



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년01월23일
(11) 등록번호 10-1941453
(24) 등록일자 2019년01월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/22 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0109027
(22) 출원일자 2012년09월28일
심사청구일자 2017년08월22일
(65) 공개번호 10-2014-0042351
(43) 공개일자 2014년04월07일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120047003 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
허정행
경기 과천시 책향기로 448, 1206동 1104호 (동패
동, 책향기마을진흥효자아파트)
이재만
서울 마포구 독막로 266, 111동 1101호 (대흥동,
대흥동태영아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박영복

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 정명주

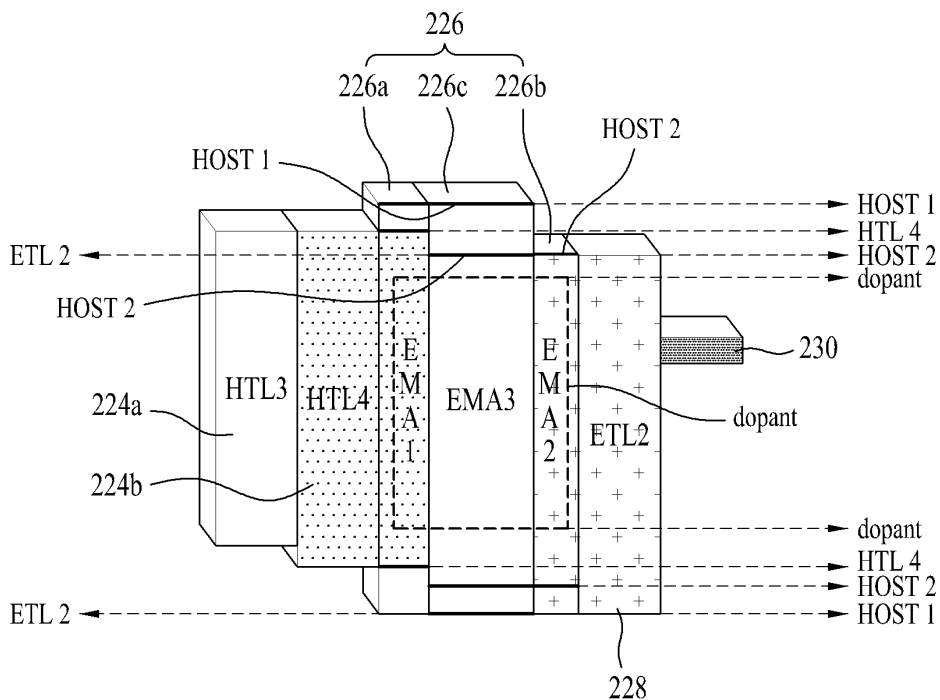
(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 발광층과 인접한 정공 수송층 또는 전자 수송층 간의 계면의 저항을 감소시킴으로써 소자의 수명을 향상시키는 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 상에 서로 대향된 제1 및 제2 전극과, 상기 제1 전극 상에 정공 주입층, 제1 정공 수송층, 제2 정공 수송층, 제1 발광층, 제1 전자

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4a



수송층이 순차적으로 적층된 제1 스택과, 상기 제1 스택과 제2 전극 사이에 제3 정공 수송층, 제4 정공 수송층, 적어도 2개의 호스트와 하나의 도펀트로 이루어지며 적어도 3개의 발광 영역을 가지는 제2 발광층, 제2 전자 수송층이 순차적으로 적층된 제2 스택과, 상기 제1 스택과 제2 스택 사이에 형성되어 각 스택들 간의 전하 균형 조절을 하는 전하 생성층을 포함하며, 상기 제2 발광층은 상기 제4 정공 수송층의 물질이 혼합된 제1 발광 영역과, 상기 전자 수송층의 물질이 혼합된 제2 발광 영역과, 상기 적어도 2개의 호스트가 혼합된 제3 발광 영역을 포함하는 것을 특징으로 한다.

(72) 발명자

조귀정

대구 달성군 화원읍 화원로1길 36-10,

안소연

서울 서대문구 수색로8나길 19, (북가좌동)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020090121317 A*

KR1020080112178 A*

KR1020120077301 A

KR1020120071263 A

KR1020120043606 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

기관 상에 서로 대향된 제1 및 제2 전극과;

상기 제1 전극 상에 정공 주입층, 제1 정공 수송층, 제2 정공 수송층, 제1 발광층, 제1 전자 수송층이 순차적으로 적층된 제1 스택과;

상기 제1 스택과 제2 전극 사이에 제3 정공 수송층, 제4 정공 수송층, 적어도 2개의 호스트와 하나의 도펀트로 이루어지며 적어도 3개의 발광 영역을 가지는 제2 발광층, 제2 전자 수송층이 순차적으로 적층된 제2 스택과;

상기 제1 스택과 제2 스택 사이에 형성되어 각 스택들 간의 전하 균형 조절을 하는 전하 생성층을 포함하며,

상기 제2 발광층은

제1 호스트, 상기 도펀트 및 상기 제4 정공 수송층의 물질이 혼합된 제1 발광 영역과,

제2 호스트, 상기 도펀트 및 상기 제2 전자 수송층의 물질이 혼합된 제2 발광 영역과,

상기 제1 및 제2 발광 영역 사이에 배치되며, 상기 도펀트 및 상기 제1 및 제2 호스트가 혼합된 제3 발광 영역을 포함하며,

상기 제3 발광 영역 내의 상기 제1 호스트는 상기 제4 정공 수송층의 물질로부터 전달된 정공을 상기 제2 호스트보다 잘 받아들이는 재질로 형성되며,

