



(19) 대한민국특허청(KR)  
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월27일  
 (11) 등록번호 10-1952899  
 (24) 등록일자 2019년02월21일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H01L 51/52* (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)  
*H01L 51/50* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*H01L 51/5265* (2013.01)  
*H01L 27/3211* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7020724
- (22) 출원일자(국제) 2014년12월31일  
 심사청구일자 2016년08월02일
- (85) 번역문제출일자 2016년07월28일
- (65) 공개번호 10-2016-0119081
- (43) 공개일자 2016년10월12일
- (86) 국제출원번호 PCT/CN2014/095968
- (87) 국제공개번호 WO 2015/101335  
 국제공개일자 2015년07월09일
- (30) 우선권주장  
 201310752797.6 2013년12월31일 중국(CN)  
 201310747785.4 2013년12월31일 중국(CN)

## (56) 선행기술조사문현

KR1020110082370 A\*

(뒷면에 계속)

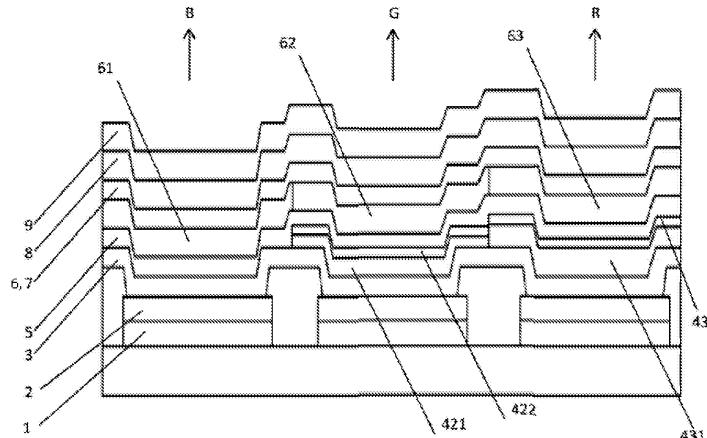
전체 청구항 수 : 총 4 항

## (54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 시야각특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치

**(57) 요 약**

본 발명은 기판과; 반사 특성을 갖는 제1 전극(2)과; 반 투과 반 반사 특성을 갖는 제2 전극(8)과; 상기 제2 전극(8) 위에 위치하는 광 층(9)과; 상기 제1 전극(2)과 제2 전극(8) 사이에 위치하고 상기 제1전극(2)에 인접하여 상기 제1극(2) 상에 위치한 정공 주입 층(3)과, 정공 수송층(5)과, 적색, 녹색, 청색 화소 영역에 각각

(뒷면에 계속)

**대 표 도 - 도1**

위치한 적색 발광층(63)과, 녹색발광층(62) 및 청색발광층(61)을 포함하는 발광층(7)과 전자 수송층(6)을 포함하는 유기층을 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 유기 발광 표시장치는 녹색 및 적색 화소 영역이 상기 정공 주입층(3)과 정공 수송층(5) 사이에 있는 적어도 2층 구조인 광학 보상층(421, 422, 431, 432)을 더 포함하는 것을 특징으로 함으로써 적색과 녹색 광학보상층(421, 422, 431, 432)의 두께가 달라, 각자의 부동한 스펙트르 광정요구를 만족시키며, 또한, 기판(1') 및 기판(1') 위에 중첩 설치된 제1전극(2)과, 정공주입층(3)과 정공 수송층(5)과 발광층(7)과 전자 수송층(6)과 제2전극(8)과 광취출결합층(9)을 포함하고 상기 정공주입층(3)의 굴절율을 증가함으로써 제1전극(2)의 반사광과 발광층(7)의 발사광이 서로 간섭 강화되는 조건을 파괴시켜 OLED장치의 광각간섭을 약화시켜 미공효과를 억제함과 아울러 초박형의 제2전극(8)구조와 결합하여 광수출결합층(9)를 보조하여 발광층(7)이 내보내는 빛의 투과율과 광도출율을 높임으로써 상부 발광 OLED 장치 중의 시야각에 따른 읍셋이 발광 성질을 저하시키는 문제를 해결함으로써 평판 표시 영역에 유용하다.

## (52) CPC특허분류

*H01L 51/5064* (2013.01)*H01L 51/5218* (2013.01)*H01L 51/5275* (2013.01)*H01L 2251/558* (2013.01)

## (56) 선행기술조사문헌

KR1020090132004 A\*

JP2007043097 A\*

KR1020110030544 A\*

JP2004296423 A

KR1020070052284 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

기판 및 기판 위에 중첩 설치된 제1 전극과, 정공 주입층과 정공 수송층과 발광층과 전자 수송층과 제2 전극과 광취출결합층을 포함하고 상기 제2 전극의 투과율은 25% 이상이며,

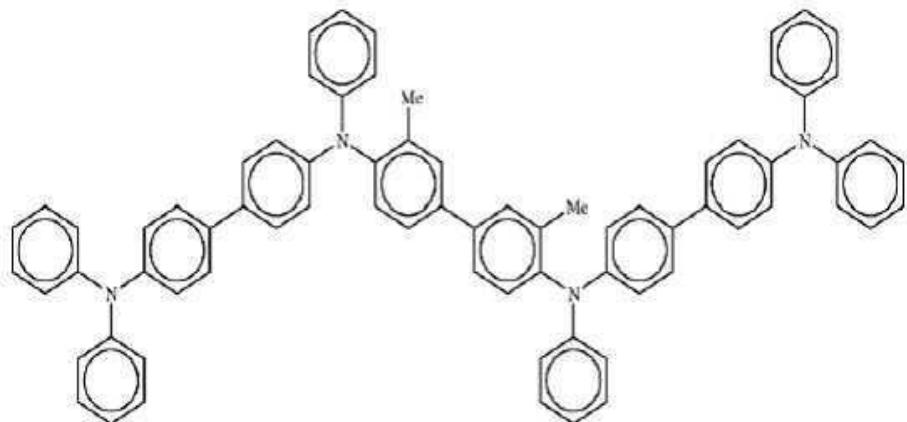
녹색 및 적색 화소 영역이 상기 정공 주입층과 정공 수송층 사이에 있는 적어도 2층 구조인 광학 보상층을 더 포함하고,

청색 화소 영역의 상기 정공 주입층의 굴절률은 2.0 이상이고,

녹색 화소 영역의 상기 정공 주입층의 굴절률은 1.9 이상이며,

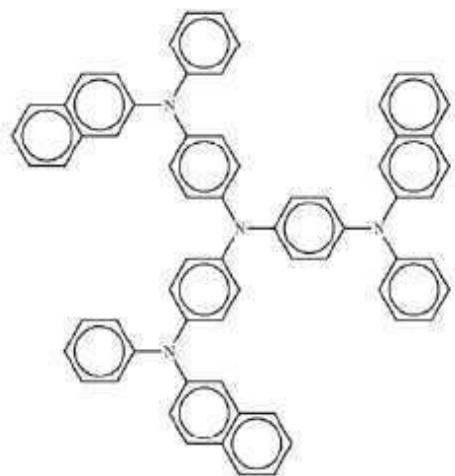
적색 화소 영역의 상기 정공 주입층의 굴절률은 1.8 이상이며,

상기 정공 주입층의 재료의 구조식은



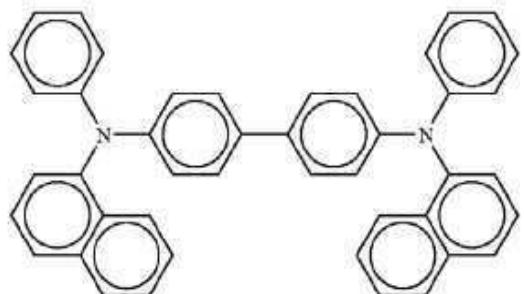
(2)

또는



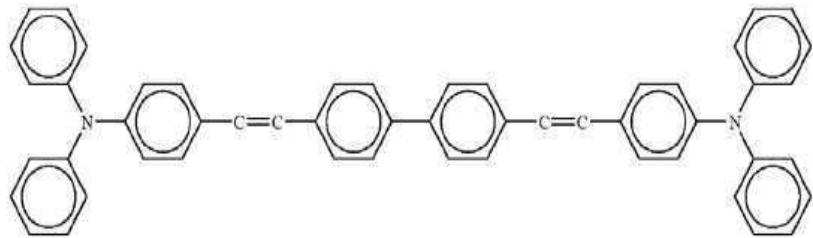
(3)

또는



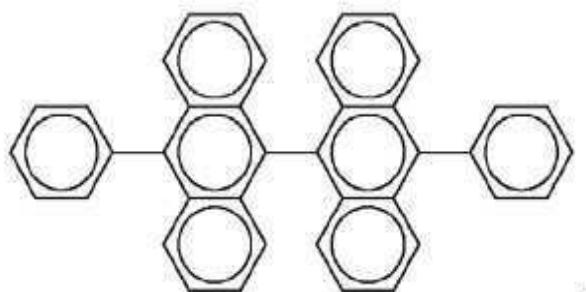
(4)

또는



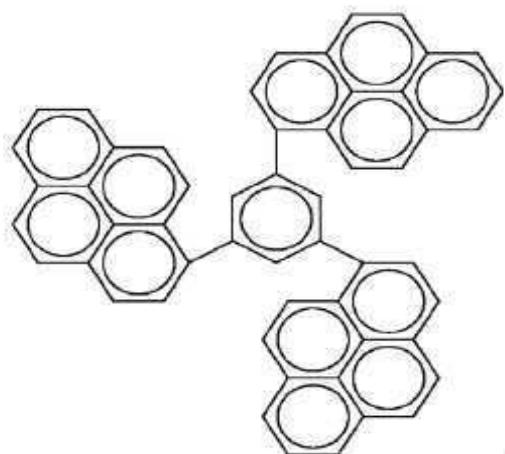
(5)

또는



(6)

또는



(7)

인 것을 특징으로 하는 시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

제11항에 있어서

상기 광 쥐출 층은 2,9- 디메틸 -4,7- 디 페닐 -1,10- 폐난 트롤 린 인 것을 특징으로 하는 시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치.

청구항 21

삭제

청구항 22

제11항에 있어서,

녹색 화소 영역의 상기 광학 보상층은 제1 광학 보상층 및 제2 광학 보상층을 포함하고 이 제1 광학 보상층의 최고 점유 분자 궤도 레벨에서 제2 광학 보상층의 최저 공분자 궤도 레벨을 차감한 값 $\geq -0.2\text{eV}$ 이고, 적색 화소 영역의 상기 광학 보상층은 제1 광학 보상층 및 제2 광학 보상층을 포함하고 이 제1 광학 보상층의 최고 점유 분자 궤도 레벨에서 제2 광학 보상층의 최저 공분자 궤도 레벨을 차감한 값 $\geq -0.2\text{eV}$ 인것을 특징으로 하는 시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치.

청구항 23

제11항에 있어서,

녹색 화소 영역의 상기 광학 보상층은 제1 광학 보상층 및 제2 광학 보상층을 포함하고 이 제1 광학 보상층의 최고 점유 분자 궤도 레벨에서 제2 광학 보상층의 최저 공분자 궤도 레벨을 차감한 값 $\geq -0.2\text{eV}$ 이고, 적색 화소 영역의 상기 광학 보상층은 제1 광학 보상층, 제2 광학 보상층, 제3 광학 보상층 및 제4 광학 보상층을 포함하고 이 제1 광학 보상층의 최고 점유 분자 궤도 레벨에서 제2 광학 보상층의 최저 공분자 궤도 레벨을 차감한 값 $\geq -0.2\text{eV}$ 이고, 이 제3 광학 보상층에 이용된 재질과 이 제1 광학 보상층에 이용된 재질이 같고, 이 제4 광학 보상층에 이용된 재료와 그 두께는 제2 광학 보상층의 것과 같은 것을 특징으로 하는 시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치.

청구항 24

삭제

**청구항 25**

삭제

**청구항 26**

삭제

**청구항 27**

삭제

**청구항 28**

삭제

**청구항 29**

삭제

**청구항 30**

삭제

**청구항 31**

삭제

**청구항 32**

삭제

## **발명의 설명**

### **기술 분야**

[0001]

본 발명은 유기 전계 발광 장치 분야에 관한 것으로, 구체적으로 청색, 녹색, 적색 화소가 있는 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로 특히는 적색 화소와 녹색화소 장치 중에 광학 보상층을 구비하여 공진 요구를 만족시키는 유기발광 표시 장치에 관한 것이다. 그 외에도 본 발명은 시야각 특성을 개선한 상부발광 OLED 장치에 관한 것이다.

### **배경 기술**

[0002]

OLED (Organic Light-Emitting Diode; 유기 발광 다이오드) 디스플레이에는 적색, 녹색 및 청색 세가지 색깔의 발광 소자로 컬러 표시를 달성한다. OLED는 상기 출사 광의 방향에 따라 하부 발광 장치와(출사광이 기판측으로부터 출사) 상부 발광 장치(출사광이 기판 반대측으로부터 출사)로 나뉜다. 더욱 좋은 효율과 밝기를 얻기 위해, AMOLED (Active Matrix/Organic Light Emitting Diode; 활성 매트릭스 / 유기 발광 다이오드)는 통상적으로 상부발광 구조를 이용한다. 상부발광 장치는 반사층을 가지는 양극과 반투과 반반사성의 음극을 포함하므로 광학 미강(微腔)을 형성하여 유기재료가 발광한 빛은 미강속에서 간섭을 일으켜 더욱높은 효율과 더욱 높은 비색을 실현한다. 그러나 적색, 녹색 및 청색의 스펙트럼이 다르기에, 간섭발생시의 광정 길이가 부동하여 유기 층의 두께가 다르다.

[0003]

현재, 업계에서는 통상적으로 정공 주입 층(HIL, hole injection layer)의 두께를 조정하여 광정 요건을 만족하는 유기층의 두께를 얻기는 하나, 증가된 HIL의 두께는 구동 전압의 상승을 야기시켜 캐리어 균형에 영향을 주어, 장치의 효율과 수명등 특성에 영향을 준다. 한편, HIL은 그 뒤의 정공 수송층 (HTL, Hole transferring layer)와 일치되어야 하므로 HTL의 재질 선택 범위가 좁다. 중국 특허 CN101308863에서는 높은 정공 이동율의 재료를 보조층으로하여 녹색과 적색광의 공진 주기를 조절하는 것을 공개하였으나 이러한 방안에 쓸수 있는 높은 정공 이동율의 재료는 아주 제한적이므로 제품의 개발을 제한하게 된다.

