



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년05월22일

(11) 등록번호 10-2113606

(24) 등록일자 2020년05월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0089383

(22) 출원일자 2013년07월29일

심사청구일자 2018년06월27일

(65) 공개번호 10-2014-0086803

(43) 공개일자 2014년07월08일

(30) 우선권주장

1020120155900 2012년12월28일 대한민국(KR)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020090008369 A*

US20120326132 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

허정행

경기 과천시 책향기로 448, 1206동 1104호 (동패동, 책향기마을진흥효자아파트)

서정대

인천 연수구 해송로 143, 102동 204호 (송도동, 송도웰카운티1단지)

(74) 대리인

박영복

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 김우영

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

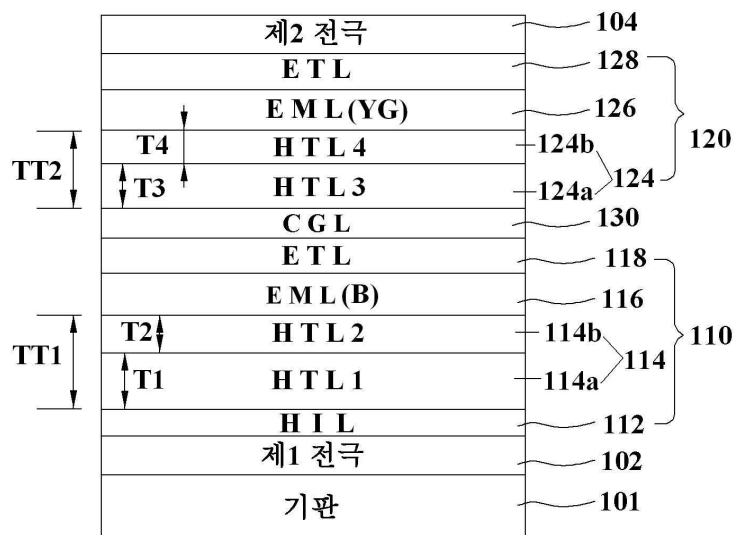
본 발명은 수명 및 효율을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 상에 서로 마주보는 제1 및 제2 전극과; 상기 제1 및 제2 전극 사이에 형성되는 전하 생성층과; 상기 제1 전극과 전하 생성층 사이에 형성되는 제1 발광층, 상기 제1 전극으로부터

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1

TT1 > TT2



의 정공을 상기 제1 발광층으로 공급하는 정공 수송층, 상기 전하 생성층으로부터의 전자를 상기 제1 발광층으로 공급하는 제1 전자 수송층을 가지는 제1 발광 유닛과; 상기 제2 전극과 전하 생성층 사이에 형성되는 제2 발광층, 상기 전하 생성층으로부터의 정공을 상기 제2 발광층으로 공급하는 정공 수송층과, 상기 제2 전극으로부터의 전자를 상기 제2 발광층으로 공급하는 제2 전자 수송층을 가지는 제2 발광 유닛을 구비하며, 상기 제1 발광 유닛의 정공 수송층의 전체 두께는 상기 제2 발광 유닛의 정공 수송층의 전체 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 한다.

명세서

청구범위

청구항 1

기관 상에 서로 마주보는 제1 및 제2 전극과;

상기 제1 및 제2 전극 사이에 형성되는 전하 생성층과;

상기 제1 전극과 전하 생성층 사이에 형성되는 제1 발광층, 상기 제1 전극으로부터의 정공을 상기 제1 발광층으로 공급하는 정공 수송층, 상기 전하 생성층으로부터의 전자를 상기 제1 발광층으로 공급하는 제1 전자 수송층을 가지는 제1 발광 유닛과;

상기 제2 전극과 전하 생성층 사이에 형성되는 제2 발광층, 상기 전하 생성층으로부터의 정공을 상기 제2 발광층으로 공급하는 정공 수송층과, 상기 제2 전극으로부터의 전자를 상기 제2 발광층으로 공급하는 제2 전자 수송층을 가지는 제2 발광 유닛을 구비하며,

상기 제1 발광 유닛의 정공 수송층은 제1 전극으로부터 주입된 정공을 수송하는 제1 정공 수송층과, 상기 제1 정공 수송층보다 얇게 이루어져 상기 제1 정공 수송층을 통해 전달된 정공을 상기 제1 발광층에 공급하는 제2 정공 수송층으로 이루어지며,

상기 제2 발광 유닛의 정공 수송층은 전하 생성층에서 전달되는 정공이 주입되는 제3 정공 수송층과, 상기 제3 정공 수송층보다 얇게 이루어져 상기 제3 정공 수송층을 통해 전달된 정공을 상기 제2 발광층에 공급하는 제4 정공 수송층으로 이루어지며,

상기 제1 및 제2 정공 수송층의 두께의 합은 상기 제3 및 제4 정공 수송층의 두께의 합보다 큰 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1 정공 수송층의 두께는 상기 제3 정공 수송층의 두께보다 큰 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1 정공 수송층은 700~1200Å의 두께로 형성되며,

상기 제2 정공 수송층은 150~250Å의 두께로 형성되며,

상기 제3 정공 수송층은 250~350Å의 두께로 형성되며,

상기 제4 정공 수송층은 100~150Å의 두께로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제1 정공 수송층의 정공 이동도는 상기 제2 정공 수송층의 정공 이동도보다 빠르며,

상기 제3 정공 수송층의 정공 이동도는 상기 제4 정공 수송층의 정공 이동도보다 빠른 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제1 정공 수송층의 정공 이동도는 상기 제3 정공 수송층의 정공 이동도보다 느린 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

기관 상에 제1 전극을 형성하는 단계와;

상기 제1 전극 상에 제1 발광층, 상기 제1 전극으로부터의 정공을 상기 제1 발광층으로 공급하는 정공 수송층, 상기 제1 발광층으로 전자를 공급하는 제1 전자 수송층을 가지는 제1 발광 유닛을 형성하는 단계와;

상기 제1 발광 유닛 상에 상기 제1 전자 수송층으로 상기 전자를 공급하는 전하 생성층을 형성하는 단계와;

상기 전하 생성층 상에 제2 발광층, 상기 전하 생성층으로부터의 정공을 상기 제2 발광층으로 공급하는 정공 수송층과, 전자를 상기 제2 발광층으로 공급하는 제2 전자 수송층을 가지는 제2 발광 유닛을 형성하는 단계와;

상기 제2 발광 유닛 상에 상기 제2 전자 수송층으로 상기 전자를 공급하는 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 제1 발광 유닛의 정공 수송층은 제1 전극으로부터 주입된 정공을 수송하는 제1 정공 수송층과, 상기 제1 정공 수송층보다 얇게 이루어져 상기 제1 정공 수송층을 통해 전달된 정공을 상기 제1 발광층에 공급하는 제2 정공 수송층으로 이루어지며,

상기 제2 발광 유닛의 정공 수송층은 전하 생성층에서 전달되는 정공이 주입되는 제3 정공 수송층과, 상기 제3 정공 수송층보다 얇게 이루어져 상기 제3 정공 수송층을 통해 전달된 정공을 상기 제2 발광층에 공급하는 제4 정공 수송층으로 이루어지며,

상기 제1 및 제2 정공 수송층의 두께의 합은 상기 제3 및 제4 정공 수송층의 두께의 합보다 큰 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

삭제

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 제1 정공 수송층의 두께는 상기 제3 정공 수송층의 두께보다 큰 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 제1 정공 수송층은 700~1200Å의 두께로 형성되며,

상기 제2 정공 수송층은 150~250Å의 두께로 형성되며,

상기 제3 정공 수송층은 250~350Å의 두께로 형성되며,

상기 제4 정공 수송층은 100~150Å의 두께로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 제1 정공 수송층의 정공 이동도는 상기 제2 정공 수송층의 정공 이동도보다 빠르며,

상기 제3 정공 수송층의 정공 이동도는 상기 제4 정공 수송층의 정공 이동도보다 빠른 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 제1 정공 수송층의 정공 이동도는 상기 제3 정공 수송층의 정공 이동도보다 느린 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 수명 및 효율을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 정보화 시대로 접어들어 따라 전기적 정보신호를 시각적으로 표현하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응하여 박형화, 경량화, 저소비전력화의 우수한 성능을 지닌 여러 가지 다양한 평판 표시장치(Flat Display Device)가 개발되고 있다.

