 발광층(23)이 상기 화학식 1 물질 기반의 정공수송 호스트를 포함하는 경우, 그 비율은 40~80wt% 범위로 형성되면 제 2 황색-녹색 발광층(22, 23)의 수명 증가 효과가 극대화된다.

[0060] 적색 발광층(21), 제 1 황색-녹색 발광층(22) 및 제 2 황색-녹색 발광층(23)에서, 각 발광층의 수명 극대화를 위해서는 앞서 언급한 것과 같이 그 비율이 각각 다르다. 그 이유는 다음과 같다.

[0061] 먼저, 적색 발광층(21)은 상대적으로 제 1 전하생성층(40)의 제 1 P형 전하생성층(42)에 가까우므로, 정공수송 호스트의 비율이 크게 높아지지 않더라도 충분한 양의 정공이 주입되는 반면, 적색 발광층(21)의 상기 정공수송 호스트의 비율이 지나치게 높아질 경우 제 2 전하생성층(50)의 제 2 N형 전하생성층(52) 또는 제 2 전극(2)으로부터 공급되는 전자의 유입을 저해할 수 있으며, 이 경우 오히려 발광 특성 및 수명이 저하된다. 반면, 제 2 황색-녹색 발광층(23)은 제 2 N형 전하생성층(51)에 상대적으로 가깝고, 제 1 P형 전하생성층(42)에서는 상대적으로 멀리 떨어져 있다. 그에 따라 제 2 황색-녹색 발광층(23)에서는 상대적으로 전자의 주입은 원활한 반면, 정공수송 특성을 더욱 향상시킬 필요가 있으므로, 상기 정공수송 호스트의 비율을 높임으로서 수명 증가 효과를 높일 수 있다.

[0062] 제 1 황색-녹색 발광층(22)은 적색 발광층(21)과 제 2 황색-녹색 발광층(23)의 사이에 위치하므로, 중간 정도의 정공수송 호스트의 비율을 포함할 경우 수명 증가 효과가 최대화된다.

[0063] 한편, 도 1b와 같이, 제 2 황색-녹색 발광층(24)은 녹색 발광층(25)으로 대체될 수 있다. 이 때 녹색 발광층(25) 제 1 및 제 2 황색-녹색 발광층(22, 23)과 같이 적어도 하나 이상의 호스트가 공증착된 혼합 호스트(mixed host)와 적어도 하나 이상의 도펀트를 포함할 수 있다. 구체적으로, 녹색 발광층(25)은 카바졸계 화합물 또는 금속 착물로 이루어진 인광 호스트 물질에 녹색 인광 도펀트가 도핑되어 이루어질 수 있다. 카바졸계 화합물은 CBP(4, 4'-bis(carbazol-9-yl)-biphenyl), CBP 유도체, mCP(N, N'-dicarbazolyl-3, 5-benzene) 또는 mCP 유도체 등을 포함할 수 있고, 금속 착물은 znPBO(phenyloxazole) 금속 착물 또는 ZnPBT(phenylthiazole) 금속 착물 등을 포함할 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0064] 녹색 인광 도펀트로는 Ir(PPy)<sub>2</sub>(acac), Ir(PPy)<sub>3</sub>, UDC사의 GD48 등을 사용할 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 녹색 발광층(25)의 인광 도펀트 또한 전자를 트랩시키는 역할을 할 수 있으므로, 녹색 발광층(25)의 녹색 도펀트의 비율은 황색-녹색 발광층(22)의 황색-녹색 도펀트 비율보다 낮게 형성되는 것이 바람직하다. 이 때에도 황색-녹색 발광층(22)에서의 도펀트의 도핑 비율은 10~50wt% 범위 내이고, 녹색 발광층(25)에서의 도펀트의 도핑 비율은 3~35wt% 범위 내에서 이루어지는 것이 바람직하다.