[0004]

유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode,OLED 라 함)은 신형의 능동형 발광의 표시 장치로서 그 질

량이 작고, 두께가 얕으며, 비교적 강한 충격 저항성을 가지고 있음과 공시에 유기 반도체 발광을 이용하므로 재료의 선택범위가 넓을뿐더러 가시광범위내에서의 풀 컬러 표시를 실현할수 있어 흰색 조명을 실현하기 쉽다. 종래의 주로 사용되던 액정 디스플레이(Liquid Crystal Display, LCD라함)에 비하여 시야각이 넓고, 응답속도가 빠르며 백라이트 조명이 필요하지 않기에 발광효율이 높을 뿐만 아니라 플렉서블 표시가 가능하여 LCD를 대체할 잠재력이 제일 큰 표시장치이다.

[0005] OLED는 발광 위치에 따라 하부 발광 OLED(Bottom Emitting OLED, BEOLED라 함)과 상부 발광 OLED(Top Emitting OLED, TEOLED라 함) 두 가지로 나뉜다. 그 중에서 BEOLED은 OLED를 투명한 인듐 주석 산화물 (Indium Tin Oxides, ITO라 함) 또는 인듐 아연 산화물 (Indium Zinc Oxides, 약어 IZO)전극의 유리 기판에 형성함으로써 OLED에 전압 인가시 OLED가 발광하는 빛을 투명한 ITO(또는 IZO) 전극과 유리 기판을 통하여 하부로부터 출사시킨다. BEOLED 구조에서, 투명한 ITO (또는 IZO)전극은 OLED를 구동시키는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT라 함)과 연결되어 OLED의 발광면적과 TFT가 경쟁하는 문제가 존재하므로 장치의 개구율(Aperture Ratio)이 낮은 문제를 야기시킨다. 반면에 상부 발광 OLED는 불투명한 전반사 전극을 유리 또는 실리콘 기판에 커버한 후 OLED를 제조하므로 OLED에 전압 인가시 빛이 상부의 투명 또는 반투명한 음극으로부터 출사된다. 상부발사 OLED장치에 기반한 표시장치는 OLED를 구동시키는 TFT가 OLED하방에 형성됨으로 광출사면과 TFT가 떨어지게 되므로 개구율이 낮은 문제를 근본적으로 해결할수 있다.

[0006] 상부발광 OLED에는 전반사 전극과 반투명전극을 포함하며 이러한 구조는 미강 효과를 일으켜 강열한 다중 빔 간섭을 일으키기에 광원에 대해 선택하고 좁치며 강화시키는 작용이 으므로 장치의 비색을 높이고 특정과장의 발광강도를 높이고 장치의 발광색을 개변시키는 등에 이용되었는데, 미강효과로 말미암아 장치의 시야각 특성에 영향주어 다시말하면 시야각의 옵셋에 따라 발광 피크가 옵셋하여 표시장치의 발기의 편차와 색도의 천이 등 문제를 야기시킨다.

[0007] 현재 상부발광 OLED의 시야각 특성을 개선하는 방안은 일반적으로 음극에 한층의 광 취출 층 예컨대 2,9- 디메틸 -4,7- 디 폐닐 -1,10- 폐난 트롤 린 (Bathocuproine, BCP라 함)을 추가하여 고굴절율 저흡수율의 유기물을 형성하거나, 또는 반투명한 음극 표면에 한층의 고굴절율의 유전체인 ZnSe, ZnS등을 결합층으로서 중착시켜 투과율과 광도출율을 향상시키고 다중 빔 간섭의 영향을 낮추나 다중빔 간섭이 억제됨에 따라 미강효과중의 한가지인 광각간섭이 작용을 일으키게 되는데 상기 방안은 광각간섭의 문제는 해결하지 못하므로 OLED장치중의 미강효과에 대한 억제작용이 제한적이어서 시야각 특성이 효과적으로 개선되지 못한다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0008] 이러한 관점에서, 본 발명의 목적은 장치의 각 광전 성능을 효과적으로 개선하고 광범위한 재료 선택 범위를 실현할 수 있는 적색 화소와 녹색 화소 소자에 두 층의 광학 보상 층을 갖는 유기발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

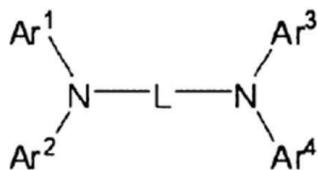
### 과제의 해결 수단

- [0009] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 아래와 같은, 유기 전계 발광 표시 장치를 제공한다 .
- [0010] 기판과 ;
- [0011] 반사 특성을 갖는 제1 전극과 ;
- [0012] 반 투과 반 반사 특성을 갖는 제2 전극과;
- [0013] 상기 제2 전극 위에 위치하는 광 취출 층과;
- [0014] 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 위치하고 상기 제1 전극에 인접하여 상기 제1 전극 상에 위치한 정공 주입 층과, 정공 수송층과, 적색, 녹색, 청색 화소 영역에 각각 위치한 적색 발광층과, 녹색발광층 및 청색발광층을 포함하는 발광층과 전자 수송층을 포함하는 유기층을 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서,
- [0015] 상기 유기 발광 표시장치는 녹색 및 적색 화소 영역이 상기 정공 주입층과 정공 수송층 사이에 있는 적어도 2층 구조인 광학 보상층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.
- [0016] 상기유기 발광 표시 장치는 녹색 화소 영역의 상기 광학 보상층은 제1 광학 보상층 및 제2 광학 보상 층을 포

함하고 이 제1 광학보상층의 최고 점유 분자 궤도 레벨에서 제2 광학 보상층의 최저 공분자 궤도 레벨의를 차감한 값 $\geq -0.2\text{eV}$ 이고, 적색 화소 영역의 상기 광학 보상층은 제1 광학 보상층 및 제2 광학 보상 층을 포함하고 이 제1 광학보상층의 최고 점유 분자 궤도 레벨에서 제2광학 보상층의 최저 공분자 궤도 레벨의를 차감한 값 $\geq -0.2\text{eV}$ 인 것을 특징으로 한다.

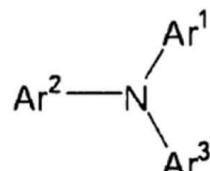
[0017] 상기유기 발광 표시 장치는 녹색 화소 영역의 상기 광학 보상층은 제1 광학 보상층 및 제2 광학 보상 층을 포함하고 이 제1 광학보상층의 최고 점유 분자 궤도 레벨에서 제2 광학 보상층의 최저 공분자 궤도 레벨의를 차감한 값 $\geq -0.2\text{eV}$ 이고, 적색 화소 영역의 상기 광학 보상층은 제1 광학 보상층, 제2 광학 보상 층, 제3 광학 보상 층 및 제4 광학보상층을 포함하고 이 제1 광학보상층의 최고 점유 분자 궤도 레벨에서 제2 광학 보상층의 최저 공분자 궤도 레벨의를 차감한 값 $\geq -0.2\text{eV}$ 이고, 이 제3 광학 보상층에 이용된 재질과 이 제1 광학 보상층에 이용된 재질이 같고, 이 제4 광학보상층에 이용된 재료와 그 두께는 제2 광학보상층의 것과 같은 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 녹색 화소영역과 적색 화소 영역의 제1광학 보상층의 재질의 화학식은



[0019]

또는

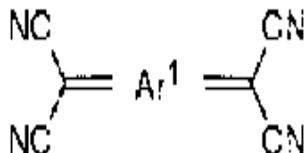


[0020]

인 것을 특징으로 한다.

[0023]

상기 유기 발광 표시 장치는 상기 녹색 화소 영역과 적색 화소 영역의 제2광학 보상층의 재질의 화학식은



[0024]

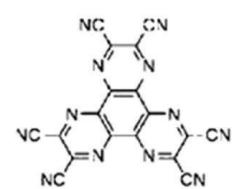
인 것을 특징으로 한다.

[0026]

상기 유기 발광 표시 장치는

[0027]

상기 녹색 화소 영역과 적색 화소 영역의 제2 광학 보상층의 재질HAT (CN)의 분자구조는



[0028]

인 것을 특징으로 한다.

[0030]

상기 유기 발광 표시 장치는

[0031]

상기 녹색 화소 영역과 적색 화소 영역의 제2 광학 보상층의 두께는 5-15nm인 것을 특징으로 한다.

[0032]

상기유기 발광 표시 장치는

[0033]

상기 정공 주입 층은 제1 전극 위에 있는 제1 정공주입층과 이 제1 정공 주입층 위에 있는 제2 정공주입층을 포함하는 이중층 구조이고 이 제1 정공 주입층의 재료와 상기 제1광학 보상층에 이용된 재료는 같으며, 이 제2 정

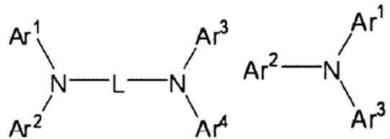
공 주입층의 재료와 상기 제2 광학 보상층에 이용된 재료는 같은 것을 특징으로 한다.

[0034] 상기유기 발광 표시 장치는

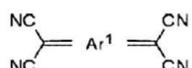
[0035] 상기 제1 정공 주입 층과 제1 전극 사이에 제3 정공주입층이 설치되고, 이 제3 정공주입층에 이용된 재료는 제2 정공주입층과 같은 것을 특징으로 한다.

[0036] 상기유기 발광 표시 장치는

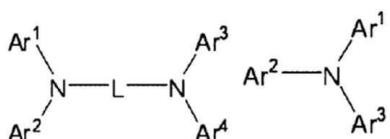
[0037] 상기 제1 광학 보상 층의 재료는



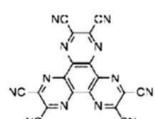
[0038] 및



[0041] 의 도핑 구조이며, 그 도핑 비율은 100:1 내지 5:1 이거나, 상기 제1 광학 보상층의 재료는



[0042] 및



[0045] 의 도핑구조이며, 그 도핑 비율은 100:1 내지 5:1 인 것을 특징으로 한다.

[0046] 본 발명은 적색과 녹색 광학보상층의 두께가 달라, 각자의 부동한 스펙트르 광정요구를 만족시킨다. 동시에 본 발명의 유기 발광 장치의 구조를 택함으로써 장치의 각 광전 성능을 효과적으로 개선하고 광범위한 재료 선택 범위를 실현할 수 있다.

[0047] 본 발명이 해결하고자 하는 또 하나의 과제는 상부 발광 OLED 장치 중의 시야각의 옵셋에 따른 밝기와 비색의 편차 현상을 개선함에 있다. 따라서 시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치를 제공한다.

[0048] 상기 과제를 해결하기 위해, 본발명의 기술방안은 아래와 같다.

[0049] 기판 및 기판 위에 중첩 설치된 제1 전극과, 정공주입층과 정공 수송층과 발광층과 전자 수송층과 제2 전극과 광취출결합층을 포함하고 상기 제2 전극의 투과율은 25% 이상이며, 상기 정공주입층의 굴절율은 1.8 이상인 것을 특징으로 하는 시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치를 제공한다.

[0050] 상기 시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치는

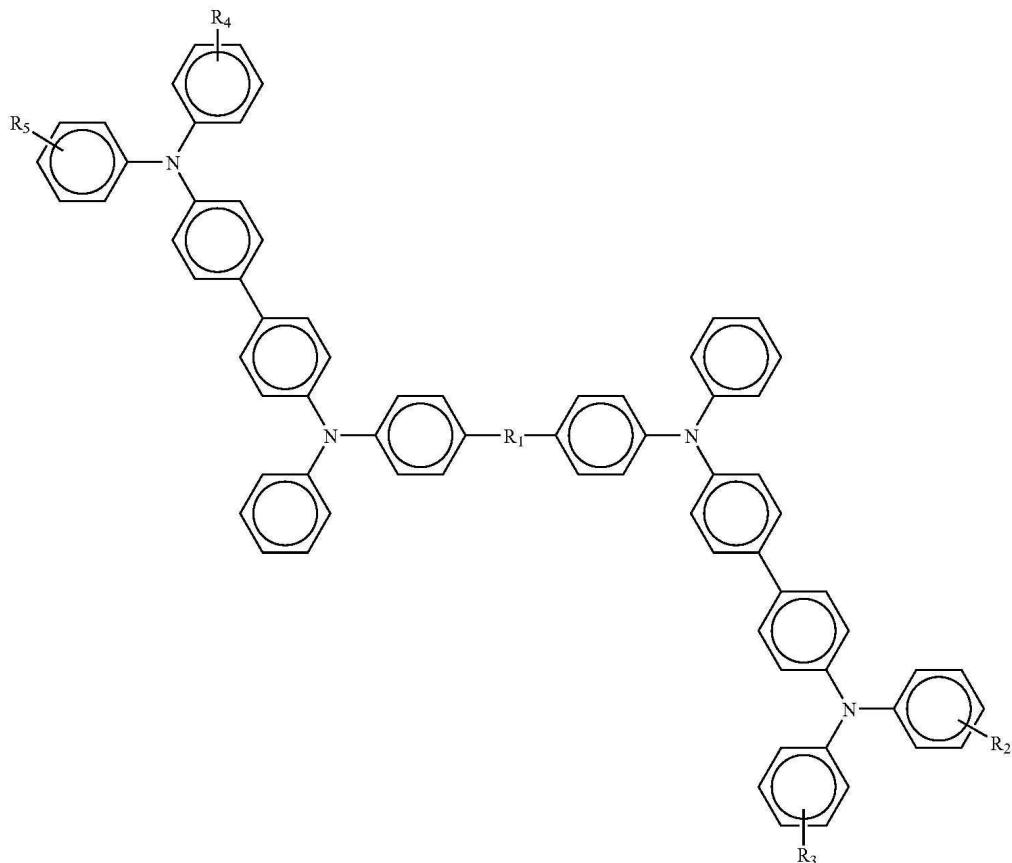
[0051] 상기 제2 전극은 인듐 주석 산화물 또는 인듐 아연 산화물, 또는 은 금속인 것을 특징으로 한다.

[0052] 시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치는 상기 제2 전극은 제1 금속층과 제2 금속층을 포함하고 그중 제1 금속 층은 알칼리 금속 또는 그 합금 또는 알칼리 토금속 또는 그 합금이며, 상기 제2 금속층은 금속 은인 것을 특징으로 한다.

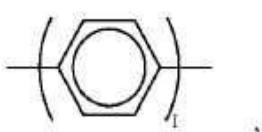
[0053] 시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치는 상기 제2 전극의 두께는 10nm-30 nm 인 것을 특징으로 한다.

[0054] 시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치는 상기 발광층의 발광 파장이 청색 대역 시, 상기 정공 주입 층의 굴절률  $N \geq 2.0$ 인 것을 특징으로 한다.