[0003] 이 같은 평판 표시장치의 구체적인 예로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 플라즈마 표시장치(Plasma Display Panel device: PDP), 전계방출표시장치(Field Emission Display device: FED), 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Device: OLED) 등을 들 수 있다.

[0004] 특히, 유기 발광 표시 장치는 자발광소자로서 다른 평판 표시 장치에 비해 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0005] 그러나, 유기 발광 표시 장치는 다른 평판 표시 장치에 비해 수명이 짧고 효율이 낮은 문제점이 있다. 따라서, 최근에는 유기 발광 표시 장치의 수명 및 효율을 향상시킬 수 있는 방안이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 수명 및 효율을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 상에 서로 마주보는 제1 및

제2 전극과; 상기 제1 및 제2 전극 사이에 형성되는 전하 생성층과; 상기 제1 전극과 전하 생성층 사이에 형성되는 제1 발광층, 상기 제1 전극으로부터의 정공을 상기 제1 발광층으로 공급하는 정공 수송층, 상기 전하 생성층으로부터의 전자를 상기 제1 발광층으로 공급하는 제1 전자 수송층을 가지는 제1 발광 유닛과; 상기 제2 전극과 전하 생성층 사이에 형성되는 제2 발광층, 상기 전하 생성층으로부터의 정공을 상기 제2 발광층으로 공급하는 정공 수송층과, 상기 제2 전극으로부터의 전자를 상기 제2 발광층으로 공급하는 제2 전자 수송층을 가지는 제2 발광 유닛을 구비하며, 상기 제1 발광 유닛의 정공 수송층의 전체 두께는 상기 제2 발광 유닛의 정공 수송층의 전체 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기 제1 발광 유닛의 정공 수송층은 제1 정공 수송층과, 상기 제1 정공 수송층보다 두꺼운 제2 정공 수송층으로 이루어지며, 상기 제2 발광 유닛의 정공 수송층은 제3 정공 수송층과, 상기 제3 정공 수송층보다 두꺼운 제4 정공 수송층으로 이루어지며, 상기 제1 및 제2 정공 수송층의 두께의 합은 상기 제3 및 제4 정공 수송층의 두께의 합보다 큰 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 제1 정공 수송층의 두께는 상기 제3 정공 수송층의 두께보다 큰 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 제1 정공 수송층은 700~1200Å의 두께로 형성되며, 상기 제2 정공 수송층은 150~250Å의 두께로 형성되며, 상기 제3 정공 수송층은 250~350Å의 두께로 형성되며, 상기 제4 정공 수송층은 100~150Å의 두께로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 제1 정공 수송층의 정공 이동도는 상기 제2 정공 수송층의 정공 이동도보다 빠르며, 상기 제3 정공 수송층의 정공 이동도는 상기 제4 정공 수송층의 정공 이동도보다 빠른 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 제1 정공 수송층의 정공 이동도는 상기 제3 정공 수송층의 정공 이동도보다 빠른 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 제2 발광 유닛의 제2 전자 수송층 상에 형성되는 제2 전하 생성층과; 상기 제2 전하 생성층과 상기 제2 전극 사이에 형성되는 제3 발광 유닛을 추가로 구비하며, 상기 제3 발광 유닛은 상기 제2 전극과 상기 제2 전하 생성층 사이에 형성되는 제3 발광층, 상기 제2 전하 생성층으로부터의 정공을 상기 제3 발광층으로 공급하는 정공 수송층, 상기 제3 발광층으로 전자를 공급하는 제3 전자 수송층을 가지는 제3 발광 유닛을 구비하며, 상기 제1 발광 유닛의 정공 수송층의 전체 두께는 상기 제3 발광 유닛의 정공 수송층의 전체 두께보다 두껍고, 상기 제3 발광 유닛의 정공 수송층의 두께는 상기 제2 발광 유닛의 정공 수송층의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 제1 발광 유닛의 정공 수송층의 두께는 약 1050Å을 초과하고, 1450Å미만으로 형성되고, 제2 발광 유닛의 정공 수송층의 두께는 200~600Å으로 형성되고, 제3 발광 유닛의 정공 수송층의 두께는 800~1000Å으로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 제1 내지 제3 발광층 중 2개의 발광층은 청색을 구현하며, 나머지 발광층은 녹색을 구현하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판 상에 제1 전극을 형성하는 단계와; 상기 제1 전극 상에 제1 발광층, 상기 제1 전극으로부터의 정공을 상기 제1 발광층으로 공급하는 정공 수송층, 상기 제1 발광층으로 전자를 공급하는 제1 전자 수송층을 가지는 제1 발광 유닛을 형성하는 단계와; 상기 제1 발광 유닛 상에 상기 제1 전자 수송층으로 상기 전자를 공급하는 전하 생성층을 형성하는 단계와; 상기 전하 생성층 상에 제2 발광층, 상기 전하 생성층으로부터의 정공을 상기 제2 발광층으로 공급하는 정공 수송층과, 전자를 상기 제2 발광층으로 공급하는 제2 전자 수송층을 가지는 제2 발광 유닛을 형성하는 단계와; 상기 제2 발광 유닛 상에 상기 제2 전자 수송층으로 상기 전자를 공급하는 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 제1 발광 유닛의 정공 수송층의 전체 두께는 상기 제2 발광 유닛의 정공 수송층의 전체 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법은 상기 제2 발광 유닛 상에 상기 제2 전자 수송층으로 상기 전자를 공급하는 제2 전하 생성층을 형성하는 단계와; 상기 제2 전하 생성층 상에 제3 발광층, 상기 제2 전하 생성층으로부터의 정공을 상기 제3 발광층으로 공급하는 정공 수송층, 상기 제3 발광층으로 전자를 공급하는 제3 전자 수송층을 가지는 제3 발광 유닛을 형성하는 단계를 추가로 포함하며, 상기 제1 발광 유닛의 정공 수송층의 두께는 상기 제3 발광 유닛의 정공 수송층의 두께보다 두껍고, 상기 제3 발광 유닛의 정공 수송층의 두께는 상기 제2 발광 유닛의 정공 수송층의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법은 다수개의 발광 유닛 각각에 포함되는 정공 수송층의 두께를 다르게 형성한다. 이에 따라, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법은 효율 및 수명이 향상됨과 아울러 시야각이 향상된다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
 도 2는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치의 밴드 다이어그램을 나타내는 도면이다.
 도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
 도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
 도 5는 도 4에 도시된 유기 발광 표시 장치의 밴드 다이어그램을 나타내는 도면이다.
 도 6은 도 4 및 도 5에 도시된 제1 내지 제3 발광층에서 생성되는 녹색 및 청색광의 발광강도를 나타내는 도면이다.
 도 7a 및 도 7b는 도 4에 도시된 유기 발광 표시 장치의 발광피크를 설명하기 위한 도면이다.
 도 8은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
 도 9는 컬러 필터를 가지는 본 발명의 제1 및 제2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 첨부된 도면 및 실시 예를 통해 본 발명의 실시 예를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

[0021] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이며, 도 2는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치의 밴드 다이어그램이다.

[0022] 도 1 및 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치는 서로 마주보는 제1 및 제2 전극(102,104), 제1 및 제2 전극(102,104) 사이에 형성되는 제1 및 제2 발광 유닛(110,120)과, 제1 및 제2 발광 유닛(110,120) 사이에 위치하는 전하 생성층(130)을 구비한다. 본 발명에서는 2개의 발광 유닛이 이용되는 경우를 예로 들어 설명하였지만, 그 이상의 발광 유닛으로 형성될 수도 있다.