상기 제3 발광 영역 내의 상기 제2 호스트는 상기 제2 전자 수송층의 물질로부터 전달된 전자를 상기 제1 호스트보다 잘 받아들이는 재질로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 발광 영역의 도펀트는 상기 제3 발광 영역의 인광 도펀트와 동일 도펀트로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제2 발광 영역의 도펀트는 상기 제3 발광 영역의 인광 도펀트와 동일 도펀트로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 발광 영역의 두께는 30Å~100Å으로 형성되고,

상기 제2 발광 영역의 두께는 30Å~100Å으로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제2 발광층의 두께는 150Å~250Å으로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

기관 상에 서로 대향된 제1 및 제2 전극과;

상기 제1 전극 상에 정공 주입층, 제1 정공 수송층, 제2 정공 수송층, 제1 발광층, 제1 전자 수송층이 순차적으로 적층된 제1 스택과;

상기 제1 스택과 제2 전극 사이에 제3 정공 수송층, 제4 정공 수송층, 적어도 2개의 호스트와 도펀트로 이루어지는 제2 발광층, 제2 전자 수송층이 순차적으로 적층된 제2 스택과;

상기 제1 스택과 제2 스택 사이에 형성되어 각 스택들 간의 전하 균형 조절을 하는 전하 생성층을 포함하며,

상기 제4 정공 수송층과 상기 제2 발광층 사이에 상기 제4 정공 수송층의 물질과 상기 도펀트가 혼합된 제1 혼합층을 형성하며, 상기 제2 전자 수송층과 상기 제2 발광층 사이에 상기 전자 수송층의 물질과 상기 도펀트와 혼합된 제2 혼합층을 형성하며,

상기 제2 발광층은 상기 제1 및 제2 혼합층 사이에 배치되며, 제1 및 제2 호스트와 인광 도펀트를 구비하며,

상기 제2 발광층 내의 상기 제1 호스트는 상기 제4 정공 수송층의 물질로 혼합된 상기 제1 혼합층으로부터 전달된 정공을 상기 제2 호스트보다 잘 받아들이는 재질로 형성되며,

상기 제2 발광층 내의 상기 제2 호스트는 상기 제2 전자 수송층의 물질로 혼합된 상기 제2 혼합층으로부터 전달된 전자를 상기 제1 호스트보다 잘 받아들이는 재질로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 제1 혼합층과 제2 혼합층에 형성된 도펀트는

상기 제2 발광층에 형성된 도펀트와 동일 도펀트로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 제1 혼합층의 두께는 30Å~100Å으로 형성되고,

상기 제2 혼합층의 두께는 30Å~100Å으로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 제2 발광층의 두께는 150Å~250Å으로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제 1 항 또는 제 9 항에 있어서,

상기 제3 정공수송층은 상기 제1 및 제2 스택을 포함하는 유기 발광 소자에서 가장 두꺼운 두께를 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제 1 항 또는 제 9 항에 있어서,

상기 제4 정공 수송층은 상기 제2 발광층의 삼중항 에너지 레벨보다 높은 삼중항 에너지 레벨을 가지는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로 특히, 발광층과 인접한 정공 수송층 또는 전자 수송층 간의 계면의 저항을 감소시킴으로써 소자의 수명을 향상시키는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 이에 음극선관(CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 평판 표시 장치로 유기 발광층의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기 발광 소자가 각광받고 있다.

[0003] 유기 발광 소자(Organic Light Emitting Device: OLED)는 전극 사이의 얇은 발광층을 이용한 자발광 소자로 종이와 같이 박막화가 가능하다는 장점을 갖고 있다. 구체적으로, 유기 발광 소자는 양극(anode), 정공 주입층(Hole Transport Layer;HTL), 정공 수송층(Hole Injection Layer;HIL), 발광층, 전자 수송층(Electron Injection Layer;EIL), 전자 주입층(Electron Transport Layer;ETL), 음극(cathode)을 포함한다

[0004] 이와 같이, 발광층은 정공 수송층과 전자 수송층 사이에 형성된다. 이때, 정공 수송층과 발광층 사이의 계면 장벽으로 인해 정공이 발광층으로 이동하기 어렵고, 전자 수송층과 발광층 사이의 계면 장벽에 의해 전자가 발광층으로 이동하기 어려워 그에 따른 소자의 수명이 감소된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 발광층과 인접한 정공 수송층 또는 전자 수송층 간의 계면의 저항을 감소시킴으로써 소자의 수명을 향상시키는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 이를 위하여, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 상에 서로 대향된 제1 및 제2 전극과; 상기 제1 전극 상에 정공 주입층, 제1 정공 수송층, 제2 정공 수송층, 제1 발광층, 제1 전자 수송층이 순차적으로 적층된 제1 스택과;상기 제1 스택과 제2 전극 사이에 제3 정공 수송층, 제4 정공 수송층, 적어도 2개의 호스트와 하나의 도펀트로 이루어지며 적어도 3개의 발광 영역을 가지는 제2 발광층, 제2 전자 수송층이 순차적으로 적층된 제2 스택과; 상기 제1 스택과 제2 스택 사이에 형성되어 각 스택들 간의 전하 균형 조절을 하는 전하 생성층을 포함하며,상기 제2 발광층은 상기 제4 정공 수송층의 물질이 혼합된 제1 발광 영역과, 상기 제2 전자 수송층의 물질이 혼합된 제2 발광 영역과, 상기 적어도 2개의 호스트가 혼합된 제3 발광 영역을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0007] 여기서, 상기 제3 발광 영역은 제1 및 제2 호스트와 인광 도펀트로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0008] 또한, 상기 제1 발광 영역은 상기 제1 호스트와 인광 도펀트를 포함하며, 상기 인광 도펀트는 상기 제3 발광 영역의 인광 도펀트와 동일 도펀트로 형성된 것을 특징으로 한다.