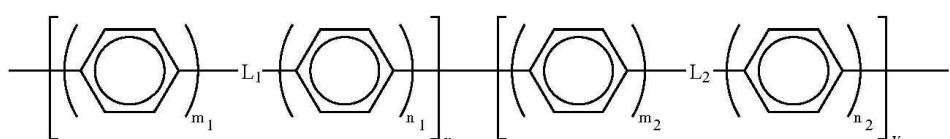
- [0055] 시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치는 상기 발광층의 발광 파장이 녹색 대역 시, 상기 정공 주입 층의 굴절률  $N \geq 1.9$ 인 것을 특징으로 한다.
- [0056] 시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치는 상기 발광층의 발광 파장이 적색 대역 시, 상기 정공 주입 층의 굴절률  $N \geq 1.8$ 인 것을 특징으로 한다.
- [0057] 시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치는 상기 정공 주입 층의 재료는 제3급 아민류 화합물이고, 그 분자식은



- [0058]
- [0059] 이고 그 중 상기 R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub>는 각각 수소 원자, 알킬기, 아릴 기로부터 선택되고, 그 중 R1은



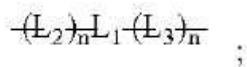
- [0060]
- [0061] 또는



- [0062]

[0063]

또는



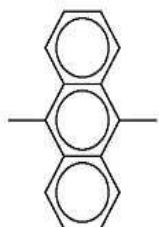
[0064]

이며, 그 중 L1과 L2는 폴리아센 화합물이며 그 분자식은 각각



[0066]

및

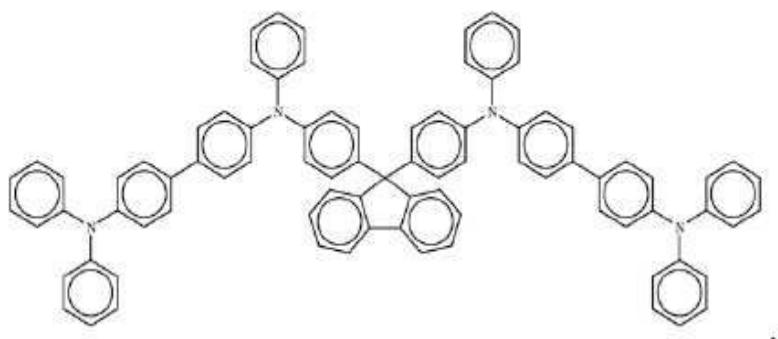


[0068]

인 것을 특징으로 한다.

[0069]

시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치는 상기 정공 주입 층의 재료의 구조식은

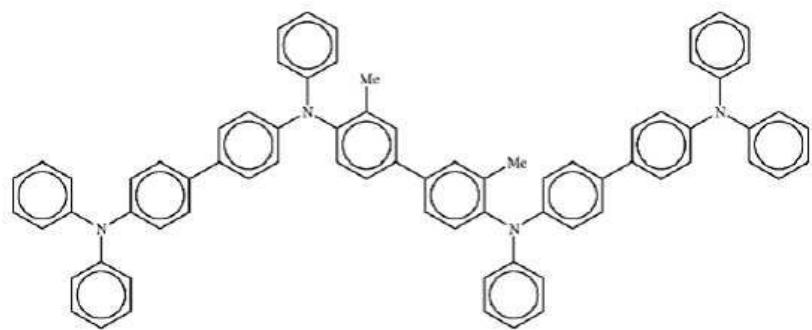


(1)

[0071]

[0072]

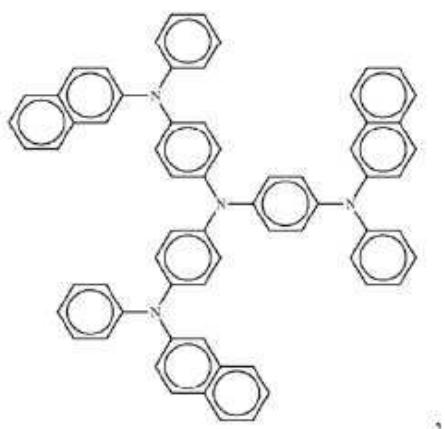
또는



(2)

[0073]

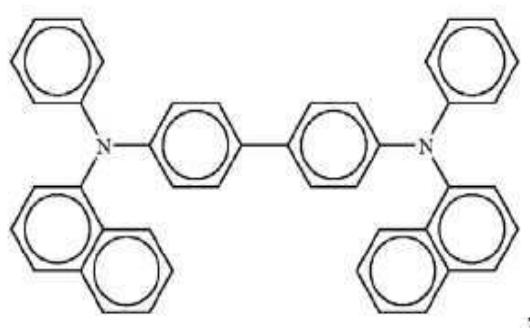
또는



(3)

[0075]

또는

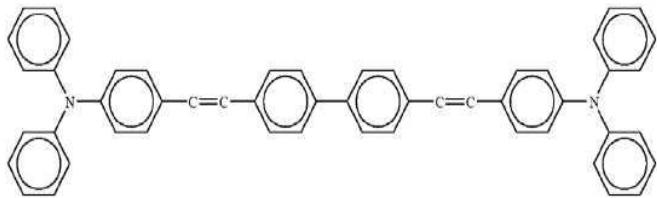


(4)

[0077]

[0078]

또는

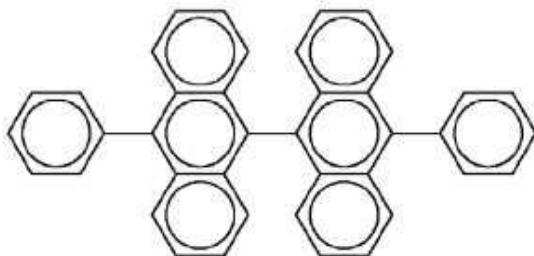


[0079]

(5)

[0080]

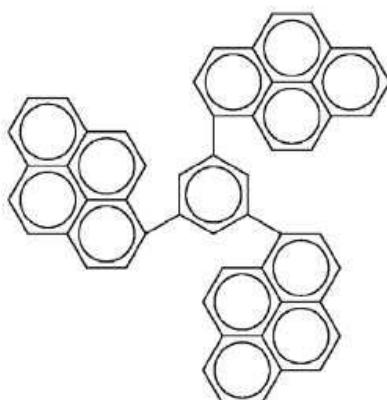
또는



(6)

[0081]

또는



(7)

[0083]

인 것을 특징으로 한다.

[0084]

시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치는 상기 광 취출 층은 2,9- 디메틸 -4,7- 디 폐닐 -1,10- 폐난 트롤린 인 것을 특징으로 한다.

[0085]

시야각 특성을 개선한 상부 발광OLED 장치는 녹색 및 적색 화소 영역이 상기 정공 주입층과 정공 수송층 사이에 있는 적어도 2층 구조인 광학 보상층을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

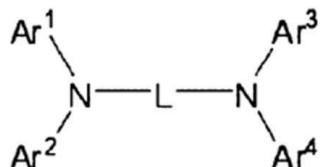
[0086]

시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치는 녹색 화소 영역의 상기 광학 보상층은 제1 광학 보상층 및 제2 광학 보상 층을 포함하고 이 제1 광학보상층의 최고 점유 분자 궤도 레벨에서 제2광학 보상층의 최저 공분자 궤도 레벨의를 차감한 값 $\geq -0.2\text{eV}$ 이고, 적색 화소 영역의상기 광학 보상층은 제1 광학 보상층 및 제2 광학 보상 층을 포함하고 이 제1광학보상층의 최고 점유 분자 궤도 레벨에서 제2 광학 보상층의 최저 공분자 궤도 레벨의를

차감한 값 $\geq -0.2\text{eV}$ 인 것을 특징으로 한다.

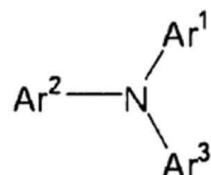
[0088] 시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치는 녹색 화소 영역의 상기 광학 보상층은 제1 광학 보상층 및 제2 광학 보상 층을 포함하고 이 제1 광학보상층의 최고 점유 분자 궤도 레벨에서 제2 광학 보상층의 최저 공분자 궤도 레벨의를 차감한 값 $\geq -0.2\text{eV}$ 이고, 적색 화소 영역의 상기 광학 보상층은 제1 광학 보상층, 제2 광학 보상층, 제3 광학 보상층 및 제4 광학보상층을 포함하고 이 제1 광학보상층의 최고 점유 분자 궤도 레벨에서 제2광학 보상층의 최저 공분자 궤도 레벨의를 차감한 값 $\geq -0.2\text{eV}$ 이고, 이 제3 광학 보상층에 이용된 재질과 이 제1 광학 보상층에 이용된 재질이 같고, 이 제4 광학보상층에 이용된 재료와 그 두께는 제2 광학보상층의 것과 같은 것을 특징으로 한다.

[0089] 시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치는 상기 녹색 화소영역과 적색 화소 영역의 제1광학 보상층의 재질의 화학식은



[0090]

또는

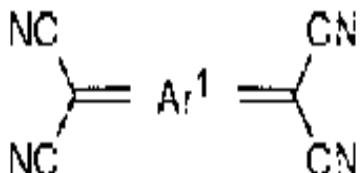


[0091]

인 것을 특징으로 한다.

[0094]

시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치는 상기 녹색 화소영역과 적색 화소 영역의 제2광학 보상층의 재질의 화학식은

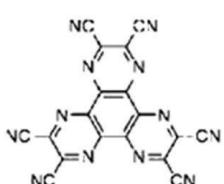


[0095]

인 것을 특징으로 한다.

[0097]

시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치는 상기 녹색 화소 영역과 적색 화소 영역의 제2광학 보상층의 재질 HAT (CN)의 분자구조는



[0098]

인 것을 특징으로 한다.

[0100]

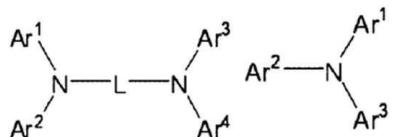
시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치는 상기 녹색 화소 영역과 적색 화소 영역의 제2광학 보상층의두께는 5-15nm인 것을 특징으로 한다.

[0101]

시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치는 상기 정공 주입 층은 제1 전극 위에 있는 제1 정공주입층과 이 제1 정공 주입층 위에 있는 제2 정공주입층을 포함하는 이중층 구조이고 이 제1 정공 주입층의 재료와 상기 제1 광학 보상층에 이용된 재료는 같으며, 이 제2 정공 주입층의 재료와 상기 제2 광학 보상층에 이용된 재료는 같은 것을 특징으로 한다.

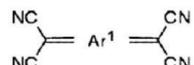
[0102] 시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치는 상기 제1 정공 주입 층과 제1전극 사이에 제3 정공주입층이 설치되고, 이 제3 정공주입층에 이용된 재료는 제2정공주입층과 같은 것을 특징으로 한다.

[0103] 시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치는 상기 제1 광학 보상 층의 재료는



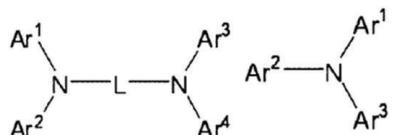
[0104]

및



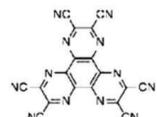
[0105]

[0106] 의 도핑 구조이며, 그 도핑 비율은 100:1 내지 5:1이거나, 상기 제1광학 보상층의 재료는



[0107]

및

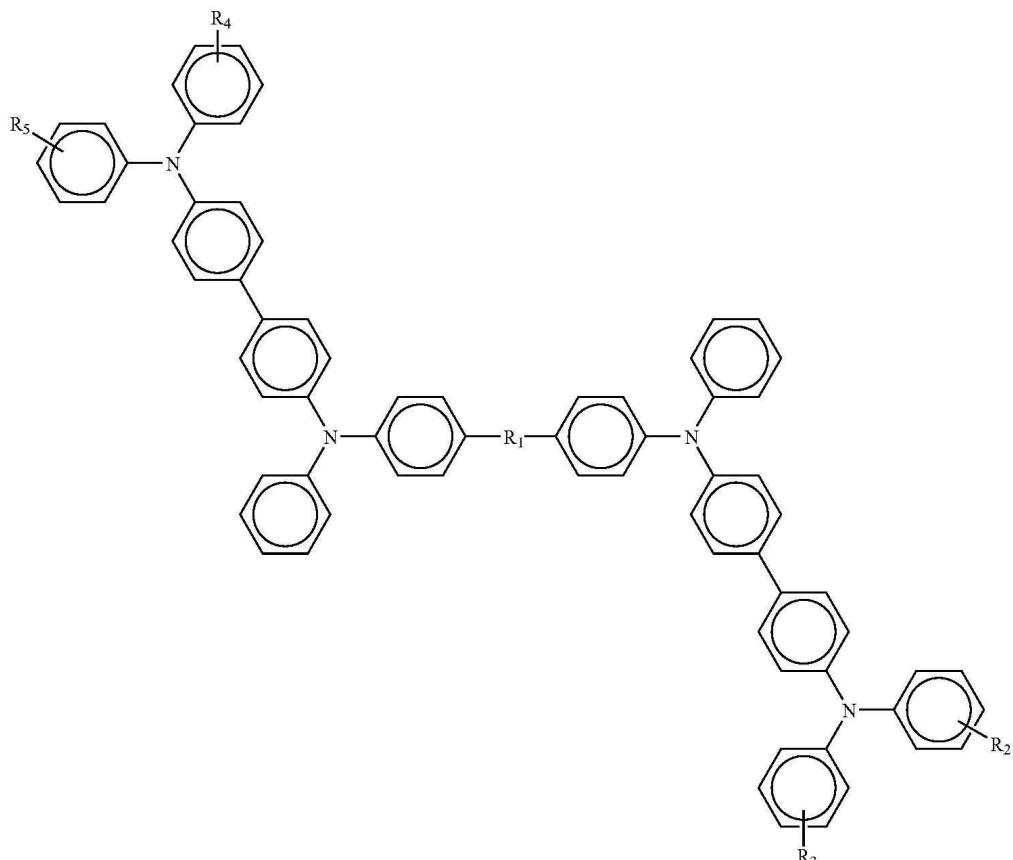


[0108]

[0109] 의 도핑구조이며, 그 도핑 비율은 100:1 내지 5:1인 것을 특징으로 한다.

