



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2013-0077555  
 (43) 공개일자 2013년07월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H01L 51/50* (2006.01) *H05B 33/18* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2011-0146325  
 (22) 출원일자 2011년12월29일  
 심사청구일자 없음

(71) 출원인  
**엘지디스플레이 주식회사**  
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
 (72) 발명자  
**이재만**  
 서울특별시 마포구 도화동 101동 1503호  
**김태식**  
 경기도 용인시 기흥구 고매동 세원아파트 101동 1302호  
 (74) 대리인  
**박영복, 김용인**

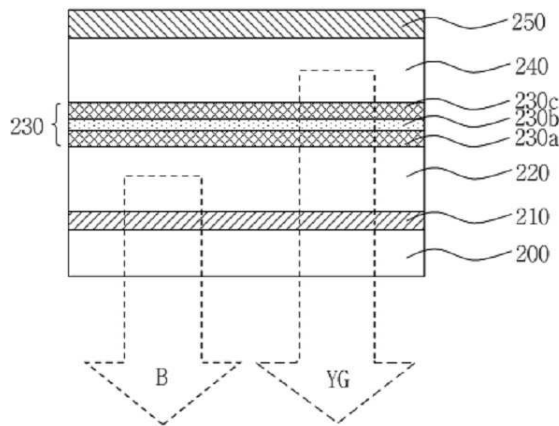
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **유기 발광 표시 장치**

**(57) 요약**

본 발명은 전하 생성층(Charge Generation Layer; CGL)의 N층과 P층 사이에 중간층(Interlayer)을 형성하여, N층의 금속 도펀트가 P층으로 확산되는 것을 방지함으로써, 표시 장치의 수명을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 기판 상에 서로 대향된 제 1 전극과 제 2 전극; 상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 형성되며, 금속 도펀트를 포함하는 N층, P층 및 상기 N층과 P층 사이에 형성되어, 상기 N층의 금속 도펀트가 상기 P층으로 확산되는 것을 방지하는 중간층을 포함하는 전하 생성층; 상기 제 1 전극과 전하 생성층 사이에 형성되며, 차례로 적층된 제 1 정공 공통층, 제 1 발광층 및 제 1 전자 공통층을 갖는 제 1 스택; 및 상기 전하 생성층과 제 2 전극 사이에 형성되며, 차례로 적층된 제 2 정공 공통층, 제 2 발광층 및 제 2 전자 공통층을 갖는 제 2 스택을 포함한다.

**대표도** - 도2



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기관 상에 서로 대향된 제 1 전극과 제 2 전극;

상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 형성되며, 금속 도펀트를 포함하는 N층, P층 및 상기 N층과 P층 사이에 형성되어, 상기 N층의 금속 도펀트가 상기 P층으로 확산되는 것을 방지하는 중간층을 포함하는 전하 생성층;

상기 제 1 전극과 전하 생성층 사이에 형성되며, 차례로 적층된 제 1 정공 공통층, 제 1 발광층 및 제 1 전자 공통층을 갖는 제 1 스택; 및

상기 전하 생성층과 제 2 전극 사이에 형성되며, 차례로 적층된 제 2 정공 공통층, 제 2 발광층 및 제 2 전자 공통층을 갖는 제 2 스택을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 금속 도펀트는 Li, Mg, Cs, Ca, Rb, Ba, Na, Ra, Sr, K, Be 중 선택된 금속인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 중간층은 Biphenyl diamine 유도체, Starburst amorphous계 유기물, Spiro-linked계 유기물 및 전자 수송 물질 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 중간층의 두께는 5Å 내지 200Å인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 중간층의 LUMO(Lowest Unoccupied Molecular Orbital) 레벨은 상기 N층의 LUMO 레벨보다 높으며, 상기 중간층의 LUMO 레벨과 상기 N층의 LUMO 레벨의 차이가 1eV 이하인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 중간층의 HOMO(Highest Occupied Molecular Orbital) 레벨은 상기 P층의 HOMO 레벨보다 높으며, 상기 중간층의 HOMO 레벨과 상기 P층의 HOMO 레벨의 차이가 0.5eV 이하인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 표시 장치의 구동 전압을 감소시키고 수명을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 최근, 본격적인 정보화 시대로 접어들어 따라 전기적 정보신호를 시각적으로 표현하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응하여 박형화, 경량화, 저 소비전력화의 우수한 성능을 지닌 여러 가지 다양한 평판 표시 장치(Flat Display Device)가 개발되어 기존의 브라운관(Cathode Ray Tube; CRT)을 빠르게 대

체하고 있다.