[0023] 제1 및 제2 전극(102,104) 중 적어도 어느 하나는 반투과 전극으로 형성되고 제1 및 제2 전극(102,104) 중 나머지는 반사 전극으로 형성된다. 제1 전극(102)이 반투과 전극이고, 제2 전극(104)이 반사 전극인 경우, 하부로 광을 출사하는 배면 발광 구조이다. 제2 전극(104)이 반투과 전극이고, 제1 전극(102)이 반사 전극인 경우, 상부로 광을 출사하는 전면 발광 구조이다. 본 발명에서는 제1 전극(102)이 애노드로서 반사 전극으로 형성되고, 제2 전극(104)이 캐소드로서 반투과 전극으로 형성되는 것을 예로 들어 설명하기로 한다.

[0024] 제1 전극(102)은 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(AlNd)으로 이루어진 금속층과, ITO(Indium Tin Oxide; ITO), IZO(Indium Zinc Oxide; IZO) 등으로 이루어진 투명층을 포함하는 복층 구조로 형성되어 반사 전극의 역할을 한다.

[0025] 제2 전극(104)은 단층 또는 복층으로 이루어지며, 제2 전극(104)을 이루는 각 층은 금속, 무기물, 금속 혼합층 또는 금속과 무기물의 혼합 형성되거나 또는 그들의 혼합으로 형성된다. 이 때, 각 층이 금속과 무기물의 혼합층일 때, 그 비율은 10:1~1:10으로 형성되며, 각 층이 금속과 금속의 혼합층일 때, 그 비율은 10:1~1:10으로 형성된다. 제2 전극(104)을 이루는 금속은 Ag, Mg, Yb, Li 또는 Ca로 형성되며, 무기물은 Li₂O, CaO, LiF 또는 MgF₂로 형성되며, 전자 이동을 도와 발광층(110)으로 전자들이 많이 공급할 수 있도록 한다.

[0026] 전하 생성층(130)은 n형 전하인 전자와 p형 전하인 정공을 생성하고 분리한다. 이를 위해, 전하 생성층은 제1 발광 유닛(110)의 제1 전자 수송층(118) 상에 형성되는 N형 전하 생성층(130a)과, 제2 발광 유닛(120)의 제3 정공 수송층(124a) 하부에 형성되는 P형 전하 생성층(130b)을 구비한다. N형 전하 생성층(130a)은 제1 발광 유닛(110)으로 전자를 주입하여 주입된 전자와 제1 전극(102)으로부터 이동한 정공이 제1 발광 유닛(110)의 제1 발광층(116)에서 결합하여 여기자를 형성하고 에너지를 방출하면서 가시광선 영역의 광을 출사한다. P형 전하 생성층(130b)은 제2 발광 유닛(120)으로 정공을 주입하여 주입된 정공과 제2 전극(104)로부터 이동한 전자가 제2 발광층(126)에서 결합하여 여기자를 형성하고 에너지를 방출하면서 가시광선 영역의 광을 출사한다.

- [0027] 여기서, 제1 발광층(116)은 청색 형광 도펀트와 호스트가 포함된 발광층으로 청색광을 출사하고, 제2 발광층(126)은 노란색-녹색 인광도펀트와 호스트가 포함된 발광층으로 주황색광을 출사하여 백색광이 구현될 수 있다. 이외에도 다른 형광 도펀트 및 인광 도펀트를 이용하여 백색광을 구현할 수 있다.
- [0028] 제1 발광 유닛(110)은 제1 전극(102)과 전하 생성층(130) 사이에 형성된다. 제1 발광 유닛(110)은 제1 전극(102) 상에 순차적으로 형성되는 정공 주입층(112), 제1 및 제2 정공 수송층(114a, 114b), 제1 발광층(116) 및 제1 전자 수송층(118)을 구비한다. 제1 및 제2 정공 수송층(114a, 114b)은 제1 전극(102)으로부터의 정공을 제1 발광층(116)에 공급하며, 제1 전자 수송층(118)은 전하 생성층(132)으로부터의 전자를 제1 발광층(116)에 공급하며, 제1 발광층(116)에서는 제1 및 제2 정공 수송층(114)을 통해 공급된 정공과 제1 전자 수송층(118)을 통해 공급된 전자들이 재결합되므로 광이 생성된다.
- [0029] 특히, 제1 정공 수송층(114a)은 제1 전극(102)으로부터의 정공을 제2 정공 수송층(114b)에 공급하며 제1 발광 유닛(110)에서 생성되는 청색광의 캐비티를 조절하는 역할을 한다. 이러한 제1 정공 수송층(114a)은 두께에 따른 정공 이동도($5.0 \times 10^{-3} \text{Vs/cm}^2$)의 변화량이 작은 재질로 형성된다. 예를 들어, 제1 정공 수송층(114a)은 rubrene, NPB, TBP, TAPC, TCTA 및 2-TMATA 중 적어도 어느 하나의 재질로 형성된다. 이 때, 제1 정공 수송층(114a)은 약 700~1200Å의 두께로 형성된다.
- [0030] 제2 정공 수송층(114b)은 제1 정공 수송층(114a)으로부터의 정공을 제1 발광층(116)에 공급하며, 제1 발광 유닛(110)에서 생성되는 청색광의 캐비티를 조절하는 역할을 한다. 또한, 제2 정공 수송층(114b)은 제1 발광층(116)에 공급된 전자들을 차단하는 역할을 한다. 여기서, 제2 정공 수송층(114b)은 제1 정공 수송층(114a)에 비해 정공 이동도가 느린 재질로 형성되어 제1 발광층(116)에 공급된 전자들이 다른층으로 전달되지 않고 제1 발광층(116)에서 전자와 결합되도록 전자를 차단하는 역할을 한다. 예를 들어, 제2 정공 수송층(114b)은 rubrene, NPB, TBP, TAPC, TCTA 및 2-TMATA 중 적어도 어느 하나의 재질로 형성된다.
- [0031] 한편, 제2 정공 수송층(114b)의 이동도가 제1 정공 수송층(114a)에 비해 정공 이동도가 느리기 때문에 제2 정공 수송층(114b)의 두께가 두꺼워지면, 구동전압이 증가하고 수명이 감소하게 된다. 따라서, 제2 정공 수송층(114b)은 제1 정공수송층(114a)보다 얇은 약 150~250Å의 두께로 형성된다.
- [0032] 제2 발광 유닛(120)은 제2 전극(104)과 전하 생성층(130) 사이에 형성된다. 제2 발광 유닛(120)은 전하 생성층(130) 상에 순차적으로 형성되는 제3 및 제4 정공 수송층(124a, 124b), 제2 발광층(126) 및 제2 전자 수송층(128)을 구비한다. 제3 및 제4 정공 수송층(124a, 124b)은 전하 생성층(1342)으로부터의 정공을 제2 발광층(126)에 공급하며, 제2 전자 수송층(128)은 제2 전극(132)으로부터의 전자를 제2 발광층(126)에 공급하며, 제2 발광층(126)에서는 제3 및 제4 정공 수송층(124)을 통해 공급된 정공과 제2 전자 수송층(128)을 통해 공급된 전자들이 재결합되므로 광이 생성된다.
- [0033] 특히, 제3 정공 수송층(124a)은 전하 생성층(130)으로부터의 정공을 제4 정공 수송층(124b)에 공급하며 제2 발광 유닛(120)에서 생성되는 주황색광의 캐비티를 조절하는 역할을 한다. 이러한 제3 정공 수송층(124a)은 전하 생성층(130)에서 전달되는 정공이 주입되므로 제1 및 제2 정공 수송층보다 정공 이동도가 높은 재질로 형성된다. 예를 들어, 제3 정공 수송층(124a)은 rubrene, NPB, TBP, TAPC, TCTA 및 2-TMATA 중 적어도 어느 하나의 재질로 형성된다. 이 때, 제3 정공 수송층(124a)은 약 250~350Å의 두께로 형성된다.
- [0034] 제4 정공 수송층(124b)은 제3 정공 수송층(124a)으로부터의 정공을 제2 발광층(126)에 공급하며, 제2 발광 유닛(120)에서 생성되는 주황색광의 캐비티를 조절하는 역할을 한다. 또한, 제4 정공 수송층(124b)은 제2 발광층(126)에 공급된 전자들을 차단하는 역할을 하도록 제2 발광층(126)의 삼중항 에너지 레벨(triplet energy level: T1, 예를 들어 2.5)보다 높은 삼중항 에너지 레벨(T1)을 가진다.
- [0035] 여기서, 제4 정공 수송층(124b)은 제3 정공 수송층(124a)에 비해 정공 이동도가 느린 재질로 형성된다. 예를 들어, 제4 정공 수송층(124b)은 rubrene, NPB, TBP, TAPC, TCTA 및 2-TMATA 중 적어도 어느 하나의 재질로 형성된다. 한편, 제4 정공 수송층(124b)의 이동도가 제3 정공 수송층(124a)에 비해 정공 이동도가 느리기 때문에 제4 정공 수송층(124b)의 두께가 두꺼워지면, 구동전압이 증가하고 수명이 감소하게 된다. 따라서, 제4 정공 수송층(124b)은 제3 정공수송층(124a)보다 얇은 약 100~150Å의 두께로 형성된다.
- [0036] 이와 같은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 내지 제4 정공 수송층(114a, 114b, 124a, 124b)의 두께가 수학식 1을 만족하도록 형성된다.