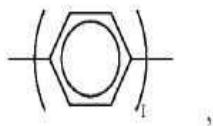
[0110]

[0111] 시야각 특성을 개선한 상부 발광OLED 장치는 상기 제1 광학보상층의 재료는 제3급 아민류 화합물이고, 그 분자식은



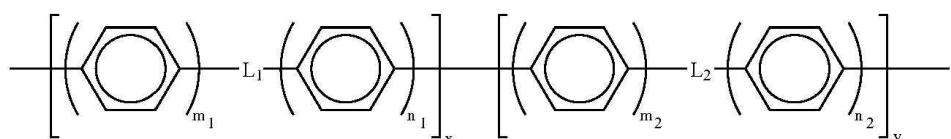
[0112]

[0114] 이고 그 중 상기 R 2 , R 3 , R 4 , R 5 는 각각 수소 원자, 알킬기, 아릴 기로부터 선택되고, 그 중 R1은



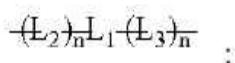
[0115]

[0116] 또는



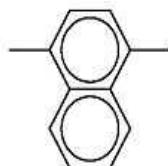
[0117]

[0118] 또는



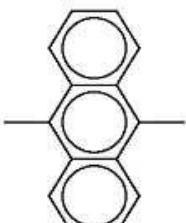
[0119]

[0120]이며, 그 중 L1과 L2는 폴리아센 화합물이며 그 분자식은 각각



[0121]

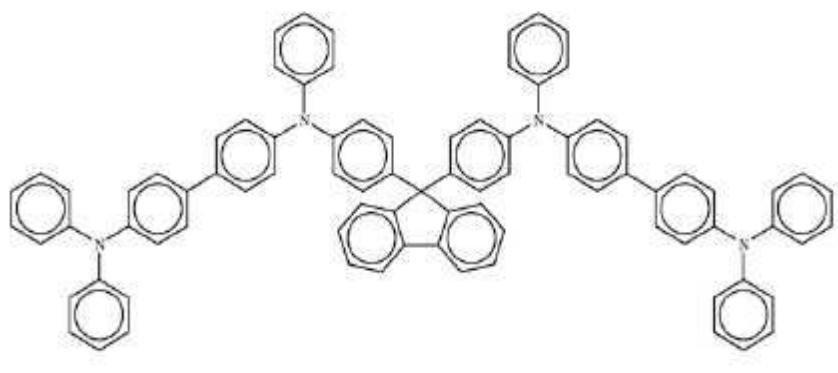
[0122] 및



[0123]

[0124] 인 것을 특징으로 한다.

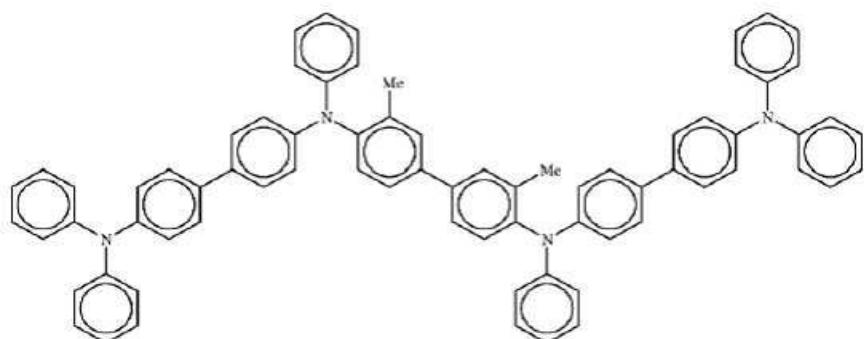
[0125] 시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치는 상기 제1 광학 보상층의 재료의 구조식은



(1)

[0126]

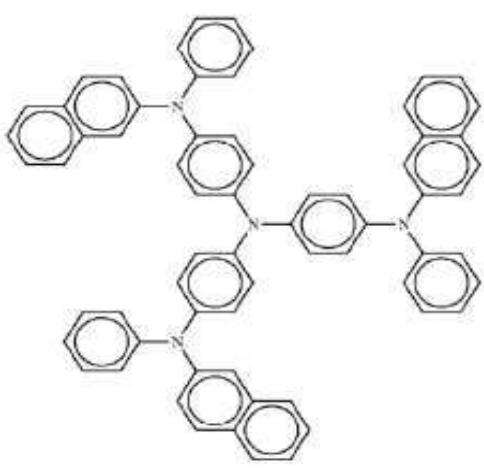
[0127] 또는



(2)

[0128]

[0129] 또는

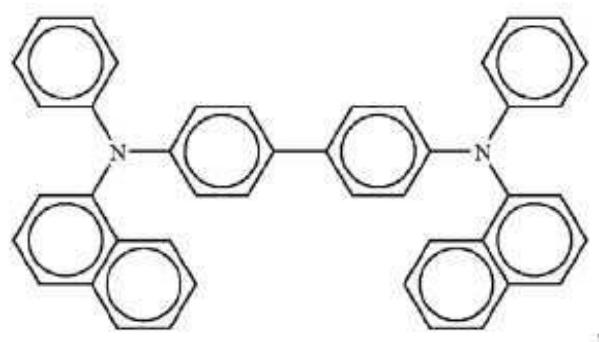


(3)

[0130]

[0131]

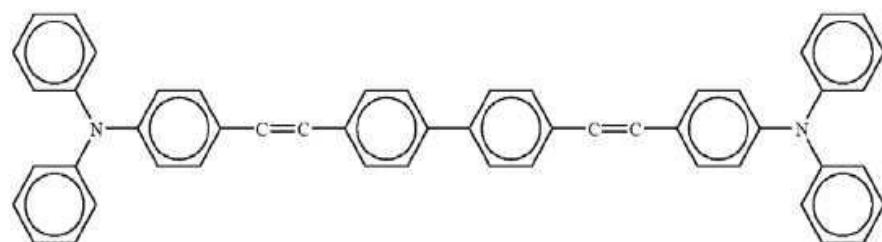
또는



(4)

[0132]

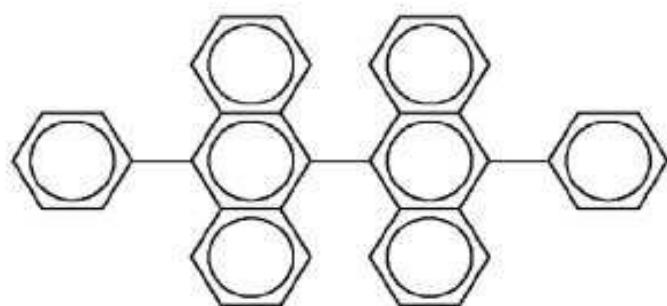
또는



(5)

[0134]

또는

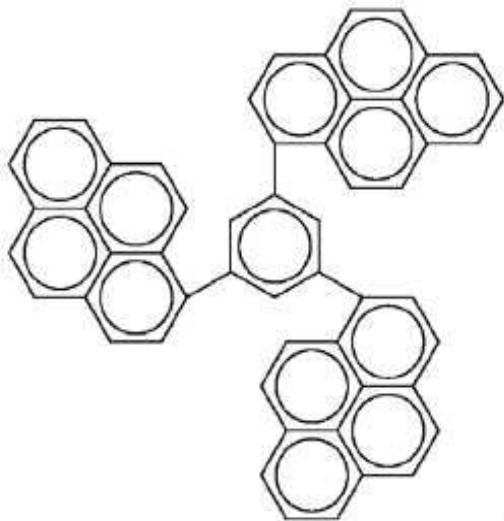


(6)

[0136]

[0137]

또는



(7)

[0138]

인 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

[0140]

상기 본 발명은 종래 기술에 비해 다음과 같은 장점이 있다:

[0141]

(1) 본 발명의 시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치는 투광율이 25% 이상의 제2 전극을 이용하여 다중 빔 간섭 효과에 마이크로 캐비티 효과(미강효과)를 억제하여 시야각 특성을 개선하였으며, 또한 다중 빔 간섭 억제 후 나타나는 미강 효과 중의 광각간섭을 억제하기 위하여 굴절율이 1.8 이상인 고굴절율의 유기재료를 정공 주입층으로 사용하였다. 고굴절율의 정공주입층과 초박형 제2 전극 구조를 결합하여 제1 전극의 반사광과 발광층의 발사광의 간섭 증강조건을 파괴시킴으로써 OLED 장치의 광각간선음 약화시키고 미강 효과도 억제시킴으로써 OLED 장치의 시야각 특성을 개선한다. 동시에 정공주입층의 굴절율의 향상으로 정공주입층의 두께가 작아지고 더 나아가 장치의 총 두께가 작아지므로 장치의 제조시 재료와 공정수를 절약한다

[0142]

(2) 본 발명의 시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치는 상기 광 취출 층을 보조하고, 광 취출 층 물질은 2,9- 디메틸 -4,7- 디 페닐 -1,10- 폐난 트롤 린 재료 또는 ZnSe, ZnS 등 고굴절률 재료를 사용함으로 반투명 금속전극의 반사를 줄일수 있고, 내부광의 취출율을 높여 장치의 시야각 특성을 진일보로 높일 수 있다.

[0143]

(3) 본 발명의 시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치는 적색과 녹색 광학보상층의 두께가 달라, 각자의 부동한 스펙트르 광정요구를 만족시킨다. 동시에 본 발명의 유기 발광 장치의 구조를 택함으로써 장치의 각 광 전 성능을 효과적으로 개선하고 광범위한 재료 선택 범위를 실현할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0144]

본 발명의 내용을 쉽게 이해하기 위해, 아래 첨부 도면과 함께 본 발명의 다음의 구체적인 실시형태에 따라, 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 도면에서

도 1은 본 발명유기 발광 장치의 구조의 개략도이다;

도 2는 본발명의 제1 광학 보상 층및 제2 광학 보상 층 계면 전하 분리 효과를 발생하는 개략도이다;

도 3은 본 발명의 제1 광학 보상 층의 계면에 제2 정공 주입 층과 전하 분리의 정공 주입 층이 인터페이스 효과가 발생하는개략도이다;

도 4는본발명의 실시예 5-11에 기재된 시야각 특성을 개선하기 위한 상부발광OLED 장치 구조도이다;

도 5는 본 발명에 사용하는제3급 아민류 화합물의 굴절율의 과장에 따른 변화그래프 및 4,4 ', 4 "-트리스 [페

닐 (m-톨릴) 아미노] 트리 페닐 아민의 굴절율의 파장에 따른 변화그래프이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0145] 본 발명의 목적 기술적 솔루션 및 이점을 더욱 명확하고 상세히 설명 기 위해, 본 발명의 실시 실시예를 참조하여 이하에서 살펴보기로 한다.

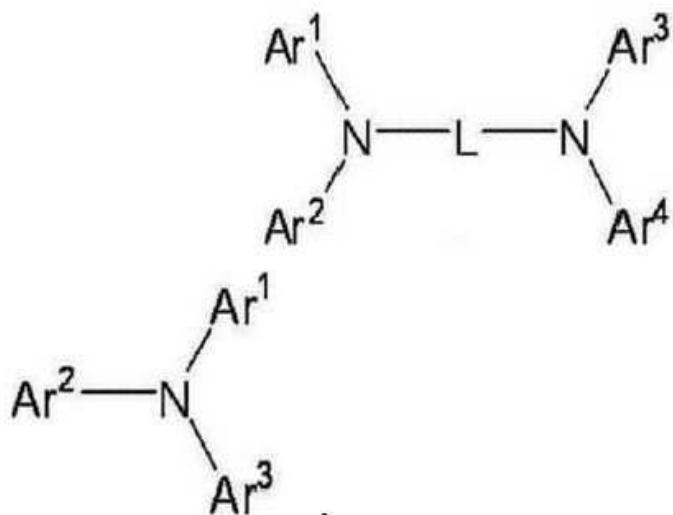
#### 실시예 1

[0147] 도 1에서, OLED 디스플레이에는 적색, 녹색 및 청색 화소를 포함하고 하부 본 발명의 OLED 디스플레이에는 하부로부터 순서대로 기판, 반사층(1), 특성 반사를 갖는 제1 전극 (2), 반투명 반반사성의 제2 전극 (8) 및 제2 전극 (8) 위에 위치되는 광 쥐출 층 (9)을 포함하고, 제1 전극 (2) 및 제2 전극 (8) 사이에 유기층이 있고 유기층은 정공 주입 층 (3), 정공 수송층(HTL) (5), 발광 층 (7) 및 전자 수송층 (6),을 포함하고 제1 전극 (2)과 상기 제1 전극(2)이, 상기 반사층, 제1 전극 (2), 정공 주입 층 (3)에 인접하여 위치하는 정공 주입 층 (3) 정공 수송층 (5), 전자 수송층 (6), 제2 전극 (8)과 동일한 재료 및 두께의 광 쥐출 층 (9), 발광층 시안 적색 화소 영역에 위치하며 청색광, 녹색 상이한 물질을 갖는 층 (61)을 방출 포함 발광층 (62), 적색 발광층 (63), 적색 발광 스펙트럼의 관계에 있는 적색, 녹색, 청색의 피크가 적색≥녹색≥청색이므로 식에 따라

$$\frac{2\pi}{\lambda} \sum_m 2n_m d_m \cos \theta_0 - \Phi_1(\lambda) - \Phi_2(\lambda) = k2\pi \quad (1)$$

[0148]