- [0003] 이 같은 평판 표시장치의 구체적인 예로는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display device; LCD), 플라즈마 표시 장치(Plasma Display Panel device; PDP), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display device; FED), 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Device; OLED) 등을 들 수 있다.
- [0004] 이 중, 별도의 광원을 요구하지 않으며 장치의 콤팩트화 및 선명한 컬러 표시를 위해 유기 발광 표시 장치가 경쟁력 있는 어플리케이션으로 주목받고 있다. 이러한 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층의 형성이 필수적인데, 종래 유기 발광층의 형성을 위해 새도우 마스크(Shadow Mask)를 이용한 증착 방법이 이용되었다.
- [0005] 그러나, 새도우 마스크는 대면적의 경우, 그 하중 때문에, 처짐 현상이 발생되어 여러번 사용하기 힘들고, 유기 발광층 패턴 형성에 불량 발생하여 대안적 방법이 요구되었다. 이러한 새도우 마스크를 대체하여 여러 방법이 제시되었던 그 중 하나로서 백색 유기 발광 표시 장치가 있다.
- [0006] 백색 유기 발광 표시 장치는 발광 다이오드 형성 시 양극과 음극 사이의 각 층을 마스크 없이 증착시키는 것으로 유기 발광층을 포함한 성분이 다른 유기막들을 진공 상태에서 차례로 증착하는 것을 특징으로 한다. 이러한, 백색 유기 발광 표시 장치는 박형 광원, 액정표시장치의 백라이트 또는 컬러 필터를 채용한 풀컬러 표시 장치에 쓰이는 등 여러 용도로 이용되고 있는 소자이다.
- [0007] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 일반적인 유기 발광 표시 장치를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0008] 도 1은 일반적인 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0009] 도 1과 같이, 일반적인 유기 발광 표시 장치는 기관(100) 상에 서로 대향된 제 1 전극(110)과 제 2 전극(150), 제 1 전극(110)과 제 2 전극(150) 사이에 형성되는 전하 생성층(130), 제 1 전극(110)과 전하 생성층(130) 사이에 형성되는 제 1 스택(120) 및 전하 생성층(130)과 제 2 전극(150) 사이에 형성되는 제 2 스택(140)을 포함하여 이루어진다.
- [0010] 도시하지는 않았으나, 제 1 스택(120)과 제 2 스택(140)은 발광층과 복수 개의 공통층을 포함하여 이루어진다. 그리고, 공통층은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 주입층, 전자 수송층 등을 포함한다.
- [0011] 상기와 같은 일반적인 유기 발광 표시 장치는 제 1 스택(120)은 청색(Blue) 형광 소자를 발광층으로 이용하며, 제 2 스택(140)은 황록색(Yellow-Green) 인광 소자를 발광층으로 이용하여, 제 1 스택(120)으로부터 발광되는 청색(B) 광과 제 2 스택(140)으로부터 발광되는 황록색(YG) 광이 혼합되어 백색 광이 구현된다.
- [0012] 그리고, 전하 생성층(130)은 제 1, 제 2 스택(120, 140)들 간의 전하 균형 조절을 한다. 도시하지는 않았으나, 전하 생성층(130)은 제 1 스택(120)과 인접하게 위치하여 전하 생성층(120)에서 형성된 전자를 제 1 스택(120)으로 주입하는 N층과 제 2 스택(140)과 인접하게 위치하여 전하 생성층(120)에서 형성된 정공을 제 2 스택(140)으로 주입하는 P층을 포함한다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 전하 생성층(Charge Generation Layer; CGL)의 N층과 P층 사이에 중간층(Interlayer)을 형성하여, N층의 금속 도펀트가 P층으로 확산(Diffusion)되는 것을 방지함으로써, 표시 장치의 수명을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는데, 그 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 기관 상에 서로 대향된 제 1 전극과 제 2 전극; 상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 형성되며, 금속 도펀트를 포함하는 N층, P층 및 상기 N층과 P층 사이에 형성되어, 상기 N층의 금속 도펀트가 상기 P층으로 확산되는 것을 방지하는 중간층을 포함하는 전하 생성층; 상기 제 1 전극과 전하 생성층 사이에 형성되며, 차례로 적층된 제 1 정공 공통층, 제 1 발광층 및 제 1 전자 공통층을 갖는 제 1 스택; 및 상기 전하 생성층과 제 2 전극 사이에 형성되며, 차례로 적층된 제 2 정공 공통층, 제 2 발광층 및 제 2 전자 공통층을 갖는 제 2 스택을 포함한다.
- [0015] 상기 금속 도펀트는 Li, Mg, Cs, Ca, Rb, Ba, Na, Ra, Sr, K, Be 중 선택된 금속이다.
- [0016] 상기 중간층은 Biphenyl diamine 유도체, Starburst amorphous계 유기물, Spiro-linked계 유기물 및 전자 수송

물질 중 적어도 하나를 포함한다.

[0017] 상기 중간층의 두께는 5Å 내지 200Å이다.

[0018] 상기 중간층의 LUMO(Lowest Unoccupied Molecular Orbital) 레벨은 상기 N층의 LUMO 레벨보다 높으며, 상기 중간층의 LUMO 레벨과 상기 N층의 LUMO 레벨의 차이가 1eV 이하이다.

[0019] 상기 중간층의 HOMO(Highest Occupied Molecular Orbital) 레벨은 상기 P층의 HOMO 레벨보다 높으며, 상기 중간층의 HOMO 레벨과 상기 P층의 HOMO 레벨의 차이가 0.5eV 이하이다.

**발명의 효과**

[0020] 상기와 같은 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법은 다음과 같은 효과가 있다.

[0021] 첫째, 전하 생성층(Charge Generation Layer; CGL)의 N층이 금속 도펀트를 포함하여 이루어져, 전하 생성층에서 형성된 전자를 N층을 통해 원활하게 제 1 스택에 전달할 수 있다.