[0009] 그리고, 상기 제2 발광 영역은 상기 제2 호스트와 상기 인광 도펀트를 포함하며, 상기 인광 도펀트는 상기 제3

발광 영역의 인광 도펀트와 동일 도펀트로 형성된 것을 특징으로 한다.

- [0010] 또한, 상기 제1 호스트는 상기 제4 정공 수송층으로부터 전달된 정공을 상기 제2 호스트보다 잘 받아들이는 재질로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 그리고, 상기 제2 호스트는 상기 제2 전자 수송층으로부터 전달된 전자를 상기 제1 호스트보다 잘 받아들이는 재질로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기 제1 발광 영역의 두께는 30Å~100Å으로 형성되고, 상기 제2 발광 영역의 두께는 30Å~100Å으로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 그리고, 상기 제2 발광층의 두께는 150Å~250Å으로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 상에 서로 대향된 제1 및 제2 전극과; 상기 제1 전극 상에 정공 주입층, 제1 정공 수송층, 제2 정공 수송층, 제1 발광층, 제1 전자 수송층이 순차적으로 적층된 제1 스택과; 상기 제1 스택과 제2 전극 사이에 제3 정공 수송층, 제4 정공 수송층, 적어도 2개의 호스트와 도펀트로 이루어지는 제2 발광층, 제2 전자 수송층이 순차적으로 적층된 제2 스택과; 상기 제1 스택과 제2 스택 사이에 형성되어 각 스택들 간의 전하 균형 조절을 하는 전하 생성층을 포함하며, 상기 제4 정공 수송층과 상기 제2 발광층 사이에 상기 제4 정공 수송층의 물질과 상기 도펀트가 혼합된 제1 혼합층을 형성하거나, 상기 제2 전자 수송층과 상기 제2 발광층 사이에 상기 전자 수송층과 상기 도펀트가 혼합된 제2 혼합층을 형성하거나, 상기 제1 및 제2 혼합층을 둘 다 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 여기서, 상기 제2 발광층은 제1 및 제2 호스트와 인광 도펀트로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 제1 호스트는 상기 제4 정공 수송층의 물질로 혼합된 상기 제1 혼합층으로부터 전달된 정공을 상기 제2 호스트보다 잘 받아들이는 재질로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 그리고, 상기 제2 호스트는 상기 제2 전자 수송층의 물질로 혼합된 상기 제2 혼합층으로부터 전달된 전자를 상기 제1 호스트보다 잘 받아들이는 재질로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 상기 제1 혼합층과 제2 혼합층에 형성된 도펀트는 상기 제2 발광층에 형성된 도펀트와 동일 도펀트로 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0019] 그리고, 상기 제1 혼합층의 두께는 30Å~100Å으로 형성되고, 상기 제2 혼합층의 두께는 30Å~100Å으로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 상기 제2 발광층의 두께는 150Å~250Å으로 형성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 내지 제3 발광 영역으로 이루어진 제2 발광층을 구비하는 백색 유기 발광 소자를 포함한다. 이러한, 백색 유기 발광 소자는 제4 정공 수송층과 인접한 제2 발광층의 제1 발광 영역 내에는 제4 정공 수송층의 물질을 혼합하였으며, 제2 전자 수송층과 인접한 제2 발광층의 제2 발광 영역 내에는 제2 전자 수송층의 물질을 혼합하여 제2 발광층과 인접한 제4 정공 수송층 또는 제2 전자 수송층 사이의 계면 저항을 감소시켰다. 따라서, 그에 따른 소자의 수명이 개선되었다.
- [0022] 또한, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 및 제2 혼합층 중 어느 한층으로 이루어진 백색 유기 발광 소자를 포함한다. 이러한, 백색 유기 발광 소자는 제4 정공 수송층과 제2 발광층 사이에 제4 정공 수송층의 물질이 혼합된 제1 혼합층을 구비하거나, 제2 전자 수송층과 제2 발광층 사이에 제2 전자 수송층의 물질이 혼합된 제2 혼합층을 구비하거나, 제1 및 제2 혼합층을 구비하여 제2 발광층과 인접한 제4 정공 수송층 또는 제2 전자 수송층 사이의 계면 저항을 감소시켰다. 따라서, 그에 따른 소자의 수명이 개선되었다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1a 내지 도 1d는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 R,G,B,W 화소에 대한 등가 회로도들이다.
- 도 2은 도 1a 내지 도 1d에 도시된 R,G,B,W 서브 화소 영역에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 3는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 백색 유기 발광 소자를 나타낸 사시도이다.

도 4a는 도 3에 도시된 백색 유기 발광 소자의 밴드 다이어그램이며, 도 4b는 도 3에 도시된 제1 내지 제3 발광 영역 내에 형성된 제1 및 제2 호스트를 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 백색 유기 발광 소자를 나타낸 사시도이다.