[0065] 마찬가지로, 녹색 발광층(25)은 화학식 1 물질 기반의 정공수송 호스트를 포함할 수 있다. 이 때 녹색 발광층(25)은 화학식 1 물질 기반의 정공수송 호스트와, 상기 카바졸계 화합물 또는 금속 착물로 이루어진 인광 호스트 물질이 공증착된 구조로 형성될 수 있다.

[0066] 녹색 발광층(25)이 상기 화학식 1 물질 기반의 정공수송 호스트를 포함하는 경우, 그 비율은 40~80wt% 범위로 형성될 때 그 수명이 극대화되는 효과를 가질 수 있다.

[0067] 이상과 같이 황색-녹색 발광층(22) 상에 녹색 발광층(25)이 구비된 탠덤 구조의 백색 유기전계 발광 소자는, 녹색 컬러 필터를 통과하여 녹색을 표시할 경우의 효율과 색감이 향상되는 효과를 갖는다.

[0068] 적색 발광층(21)과 제 1 전하생성층(40) 사이에는 제 2 정공수송층(미도시)이 더 위치할 수 있다. 제 2 정공수송층은 제 1 전하생성층(40)의 제 1 P형 전하생성층(42)에서 생성된 정공을 적색 발광층(21)으로 공급하는 역할을 하며, 설계에 따라 제 2 정공수송층(미도시)은 구비되지 않을 수도 있으며, 이 때 적색 발광층(21)은 제 2 정공수송층의 역할을 겸할 수 있다.

[0069] 본 실시예에서는 제 1 발광부(10), 제 2 발광부(20) 및 제 3 발광부(30)를 구비한 백색 유기전계 발광 소자를 설명하였으나, 그 설계에 따라서 제 3 발광부(30) 및 제 2 전하 생성층(50)은 생략될 수 있다. 이 경우, 본 발명에 의한 백색 유기전계 발광 소자는, 양극(1), 제 1 발광부(10), 제 1 전하생성층(40), 제 2 발광부(20), 음극(2) 순으로 적층될 수 있다.