[0022] 둘째, 전하 생성층의 N층과 P층 사이에 형성된 중간층(Interlayer)이 N층의 금속 도펀트가 P층으로 확산(Diffusion)되는 것을 방지함으로써, 표시 장치의 수명을 향상을 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0023] 도 1은 일반적인 유기 발광 표시 장치의 단면도.

도 2는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 단면도.

도 3a는 도 2의 제 1 스택의 단면도.

도 3b는 도 2의 제 2 스택의 단면도.

도 4a는 도 2의 전하 생성층의 에너지 밴드갭을 나타낸 단면도.

도 4b는 도 2의 에너지 밴드갭을 나타낸 단면도.

도 5는 일반적인 유기 발광 표시 장치와 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 시간에 따른 휘도 감소를 나타낸 그래프.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 유기 발광 표시 장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0025] 도 2는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 그리고, 도 3a는 도 2의 제 1 스택의 단면도이며, 도 3b는 도 2의 제 2 스택의 단면도이다.

[0026] 도 2와 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 기판(200) 상에 서로 대향된 제 1 전극(210)과 제 2 전극(250), 제 1 전극(210)과 제 2 전극(250) 사이에 적층되어 이루어진 제 1 스택(220), 전하 생성층(Charge Generation Layer; CGL)(230) 및 제 2 스택(240)을 포함한다. 이러한, 멀티-스택(Multi-Stack) 유기 발광 소자는 각 스택에 서로 다른 색의 발광층을 포함하며, 각 스택의 발광층으로부터 출사되는 서로 다른 색의 광이 혼합되어 백색 광을 구현한다.

[0027] 이 때, 기판(200)은 제 1, 제 2 스택(220, 240)에서 발생된 광이 기판(200)을 통해 외부로 방출되도록 투명한 유리, 플라스틱 등과 같은 물질로 형성된다. 기판(200) 상에 형성된 제 1 전극(210)은 양극으로, 틴 옥사이드(Tin Oxide; TO), 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO), 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO), 인듐 틴 징크 옥사이드(Indium Tin Zinc Oxide; ITZO) 등과 같은 투명 도전성 물질로 형성된다.

[0028] 그리고, 제 2 전극(250)은 음극으로, 일 함수가 낮은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 알루미늄(Al), 칼슘(Ca) 등과 같은 불투명 도전성 물질 및 이들의 합금으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 형성될 수 있다. 특히, 제 2 전극(250)은 제 1, 제 2 스택(220, 240)에서 방출되는 광이 기판(200)을 통해 하부로 발광하도록 반사율이 높은 금속 재질로 형성되는 것이 바람직하다.

[0029] 도 3a와 같이, 제 1 스택(220)은 제 1 전극(210)과 전하 생성층(230) 사이에 제 1 공통층(220a), 제 1 발광층(220b) 및 제 2 공통층(220c)이 차례로 적층되어 있다. 이 때, 제 1 발광층(220b)은 하나의 호스트에 청색 형광

성분의 도펀트가 포함된 단일 발광층이다.