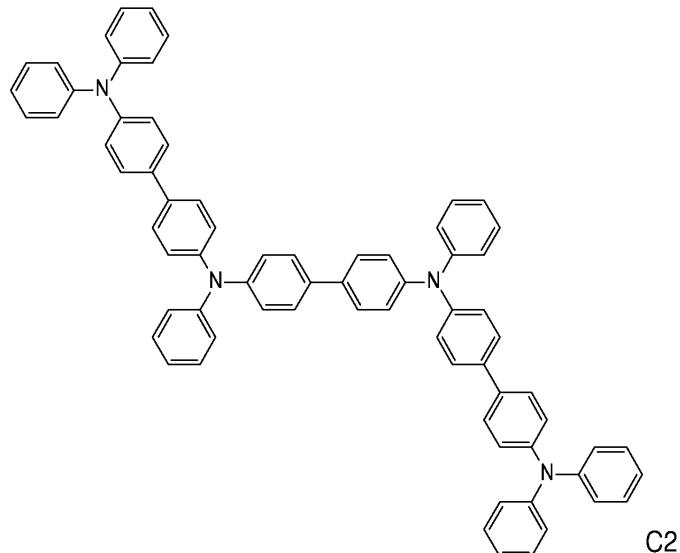
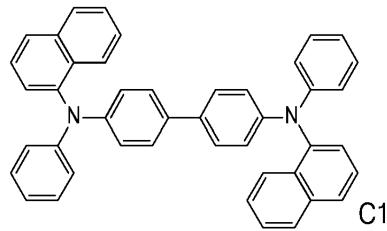
[0149] 두꺼운 붉은 장치의 유기 층의 두께는 소자의 유기 막 두께가 녹색, 청색 얇은 하였다. 상기  $\lambda$ 는 발광 스펙트럼의 피크이고,  $\Phi_1$  반사층에 대한 위상 각이,  $\Phi_2$  캐소드의 위상 각은, 층의  $d_m$  유기층 ITO 반사층과 각각의 제2 전극 사이 (인듐 주석 산화물) 층 (즉, 인 층)은 각 층의 굴절율  $n_m$ 의 두께 ( $\text{총 두께 } d = \sum d_m$ )을 가지며,  $k$ 는 상수 출광 각도의 각 층이다. 따라서, 녹색 화소 영역이 상기 광학 보상 층을 포함하는, 광학 보상 층은 제1 광학 보상 층 (421) 및 제2 광학 보상 층 (422)을 포함하고, 상기 적색 화소 영역은, 광학 보상 층, 광학 보상 층 제1 광학 보상을 포함을 포함 유기 층 두께의 적색, 녹색 및 청색 요소가 될 수 있도록 층 (431) 및 제2 광학 보상 층 (432), 적색 화소 영역과 녹색 화소 영역에, 제1 광학 보상 층의 두께는, 제2 광학 보상 층의 두께  $\geq$ 되고 동시에 상기 화학식의 요구 사항을 충족시킨다. 제1 광학 보상 층의 HOMO (최고 점유분자궤도 레벨)  $\geq -5.4\text{eV}$  트리 페닐 아민 기 -함유 물질, 제2 광학 보상 층 5-15nm 두께의 LUMO (최저 공 분자 궤도 레벨)  $\leq -5.2\text{eV}$  재료; 정공 수송층 (HTL) (5)도  $\text{HOMO} \geq -5.4\text{eV}$  트리 페닐 아민 기 함유 물질이고, 이후에 HTL과 전자의 제1 광학 보상 층과의 계면에서 제1 광학 보상 층 및 제2 광학 보상 층의 LUMO 레벨을 뺀 HTL의 HOMO 레벨  $\geq -0.2\text{eV}$ 가 발생할 수 있다 이에 의해, 유기 층의 두께의 두께를 통한 전압의 증가로 인한 문제점을 줄이는 절연 포켓을 함으로써, 제1 광학 보상 층 및 제2 광학 보상 층의 계면에서의 전하의 효과적인 교환 야기.하기에 제1 광학 보상 층의 재료는 화학식



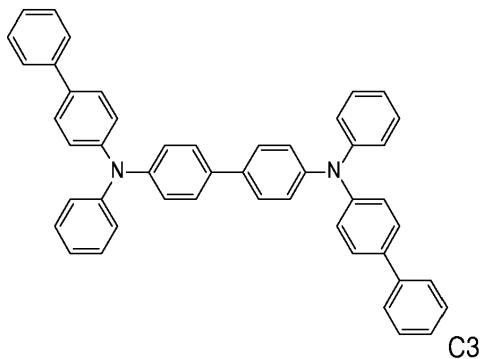
[0150]

[0151]

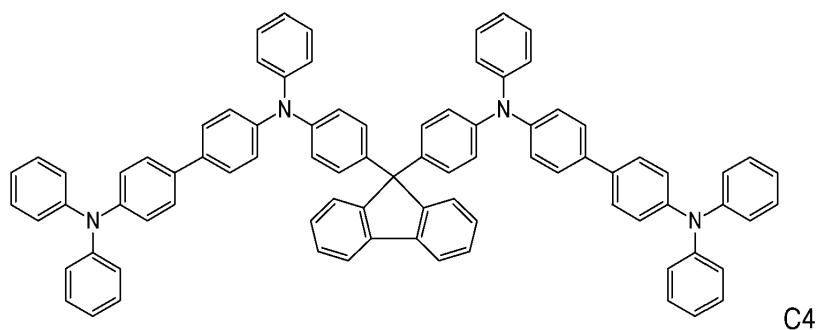
이거나 또는



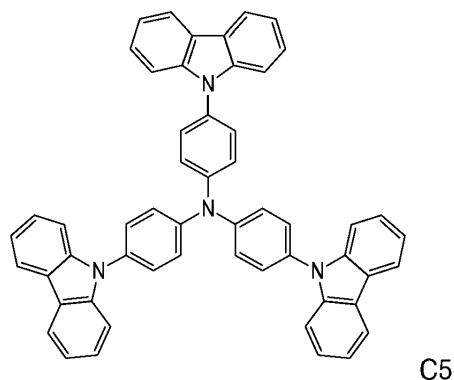
[0152]



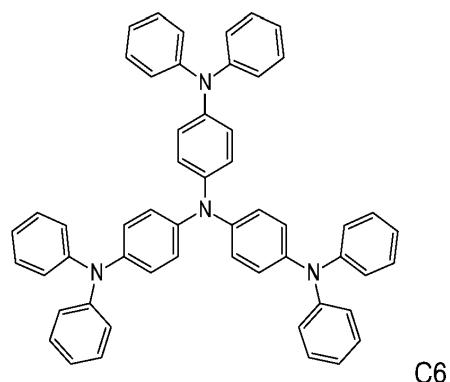
[0153]



[0154]



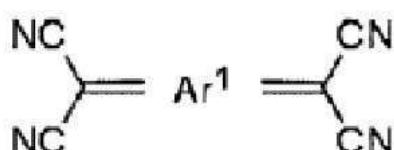
[0155]



[0156]

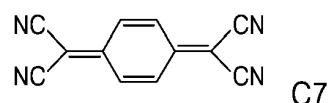
를 포함하며

[0158]

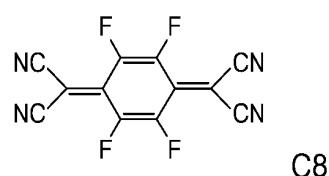


[0159]

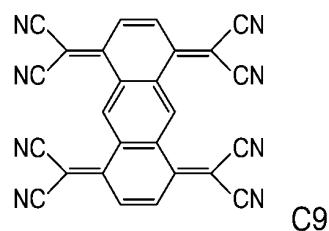
을 갖거나 또는



G7



G8

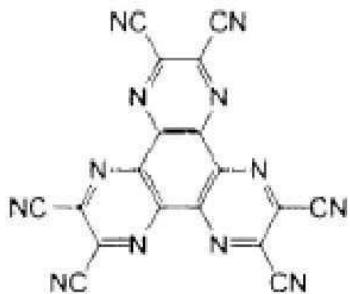


C9

[0161]

[0162] 를 포함한다

[0163] 제2 광학 보상 층은 또한 HAT (CN):



[0164]

일 수 있다.

[0166] 본 발명의 제1 광학 보상 층은 제1 광학 보상 층의 재료 및 제2 광학 보상 층의 도핑 물질의 구조의 도핑 비율은 100:1 - 5:1 일 수 있다.

[0167] 실시예 2

[0168] 본 발명의 실시예 2는 두 층 구조의 정공 주입 층 (HIL) 3을 사용하는데 제1 및 제2 정공 주입 층을 포함하고, 실시 예1 광학보상층과 같은 재료인  $\text{HOMO} \geq -5.4\text{eV}$  트리페닐아민 기 함유 물질이고 제2 정공 주입 층은 5-15nm 두께의  $\text{LUMO} \leq -5.2\text{eV}$  재료인 재료 즉 제2 광학 보상층의 재료와 같은 재료이다. 실시예 1과 제2 홀 주입 층과 상기 제1 광학 보상 층 인터페이스 두 HIL의 계면에서 유사한 물리적 변화를 일으켜, 장치의 구동 전압을 감소시킬 수 있다 (도 3 참조).

[0169] 실시예 3

[0170] 본 발명의 실시예 3은 실시예 2에 기초하고, 상기 제1 전극과 정공 주입 층 사이의 제 정공 주입 층, 제 사용될 제 정공 주입 층 재료 및 제2 홀 주입을 추가 동일한 층의 5-15nm 두께의  $\text{LUMO} \leq -5.2\text{eV}$  재료로서, 구동 전압을 더 감소시킬 수 있다.

[0171] 실시예 4

[0172] 본 발명의 실시예 4는 적색 광학 보상 층의 향상의 실시예1를 기반으로, 동일한 녹색 광학 보상 층 제1 광학 보상 층을 포함하는 적색 광학 보상 층 4층 구조 제2 광학 보상 층은 또한 제3 광학 보상 층 (제1 광학 보상 층의 재료와 같은 재료)로 형성하고, 상기 제4 광학 보상 층 (재료의 두께와 일치하여 사용된 제2 광학 보상 층)을 포함한다.

[0173] 표 1에 나타내는 재료와 두께 파라미터의 층 아래에 나타난 구조에서, 본 발명의 상기 각 실시 형태는 각종 실시예 및 표 2에 나타낸 결과에 비해, 비교 데이터를 얻었다.

### 표 1

[0174]

		정공주입층	광학보상층	정공수송층	발광층	전자수송층	음극	광결합층
실시예 1	청색빛	C6(110nm)		NPB(20nm)	AND (30nm) : 5%DPAVB	LG201(15nm) : 100%LiQ	Mg (12nm) : Ag (2nm)	NPB(50nm)
	녹색빛	C6(110nm)	C6 (50nm) : 2%C8/C8(5nm)	NPB(20nm)	CBP (30nm) : 100%Ir(ppy)3	LG201(15nm) : 100%LiQ	Mg (12nm) : Ag (2nm)	NPB(50nm)
	적색빛	C6(110nm)	C6 (100nm) : 2%C8/C8(5nm)	NPB(20nm)	CBP (30nm) : 7%Ir(piq)3	LG201(15nm) : 100%LiQ	Mg (12nm) : Ag (2nm)	NPB(50nm)

실시예 2	청색빛	C6(105nm) /C8(5nm)		NPB(20nm)	AND (30nm) : 5%DPAVB	LG201(15nm) : 100%LiQ	Mg (12nm) : Ag (2nm)	NPB(50nm)
	녹색빛	C6(105nm) /C8(5nm)	C6 (50nm) : 2%C8/C8(5nm)	NPB(20nm)	CBP (30nm) : 100%Ir(pp y)3	LG201(15nm) : 100%LiQ	Mg (12nm) : Ag (2nm)	NPB(50nm)
	적색빛	C6(105nm) /C8(5nm)	C6 (100nm) : 2%C8/C8(5nm)	NPB(20nm)	CBP (30nm) : 7%Ir(piq)3	LG201(15nm) : 100%LiQ	Mg (12nm) : Ag (2nm)	NPB(50nm)
실시예 3	청색빛	C8(5nm)/C 6(100nm)/ C8(5nm)		NPB(20nm)	AND (30nm) : 5%DPAVB	LG201(15nm) : 100%LiQ	Mg (12nm) : Ag (2nm)	NPB(50nm)
	녹색빛	C8(5nm)/C 6(100nm)/ C8(5nm)	C6 (50nm) : 2%C8/C8(5nm)	NPB(20nm)	CBP (30nm) : 100%Ir(pp y)3	LG201(15nm) : 100%LiQ	Mg (12nm) : Ag (2nm)	NPB(50nm)
	적색빛	C8(5nm)/C 6(100nm)/ C8(5nm)	C6 (100nm) : 2%C8/C8(5nm)	NPB(20nm)	CBP (30nm) : 7%Ir(piq)3	LG201(15nm) : 100%LiQ	Mg (12nm) : Ag (2nm)	NPB(50nm)
실시예 4	청색빛	C6(110nm)		NPB(20nm)	AND (30nm) : 5%DPAVB	LG201(15nm) : 100%LiQ	Mg (12nm) : Ag (2nm)	NPB(50nm)
	녹색빛	C6(110nm)	C6 (50nm) : 2%C8/C8(5nm)	NPB(20nm)	CBP (30nm) : 100%Ir(pp y)3	LG201(15nm) : 100%LiQ	Mg (12nm) : Ag (2nm)	NPB(50nm)
	적색빛	C6(110nm)	C6 (50nm) : 2%C8/C8(5nm)/ C6 (45 nm) : 2%C8/ C8(5nm)	NPB(20nm)	CBP (30nm) : 7%Ir(piq)3	LG201(15nm) : 100%LiQ	Mg (12nm) : Ag (2nm)	NPB(50nm)
비교예	청색빛	C6(110nm)		NPB(20nm)	AND (30nm) : 5%DPAVB	LG201(15nm) : 100%LiQ	Mg (12nm) : Ag (2nm)	NPB(50nm)
	녹색빛	C6(110nm)	C6 (55nm) :	NPB(20nm)	CBP (30nm) : 100%Ir(pp y)3	LG201(15nm) : 100%LiQ	Mg (12nm) : Ag (2nm)	NPB(50nm)
	적색빛	C6(110nm)	C6 (105nm) :	NPB(20nm)	CBP (30nm) : 7%Ir(piq)3	LG201(15nm) : 100%LiQ	Mg (12nm) : Ag (2nm)	NPB(50nm)

## 표 2

		실시예1	실시예2	실시예3	실시예4	비교예
청색빛	빛의세기cd/m <sup>2</sup>	500	500	500	500	500
	전압 V	4.92	4.81	4.66	4.91	4.92
	전류밀도 A/m <sup>2</sup>	112	112	112	112	112
	효율 cd/A	4.45	4.46	4.45	4.45	4.45
	비색	(0.14, 0.06)	(0.14, 0.06)	(0.14, 0.06)	(0.14, 0.06)	(0.14, 0.06)
녹색빛	빛의세기cd/m <sup>2</sup>	10000	10000	10000	10000	10000
	전압 V	4.83	4.76	4.51	4.81	5.01
	전류밀도 A/m <sup>2</sup>	136	139	131	135	144.9
	효율 cd/A	66.3	64.9	68.9	66.5	62.1
	비색	(0.20, 0.72)	(0.20, 0.72)	(0.20, 0.72)	(0.20, 0.72)	(0.20, 0.72)

적색빛	빛의세기cd/m <sup>2</sup>	5000	5000	5000	5000	5000
	전압 V	4.98	4.85	4.68	4.62	5.09
	전류밀도 A/m <sup>2</sup>	237	243	247	219	260
	효율 cd/A	21.1	20.6	20.2	22.8	19.2
	비색	(0.67, 0.33)	(0.67, 0.33)	(0.67, 0.33)	(0.67, 0.33)	(0.67, 0.33)

[0176] 본 발명은, 상기 실시 형태에서 재료 및 두께의 모든 층은 도 3에 도시 한 다음의 파라미터 테이블, 표 4에 나타낸 비교 결과 이상 실시하여 얻어진 데이터를 이용하였다.