도 6a는 도 5에 도시된 백색 유기 발광 소자의 밴드 다이어그램이며, 도 6b는 도 6a에 도시된 제2 혼합층 내에 형성된 제1 및 제2 호스트를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시 예를 상세하게 설명한다. 본 발명의 구성 및 그에 따른 작용 효과는 이하의 상세한 설명을 통해 명확하게 이해될 것이다. 본 발명의 상세한 설명에 앞서, 동일한 구성 요소에 대해서는 다른 도면 상에 표시되더라도 가능한 동일한 부호로 표시하며, 공지된 구성에 대해서는 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 구체적인 설명은 생략하기로 함에 유의한다.
- [0025] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 도 1a 내지 도 6b를 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0026] 도 1a 내지 도 1d는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 R,G,B,W 화소에 대한 등가 회로도들이고, 도 2은 도 1a 내지 도 1d에 도시된 R,G,B,W 서브 화소 영역에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 그리고, 도 3는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 백색 유기 발광 소자를 나타낸 사시도이다. 또한, 도 4a는 도 3에 도시된 백색 유기 발광 소자의 밴드 다이어그램이며, 도 4b는 도 3에 도시된 제1 내지 제3 발광 영역 내에 형성된 제1 및 제2 호스트를 나타낸 도면이다.
- [0027] 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 매트릭스형태로 형성된 다수의 서브 화소 영역들에 의해 표시 영역이 정의된 기판과 기판 상에 형성된 서브 픽셀들을 수분이나 산소로부터 보호하기 위한 밀봉기판 또는 박막 필름형 인캡(Thin-Film Encap)을 포함한다.
- [0028] 다수의 서브 화소 영역은 R 서브 화소 영역, G 서브 화소 영역, B 서브 화소, W 서브 화소 영역으로 구성되며, R,G,B,W 서브 화소 영역들이 매트릭스 형태로 배열되어 화상을 표시하게 된다. 이러한, 다수의 서브 화소 영역은 도 1a에 도시된 바와 같이 R,G,B,W 서브 화소 영역들이 게이트 라인과 나란하게 일렬로 1행 X 4열과 같이 배치될 수 있으며, 도 1b에 도시된 바와 같이 데이터 라인과 나란하게 일렬로 4행 X 1열과 같이 배치될 수 있다. R,G,B,W 서브 화소 영역 순서로 배치되었으나, R,B,G,W 서브 화소 영역 순서로 배치되거나, W,R,G,B 화소 영역 순서로 배치될 수 있으므로 배치 순서는 한정되지 않으며, 사용자의 필요에 따라 변경 가능하다.
- [0029] 또한, R,B,G,W 서브 화소 영역은 도 1c 및 도 1d에 도시된 바와 같이 2행 X 2열로 배열될 수 있다. 예를 들어, 도 1c에 도시된 바와 같이 R 서브 화소 영역은 제2i(여기서, i=1 이상의 자연수)-1 번째 데이터 라인(DL2i-1)과 제2i-1 번째 게이트 라인(GL2i-1)의 교차 영역에 형성되며, G 서브 화소 영역은 제2i번째 데이터 라인(DL2i)과 제2i-1번째 게이트 라인(GL2i-1)의 교차 영역에 형성되며, B 서브 화소 영역은 제2i-1번째 데이터 라인(DL2i-1)과 제2i번째 게이트 라인(GL2i)의 교차 영역에 형성되며, W 서브 화소 영역은 제2i번째 데이터 라인(DL2i)과 제2i번째 게이트 라인(GL2i)의 교차 영역에 형성되어 배치될 수 있다.
- [0030] 그리고, 도 1d에 도시된 바와 같이 R 서브 화소 영역은 제2i-1 번째 데이터 라인인(DL2i-1)과 제2i-1 번째 게이트 라인인(GL2i-1)의 교차 영역에 형성되며, B 서브 화소 영역은 제2i번째 데이터 라인인(DL2i)과 제2i-1번째 게이트 라인(GL2i-1)의 교차 영역에 형성되며, G 서브 화소 영역은 제2i-1 번째 데이터 라인(DL2i-1)과 제2i번째 게이트 라인(GL2i)의 교차 영역에 형성되며, W 서브 화소 영역은 제2i번째 데이터 라인(DL2i)과 제2i번째 게이트 라인(GL2i)의 교차 영역에 형성되어 배치될 수 있다.
- [0031] 이러한, R,G,B,W 서브 화소 영역 각각에는 셀 구동부(200)와, 셀 구동부(200)와 접속된 백색 유기 발광 소자를 구비한다.
- [0032] 셀 구동부(200)는 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)과 접속된 스위치 박막 트랜지스터(TS)와, 스위치 박막 트랜지스터(TS) 및 전원 라인(PL)과 백색 유기 발광 소자의 제1 전극(240) 사이에 접속된 구동 박막 트랜지스터(TD)와, 전원 라인(PL)과 스위치 박막 트랜지스터(TS)의 드레인 전극(110) 사이에 접속된 스토리지 커패시터(C)를 구비한다. 서브 화소 영역들은 스위치 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 커패시터 및 유기 발광 소자를 포함하는 구조로 구성되거나, 트랜지스터 및 커패시터가 더 추가된 구조로 구성될 수 있다. 또한, 구동 박막 트랜지스터가 백색 유기 발광 소자의 제1 전극과 직접 연결될 수도 있지만, 구동 박막 트랜지스터와 백색 유기 발광 소자 사이에 다른 박막 트랜지스터가 형성될 수 있다.