수학식 1

$$TT1(=T1+T2)>TT2(=T3+T4)$$

수학식 1에서 T1은 제1 정공 수송층(114a)의 두께를, T2는 제2 정공 수송층(114b)의 두께를, T3은 제3 정공 수송층(124a)의 두께를, T4는 제4 정공 수송층(124b)의 두께를, TT1은 제1 및 제2 정공 수송층(114a, 114b)의 두께의 합, 즉 제 1 발광 유닛(110)의 정공 수송층의 전체 두께를, TT2는 제3 및 제4 정공 수송층(124a, 124b)의 두께의 합, 즉 제2 발광 유닛(120)의 정공 수송층의 전체 두께를 의미한다.

상기 수학식 1의 조건을 만족하게 되면, 제1 발광 유닛(110)에서 생성된 청색광과 제2 발광 유닛(120)에서 생성된 주황색광 각각은 보강간섭을 일으켜 발광 효율을 최적화할 수 있으므로 시야각이 향상된다.

표 1은 제1 및 제2 정공 수송층(114a, 114b)의 두께에 따른 비교예와 실시예의 구조에서 측정된 전압(V), 색좌표(CIE_x, CIE_y) 및 효율(cd/A)를 나타내며, 표 2는 제3 및 제4 정공 수송층(124a, 124b)의 두께에 따른 비교예와 실시예의 구조에서 측정된 전압(V), 색좌표(CIE_x, CIE_y) 및 효율(cd/A)를 나타낸다. 표 1 및 표 2에서 HTL1, HTL2, HTL3, HTL4 각각은 제1 내지 제4 정공 수송층(114a, 114b, 124a, 124b)을 나타낸다.

표 1

구조	HTL1[Å]	HTL2[Å]	HTL3[Å]	HTL4[Å]	V	CIE_x	CIE_y	cd/ACIE_xCIE_ycd/A
비교예	1350	0	300	150	7.5	0.305	0.319	50
비교예	1300	50			7.5	0.307	0.321	68
실시예	1200	150			7.5	0.306	0.322	75
실시예	1000	350			7.8	0.309	0.32	76
실시예	800	550			8.5	0.31	0.321	77
비교예	600	750			10	0.311	0.329	76
비교예	400	950			12	0.309	0.328	71
비교예	200	1150			12	0.307	0.325	69
비교예	0	1350			12	0.305	0.32	70

표 2

구조	HTL1[Å]	HTL2[Å]	HTL3[Å]	HTL4[Å]	V	CIE_x	CIE_y	cd/ACIE_xCIE_ycd/A
비교예	1200	150	450	0	7.5	0.311	0.319	65
비교예			400	50	7.5	0.308	0.322	68
비교예			350	100	7.5	0.309	0.329	72
실시예			300	150	7.5	0.306	0.322	75
비교예			250	200	7.7	0.308	0.33	76
비교예			200	250	7.9	0.311	0.331	77
비교예			150	300	8	0.301	0.325	77
비교예			100	350	10	0.311	0.326	77
비교예			50	400	10	0.315	0.327	70
비교예			0	450	10	0.312	0.33	70

표 1에 기재된 바와 같이 제1 정공 수송층(114a)의 두께가 감소하고, 제2 정공 수송층(114b)의 두께가 증가할수록 구동전압이 상승하고, 표 2에 기재된 바와 같이 제3 정공 수송층(124a)의 두께가 감소하고, 제4 정공 수송층(124b)의 두께가 증가할수록 구동전압이 상승함을 알 수 있다. 이에 따라, 표 1 및 표 2에 기재된 바와 같이 제1 정공 수송층(114a)은 약 700~1200Å의 두께로, 제2 정공 수송층(114b)은 제1 정공수송층(114a)보다 얇은 약 150~250Å의 두께로, 제3 정공 수송층(124a)은 약 250~350Å의 두께로, 제4 정공 수송층(124b)은 제3 정공수송층(124a)보다 얇은 약 100~150Å의 두께로 형성된 실시예는 비교예보다 전압(V), 색좌표(CIE_x, CIE_y) 및 효율

(cd/A) 등의 전광특성이 향상됨을 알 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 실시 예에서 상기와 같이 효율이 상승된다면, 구동 전류가 감소하게 되며, 상대적으로 낮은 전류로 종래와 동일한 밝기를 낼 수 있다. 이에 따라, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 수명도 향상된다.

[0044] 도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0045] 먼저, 기판(101) 상에 제1 전극(102)이 형성된다(S10단계). 제1 전극(102)이 형성된 기판(101) 상에 정공 주입층(112), 제1 및 제2 정공 수송층(114a, 114b), 제1 발광층(116), 제1 전자 수송층(118)이 열증착 방법, 스퍼터링 방법 또는 그의 조합 방법으로 순차적으로 적층되어 제1 발광 유닛(110)이 형성된다(S12단계). 그런 다음, 제1 발광 유닛 상에 전하 생성층(130)이 형성된다(S14단계). 전하 생성층(130)이 형성된 기판(101) 상에 제3 및 제4 정공 수송층(124a, 124b), 제2 발광층(126), 제2 전자 수송층(128)이 열증착 방법, 스퍼터링 방법 또는 그의 조합 방법으로 순차적으로 적층되어 제2 발광 유닛(120)이 형성된다(S16단계). 제2 발광 유닛(120)이 형성된 기판(101) 상에 제2 전극(104)이 형성된다(S18단계).

[0046] 도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이며, 도 5는 도 4에 도시된 유기 발광 표시 장치를 나타내는 밴드 다이어그램이다.

[0047] 도 4 및 도 5에 도시된 유기 발광 표시 장치는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치와 대비하여 N형 전하 생성층(132a)과 P형 전하 생성층(132b)으로 이루어진 제2 전하 생성층(132), 제3 발광 유닛(140)을 추가로 구비하는 것을 제외하고는 동일한 구성요소를 구비한다. 이에 따라, 동일한 구성요소에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0048] 즉, 도 4에 도시된 유기 발광 표시 장치는 서로 마주보는 제1 및 제2 전극(102, 104)과; 제1 및 제2 전극 사이에 형성되는 제1 내지 제3 발광 유닛(110, 120, 140)과, 제1 및 제2 발광 유닛(110, 120) 사이에 형성되는 제1 전하 생성층(130)과, 제2 및 제3 발광 유닛(120, 140) 사이에 형성되는 제2 전하 생성층(132)을 구비한다.

[0049] 제1 발광 유닛(110)은 제1 전극(102) 상에 순차적으로 형성되는 정공 주입층(112), 제1 정공 수송층(214), 청색광을 출사하는 제1 발광층(116), 및 제1 전자 수송층(118)을 구비한다. 특히, 제1 정공 수송층(214)은 제1 전극(102)으로부터의 정공을 제1 발광층(116)에 공급하며 제1 발광 유닛(110)에서 생성되는 청색광의 캐비티를 조절하는 역할을 한다.