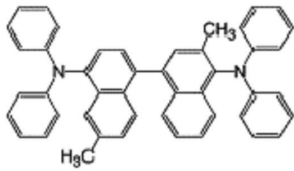
- [0030] 제 1 전극(210)과 인접한 제 1 공통층(220a)은 정공 주입 물질을 포함하는 제 1 정공 주입층과 정공 수송 물질을 포함하는 제 1 정공 수송층이 차례로 적층된 구조로 형성되어, 제 1 전극(210)으로부터 정공이 제 1 스택(220)의 제 1 발광층(220b)으로 잘 유입되도록 한다. 그리고, 전하 생성층(230)과 인접한 제 2 공통층(220c)은 전자 수송 물질을 포함하는 제 1 전자 수송층과 전자 주입 물질을 포함하는 제 1 전자 주입층이 차례로 적층된 구조로 형성되어, 전하 생성층(230)으로부터 전자가 제 1 스택(220)의 제 1 발광층(220b)으로 잘 유입되도록 한다.
- [0031] 도 3b와 같이, 제 2 스택(240)은 전하 생성층(230)과 제 2 전극(250) 사이에 제 3 공통층(240a), 제 2 발광층(240b) 및 제 4 공통층(240c)이 차례로 적층되어 있다. 이 때, 제 2 발광층(240b)은 하나의 호스트에 인광 Yellow-Green 도펀트(phosphorescence Yellow + phosphorescence Green)를 도핑하여 이루어진 단일 발광층이거나 두 개의 호스트에 인광 Yellow-Green 도펀트를 도핑하여 이루어진 단일 발광층일 수 있다. 따라서, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 제 1 스택(220)으로부터 청색(B) 광이, 제 2 스택(240)으로부터 황록색(YG) 광이 발광하여 백색 광이 구현된다.
- [0032] 또한, 도시하지는 않았으나, 제 2 발광층(240b)은 하나의 호스트에 인광 적색 및 인광 녹색 도펀트(phosphorescence Green + phosphorescence Red)를 함께 도핑하여 이루어진 단일 발광층일 수 있다. 이 경우, 제 1 스택(220)으로부터 청색(B) 광이, 제 2 스택(240)으로부터 적색(R) 및 녹색(G) 광이 발광하여 백색 광이 구현된다.
- [0033] 그리고, 전하 생성층(230)과 인접한 제 3 공통층(240a)은 제 2 정공 주입층과 제 2 정공 수송층이 차례로 적층된 구조로 형성되어, 전하 생성층(230)으로부터 정공이 제 2 스택(240)의 제 2 발광층(240b)으로 잘 유입되도록 한다. 그리고, 제 2 전극(250)과 인접한 제 4 공통층(240c)은 제 2 전자 수송층과 제 2 전자 주입층이 차례로 적층된 구조로 형성되어, 제 2 전극(250)으로부터 전자가 제 2 스택(240)의 제 2 발광층(240b)으로 잘 유입되도록 한다.
- [0034] 다시 도 2를 참조하면, 전하 생성층(230)은 제 1, 제 2 스택(220, 240) 사이에 형성되어 각 스택들 간의 전하 균형 조절을 한다. 이러한, 전하 생성층(230)은 제 1 스택(220)과 인접하게 위치하여 제 1 스택(220)으로 전자를 주입하는 N층(230a)과 제 2 스택(240)과 인접하게 위치하여 제 2 스택(240)으로 정공을 주입하는 P층(230c)을 포함한다.
- [0035] 그런데, 전하 생성층(230)이 원활하게 기능하도록 전하 생성층(230)의 N층(230a)은 금속 도펀트(Dopant)를 포함하여 이루어진다. 이 때, 금속 도펀트는 N층(230a)의 LUMO(Lowest Unoccupied Molecular Orbital) 레벨을 낮추어, 전하 생성층(230)에서 형성된 전자가 제 1 스택(220)으로 잘 주입되도록 하기 위한 것이다.
- [0036] 그런데, 표시 장치가 구동됨에 따라, 전하 생성층의 N층(230a)에 포함된 금속 도펀트가 표시 장치의 전압 필드에 따라 구동력(Driving Force)을 받아 P층(230c)으로 확산(Diffusion)된다. 즉, P층(230c)으로 확산된 금속 도펀트가 발광층과 공통층의 계면으로 이동하고, 이로 인해 계면에 열화가 발생하며, 구동 전압이 상승한다. 더욱이, 계면 열화로 인해 단일 스택을 구비한 유기 발광 표시 장치에 비해 소자의 수명이 감소되며, 부분적으로 휘도 저하가 발생함으로써, 표시 품질이 저하되는 문제가 발생한다.
- [0037] 따라서, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 N층(230a)과 P층(230c) 사이에 중간층(Interlayer)(230b)을 포함하여, 중간층(230b)이 금속 도펀트가 확산되는 것을 방지함으로써, 표시 장치의 수명 감소 및 열화를 방지하고, 표시 장치의 구동 전압이 상승하는 것을 방지할 수 있다.
- [0038] 도 4a는 도 2의 전하 생성층의 에너지 밴드갭을 나타낸 단면도이며, 도 4b는 도 2의 에너지 밴드갭을 나타낸 단면도이다.
- [0039] 도 4a와 같이, 전하 생성층(230)은 차례로 적층된 N층(230a), P층(230c) 및 N층(230a)과 P층(230c) 사이에 형성된 중간층(230b)을 포함한다. 이 때, N층(230a)에는 상술한 바와 같이, 금속 도펀트가 포함되어, N층(230a)의 LUMO 레벨을 낮춘다. 따라서, 전하 생성층(230)에서 형성된 전자가 N층(230a)과 인접한 제 1 스택으로 잘 주입된다.
- [0040] 이 때, 전하 생성층(230)의 P층(230c)은 HAT-CN (Hexaazatriphenylene-hexacarbonitrile), TCNQ(Tetracyanoquinodimethane) 등과 같은 유기물 또는 V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, MoO<sub>x</sub>, WO<sub>3</sub> 등과 같은 금속 물질로 형성된다. 그리고, N층(230a)에 포함된 금속 도펀트는 Li, Mg, Cs, Ca, Rb, Ba, Na, Ra, Sr, K, Be 등과 같은 알칼리 금속

이다.

[0041] 그런데, 상술한 바와 같이, N층(230a)에 포함된 금속 도펀트가 전기 반응에 민감하여, 외부에서 전기장이 가해지면 금속 도펀트가 P층(230c)으로 확산된다. 따라서, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 이를 방지하기 위해, N층(230a)과 P층(230c) 사이에 두께가 5Å 내지 200Å인 중간층(230b)을 형성한다.

[0042] 상기와 같은 중간층(230b)은 Biphenyl diamine 유도체, Starburst amorphous계 유기물, Spiro-linked계 유기물, 전자 수송 물질 중 선택된 물질로 형성된다. 이 때, Biphenyl diamine 유도체는 하기 화학식 1 내지 5 등과 같은 물질이 있다.