- [0070] 도 2는 본 발명에 의한 백색 유기전계 발광 소자의 수명 및 효율 향상 효과를 설명하기 위한 예시도이다. 도 2의 (a)는 종래에 이용하던 대표적인 호스트 물질을 포함하는 적색 발광층, 녹색 발광층 및 전자 수송층에서의 각 호스트가 갖는 HOMO 에너지 레벨 및 LUMO 에너지 레벨을 도시한 것이다.
- [0071] 도 2의 (b)는 적색 발광층 및 전자 수송층에는 종래와 동일한 호스트 물질을 사용하고 황색-녹색 발광층에 화학식 1 물질 기반의 정공수송 호스트를 적용한 본 발명에서, 적색 발광층(221), 황색-녹색 발광층(222b) 및 전자 수송층(223)에서의 각 호스트가 갖는 HOMO 에너지 레벨 및 LUMO 에너지 레벨을 나타낸 것이다.
- [0072] 도 2의 (a)의 적색 발광층(221) 호스트의 HOMO 에너지 레벨은 -5.26eV, LUMO 에너지 레벨은 -2.17 eV 이고, 황색-녹색 발광층(222a) 호스트의 HOMO 에너지 레벨은 -5.32eV, LUMO 에너지 레벨은 -2.07 eV 이며, 전자수송층(223) 호스트의 HOMO 에너지 레벨은 -6eV, LUMO 에너지 레벨은 -3 eV 이다.
- [0073] 한편, 도 2의 (b)의 적색 발광층(221) 및 전자수송층(223) 호스트의 HOMO 및 LUMO 에너지 레벨은 도 2의 (a)와 동일하다. 그런데 황색-녹색 발광층(222b) 호스트의 HOMO 에너지 레벨은 -5.61eV, LUMO 에너지 레벨은 -2.28 eV 로서, 도 2의 (a)에 도시된 황색-녹색 발광층(222)의 HOMO 에너지 레벨에 비해 낮은 HOMO 에너지 레벨을 가지며, 높은 LUMO 에너지 레벨을 갖는다.
- [0074] 그에 따라 황색-녹색 발광층(222)의 HOMO 에너지 레벨은 인접한 적색 발광층의 HOMO 에너지 레벨에 비해 크게 낮아지며, 그에 따라 적색 발광층(21)으로부터 황색-녹색 발광층(222b)으로의 정공 수송 특성이 크게 향상된다.
- [0075] 또한, 도 2의 (a)에서 황색-녹색 발광층(222a) 호스트의 LUMO 에너지 레벨은 전자수송층(223) 호스트의 LUMO 에너지 레벨 및 적색 발광층(221) 호스트의 LUMO 에너지 레벨보다 높다. 반면, 도 2의 (b)에서 황색-녹색 발광층(222b) 호스트의 LUMO 에너지 레벨은 인접한 전자수송층(223) 호스트의 LUMO 에너지 레벨보다는 높고, 적색 발광층(221) 호스트의 LUMO 에너지 레벨보다는 낮다. 그에 따라 전자수송층(223)으로부터 황색-녹색 발광층(222b)을 거쳐 적색 발광층(221)으로의 전자 수송 특성이 크게 향상된다.
- [0076] 다시 말하면, 본 발명에 의한 화합물 1 기반의 정공수송 호스트를 적용한 백색 유기전계 발광 소자는 정공수송 특성 및 전자수송 특성이 모두 향상되며, 그에 따라 발광층에서의 전자-정공쌍의 재결합 영역이 증가함으로써 발광 효율이 향상되고 소자의 수명이 증가하는 효과를 갖는다.
- [0077] 도 3 및 도 4는 본 발명에 의한 유기전계 발광 소자의 수명 증가 효과를 설명하기 위한 그래프이다. 도 3은 제 2 발광부(20)가 적색 발광층, 제 1 황색-녹색 발광층 및 제 2 황색-녹색 발광층 순으로 적층된 백색 유기전계 발광 소자의 수명 증가 효과를 설명하기 위한 그래프이다. 또한 도 4는 제 2 발광부(20)가 적색, 발광층, 황색-녹색 발광층 및 녹색 발광층 순으로 적층된 백색 유기전계 발광 소자의 수명 증가를 설명하기 위한 그래프이다.
- [0078] 도 3 및 도 4에서, 비교예에 의한 백색 유기전계 발광 소자는 종래 기술에 의한 것이며, 실시예에 의한 백색 유기전계 발광 소자는 적색 발광층, 황색-녹색 발광층 및 녹색 발광층이 상기 화학식 1 물질 기반의 정공수송 호스트를 포함하도록 형성된 것이다.
- [0079] 도 3의 백색 유기전계 발광 소자는, 종래에 비해 적색 휘도 수명이 약 80% 가량 증가되었으며, 녹색 휘도 수명이 약 43% 가량 증가한 것을 확인할 수 있다.
- [0080] 도 4의 백색 유기전계 발광 소자는, 종래에 비해 적색 휘도 수명이 약 15%, 녹색 휘도 수명이 약 26% 가량 증가한 것을 확인할 수 있다.
- [0081] 이와 같이 본 발명에 따라 화학식 1 물질 기반의 정공수송 호스트를 적용한 백색 유기전계 발광 소자는, 종래에 비해 적색 및 녹색 휘도 수명이 크게 증가하는 효과를 갖는다.
- [0082] 도 5는 본 발명에 의한 표시 패널에 구비된 각 화소의 개략적인 구조를 설명하기 위한 단면도이다.
- [0083] 구동 트랜지스터(TR2)는 도 5에 도시된 바와 같이 기판(100) 및 버퍼층(101)상에 형성되고, 양 측면에 소스 영역(109a) 및 드레인 영역(109b)을 포함하는 반도체층(104)과, 반도체층(104)을 덮는 게이트 절연막(106)과, 반도체층(104)에 대응되는 게이트 절연막(106)의 상부에 위치하는 게이트 전극(102)과, 게이트 전극(102)을 포함하는 기판(100)을 덮으며, 상기 반도체층(104)의 양측면에 위치하는 소스/드레인 영역(109a, 109b)을 노출하는 콘택홀(113)들을 포함하는 제 1 보호층(112)과, 콘택홀을 통해 소스/드레인 영역(109a, 109b)과 접속하는 소스 전극(110) 및 드레인 전극(108)을 포함한다.
- [0084] 구동 트랜지스터(TR2) 상에는 제 2 보호층(114) 및 제 3 보호층(116)이 위치한다. 제 3 보호층(116) 상에는 본 발명에 의한 유기전계 발광 소자가 위치한다. 유기전계 발광 소자는, 제 1 전극(1)과, 제 1 전극(1)을 노출시키