[0050] 제2 발광 유닛(120)은 제1 및 제3 발광 유닛(110, 140) 사이에 형성된다. 제2 발광 유닛(120)은 제1 발광 유닛(110) 상에 위치하는 제1 전하 생성층(130) 상에 순차적으로 형성되는 제2 정공 수송층(224), 녹색광을 출사하는 제2 발광층(126), 및 제2 전자 수송층(128)을 구비한다. 특히, 제2 정공 수송층(224)은 제1 전하 생성층(130)으로부터의 정공을 제2 발광층(126)에 공급하며, 제2 발광 유닛(120)에서 생성되는 녹색광의 캐비티를 조절하는 역할을 한다.

[0051] 제3 발광 유닛(140)은 제2 전하 생성층(132)과 제2 전극(104) 사이에 형성된다. 제3 발광 유닛(140)은 제2 전하 생성층(132) 상에 순차적으로 형성되는 제3 정공 수송층(244), 청색광을 출사하는 제3 발광층(146), 및 제3 전자 수송층(148)을 구비한다. 특히, 제3 정공 수송층(244)은 제2 전하 생성층(132)으로부터의 정공을 제3 발광층(146)에 공급하며, 제3 발광 유닛(140)에서 생성되는 청색광의 캐비티를 조절하는 역할을 한다.

[0052] 구체적으로, 제1 및 제3 발광 유닛(110, 140)에서 생성된 청색광은 제1 및 제2 전극(102, 104) 사이의 공진 영역 내에서 굴절 및 반사를 반복하게 된다. 즉, 제1 및 제3 발광층(116, 146) 각각에서 생성된 청색광과 제1 전극(102)에서 반사된 청색광이 서로 보강간섭되는 마이크로 캐비티효과에 의해, 제1 및 제2 전극(102, 104) 사이의 공진 영역 내에서 도 6에 도시된 바와 같은 청색 발광 강도(BEI)의 특징이 나타난다. 이 청색 발광 강도(BEI)는 제1 및 제2 전극(102, 104) 사이의 공진 영역 내에서 다수개의 청색 발광 피크를 가진다.

[0053] 또한, 제2 발광 유닛(120)에서 생성된 녹색광은 제1 및 제2 전극(102, 104) 사이의 공진 영역 내에서 굴절 및 반사를 반복하게 된다. 즉, 제2 발광층(126)에서 생성된 녹색광과 제1 전극(102)에서 반사된 녹색광이 서로 보강간섭되는 마이크로 캐비티효과에 의해, 제1 및 제2 전극(102, 104) 사이의 공진 영역 내에서도 도 6에 도시된 바와 같은 녹색 발광 강도(GEI)를 가진다. 이 때, 녹색광은 청색광보다 피크 파장이 길기 때문에 녹색 발광 강도(GEI)는 제1 및 제2 전극(102, 104) 사이의 공진 영역 내에서 청색 발광 강도(BEI)보다 적은 다수개의 녹색 발광 피크를 가진다.

[0054] 이 때, 청색 발광 피크 위치에 청색 발광층(116, 146)이, 녹색 발광 피크 위치에 녹색 발광층(126)이 위치할 때, 가장 높은 발광 효율을 얻을 수 있다.

- [0055] 이에 따라, 제1 발광층(116) 하부에 위치하는 정공 주입층(112)과, 제1 정공 수송층(214)의 두께를 조절함으로써 청색광을 생성하는 제1 발광층(116)의 위치가 결정된다. 바람직하게는, 제1 전극(102)의 상부면으로부터 제1 발광층(116)의 하부면까지의 거리(d1), 즉 제1 발광층(116) 하부에 위치하는 정공 주입층(112) 및 제1 정공 수송층(214)의 두께의 합이 1200~1400Å이 되도록 한다.
- [0056] 그리고, 제1 및 제2 발광층(116,126) 사이에 위치하는 전자 수송층(118), 제1 전하 생성층(130) 및 제2 정공 수송층(224)의 두께를 조절함으로써 녹색광을 생성하는 제2 발광층(126)의 위치가 결정된다. 바람직하게는, 제1 발광층(116)의 상부면으로부터 제2 발광층(126)의 하부면까지의 거리(d2), 즉 제1 및 제2 발광층(116,126) 사이에 위치하는 전자 수송층(118), 제1 전하 생성층(130) 및 제2 정공 수송층(224)의 두께의 합이 400~600Å이 되도록 한다.
- [0057] 그리고, 제2 및 제3 발광층(126,146) 사이에 위치하는 전자 수송층(128), 제2 전하 생성층(132) 및 제3 정공 수송층(244)의 두께를 조절함으로써 청색광을 생성하는 제3 발광층(146)의 위치가 결정된다. 바람직하게는, 제2 발광층(126)의 상부면으로부터 제3 발광층(146)의 하부면까지의 거리(d3), 즉 제1 및 제2 발광층(116,126) 사이에 위치하는 전자 수송층(128), 제2 전하 생성층(132) 및 제3 정공 수송층(244)의 두께의 합이 1210~1350Å이 되도록 한다.
- [0058] 특히, 제1 내지 제3 발광층(116,126,146)의 위치를 결정하기 위해서, 전자 수송층(118,128,148)의 두께를 조절하게 되면 구동 전압이 상승될 수 있으므로, 구동 전압에 영향을 미치지 않는 제1 내지 제3 정공 수송층(214,224,244)의 두께를 조절하는 것이 바람직하다.
- [0059] 즉, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 내지 제3 정공 수송층(214,224,244)의 두께가 수학식 2를 만족하도록 형성된다.

수학식 2

$$TT1>TT3>TT2$$

- [0060]
- [0061] 수학식 1에서 TT1은 제 1 발광 유닛(110)의 제1 정공 수송층(214)의 두께를, TT2는 제2 발광 유닛(120)의 제2 정공 수송층(224)의 두께를, TT3은 제3 발광 유닛(140)의 제3 정공 수송층(244)의 두께를 의미한다. 이 때, 제1 정공 수송층(214)의 두께는 약 1050Å을 초과하고, 1450Å미만으로 형성되고, 제2 정공 수송층(224)의 두께는 200~600Å으로 형성되고, 제3 정공 수송층(244)의 두께는 800~1000Å으로 형성된다.
- [0062] 이에 따라, 제1 발광 유닛(110)의 제1 발광층(116)은 도 6에 도시된 바와 같이 청색 발광 파장(BEI)의 두번째 발광 피크에 위치하고, 제2 발광 유닛(120)의 제2 발광층(126)은 녹색 발광 파장(GEI)의 두번째 발광 피크에 위치하고, 제3 발광 유닛(140)의 제3 발광층(146)은 청색 발광 파장(BEI)의 세번째 발광 피크에 위치하도록 한다.
- [0063] 그 결과, 제1 발광 유닛(110)에서 생성된 청색광과, 제2 발광 유닛(120)에서 생성된 녹색광과, 제3 발광 유닛(140)에서 생성된 청색광 각각은 보강간섭을 일으켜 최대 발광 효율을 가지는 백색광을 생성하게 된다.
- [0064] 한편, 본 발명의 제2 실시 예에서는 제1 및 제3 발광층(116,146)이 청색광을, 제2 발광층(126)이 녹색광을 생성하는 것을 예로 들어 설명하였지만, 이외에도 제1 발광층(116)이 녹색광을, 제2 및 제3 발광층(126,146)이 청색광을 생성하는 구조 또는 제1 및 제2 발광층(116,126)이 청색광을, 제3 발광층(146)이 녹색광을 생성하는 구조에서도 적용가능하다.
- [0065] 또한, 제1 내지 제3 정공 수송층(214,224,244)은 기판 상에 형성되는 제1 전극(102) 두께에 따라 각 제1 내지 제3 정공 수송층(214,224,244)이 형성되는 위치, 즉제1 내지 제3 정공 수송층(214,224,244)의 하부면의 위치가 달라질 수 있으나, 제1 내지 제3 정공 수송층(214,224,244)의 두께의 두꺼운 순서는 변하지 않는다.
- [0066] 표 3은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 소자와 비교예의 효율특성을 설명하기 위한 것이다.