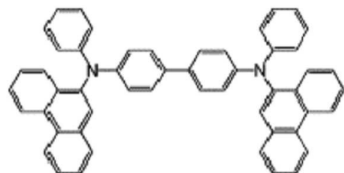
**화학식 1**



**TIBND (Tg 142°C, HOMO 5.09 eV)**

[0043]

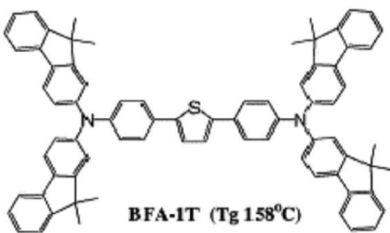
**화학식 2**



**PPD (Tg 146°C, HOMO 5.22 eV)**

[0044]

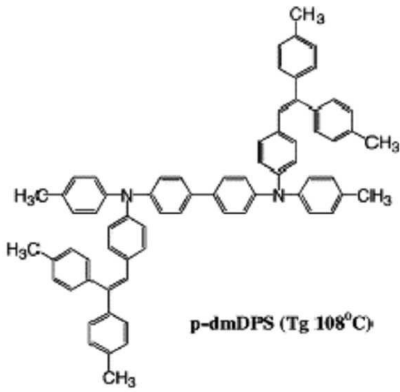
**화학식 3**



**BFA-1T (Tg 158°C)**

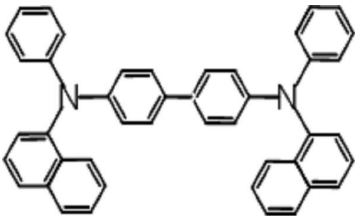
[0045]

화학식 4



[0046]

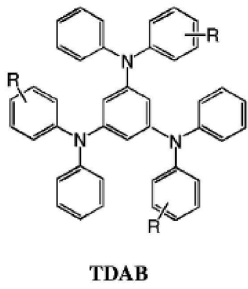
화학식 5



[0047]

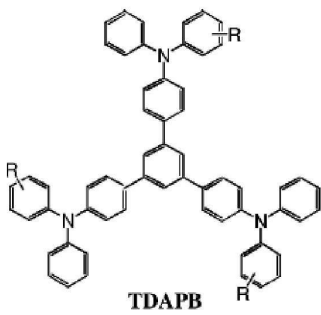
[0048] 그리고, Starburst amorphous계 유기물은 하기 화학식 6 내지 11 등과 같은 물질이 있다.

화학식 6



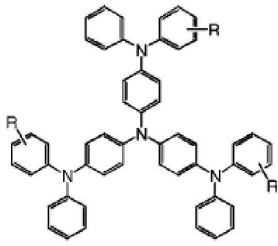
[0049]

화학식 7



[0050]

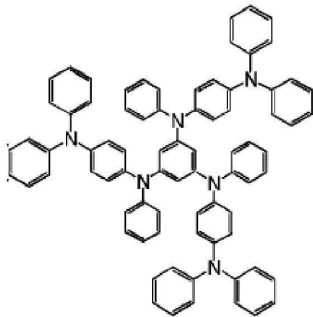
화학식 8



**PTDATA**

[0051]

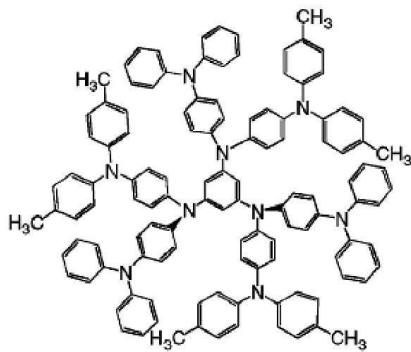
화학식 9



**p-DPA-TDAB**

[0052]

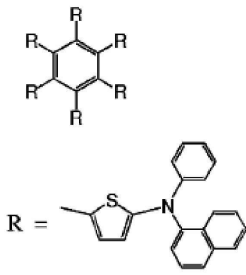
화학식 10



**MTBDAB**

[0053]

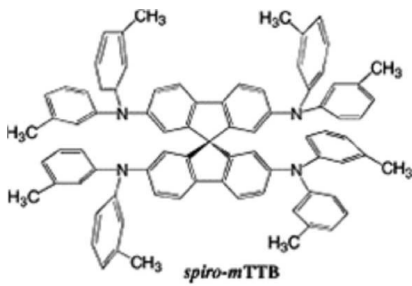
**화학식 11**



[0054]

[0055] 그리고, Spiro-linked계 유기물은 하기 화학식 12, 화학식 13 등과 같은 물질이 있다.

**화학식 12**



[0056]

**화학식 13**



[0057]

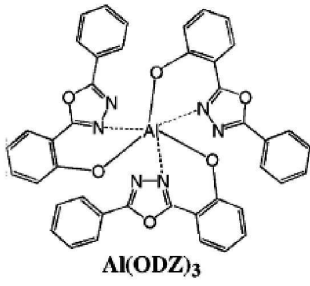
[0058] 전자 수송 물질은 하기 화학식 14 내지 23 등과 같은 물질이 있으며, 도시하지는 않았으나, Zn(NOOD)<sub>2</sub>, Zn(NOD)<sub>2</sub>, Zn(TDZ)<sub>2</sub>, Zn(PhPy)<sub>2</sub>, Zn(Phq)<sub>2</sub>, Alpq<sub>3</sub> 등과 같은 물질도 포함한다. 또한, 도시하지는 않았으나, 중간 층(230b)은 정공 수송 물질, 정공 주입 물질 중 선택된 물질로도 형성될 수 있다.