는 개구부(133)가 형성된 बैं크 절연막(124)과, बैं크 절연막(124)상에 위치하는 스페이서(126)와, 개구부(133)를 통해 노출된 제 1 전극(1) 위에 형성된 발광층을 포함하는 유기층(118)과, 유기층(118) 위에 형성된 제 2 전극(2)으로 구성된다.

- [0085] 이 때 제 1 보호막(112)은 드레인 전극(108)을 노출하는 콘택홀을 포함하고, 제 1 전극(1)은 콘택홀을 통해 박막 트랜지스터의 드레인 전극(108)과 접속된다.
- [0086] 이 때 기판(100)은 플렉서블한 유리 또는 폴리머 기판으로서, 본 발명에 의한 발광 표시 패널은 플렉서블 디스플레이 또는 폴더블 디스플레이로서 제조될 수 있다. 이 경우 본 발명에 의한 발광 표시 패널은 표시 영역 내에 적어도 하나의 폴딩 영역을 포함하며, 전체 표시 영역이 휘어질 수도 있다.
- [0087] 유기층(118)은 본 발명에 의한 유기전계 발광 소자를 포함하도록 구성된다. 유기층(118)은 앞서 본 발명에 의한 백색 유기전계 발광 소자의 구조가 적용된다. 즉, 제 1 전극(1)과 제 2 전극(2) 사이에 본 발명에 의한 제 1 발광부(10), 제 1 전하생성층(40) 및 제 2 발광부(20)가 순차적으로 적층되거나, 제 1 발광부(10) 제 1 전하생성층(40), 제 2 발광부(20), 제 2 전하생성층(50) 및 제 3 발광부(30)가 순차적으로 적층될 수 있다.
- [0088] 제 2 전극(2) 상에는 배리어층(130)이 위치한다. 배리어층(130)은 적어도 하나의 무기막(127)과 유기막(129)이 교차되어 적층되는 구조를 가진다.
- [0089] 상기 제 2 실시예에 의한 백색 유기전계 발광 소자를 이용한 유기전계 발광 표시 장치는, 제 2 보호층(114) 상에 개구부(133)에 대응되는 영역에는 컬러 터(135)가 위치한다. 컬러 필터(135)는 백색 유기전계 발광 소자로부터 출사된 백색의 광을 적, 녹, 청색으로 변환시킨다.
- [0090] 백색 유기전계 발광 소자와 컬러 필터(135)를 이용한 유기전계 발광 표시 장치는, 적색, 녹색, 청색 유기전계 발광 소자를 독립적으로 각 화소에 증착하지 않고, 백색을 발광하기 위한 상기 제 1 내지 제 3 발광부(30, 50, 70)를 전체 화소에 증착하는 방식으로 형성된다. 따라서, 백색 유기전계 발광 소자를 이용한 유기전계 발광 표시 장치는 마스크 없이 유기층(118)을 형성할 수 있으면서도 대형화, 수명 향상 및 소비전력이 저감되는 효과를 갖는다.
- [0091] 이상의 설명은 본 발명을 예시적으로 설명한 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술적 사상에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명의 명세서에 개시된 실시 예들은 본 발명을 한정하는 것이 아니다. 본 발명의 범위는 아래의 특허청구범위에 의해 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술도 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석해야 할 것이다.