표 3

[0177]

		정공주입층	광학보상층	정공수송층	발광층	전자수송층	음극	광결합층
실시예1	청색빛	C2(110nm)		NPB(20nm)	AND(30nm):5%DPAVB	LG201(15nm):100%LiQ	Mg(12nm):Ag(2nm)	NPB(50nm)
	녹색빛	C2(110nm)	C2(45nm)/HAT(CN)(10nm)	NPB(20nm)	CBP(30nm):10%Ir(ppy)3	LG201(15nm):100%LiQ	Mg(12nm):Ag(2nm)	NPB(50nm)
	적색빛	C2(110nm)	C2(95nm)/HAT(CN)(10nm)	NPB(20nm)	CBP(30nm):7%Ir(piq)3	LG201(15nm):100%LiQ	Mg(12nm):Ag(2nm)	NPB(50nm)
실시예2	청색빛	C2(105nm)/HAT(CN)(10nm)		NPB(20nm)	AND(30nm):5%DPAVB	LG201(15nm):100%LiQ	Mg(12nm):Ag(2nm)	NPB(50nm)
	녹색빛	C2(105nm)/HAT(CN)(10nm)	C2(45nm)/HAT(CN)(10nm)	NPB(20nm)	CBP(30nm):10%Ir(ppy)3	LG201(15nm):100%LiQ	Mg(12nm):Ag(2nm)	NPB(50nm)
	적색빛	C2(105nm)/HAT(CN)(10nm)	C2(95nm)/HAT(CN)(10nm)	NPB(20nm)	CBP(30nm):7%Ir(piq)3	LG201(15nm):100%LiQ	Mg(12nm):Ag(2nm)	NPB(50nm)
실시예3	청색빛	HAT(CN)(10nm)/C2(105nm)/HAT(CN)(10nm)		NPB(20nm)	AND(30nm):5%DPAVB	LG201(15nm):100%LiQ	Mg(12nm):Ag(2nm)	NPB(50nm)
	녹색빛	HAT(CN)(10nm)/C2(105nm)/HAT(CN)(10nm)	C2(45nm)/HAT(CN)(10nm)	NPB(20nm)	CBP(30nm):10%Ir(ppy)3	LG201(15nm):100%LiQ	Mg(12nm):Ag(2nm)	NPB(50nm)
	적색빛	HAT(CN)(10nm)/C2(105nm)/HAT(CN)(10nm)	C2(95nm)/HAT(CN)(10nm)	NPB(20nm)	CBP(30nm):7%Ir(piq)3	LG201(15nm):100%LiQ	Mg(12nm):Ag(2nm)	NPB(50nm)
실시예4	청색빛	C2(110nm)		NPB(20nm)	AND(30nm):5%DPAVB	LG201(15nm):100%LiQ	Mg(12nm):Ag(2nm)	NPB(50nm)
	녹색빛	C2(110nm)	C2(45nm)/HAT(CN)(10nm)	NPB(20nm)	CBP(30nm):10%Ir(ppy)3	LG201(15nm):100%LiQ	Mg(12nm):Ag(2nm)	NPB(50nm)
	적색빛	C2(110nm)	C2(45nm)/HAT(CN)(10nm)/C2(40nm)/HAT(CN)(10nm)	NPB(20nm)	CBP(30nm):7%Ir(piq)3	LG201(15nm):100%LiQ	Mg(12nm):Ag(2nm)	NPB(50nm)

비교예	청색빛	C2(110nm)		NPB(20nm)	AND(30nm):5%DPAVB	LG201(15nm):100%LiQ	Mg(12nm):Ag(2nm)	NPB(50nm)
	녹색빛	C2(110nm)	C2(55nm)	NPB(20nm)	CBP(30nm):10%Ir(ppy)3	LG201(15nm):100%LiQ	Mg(12nm):Ag(2nm)	NPB(50nm)
	적색빛	C2(110nm)	C2(105nm)	NPB(20nm)	CBP(30nm):7%Ir(piq)3	LG201(15nm):100%LiQ	Mg(12nm):Ag(2nm)	NPB(50nm)

## 표 4

		실시예1	실시예2	실시예3	실시예4	비교예
청색빛	빛의세기cd/m <sup>2</sup>	500	500	500	500	500
	전압 V	4.85	4.72	4.59	4.85	4.85
	전류밀도 A/m <sup>2</sup>	115	113	115	115	115
	효율 cd/A	4.33	4.41	4.35	4.33	4.32
	비색	(0.14, 0.06)	(0.14, 0.06)	(0.14, 0.06)	(0.14, 0.06)	(0.14, 0.06)
녹색빛	빛의세기cd/m <sup>2</sup>	10000	10000	10000	10000	10000
	전압 V	4.77	4.65	4.43	4.76	4.82
	전류밀도 A/m <sup>2</sup>	154	156	150	151	161
	효율 cd/A	65.1	64.2	66.8	66.2	61.9
	비색	(0.20, 0.72)	(0.20, 0.72)	(0.20, 0.72)	(0.20, 0.72)	(0.20, 0.72)
적색빛	빛의세기cd/m <sup>2</sup>	5000	5000	5000	5000	5000
	전압 V	4.91	4.75	4.61	4.55	4.97
	전류밀도 A/m <sup>2</sup>	249	249	244	233	256
	효율 cd/A	20.2	20.1	20.5	21.5	19.5
	비색	(0.67, 0.33)	(0.67, 0.33)	(0.67, 0.33)	(0.67, 0.33)	(0.67, 0.33)

[0179] 상기는 본 발명의 범위를 제한하려는 것이 아니며, 본 발명의 바람직한 실시예이다.

#### 실시예 5

[0180] 본 실시예는 시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치를 제공하는데, 도 4에 도시된 바와 같이, 기판 (1') 및 기판 (1')에 중첩 설치된 제1 전극 (2), 정공 주입 층 (3), 정공 수송층(5), 발광층 (7), 전자 수송층 (6), 제2 전극 (8), 광 취출 층 (9)를 포함한다. 발광 층 (7)의 발광 파장의 가시광시, 정공 주입 층 (3) 굴절율은 1.8 이상인 것을 특징으로한다. 제2 전극의 두께는 10nm~30 nm, 바람직하게는 10~15nm이다. 광 취출 층 (9)는 광흡수율이 낮은 2,9-디메틸-4,7-디페닐-1,10-페난 트롤 린 또는ZnSe, ZnS등 고굴절율의 재료로부터 선택된다. 그리고 그 두께는 55 nm이다.

[0182] 본 실시예에서, 양극으로서 제1 전극 (2)을 사용하는데 이는 전반사 효과의 제1 Ag 층 및 제1 Ag층 상에 배치된 투명한 ITO 층을 포함하고, 제1 Ag 층은 150 nm의 두께를 갖고 ITO 층은 20nm의 두께를 갖는다.

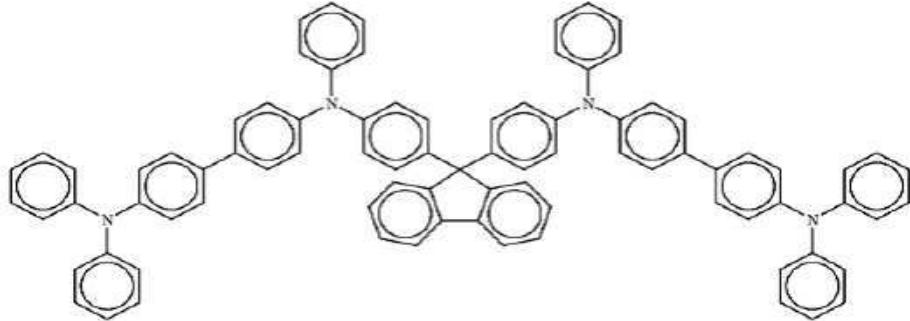
[0183] ITO, IZO 또는 금속 은일 수 있는 음극으로서의 제2 전극 (8)은 또한 제1 금속층 및 제2 금속 층의 복합 구조일 수 있는데, 제1 금속 층이 이를 알칼리 금속 또는 합금이고, 또는 알칼리 토금속을 포함할 수 있다 금속 은에 제2 금속 층 상에 Ag 층, 상기 마그네슘 : 제2 전극층의 바람직한 실시예는 제1 금속 및 제2 금속층을 포함하고 본 실시 형태의 제1 금속 층은 마그네슘이고 제2 금속 층은 금속 실버이고 Mg:Ag재료층의 두께는 2nm이고, Mg과 Ag의 비례관계는 4:1이며 금속 은의 두께는 14nm이다.

[0184] 제1 전극 (2)과 제2 전극 (8) 사이의 마이크로 캐비티 효과를 형성한다.

[0185] 상기 여기 광에 의해 발광된 발광 층 (7)은 제2 전극 (2) 및 발행된 제1 전극 (8)의 방향으로 방출된다. 출사된 광은 제1 전극 (2)의 반사 후, 정공 주입 층 (3), 정공 수송(5)층, 발광층 (7), 전자 수송층 (6) 후에을 통해. 제2 전극 (8)에 도달한다

[0186] 이러한 실시예의 발광층(7)는 청색 파장 대역에 발광 파장이 있어, 즉 발광 파장이 460nm에서, 정공 주입 층은 N≥2.0의 굴절률이고, 본 실시예에서, 정공 주입 층은 2.04의 굴절율을 선택하고 약 100 nm ~ 105 nm의 두께를 선택하는데, 이 두께는 실제의 필요에 따라 선택될 수 있는데. 본 실시예에서, 정공 주입 층 (3)은 바람직하게는 103nm의 두께를 가질 수 있다. 이 실시예에서, 다른 층의 두께는 정공 수송층의 두께는 20nm이고, 발광 층은 20nm의 두께이고 전자 수송층은 35nm의 두께를 갖는다.

[0187] 상기 정공 주입 층 (3)의 재료 및 정공 수송층 (5)의 재료는 제3급 아민류 화합물이며, 본 실시 형태의 정공 주입 층의 재료의 구조식은:



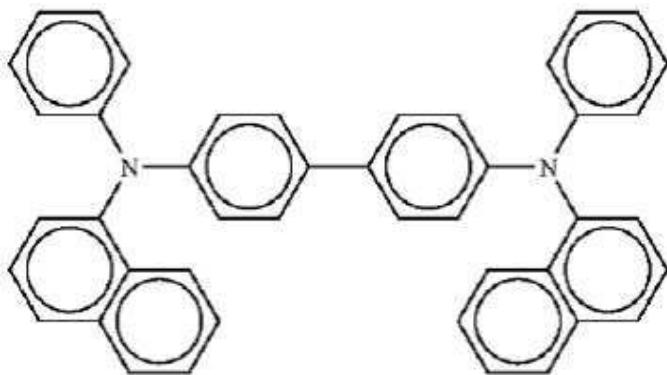
(1)

[0188]

일 수 있다.

[0189]

정공 수송층 재료의 재료는 정공 주입 층과 동일할 수 있고, 또 기타의 화학식 제3급 아민류 화합물일 수 있다. 본 실시예의 정공 수송층의 재료의 구조식은:



(4)

[0190]

일 수 있다.

[0191]

이 실시예에서는 초박형 제2 전극(8)의 투광율이 25% 이상으로서 마이크로 공동 효과와 광속 간섭 효과를 억제하고, 수출 증대 광 투과 속도 굴절률의 증가를 이를 수 있고 동시에 정공 주입 층 (3)의 굴절율의 향상으로 말미암아, 제1 전극 (2) 및 반사된 발광층 (7)의 광 간섭 조건에 따라서, 마이크로 공동 효과를 약화함과 아울러 광각 간섭을 억제하여, 효과적으로 상부 발광 OLED 장치의 시야각 특성을 개선 할 수 있다; 또한, 광 축출 층 반투명 반사 금속 전극은 상기 표시 장치의 광학 특성을 향상시키기 위해, 내부의 광 출력 증가를 줄일 수 있다.

[0192]

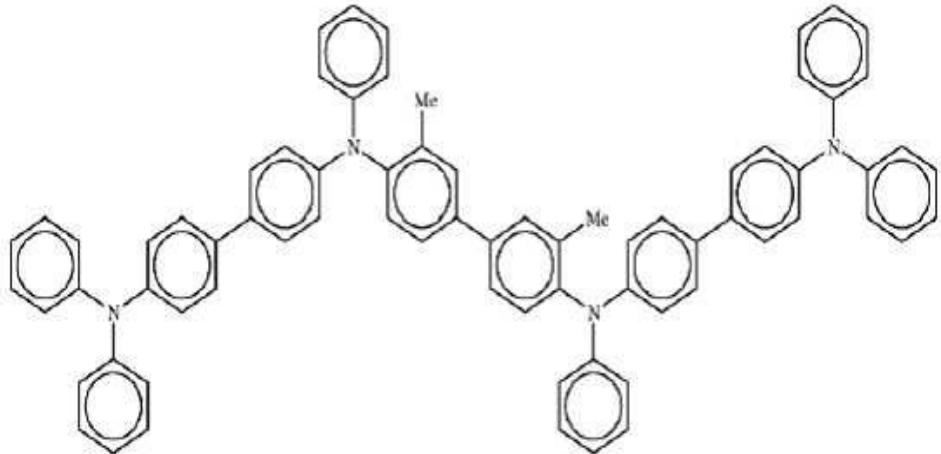
또한, 발광층 가시 파장에서 방출되며, 발광층 재료는 발광 대역에 따라 선택될 것이다. 응용 재료 때 밴드 대역 청색 발광 발광층 때 녹색 대역 및 적색 대역, 종래 선택된 발광층. 이 점 아니며, 본 출원의 발명을 가리키고, 따라서 본 출원의 다양한 실시 실시예들은 상세하게 설명하지 않는다.

[0193]

실시예 6

[0196] 실시예 5에 기초하여, 본 실시 형태의 상부 발광 OLED의 경우, 상기 구조는 도 4에 도시된다. 발광층(7)의 이러한 실시예는, 녹색 파장 영역에 발광 대역이 놓이는데, 즉, 510nm의 발광 파장에 놓이고, 정공 주입 층은  $N \geq 1.9$ 의 굴절률을 가지며, 본 실시예에서는, 정공 주입 층은 1.93의 굴절율을 선택하고 150nm-155nm의 두께를 선택하며, 이 두께는 경우에 본 실시 형태의 정공 주입 층의 두께는 153nm이고, 실제의 필요에 따라 선택될 수 있다. 실시예 5와 비교하여, 본 실시예에서는, 발광층 (7)의 발광 파장이 상기 발광층에 사용하므로 다른 재료 일관성이다. 정공 주입 층의 두께 실시예를 변경한다, 모든 다른 층들도 5는 실시예에서와 동일한 두께이다.