- [0033] 스위치 박막 트랜지스터(TS)의 게이트 전극은 게이트 라인(GL)과 접속되고 소스 전극은 데이터 라인(DL)과 접속되며 드레인 전극은 구동 박막 트랜지스터(TD)의 게이트 전극 및 스토리지 캐패시터(C)와 접속된다. 구동 박막 트랜지스터(TD)의 소스 전극은 전원 라인(PL)과 접속되고 드레인 전극(110)은 제1 전극(240)과 접속된다. 스토리지 캐패시터(C)는 전원 라인(PL)과 구동 박막 트랜지스터(TD)의 게이트 전극 사이에 접속된다.
- [0034] 스위치 박막 트랜지스터(TS)는 게이트 라인(GL)에 스캔 펄스가 공급되면 턴-온되어 데이터 라인(DL)에 공급된 데이터 신호를 스토리지 캐패시터(C) 및 구동 박막 트랜지스터(TD)의 게이트 전극으로 공급한다. 구동 박막 트랜지스터(TD)는 게이트 전극으로 공급되는 데이터 신호에 응답하여 전원 라인(PL)으로부터 유기 전계 발광 소자로 공급되는 전류(I)를 제어함으로써 유기 전계 발광 소자의 발광량을 조절하게 된다. 그리고, 스위치 박막 트랜지스터(TS)가 턴-오프되더라도 스토리지 캐패시터(C)에 충전된 전압에 의해 구동 박막 트랜지스터(TD)는 다음 프레임의 데이터 신호가 공급될 때까지 일정한 전류(I)를 공급하여 백색 유기 발광 소자가 발광을 유지하게 한다.
- [0035] 구동 박막 트랜지스터(TD)는 도 2에 도시된 바와 같이 게이트 라인(GL)과 접속되며, 기판(100) 상에 형성된 게이트 전극(102)과, 게이트 전극(102) 상에 형성된 게이트 절연막(112)과, 게이트 절연막(112)을 사이에 두고 게이트 전극(102)과 중첩되도록 형성된 산화물 반도체층(114)과, 산화물 반도체층(114)의 손상을 방지하며, 산소의 영향을 받지 않도록 보호하기 위해 산화물 반도체층(114) 상에 형성된 에치 스톱퍼(106)과, 데이터 라인(DL)과 접속된 소스 전극(108)과, 소스 전극(108)과 마주보며 형성된 드레인 전극(110)을 포함한다. 또한, 구동 박막 트랜지스터(TD) 상에는 제1 보호막(118)이 형성된다.
- [0036] 산화물 반도체층(114)은 Zn, Cd, Ga, In, Sn, Hf, Zr 중 선택된 적어도 하나 이상의 금속을 포함하는 산화물로 형성된다. 이러한, 산화물 반도체층(114)을 포함하는 박막 트랜지스터는 실리콘 반도체층을 포함하는 박막 트랜지스터보다 높은 전하 이동도 및 낮은 누설 전류 특성의 장점을 갖는다. 또한, 실리콘 반도체층을 포함하는 박막 트랜지스터는 고온 공정을 통해 형성되며, 결정화 공정을 실시해야 하므로 대면적화할수록 결정화 공정시 균일도가 떨어져 대면적화에 불리하다. 이에 반해, 산화물 반도체층(114)을 포함하는 박막 트랜지스터는 저온 공정이 가능하며, 대면적화가 유리하다.
- [0037] 컬러 필터는 R 서브 화소 영역의 보호막 상에 R 컬러 필터(124R)가 형성되어 적색(R)을 출사하며, G 서브 화소 영역의 보호막 상에 G 컬러 필터(124G)가 형성되어 녹색(G)을 출사하며, B 서브 화소 영역의 보호막 상에 B 컬러 필터(124B)가 형성되어 청색(B)을 출사하며, W 서브 화소 영역의 보호막 상에는 컬러 필터가 형성되지 않으며, 백색(W)을 출사한다. 또한, 각 R,G,B 컬러 필터(124R,124G,124B) 상에 제2 보호막(126)을 형성한다.
- [0038] 백색 유기 발광 소자는 도 2 및 도 3을 참조하면, 구동 박막 트랜지스터(TD)의 드레인 전극(110)과 접속된 제1 전극(240)과, 제1 전극(240)과 대향된 제2 전극(230)과, 제1 전극(240)을 노출시키는 뱅크홀(132)이 형성된 뱅크 절연막(130)과, 제1 전극(240)과 제2 전극(230) 사이에 적층된 제1 스택(210), 전하생성층(Charge Generation Layer; 222) 및 제2 스택(220)을 포함하는 멀티-스택 구조를 가진다. 이러한, 멀티-스택(Multi-Stack) 구조의 백색 유기 발광 소자는 각 스택에 서로 다른 색의 발광층을 포함하며, 각 스택의 발광층으로부터 출사되는 광이 혼합되어 백색 광을 구현한다. 또한, 도 3에는 제1 및 제2 발광층(218,226)으로부터 출사되는 빛이 하부로 출사되는 바텀 발광 방식을 도시하고 있지만, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 백색 유기 발광 소자는 탑 발광 방식 또는 양면 발광 방식으로 빛을 출사할 수 있다. 따라서, 이에 한정하지 않는다.
- [0039] 제1 전극(240)은 양극으로 TCO(Transparent Conductive Oxide; 이하, TCO)와 같은 투명 도전 물질로 ITO(Indium Tin Oxide; 이하, ITO), IZO(Indium Zinc Oxide; 이하, IZO) 등으로 형성된다.
- [0040] 제2 전극(230)은 음극으로 알루미늄과 같이 반사성 금속 재질로 금(Au), 몰리브덴(MO), 크롬(Cr), 구리(Cu), LiF 등으로 형성되거나, 알루미늄과 LiF 합금으로 형성된다.
- [0041] 제1 스택(210)은 제1 전극(240)과 전하 생성층(222) 사이에 정공 주입층(Hole Injection Layer)(214), 제1 정공 수송층(Hole Transport Layer)(HTL1; 216a), 제2 정공 수송층(HTL2; 216b), 제1 발광층(Emitting Layer)(ETL1; 218), 제1 전자 수송층(Electron Transport Layer)(ETL1; 212)가 차례로 적층된다. 이때, 제1 발광층(218)은 형광 청색 도펀트와 호스트가 포함된 발광층으로 청색을 출사한다.
- [0042] 전하 생성층(Charge Generation Layer; CGL)(222)은 스택들 사이에 형성되어 각 스택들 간의 전하 균형 조절을 한다. 이러한, 전하 생성층(222)은 제1 스택(210)과 인접하게 위치하여 제1 스택(210)으로 전자를 주입해주는 역할을 하는 N 타입 전하 생성층(N-CGL; 222a)과 제2 스택(220)과 인접하게 위치하여 제2 스택(220)으로 정공을 주입해주는 역할을 하는 P 타입 전하 생성층(P-CGL; 222b)으로 이뤄진다.