표 3

	실시예2 [TT1>TT3>TT2]			비교예1 [TT3>TT1>TT2]		비교예2 [TT1>TT2>TT3]	
	A	B	C	D	E	F	G

TT1[Å]	1150	1250	1350	1050	1450	1250	1250
TT2[Å]	250	250	250	250	250	650	750
TT3[Å]	1050	950	850	1150	750	550	450
효율[cd/A]	75	80	74	65	66	30	40

[0068] 표 3 및 도 7a에 도시된 바와 같이 제1 발광 유닛(110)의 제1 정공 수송층의 두께(TT1)가 가장 두껍고 제3 발광 유닛(140)의 정공 수송층(TT3)의 두께가 가장 얇은 비교예1은 발광피크값이 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 소자보다 낮아져 30%이상의 효율 감소 특성이 나타난다.

[0069] 또한, 표 3 및 도 7b에 도시된 바와 같이 제3 발광 유닛의 정공 수송층의 두께(TT3)가 가장 두껍고 제2 발광 유닛(120)의 정공 수송층(TT2)의 두께가 가장 얇은 비교예2는 발광 피크값이 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 소자 보다 낮아져 20%이상의 효율 감소 특성이 나타난다.

[0070] 도 8은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0071] 먼저, 기관(101) 상에 제1 전극(102)이 형성된다(S20단계). 제1 전극(122)이 형성된 기관(101) 상에 정공 주입층(112), 제1 정공 수송층(214), 제1 발광층(116), 제1 전자 수송층(118)이 열증착 방법, 스퍼터링 방법 또는 그의 조합 방법으로 순차적으로 적층되어 제1 발광 유닛(110)이 형성된다(S22단계). 그런 다음, 제1 발광 유닛 상에 제1 전하 생성층(130)이 형성된다(S24단계). 제1 전하 생성층(130)이 형성된 기관(101) 상에 제2 정공 수송층(224), 제2 발광층(126), 제2 전자 수송층(128)이 열증착 방법, 스퍼터링 방법 또는 그의 조합 방법으로 순차적으로 적층되어 제2 발광 유닛(120)이 형성된다(S26단계). 그런 다음, 제2 발광 유닛 상에 제2 전하 생성층(132)이 형성된다(S28단계). 제2 전하 생성층(132)이 형성된 기관(101) 상에 제3 정공 수송층(244), 제3 발광층(146), 제3 전자 수송층(148)이 열증착 방법, 스퍼터링 방법 또는 그의 조합 방법으로 순차적으로 적층되어 제3 발광 유닛(140)이 형성된다(S30단계). 제3 발광 유닛(140)이 형성된 기관(101) 상에 제2 전극(104)이 형성된다(S32단계).

[0072] 한편, 본 발명의 제2 실시 예에서는 각 발광 유닛(110,120,140)의 정공 수송층(214,224,244)이 단층인 경우를 예로 들어 설명하였지만, 본 발명의 제1 실시 예와 마찬가지로, 각 발광 유닛(110,120,140)의 정공 수송층(214,224,244)이 다층일 수도 있다.

[0073] 한편, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 도 9에 도시된 바와 같이 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터(150R, 150G, 150B)를 가지는 구조에 적용가능하다. 즉, 도 1에 도시된 제1 및 제2 발광 유닛(110, 120)을 통해 생성된 백색광 또는 도 4에 도시된 제1 내지 제3 발광 유닛(110, 120, 140)을 통해 생성된 백색광은 적색 컬러필터(150R)가 형성된 서브 화소 영역을 통과하면서 적색광을 출사하고, 녹색 컬러 필터(150G)가 형성된 서브 화소 영역을 통과하면서 녹색광을 출사하고, 청색 컬러 필터(150B)가 형성된 서브 화소 영역을 통과하면서 청색광을 출사하고, 컬러 필터가 형성되지 않은 서브 화소 영역을 통과하면서 백색광을 출사한다.

[0074] 이 상에서 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 종래의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