**화학식 14**



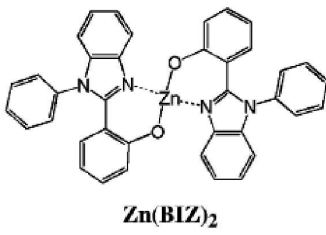
[0059]

화학식 15



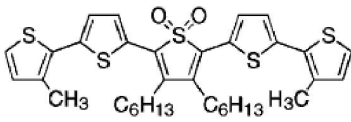
[0060]

화학식 16



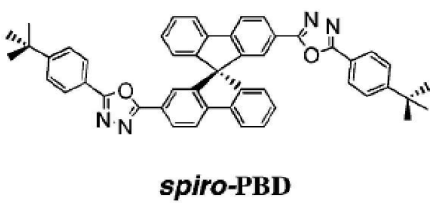
[0061]

화학식 17



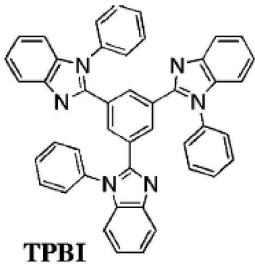
[0062]

화학식 18



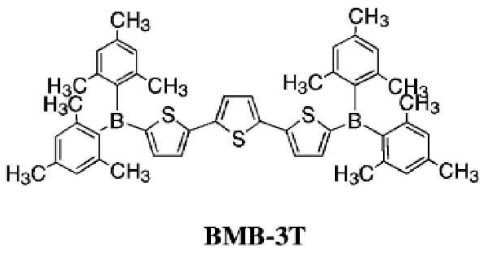
[0063]

화학식 19



[0064]

화학식 20



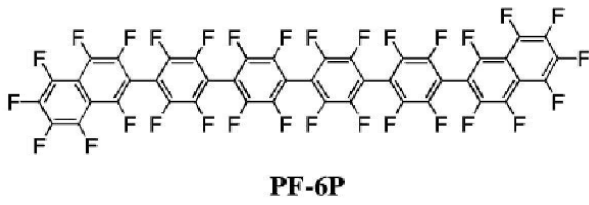
[0065]

화학식 21



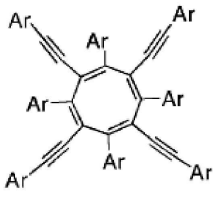
[0066]

화학식 22



[0067]

화학식 23



COT

[0068]

[0069] 이로써, 도 4b와 같이, 제 1 스택(220)은 제 1 전극(210)으로부터 정공이 제 1 공통층(220a)을 통해 제 1 발광층(220b)으로 주입된다. 그리고, 전하 생성층(230)으로부터 전자가 제 2 공통층(220c)을 통해 제 1 발광층(220b)으로 주입되어, 제 1 발광층(220b)으로 주입된 전자와 정공이 만나 청색(B) 광을 방출한다.

[0070] 그리고, 제 2 스택(240)은 전하 생성층(230)으로부터 정공이 제 3 공통층(240a)을 통해 제 2 발광층(240b)으로 주입된다. 그리고, 제 2 전극(250)으로부터 전자가 제 4 공통층(240c)을 통해 제 2 발광층(240b)으로 주입되어, 제 2 발광층(240b)으로 주입된 전자와 정공이 만나 황록색(Yellow-Green) 광 또는 적색(R) 및 녹색(G) 광을 방출한다. 따라서, 제 1 스택(220)에서 방출되는 청색(B) 광은 제 2 스택(240)에서 방출되는 황록색(Yellow-Green) 광 또는 적색(R) 및 녹색(G) 광과 혼합되어 백색 광이 구현된다.

[0071] 특히, 전하 생성층(230)의 중간층(230b)은 N층(230a)과 P층(230c) 사이에 형성되어, N층(230a)의 금속 도펀트가 P층(230c)으로 확산되는 것을 방지한다.

[0072] 상기와 같은 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 N층(230a)이 금속 도펀트를 포함하여 이루어져, 전하 생성층(230)에서 형성된 전자가 N층(230a)을 통해 제 1 스택(220)으로 원활하게 주입된다. 또한, N층(230a)과 P층(230c) 사이에 중간층(230b)을 형성하여, N층(230a)의 금속 도펀트가 P층(230c)으로 확산되는 것을 방지할 수 있다.

[0073] 중간층(230b)의 LUMO 레벨은 N층(230a)의 LUMO 레벨보다 높으며, 중간층(230b)의 LUMO 레벨과 N층(230a)의 LUMO 레벨의 차이는 1eV 이하이다. 따라서, 중간층(230b)은 전하 생성층(230)에서 형성된 전자를 N층(230a)으로 원활하게 전달할 수 있다.

[0074] 그리고, 중간층(230b)의 HOMO(Highest Occupied Molecular Orbital) 레벨은 P층(230c)의 HOMO 레벨보다 높으며, 중간층(230b)의 HOMO(Highest Occupied Molecular Orbital) 레벨과 P층(230c)의 HOMO 레벨의 차이는 0.5eV 이하이다. 따라서, 중간층(230b)은 전하 생성층(230)에서 형성된 정공이 P층(230c)으로 원활하게 전달된다.

[0075] 또한, 전하 생성층(230)에서 형성된 정공이 N층(230a)으로 전달되지 못하도록, 중간층(230b)의 HOMO 레벨은 N층(230a)의 HOMO 레벨보다 크며, 중간층(230b)의 HOMO 레벨과 N층(230a)의 HOMO 레벨의 차이는 상술한 중간층(230b)의 HOMO(Highest Occupied Molecular Orbital) 레벨과 P층(230c)의 HOMO 레벨의 차이보다 큰 것이 바람직하다.