- [0043] 제2 스택(220)은 제2 전극(230)과 전하 생성층(222) 사이에 제3 정공 수송층(HTL3;224a), 제4 정공 수송층(HTL4;224b), 제2 발광층(226b), 제2 전자 수송층(ETL2;228)이 차례로 적층된 구조이다.
- [0044] 제3 정공 수송층(224a)은 P타입 전하 생성층(222b)으로부터 공급받은 정공(Hole)을 제4 정공 수송층(224b)으로 전달하는 역할을 하며, 소자에서 가장 두꺼운 두께로서 Cavity를 맞추는 역할을 한다. 그리고, 제4 정공 수송층(224b)은 제3 정공 수송층(224a)으로부터 전달받은 정공을 제2 발광층(226)으로 전달하는 역할을 하며, 제2 발광층(226)으로 넘어간 정공이 다시 제4 정공 수송층(224b)으로 넘어오는 것을 방지하도록 제2 발광층(226)의 삼중항 에너지 레벨(triplet energy level;T1)보다 높은 삼중항 에너지 레벨(T1)을 가진다.
- [0045] 제2 발광층(226)은 적어도 2개의 호스트와 하나의 도펀트로 이루어지며, 적어도 3개의 발광 영역을 가진다. 바람직하게는, 제2 발광층(226)은 서로 다른 제1 및 제2 호스트(Host1, Host2)와 인광 Yellow-Green 도펀트(phosphorescence Yellow-phosphorescence Green Dopant)로 이루어진다.
- [0046] 구체적으로, 제2 발광층(226)은 제4 정공 수송층(224b)의 물질이 혼합된 제1 발광 영역(EMA1;226a)과, 제2 전자 수송층(EMA2;228)의 물질이 혼합된 제2 발광 영역(226b)과, 제1 및 제2 호스트(Host1,Host2)가 혼합된 제3 발광 영역(EMA3;226c)을 포함한다. 이때, 제2 발광층(226)의 전체 두께는 150Å~250Å로 형성된다.
- [0047] 제1 발광 영역(226a)은 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이 제4 정공 수송층(224b)의 물질과, 제1 호스트(Host1)와 인광 Yellow-Green 도펀트(Dopant)로 혼합된 구조로 형성된다. 이와 같이, 제1 발광 영역(226a)은 제4 정공 수송층(224b)의 물질이 혼합됨으로써 제2 발광층(226)과 제4 정공 수송층(224b) 간의 계면 저항을 줄여주고, 제2 발광층(226)의 제3 발광 영역(226c)으로 정공의 주입을 원활히 해준다. 또한, 제1 호스트(Host1)는 제4 정공 수송층(224b)으로부터 전달된 정공을 제2 호스트(Host2)보다 받아들이기 쉬운 재질로 형성된다. 따라서, 제1 발광 영역(226a)은 제4 정공 수송층(224b)으로부터 전달된 정공을 제1 호스트(Host1)를 통해 잘 전달받게 됨으로써 소멸되거나 축적되는 전하없이 전자와 정공 간의 재결합이 잘 이루어지며, 그에 따른 발광 효율이 향상된다. 이때, 제1 발광 영역(226a)의 두께는 30Å~100Å로 형성된다.
- [0048] 제2 발광 영역(226b)은 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이 제2 전자 수송층(228)의 물질과, 제2 호스트(Host2)와 인광 Yellow-Green 도펀트(Dopant)로 혼합된 구조로 형성된다. 이와 같이, 제2 발광 영역(226b)은 제2 전자 수송층(228)의 물질이 혼합됨으로써 제2 발광층(226)과 제2 전자 수송층(228) 간의 계면 저항을 줄여주고, 제2 발광층(226)의 제3 발광 영역(226c)으로 전자의 주입을 원활히 해준다. 또한, 제2 호스트(Host2)는 제2 전자 수송층(228)으로부터 전달된 전자를 제1 호스트(Host1)보다 잘 받아들이는 재질로 형성한다. 이에 따라, 제2 발광 영역(226b)은 제2 전자 수송층(228)으로부터 전달된 전자를 제2 호스트(Host2)를 통해 소멸되거나 축적되는 전하없이 잘 전달받게 됨으로써 전자와 정공 간의 재결합이 잘 이루어지며, 그에 따른 발광 효율이 향상된다. 이때, 제2 발광 영역(226b)의 두께는 30Å~100Å로 형성된다.
- [0049] 제3 발광 영역(226c)은 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이 제1 및 제2 호스트(Host1,Host2)와, 인광 Yellow-Green 도펀트(Dopant)로 혼합된 구조로 형성된다. 제3 발광 영역(226c)은 제1 발광 영역(226a)에 혼합된 제4 정공 수송층(224b)의 물질로부터 정공을 잘 전달받고, 제2 발광 영역(226b)에 혼합된 제2 전자 수송층(228)의 물질로부터 전자를 잘 전달받게 되어 발광 효율이 향상된다. 제1 내지 제3 발광 영역(226a,226b,226c)은 동일 도펀트로 형성된다.
- [0050] 이와 같이, 제4 정공 수송층(224b)과 제2 발광층(226) 사이는 제1 발광 영역(226a)을 통해 전하 장벽을 감소시키며, 제2 전자 수송층(228)과 제2 발광층(226) 사이는 제2 발광 영역(226b)을 통해 전하 장벽 감소시킵니다. 전하 장벽의 감소에 따라 전하 축적(charge accumulation)을 줄여주게 됨으로써 열화 현상이 감소되며, 그에 따른 소자 수명이 개선되었다. 이는, [표 1]를 결부하여 설명하기로 한다.
- [0051] [표 1]에는 비교 예에 따른 백색 유기 발광 소자 또는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 백색 유기 발광 소자의 수명 시간(hour)을 나타내고 있다.