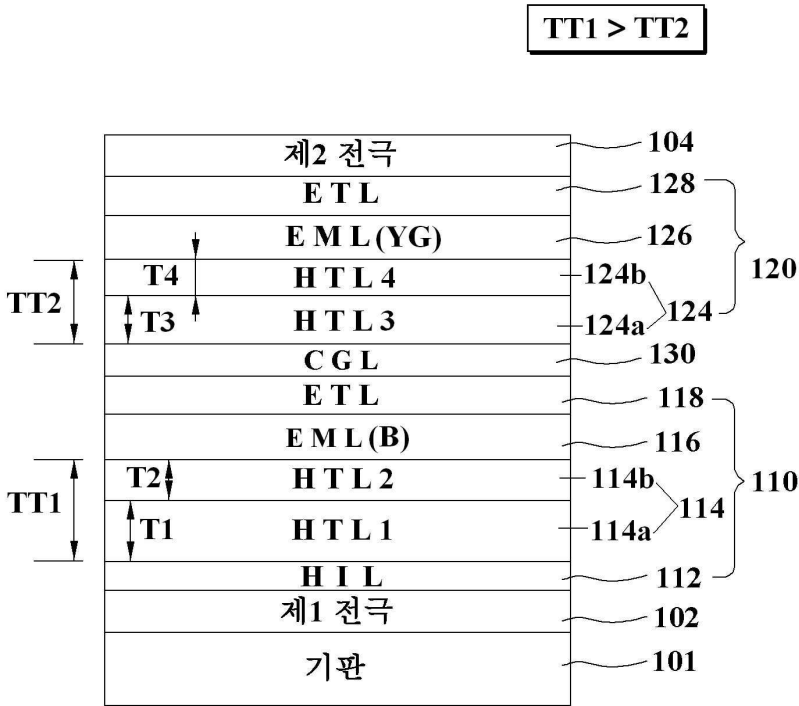
[0075] 102 : 제1 전극 104 : 제2 전극

 110, 120, 140 : 발광 유닛 116, 126, 146 : 발광층

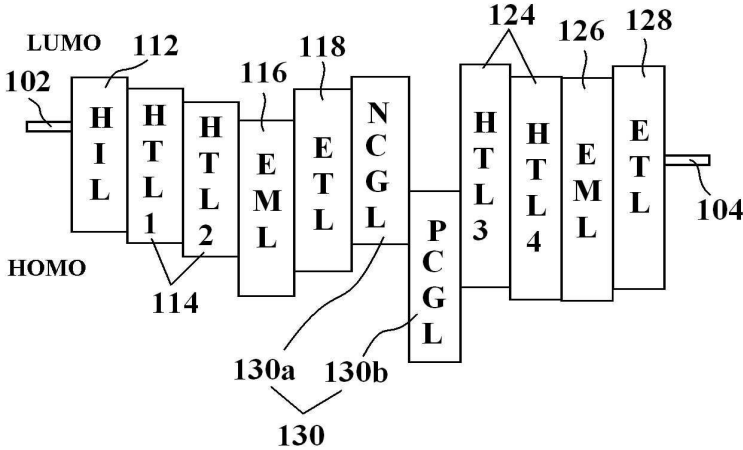
 130, 132 ; 전하 생성층

도면

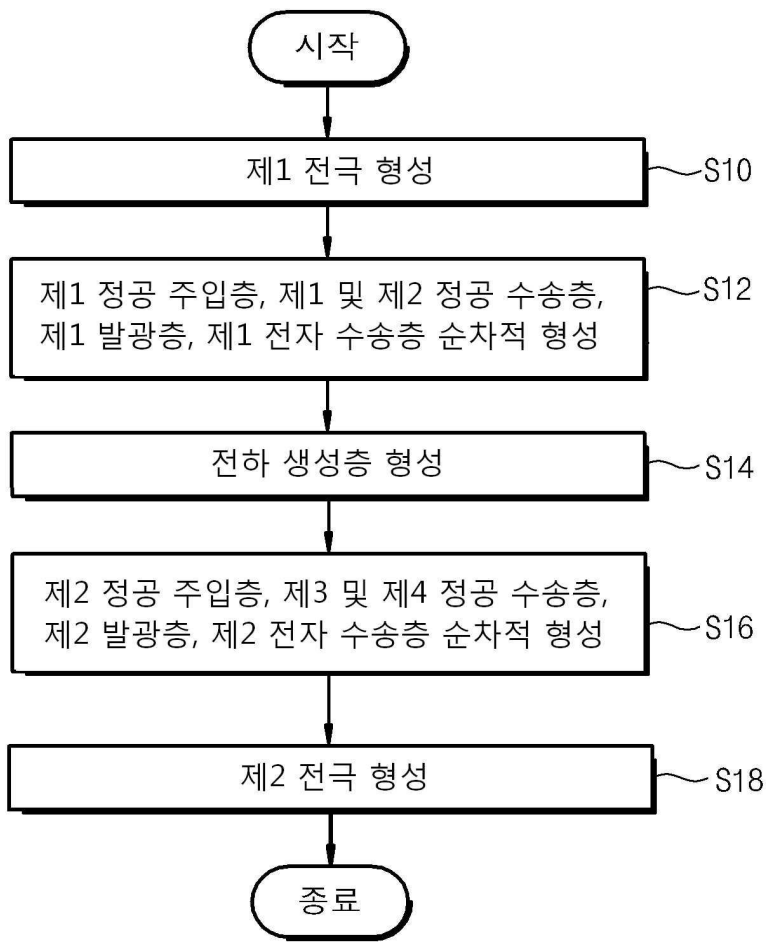
도면1



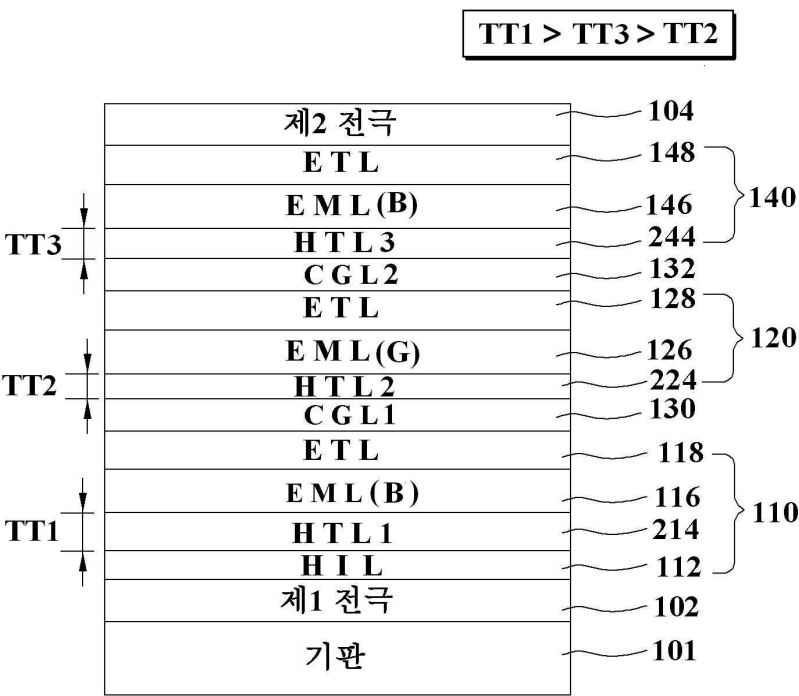
도면2



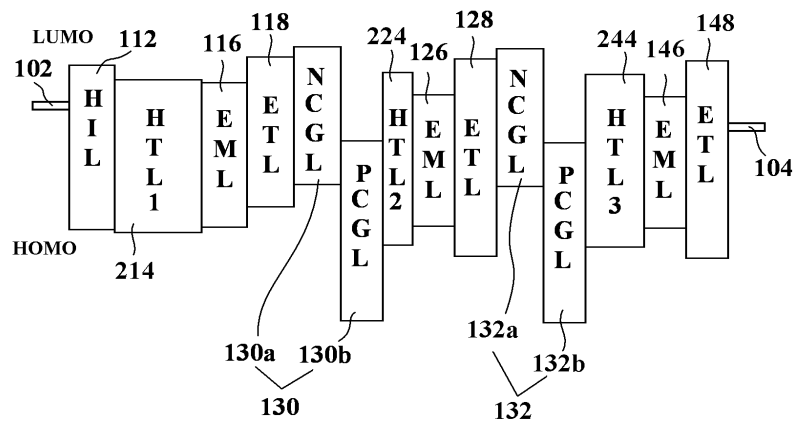
도면3



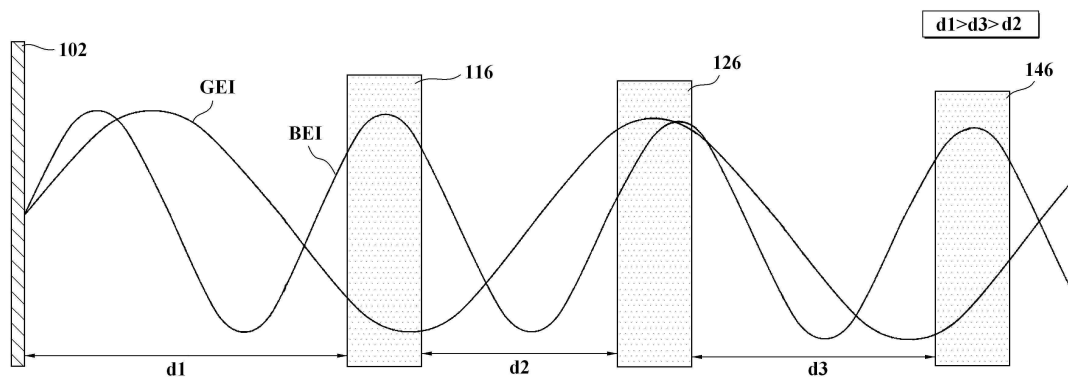
도면4



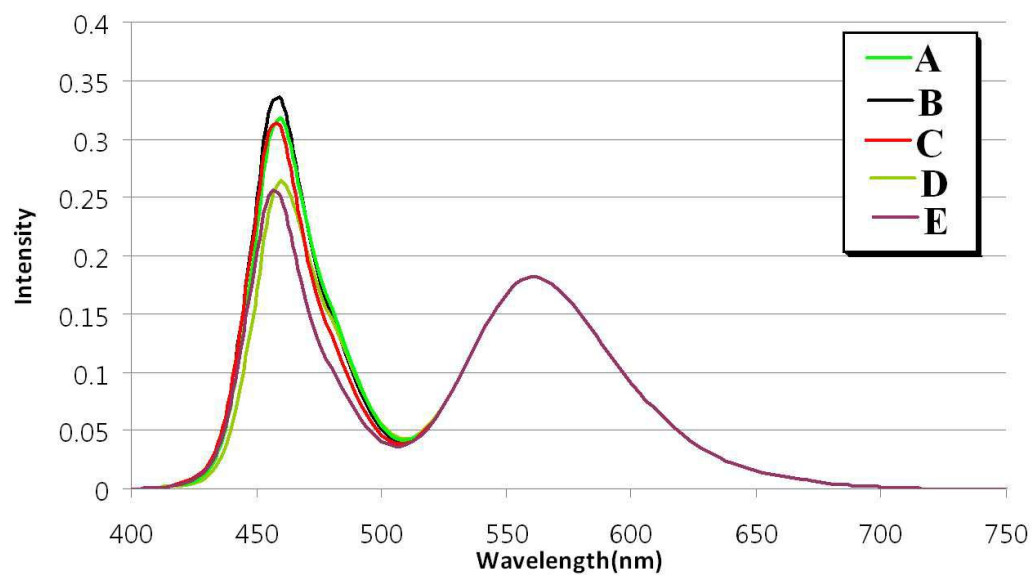
도면5



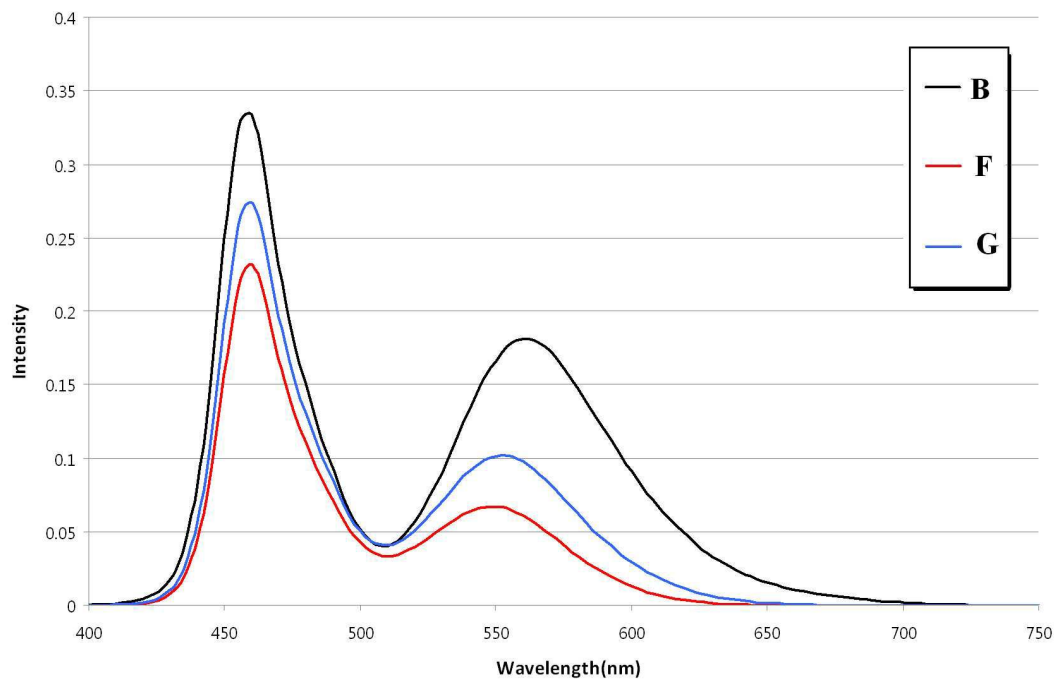
도면6



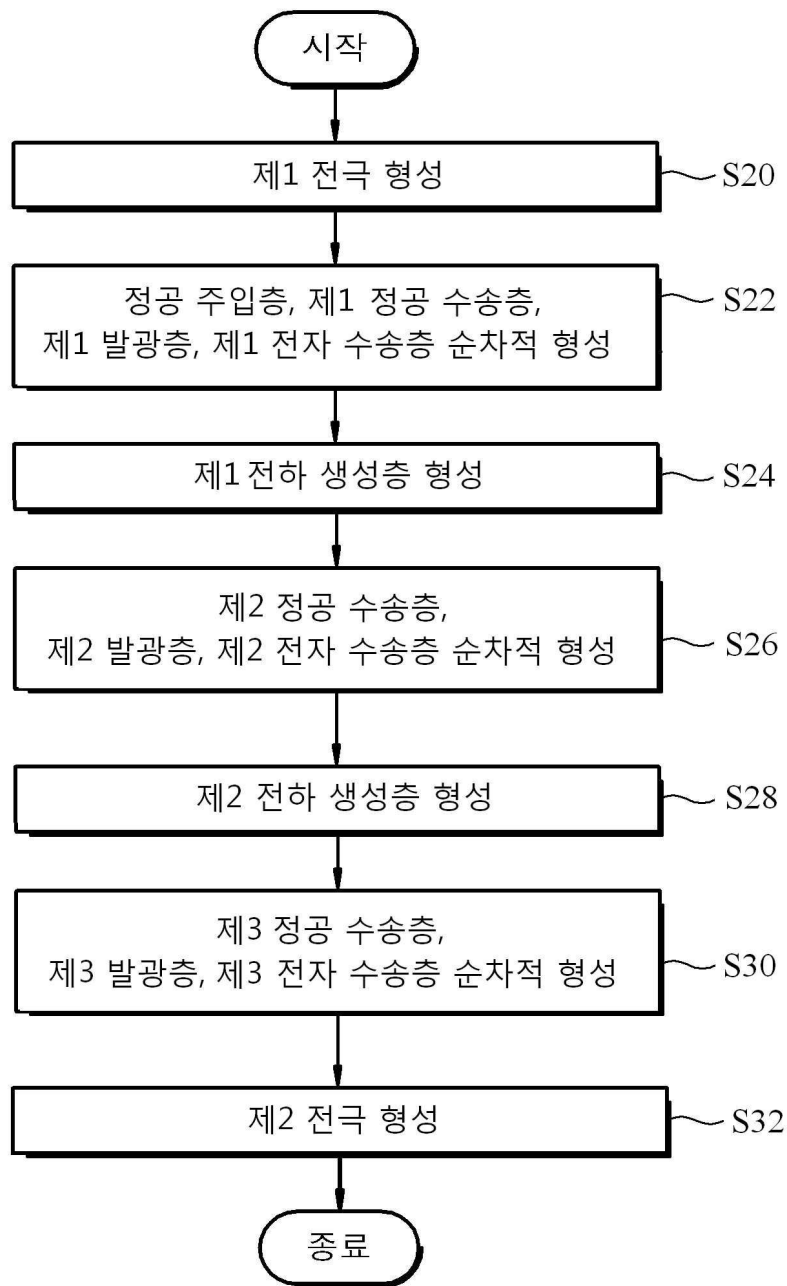
도면 7a



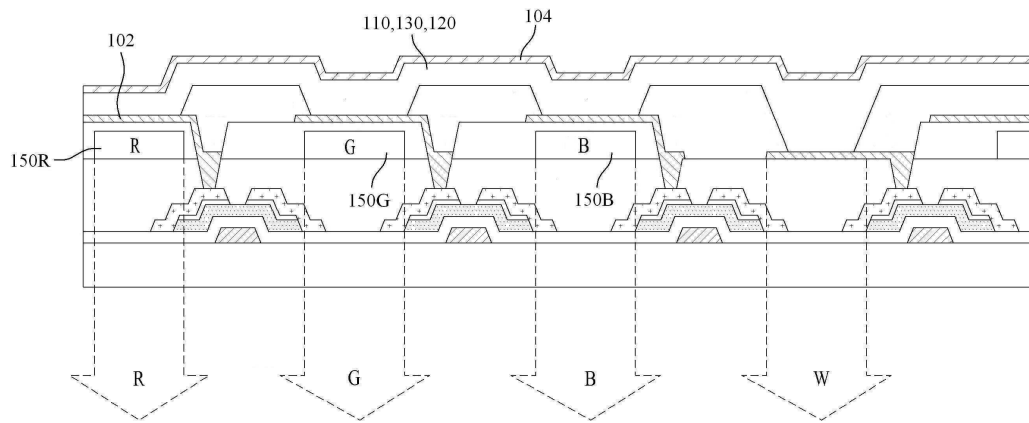
도면7b



도면8



도면9



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR102113606B1	公开(公告)日	2020-05-22
申请号	KR1020130089383	申请日	2013-07-29
[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	허정행 서정대		
发明人	허정행 서정대		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/504 H01L51/5048 H01L51/5088 H01L51/56 H01L2251/558		
代理人(译)	Bakyoungbok		
审查员(译)	김우영		
优先权	1020120155900 2012-12-28 KR		
其他公开文献	KR1020140086803A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供了具有延长的寿命和提高了效率的有机发光显示装置及其制造方法。根据本发明,有机发光显示装置包括:在基板上彼此面对的第一电极和第二电极;以及在基板上彼此面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电荷产生层;第一发光单元,其具有在第一电极和电荷产生层之间形成的第一发光层,用于将空穴从第一电极提供至第一发光层的空穴传输层,以及用于提供第一电子传输层的空穴传输层。电子从电荷产生层到第一发光层;第二发光单元,其具有在第二电极和电荷产生层之间形成的第二发光层,用于将空穴从电荷产生层供给至第二发光层的空穴传输层,以及第二电子传输 从第二电极向第二发光层提供电子的层。第一发光单元的空穴传输层的整体厚度大于第二发光单元的空穴传输层的整体厚度。