[0197] 본 실시예에서, 정공 주입 층 재료의 구조식은:



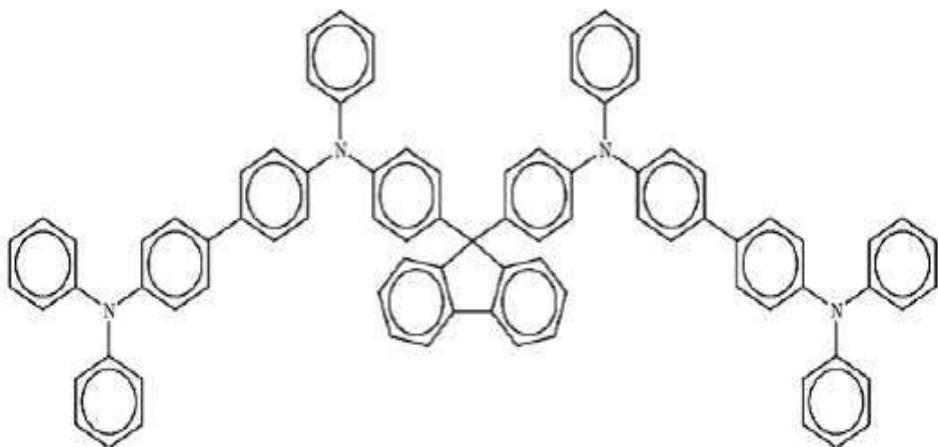
(2)

[0198]

이다.

[0200]

상기 정공 수송층 재료의 구조식은:



(1)

[0201]

이다.

[0203]

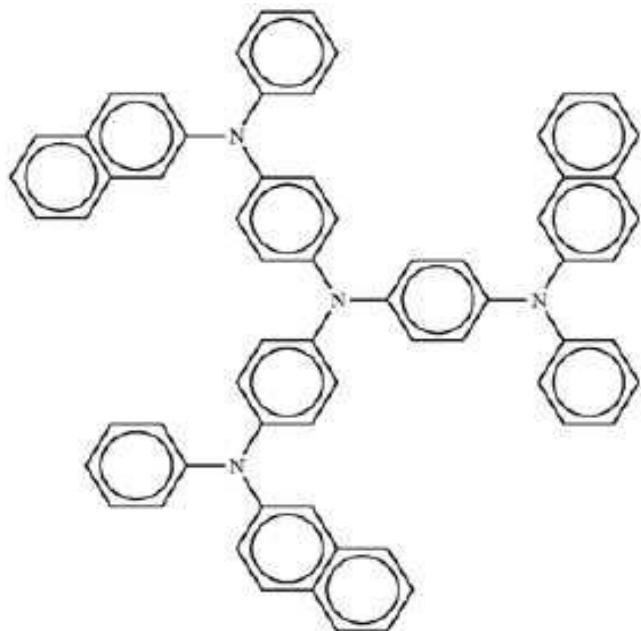
이 실시예에서는 초박형 제2 전극(8)의 투광율이 25% 이상으로서 마이크로 공동 효과 및 광속 간섭 효과를 억제하고, 수출 증대 광 투과 속도 굴절률의 증가를 이를 수 있고 동시에 정공 주입 층 (3)의 굴절율의 향상으로 말미암아, 제1 전극 (2) 및 반사된 발광층 (7)의 광 간섭 조건에 따라서, 마이크로 공동 효과를 약화함과 아울러 광각 간섭을 억제하여, 효과적으로 상부 발광 OLED 장치의 시야각 특성을 개선 할 수있다; 또한, 광 축출 층 반

투명 반사 금속 전극은 상기 표시 장치의 광학 특성을 향상시키기 위해, 내부의 광 출력 증가를 줄일 수 있다.

[0204] 실시예 7

[0205] 실시예 5 및 실시예 6와 다르게, 본 실시예의 상부 발광 OLED 소자의 구조는 도 4에 도시하는 경우에는, 본 실시예의 경우, 발광층의 발광 파장이 적색 대역에 있고, 즉, 620nm의 방출 파장을 가지며, 상기 정공 주입 층은  $N \geq 1.8$ 의 굴절률인데 1.81의 굴절률 및 200-205nm의 두께를 선택하여 이 정공 주입 층의 두께는 본 실시예에서의 실제의 필요에 따라 선택될 수 있는데 바람직하게는 203nm의 두께를 갖는다. 본 실시예는 실시예 5 또는 실시예 6에 비해 발광층 (7)의 발광 파장이 다르므로 발광층에 사용되는 재료도 다르다.

[0206] 본 실시예에서, 정공 주입 층 재료의 구조식은:

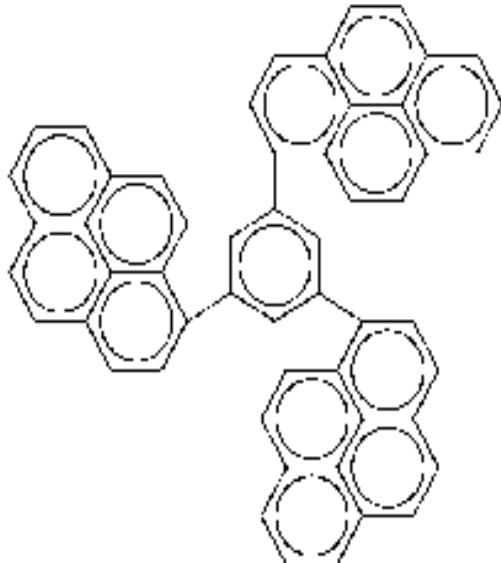


(3)

[0207] 이다.

[0209]

정공 수송층 재료의 구조식은:



[0210]

이다.

[0211]

단지 본 실시 형태의 정공 주입 층의 두께를 변경했을 뿐, 다른 층은 실시예5와 동일한 두께이다.

[0212]

이 실시예에서는 초박형 제2 전극(8)의 투광율이 25% 이상으로서 마이크로 공동 효과와 광속 간섭 효과를 억제하고, 수출 증대 광 투과 속도 굴절률의 증가를 이를 수 있고 동시에 정공 주입 층 (3)의 굴절율의 향상으로 말미암아, 제1 전극 및 반사된 발광층 광 간섭 조건에 따라서, 마이크로 공동 효과를 약화함과 아울러 광각 간섭을 억제하여, 효과적으로 상부 발광 OLED 장치의 시야각 특성을 개선할 수 있다; 또한, 광 취출 층 반투명 반사금속 전극은 상기 표시 장치의 광학 특성을 향상시키기 위해, 내부의 광 출력 증가를 줄일 수 있다.

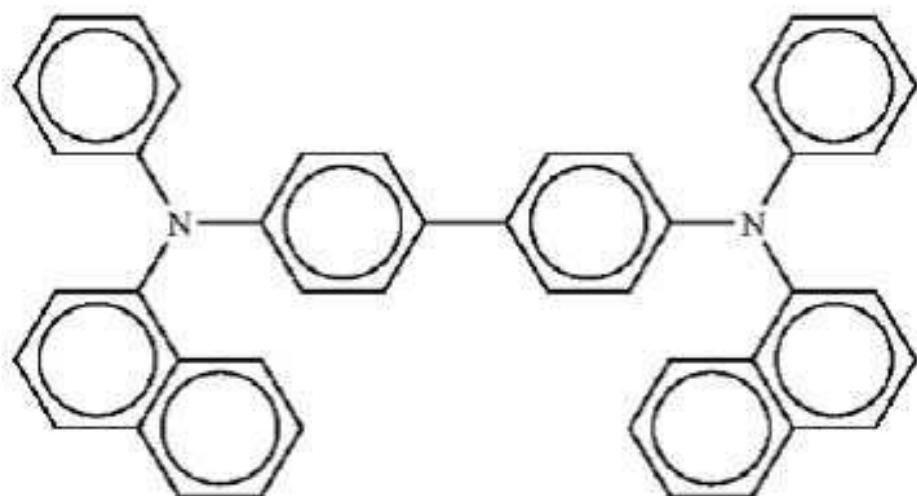
[0213]

실시예 8

[0214]

본 실시예의 발광층(7)은 청색 파장 대역에 발광 대역이 있으며, 즉 발광 파장이 460nm이며, 정공 주입 층은  $N \geq 2.0$ 의 굴절률을 갖고, 두께는 100nm이다. 이 실시예에서, 다른 층의 두께는 각각 : 정공 수송층의 두께는 20nm이고, 발광 층은 20nm의 두께를 갖고 전자 수송층은 35nm의 두께를 갖는다.

[0216] 그 중에서 상기 정공 주입 층(3) 및 정공 수송층 (5)의 재료는 제3 급 아민 류 화합물로서, 그 구조식은:



(4)

[0217]

이다.

[0219]

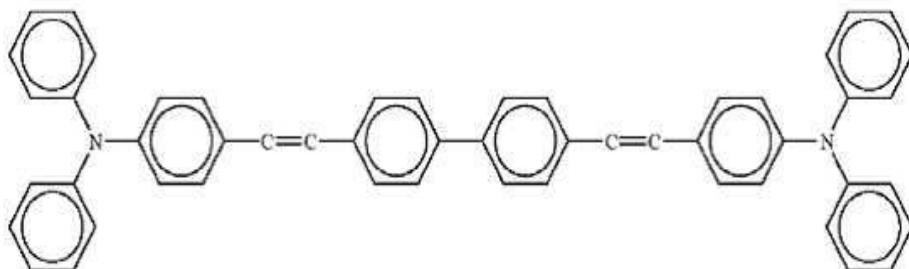
실시예 9

[0220]

본 실시예의 발광층(7)는, 녹색 파장 영역에 발광 대역이 있으며, 정공 주입 층은  $N \geq 1.90$ 의 굴절률을 갖고 150nm의 두께를 갖는다. 정공 수송층의 두께는 20nm이고, 발광 층은 20nm의 두께를 가지며, 전자 수송층의 두께는 35nm이다.

[0221]

그 중에서 상기 정공 주입 층(3) 및 정공 수송층 (5)의 재료는 제3 급 아민 류 화합물로서, 그 구조식은:



(5)

[0222]

이다.

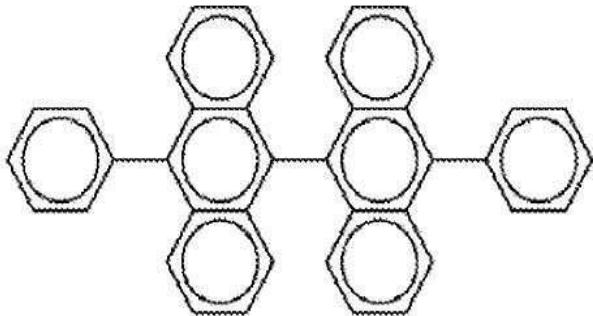
[0224]

실시예 10

[0225]

본 실시예의 발광층(7)은, 적색 파장 영역에 발광대역이 있으며, 정공 주입 층은  $N \geq 1.80$ 의 굴절률을 갖고 200 nm의 두께를 갖는다. 정공 수송층의 두께는 20nm이고, 발광 층은 20nm의 두께를 가지며, 전자 수송층의 두께는 35nm이다.

[0226] 그 중에서 상기 정공 주입 층(3) 및 정공 수송층(5)의 재료는 제3급 아민 류 화합물로서, 그 구조식은:



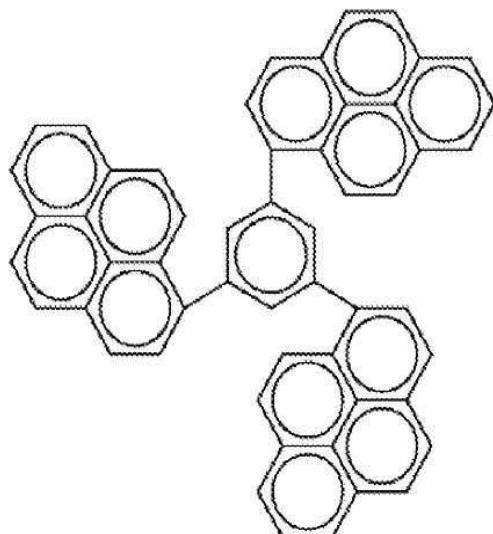
[0227]

[0228] 이다.

[0229] 실시예 11

[0230] 본 실시예의 발광층(7)은, 적색 파장 영역에 발광 대역이 있으며, 정공 주입 층은  $N \geq 1.80$ 의 굴절률을 갖고 200nm의 두께를 갖는다. 정공 수송층의 두께는 20nm이고, 발광 층은 20nm의 두께를 가지며, 전자 수송층의 두께는 35nm이다.

[0231] 그 중에서 상기 정공 주입 층(3) 및 정공 수송층(5)의 재료는 제3급 아민 류 화합물로서, 그 구조식은:



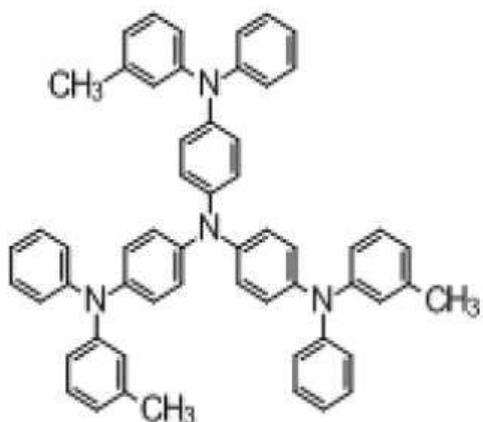
[0232]

[0233] 이다.

[0234] 본 발명의 시야각 특성을 개선한 상부 발광 OLED 장치의 이점을 더 잘 이해하기 위해 비교예 1~3을 설계하여 본원의 실시예 5~7의 시험결과와 비교하기로 한다.

[0235] 비교예 1

[0236] 본 비교예는 상부 발광 OLED 장치를 제공하는데 구체적 구조는 정공주입층 재료를 m-MTDATA 정공 주입 재료로 쓴 점 이외에는 실시예 5와 동일하다, 이 재료의 명칭은 '4,4'-4-트리스[페닐(4-톨릴)아미노]트리페닐아민이다, 그 분자식은:



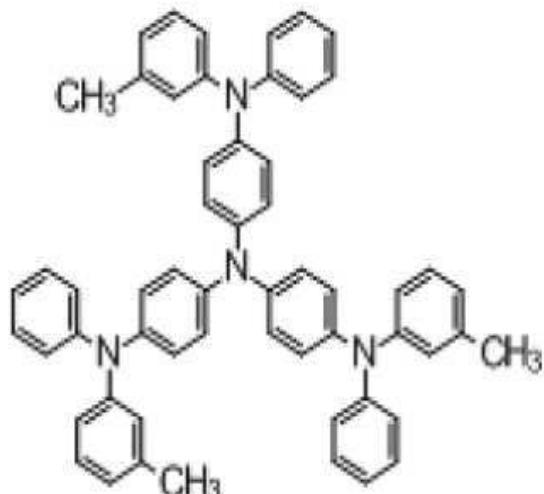
[0237]

[0238] 이다.