표 1

[0052]

소자구조	10mA/cm ²				T95 (hour)
	volt(V)	cd/A	CIE _x	CIE _y	
비교예	7.4	80.1	0.316	0.323	2,836
본발명의 제1실시예	7.4	81.2	0.316	0.323	4,526~7000

- [0053] 비교 예에 따른 백색 유기 발광 소자는 형광 청색 발광층의 제1 발광층을 구비하는 제1 스택과, 인광 옐로우-그린 발광층의 제2 발광층을 구비하는 제2 스택을 포함하는 멀티-스택의 구조를 가지며, 인광 옐로우-그린 발광층은 제1 및 제2 호스트와 인광 옐로우-그린 도펀트로 이루어진 경우이다.
- [0054] 상기 [표 1]에서와 같이 비교 예에 따른 백색 유기 발광 소자의 수명은 2,836시간이다. 반면에, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 백색 유기 발광 소자의 수명은 4,526~7,000시간이다. 이때, 수명에서 T95의 의미는 소자의 수명이 95%까지 되는 시간을 의미하는 것으로 예를 들어 본 발명의 제1 실시 예에 따른 백색 유기 발광 소자는 소자의 수명이 95%지점까지 되는 시간이 4,526~7,000 시간이다.
- [0055] 이는, 비교 예 1에 따른 백색 유기 발광 소자는 제2 발광층과 제4 정공 수송층 사이의 계면 저항으로 인해 수명이 감소하였으나, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 백색 유기 발광 소자는 제4 정공 수송층(224b)과 인접한 제2 발광층(226)의 제1 발광 영역(226a) 내에는 제4 정공 수송층(224b)의 물질을 혼합하였으며, 제2 전자 수송층(228)과 인접한 제2 발광층(226)의 제2 발광 영역(226b) 내에는 제2 전자 수송층(228)의 물질을 혼합하여 제2 발광층(226)과 인접한 제4 정공 수송층(224b) 또는 제2 전자 수송층(228) 사이의 계면 저항을 감소시켰다. 따라서, 그에 따른 소자의 수명이 개선되었다.
- [0056] 도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 백색 유기 발광 소자를 나타낸 사시도이다. 또한, 도 6a는 도 5에 도시된 백색 유기 발광 소자의 밴드다이어그램이며, 도 6b는 도 6a에 도시된 제2 혼합층 내에 형성된 제1 및 제2 호스트를 나타낸 도면이다.
- [0057] 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 매트릭스 형태로 형성된 다수의 화소 영역들에 의해 표시 영역이 정의된 기판과, 기판 상에 형성된 서브 픽셀들을 수분이나 산호로부터 보호하기 위한 밀봉기판 또는 박막 필름형 인캡(Thin-Film Encap)을 포함한다.
- [0058] 다수의 서브 화소 영역은 R 서브 화소 영역, G 서브 화소 영역, B 서브 화소, W 서브 화소 영역으로 구성되며, R,G,B,W 서브 화소 영역들이 매트릭스 형태로 배열되어 화상을 표시하게 된다. 이러한, R,G,B,W 서브 화소 영역은 도 1a 내지 도 1d에 도시된 바와 같이 배열될 수 있으며, 사용자의 필요에 따라 변경 가능하다.
- [0059] 이러한, R,G,B,W 서브 화소 영역 각각에는 셀 구동부(200)와, 셀 구동부(200)와 접속된 백색 유기 발광 소자를 구비한다. 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구성 요소 중 백색 유기 발광 소자를 제외하고 동일한 구성요소 및 그 기능을 가짐으로써 생략하기로 한다.
- [0060] 백색 유기 발광 소자는 도 2 및 도 5를 참조하면, 구동 박막 트랜지스터(TD)의 드레인 전극(110)과 접속된 제1 전극(240)과, 제1 전극(240)과 대향된 제2 전극(230)과, 제1 전극(240)을 노출시키는뱅크홀(132)이 형성된뱅크 절연막(130)과, 제1 전극(240)과 제2 전극(230) 사이에 적층된 제1 스택(210), 전하생성층(Charge Generation Layer; 222) 및 제2 스택(220)을 포함하는 멀티-스택 구조를 가진다. 이러한, 멀티-스택(Multi-Stack) 구조의 유기 발광 소자는 각 스택에 서로 다른 색의 발광층을 포함하며, 각 스택의 발광층으로부터 출사되는 광이 혼합되어 백색 광을 구현한다. 또한, 도 5에는 제1 및 제2 발광층(218, 246)으로부터 출사되는 빛이 하부로 출사되는 바텀 발광 방식을 도시하고 있지만, 본 발명의 실시 예에 따른 백색 유기 발광 소자는 탑 발광 방식 또는 양면 발광 방식으로 빛을 출사할 수 있다. 따라서, 이에 한정하지 않는다.
- [0061] 제1 전극(240)은 양극으로 TCO(Transparent Conductive Oxide; 이하, TCO)와 같은 투명 도전 물질로 ITO(Indium Tin Oxide; 이하, ITO), IZO(Indium Zinc Oxide; 이하, IZO) 등으로 형성된다.
- [0062] 제2 전극(230)은 음극으로 알루미늄과 같이 반사성 금속 재질로 금(Au), 몰리브덴(MO), 크롬(Cr), 구리(Cu), LiF 등으로 형성되거나, 알루미늄과 LiF 합금으로 형성된다.
- [0063] 제1 스택(210)은 제1 전극(240)과 전하 생성층(222) 사이에 정공 주입층(Hole Injection Layer)(214), 제1 정공 수송층(Hole Transport Layer)(HTL1; 216a), 제2 정공 수송층(HTL2; 216b), 제1 발광층(Emitting Layer)(ETL1; 218), 제1 전자 수송층(Electron Transport Layer)(ETL1; 212)가 차례로 적층된다. 이때, 제1 발광층(218)은 형광 청색 도펀트와 호스트가 포함된 발광층으로 청색을 출사한다.
- [0064] 전하 생성층(Charge Generation Layer; CGL)(222)은 스택들 사이에 형성되어 각 스택들 간의 전하 균형 조절을 한다. 이러한, 전하 생성층(222)은 제1 스택(210)과 인접하게 위치하여 제1 스택(210)으로 전자를 주입해주는 역할을 하는 N 타입 전하 생성층(N-CGL; 222a)과 제2 스택(220)과 인접하게 위치하여 제2 스택(220)으로 정공을