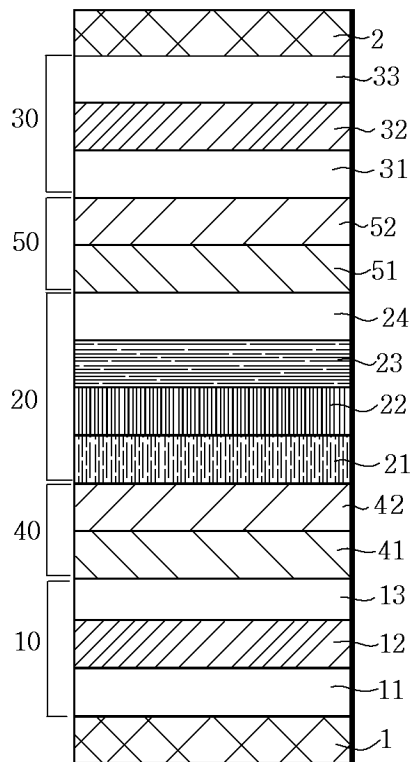
## 부호의 설명

- [0093] 1: 제 1 전극    2: 제 2 전극
- 10: 제 1 발광부    20: 제 2 발광부
- 30: 제 3 발광부    40: 제 1 전하생성층
- 50: 제 2 전하생성층    11: 제 1 정공수송층
- 12: 제 1 청색 발광층    13: 제 1 전자수송층
- 41: 제 1 N형 전하생성층    42: 제 1 P형 전하생성층
- 21: 적색 발광층    22: 제 1 황색-녹색 발광층
- 23: 제 2 황색-녹색 발광층    24: 제 2 전자수송층
- 51: 제 2 N형 전하생성층    52: 제 2 P형 전하생성층
- 31: 제 3 정공수송층    32: 제 3 청색 발광층
- 33: 제 3 전자수송층    25: 녹색 발광층
- 100: 기판    101: 버퍼층

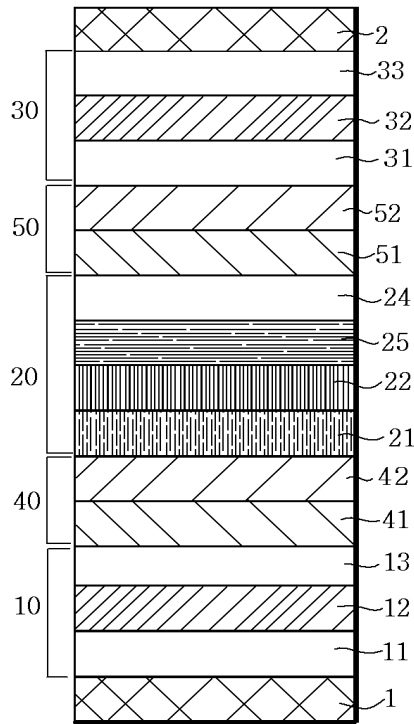
102: 게이트 전극    104: 반도체층    109a, 109b:소스/드레인 영역    106: 게이트 절연막  
 108: 드레인 전극    110: 드레인 전극  
 114: 제 2 보호층    116: 제 3 보호층  
 133: 개구부    118: 유기층  
 135: 컬러 필터    130: 배리어층