[0076] 따라서, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 N층(230a)과 P층(230c) 사이에 중간층(230b)을 형성하여, 제 2 스택(240)의 제 2 발광층(240b)과 제 3 공통층(240a) 사이의 계면 또는 제 3 공통층(240a)과 P층(230c) 사이의 계면에서 열화가 발생하는 것을 방지할 수 있다. 더욱이, 계면의 열화로 인해 휘도가 감소하여 표시 장치의 수명이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

[0077] 도 5는 일반적인 유기 발광 표시 장치와 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 시간에 따른 휘도 감소를 나타낸 그래프이다.

[0078] 도 5와 같이, 일반적인 유기 발광 표시 장치는 전하 생성층에 중간층을 구비한 본 발명의 유기 발광 표시 장치에 비해 시간에 따른 휘도 감소율이 크다. 즉, 일반적인 유기 발광 표시 장치와 본 발명의 유기 발광 표시 장치를 동일한 시간동안 구동한 경우, 일반적인 유기 발광 표시 장치의 휘도가 더 낮다. 따라서, 전하 생성층에 중간층을 구비한 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 일반적인 유기 발광 표시 장치에 비해 수명이 길다.

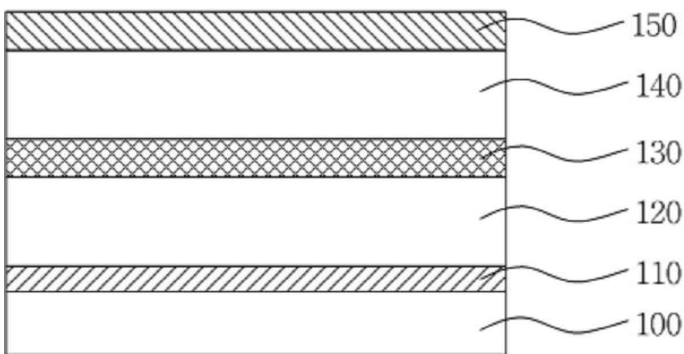
[0079] 한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

**부호의 설명**

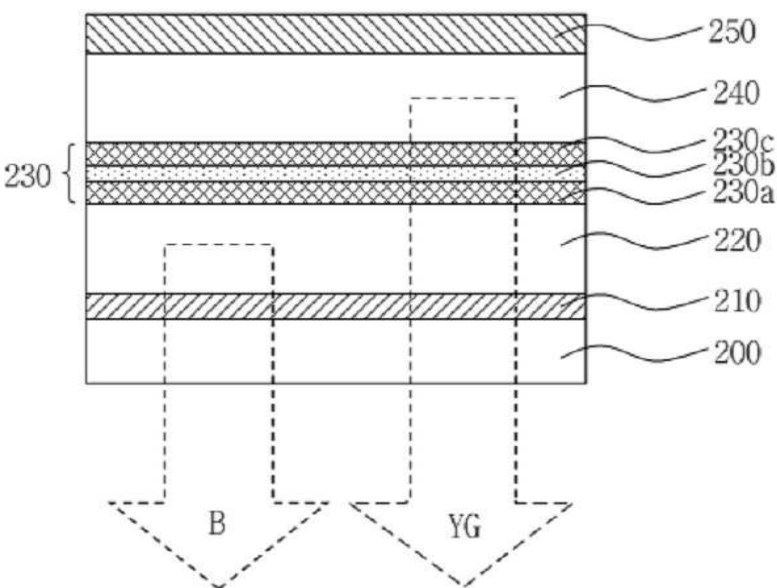
- |                |               |
|----------------|---------------|
| [0080] 200: 기관 | 210: 제 1 전극   |
| 220: 제 1 스택    | 220a: 제 1 공통층 |
| 220b: 제 1 발광층  | 220c: 제 2 공통층 |
| 230: 전하 생성층    | 230a: N층      |
| 230b: 중간층      | 230c: P층      |
| 240: 제 2 스택    | 240a: 제 3 공통층 |
| 240b: 제 2 발광층  | 240c: 제 4 공통층 |
| 250: 제 2 전극    |               |