[0239] 전술한 재료는 460nm의 파장시, 1.8의 굴절률을 가진다.

[0240] 비교예 2

[0241] 본 비교예는 상부 발광 OLED 장치를 제공하는데 구체적 구조는 정공주입층 재료를 m-MTDATA 정공 주입 재료로 쓴 점 이외에는 실시예 6과 동일하다, 이 재료의 명칭은 '4,4', 4- 트리스 [페닐 (m- 톨릴) 아미노] 트리 페닐 아민이다, 그 분자식은:



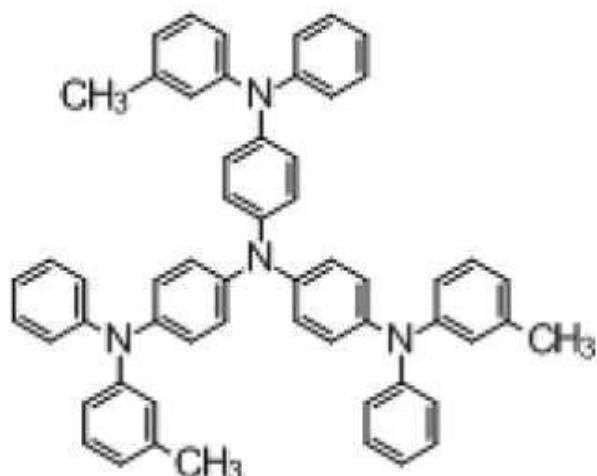
[0242]

[0243] 이다.

[0244] 상술한 재료는 510nm의 파장시, 1.73의 굴절율을 가진다.

[0245] 비교예 3

[0246] 본 비교예는 상부 발광 OLED 장치를 제공하는데 구체적 구조는 정공주입층 재료를 m-MTDATA 정공 주입 재료로 쓴 점 이외에는 실시예 7과 동일하다, 이 재료의 명칭은 '4,4', 4- 트리스 [페닐 (m- 톤릴) 아미노] 트리 페닐 아민이다, 그 분자식은 :



[0247]

이다.

[0248]

전술한 재료는 620nm의 파장시, 1.67의 굴절률을 가진다.

[0249]

비교예1-3 과 실시예5-7의 구조는 발광층 발광파장이 같고 시야각이 모두 60도인 경우 광 피크 옵셋 양을 측정한 결과 아료 표5-표7과 같다.

표 5

파장(460nm)	정공주입층의 굴절률	발광봉의 편이량( $\Delta u'v'$ )
실시예5	2.04	0.021
비교예1	1.8	0.035

표 6

파장(510nm)	정공주입층의 굴절률	발광봉의 편이량( $\Delta u'v'$ )
실시예6	1.93	0.011
비교예2	1.73	0.026

표 7

파장(620nm)	정공주입층의 굴절률	발광봉의 편이량( $\Delta u'v'$ )
실시예7	1.81	0.045
비교예3	1.67	0.068

[0254]

표5~표7의 데이터로부터 알 수 있는 바, 발광층이 동일 파장인 경우, 같은 시야각에서 발광 피크 옵셋 양이 현저히 작아진다.

[0255]

또한, 도 5는 본 발명에 사용하는 제3급 아민류 화합물의 굴절율의 파장에 따른 변화 그래프 및 4,4', 4 "-트리스 [페닐 (m-톨릴) 아미노] 트리 페닐 아민의 굴절율의 파장에 따른 변화 그래프이다. 도면으로부터 알 수 있는바, 가시광 대역에서(파장이 300nm~600nm) 본원의 제3급 아민류 화합물은 4,4', 4 "-트리스 [페닐 (m-톨릴) 아미노] 트리 페닐 아민의 굴절율보다 항상 크다. 따라서, 정공주입층은 본발명의 재료 선택시 정공주입층의 굴절율을 향상시킴과 아울러 제1전극(2)의 반사광과 발광층(7)의 발사광의 간섭 증강조건을 과과시킴으로써 OLED 장치의 시야각특성을 개선한다.

[0256]

물론, 전술한 실시예는 단지 실시예시를 명확하게 설명하기 위한 것일 뿐, 상기 실시예에 한정되지 않는다. 당업자는 상기 설명에 기초하여 다양한 다른 형태로 변경 또는 변경할 수 있다. 여기서 모든 실시예에 대해 나열할 필요가 없음 또한 모두 나열할 수 없음은 자명하다. 여기에 말미암은 명백한 변화 또는 변경 역시 본 발명의 보호범위에 속한다.

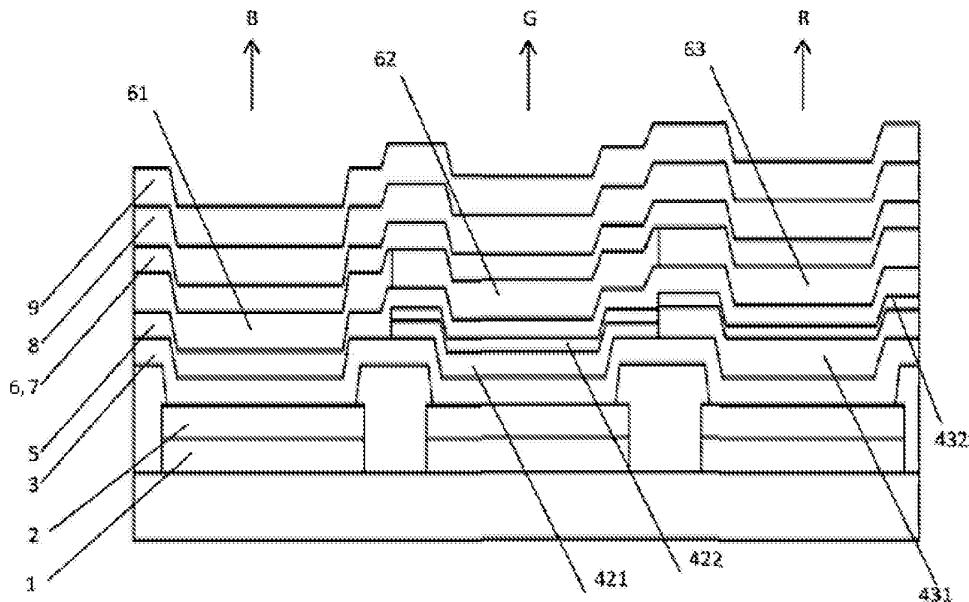
### 부호의 설명

[0257]

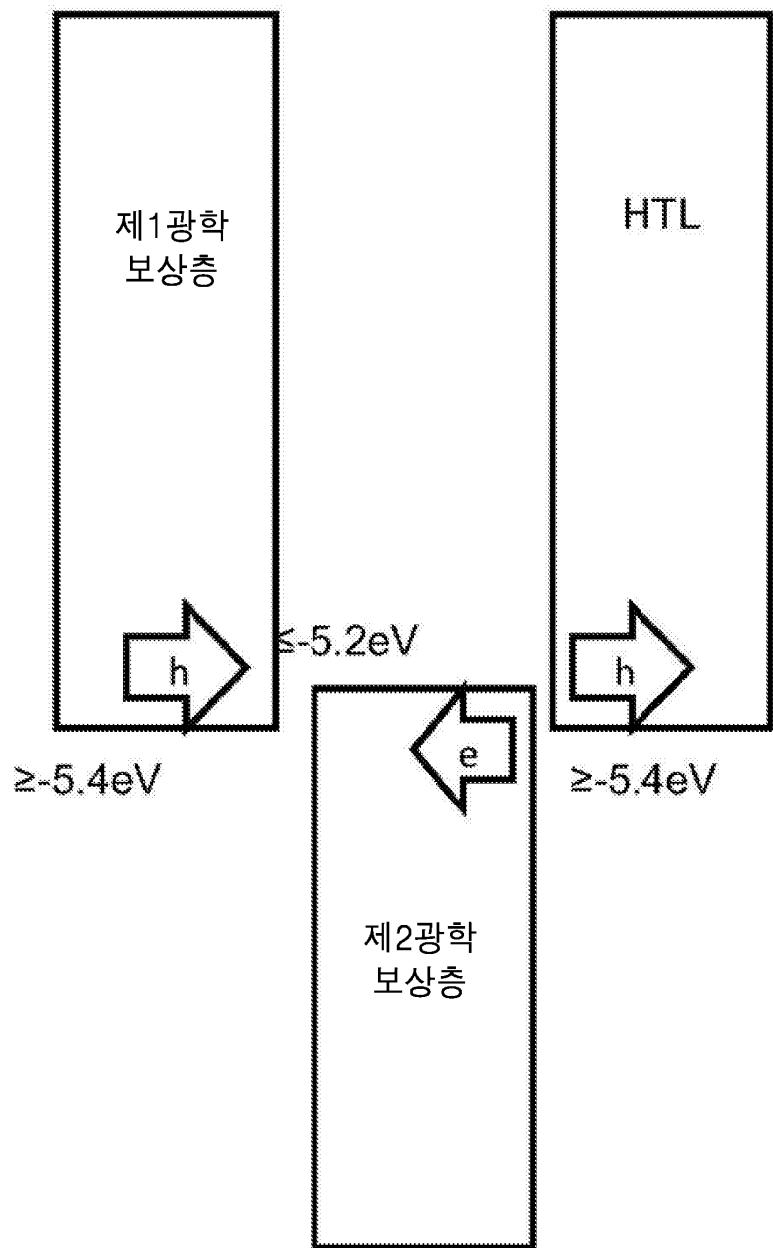
도면 중 사용하는 부호는 다음과 같다 : 1': 기관, 1: 반사층, 2: 제1 전극, 3: 정공 주입 층, 421: 제1 광학 보상 층, 422: 제2 광학 보상 층, 431: 제1 광학 보상 층, 432: 제2 광학 보상 층, 5: 정공 수송층, 6: 전자 수송층, 61: 청색 발광층, 62: 녹색 발광층, 63: 적색 발광층, 7: 발광층, 8: 제2 전극, 9: 광 취출 층

### 도면

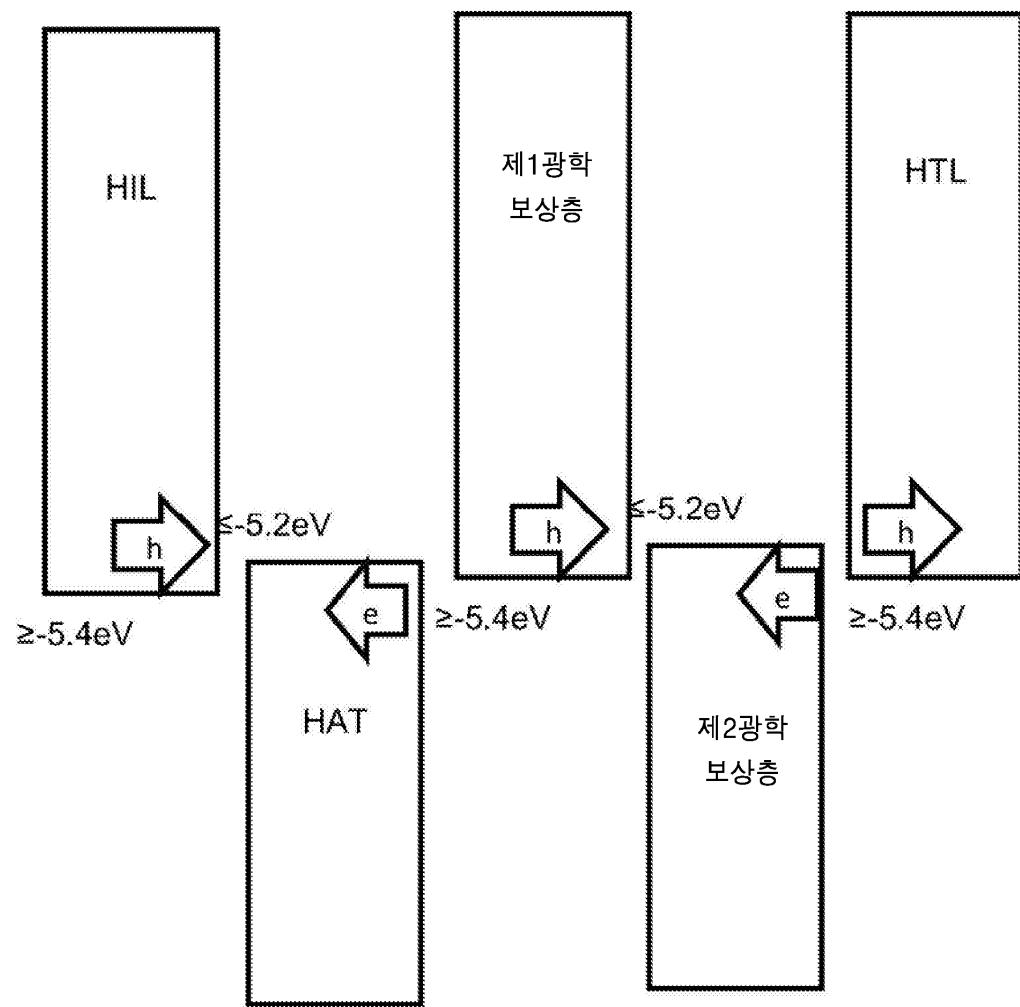
#### 도면1



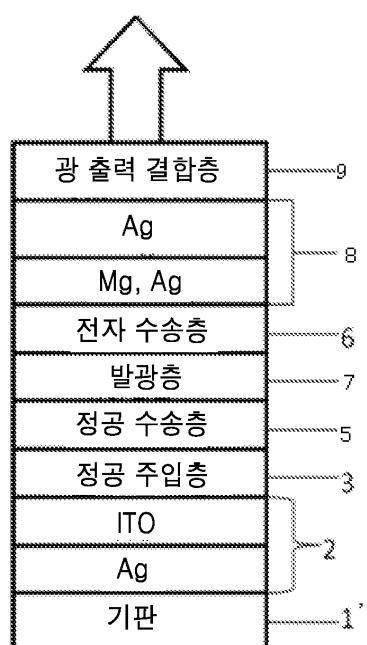
도면2



도면3



도면4



도면5