## 도면

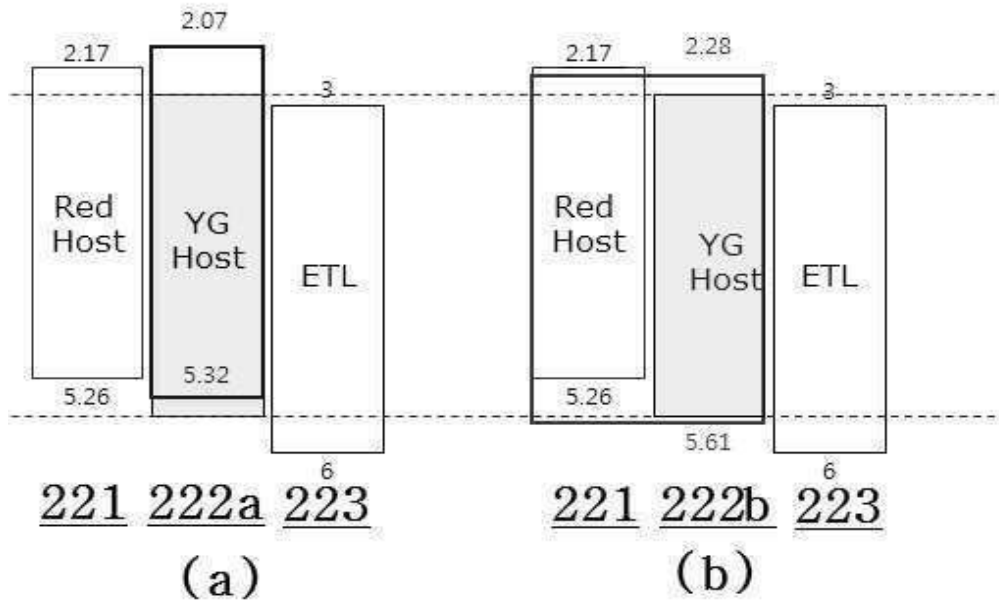
### 도면1a



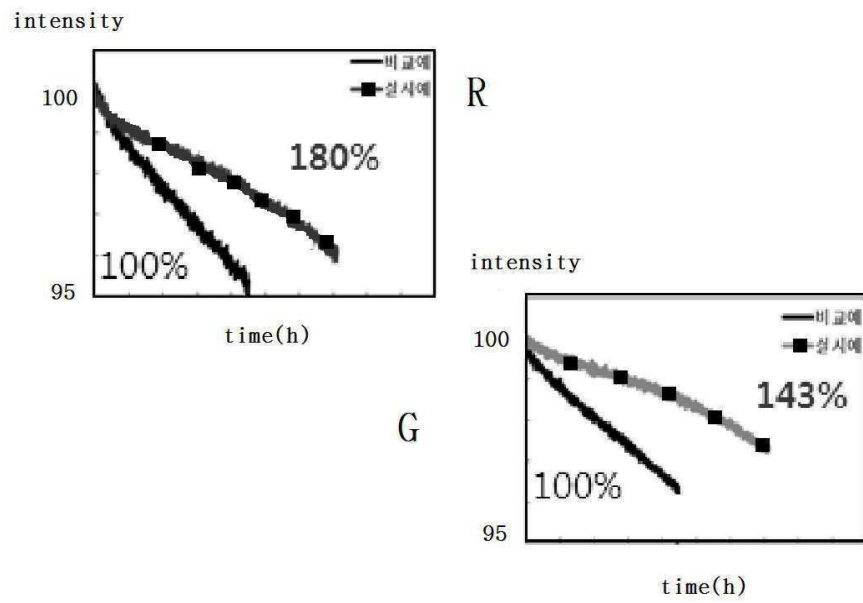
도면1b



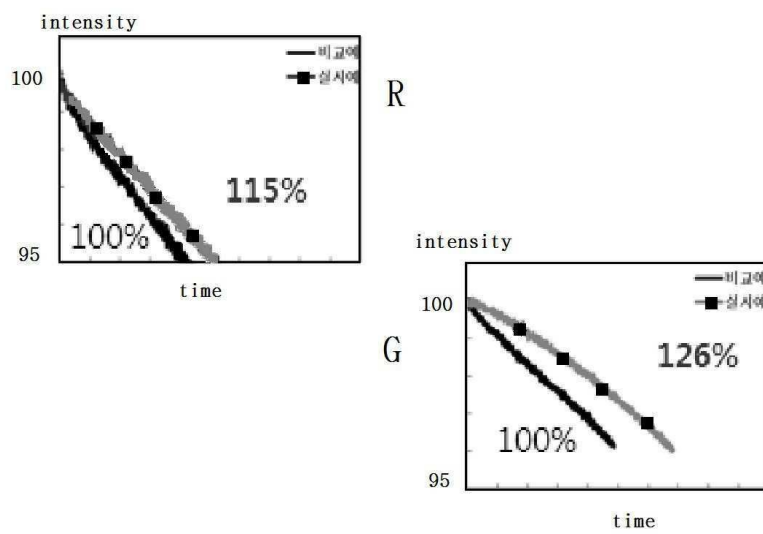
도면2



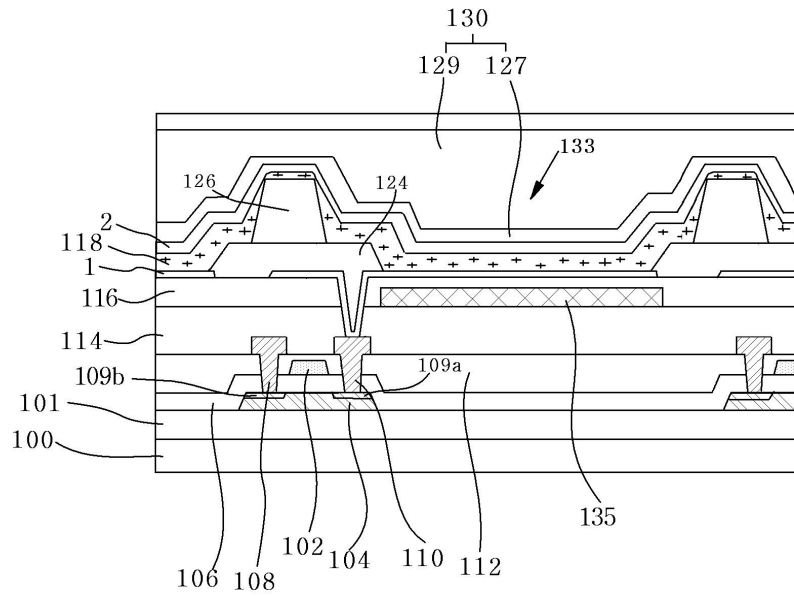
도면3



도면4



도면5



|                |                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 应用相同的白色有机发光二极管和显示装置                                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020180024710A</a>                                                                                                                                                                                                               | 公开(公告)日 | 2018-03-08 |
| 申请号            | KR1020160111448                                                                                                                                                                                                                                | 申请日     | 2016-08-31 |
| [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         | KIM JI YOUNG<br>김지영<br>KAM YOUN SEOK<br>감윤석<br>SONG KI WOOG<br>송기욱<br>KIM TAE SHICK<br>김태식<br>LEE MIN GYU<br>이민규<br>LIM TAE SEOK<br>임태석                                                                                                        |         |            |