**도면**

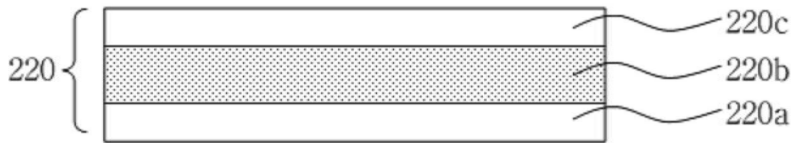
**도면1**



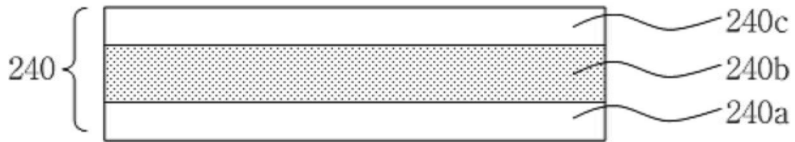
**도면2**



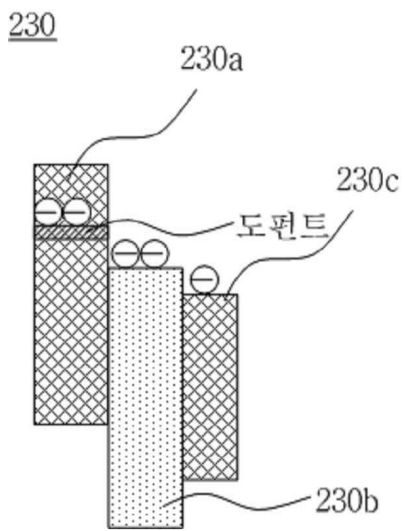
도면3a



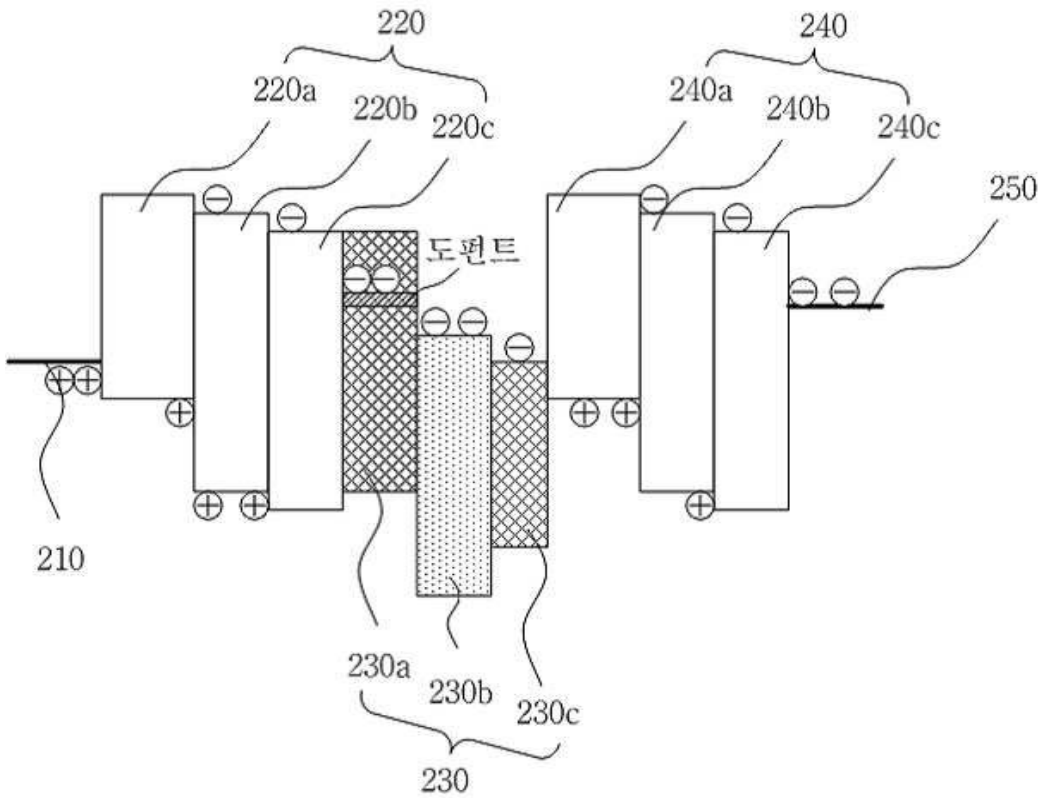
도면3b



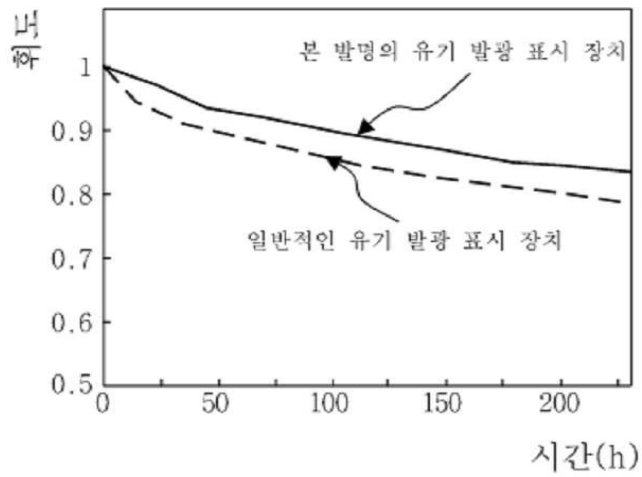
도면4a



도면4b



도면5



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020130077555A</a>	公开(公告)日	2013-07-09
申请号	KR1020110146325	申请日	2011-12-29
[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		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	LEE JAE MAN 이재만 KIM TAE SHICK 김태식		
发明人	이재만 김태식		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/18		
CPC分类号	H01L51/504 H01L51/5008 H01L2251/552		
代理人(译)	Bakyounbok		
其他公开文献	KR101894332B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

在N层和电荷产生层 ( CGL ) 的P层之间形成中间层，以防止N层的金属掺杂剂扩散到P层中，从而提高显示装置的使用寿命在基板上彼此相对的第一电极和第二电极;在第一电极和第二电极之间形成N层，N层包括金属掺杂剂，P层，N层和P层，以防止N层的金属掺杂剂扩散到P层中电荷产生层包括中间层以形成电荷输送层;形成在第一电极和电荷产生层之间的第一叠层，第一叠层具有顺序堆叠的第一空穴公共层，第一发光层和第一电子公共层;并且第二叠层具有第二空穴公共层，第二发光层和第二电子公共层，它们顺序堆叠并形成在电荷产生层的两个电极之间。