| 发明人            | 김지영<br>감윤석<br>송기욱<br>김태식<br>이민규<br>임태석                                                                                                                                                                                                         |         |            |
| IPC分类号         | C09K11/06 C07D209/56 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/50 H01L51/52                                                                                                                                                                                   |         |            |
| CPC分类号         | C09K11/06 C07D209/56 H01L51/0072 H01L51/504 H01L51/5278 H01L51/5024 H01L27/3262 H01L27/322 H01L27/3248 C09K2211/1029 H01L27/3244 H01L51/0055 H01L51/5016 H01L51/5044 H01L51/5056 H01L27/3209 H01L51/5036 H01L51/5004 H01L51/5072 H01L2251/5384 |         |            |
| 代理人(译)         | Bakyoungbok                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                      |         |            |

# 摘要(译)

本发明涉及具有高寿命和低驱动电压的白色有机电致发光器件，并且使用串联（Tandom）结构的显示器件和根据本发明的白色有机电致发光器件包括位于第一发光单元的第一发光单元。第一电极和第二电极之间，以及第二发光单元和第三发光单元。然后，第一和第三发光单元包括第二发光单元，红色发光层包括蓝色发光层，空穴传输主体包括黄绿色发光层，并且基于以下化合物，其中最少数层。ImgtagRe @（此处R1至R3选自氢，氘和芳环或1~6碳数的杂环化合物。）