주입해주는 역할을 하는 P 타입 전하 생성층(P-CGL;222b)으로 이뤄진다.

[0065] 제2 스택(220)은 제2 전극(230)과 전하 생성층(222) 사이에 제3 정공 수송층(HTL3;224a), 제4 정공 수송층(HTL4;224b), 제2 발광층(226b), 제2 전자 수송층(ETL2;228)이 차례로 적층된 구조이다.

[0066] 제2 스택(220)은 제2 전극(230)과 전하 생성층(222) 사이에 제3 정공 수송층(HTL3;224a), 제4 정공 수송층(HTL4;224b), 제2 발광층(ETL2;246), 제2 전자 수송층(ETL2;228)이 차례로 적층되며, 제4 정공 수송층(224b)과 제2 발광층(ETL2) 사이에 제1 혼합층(ML1;236a)을 형성하거나, 제2 전자 수송층(228)과 제2 발광층(246) 사이에 제2 혼합층(ML2;236b)을 형성하거나, 제1 및 제2 혼합층(236a,236b)을 형성할 수 있다. 이때, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 백색 유기 발광 소자는 제1 및 제2 혼합층을 모두 형성한 것을 예를 들어 설명하기로 한다.

[0067] 제3 정공 수송층(224a)은 P타입 전하 생성층(222b)으로부터 공급받은 정공(Hole)을 제4 정공 수송층(224b)으로 전달하는 역할을 하며, 소자에서 가장 두꺼운 두께로서 Cavity를 맞추는 역할을 한다. 그리고, 제4 정공 수송층(224b)은 제3 정공 수송층(224a)으로부터 전달받은 정공을 제2 발광층(226)으로 전달하는 역할을 하며, 제2 발광층(226)으로 넘어간 정공이 다시 제4 정공 수송층(224b)으로 넘어오는 것을 방지하도록 제2 발광층(226)의 삼중항 에너지 레벨(triplet energy level;T1)보다 높은 삼중항 에너지 레벨(T1)을 가진다.

[0068] 제2 발광층(246)은 적어도 2개의 호스트와 하나의 도펀트로 이루어지며, 적어도 3개의 발광 영역을 가진다. 바람직하게는, 제2 발광층(246)은 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이 서로 다른 제1 및 제2 호스트(Host1,Host 2)와 인광 Yellow-Green 도펀트(phosphorescence Yellow-phosphorescence Green Dopant)로 이루어진다. 이때, 제1 호스트(Host1)는 제4 정공 수송층(224b)의 물질이 혼합된 제1 혼합층(236a)으로부터 전달된 정공을 제2 호스트(Host2)보다 받아들이기 쉬운 재질로 형성되고, 제2 호스트(Host2)는 제2 전자 수송층(228)의 물질이 혼합된 제2 혼합층(236b)으로부터 전달된 전자를 제1 호스트(Host1)보다 받아들이기 쉬운 재질로 형성된다. 이에 따라, 제2 발광층(246)은 제1 혼합층(236a)으로부터 전달된 정공을 제1 호스트(Host1)를 통해 잘 전달받고, 제2 혼합층(236b)과 제2 전자 수송층(228)으로부터 전달된 전자를 제2 호스트(Host2)를 통해 잘 전달받아 전자와 정공 간의 재결합이 원활히 이루어져 그에 따른 발광 효율이 향상된다. 제2 발광층(246)의 두께는 150Å~250Å이다.

[0069] 제1 혼합층(236a)은 도 6a에 도시된 바와 같이 제4 정공 수송층(224b)의 물질과, 인광 Yellow-Green 도펀트(Dopant)로 혼합된 구조로 형성된다. 이와 같이, 제1 혼합층(236a)은 제4 정공 수송층(224b)의 물질이 혼합됨으로써 제2 발광층(246)과 제4 정공 수송층(224b) 간의 계면 저항을 줄여주고, 제2 발광층(246) 내로 정공의 주입을 원활히 해준다. 제1 혼합층(236a)의 도펀트는 제2 발광층(246)의 도펀트와 동일 도펀트이다. 이때, 제1 혼합층(236a)의 두께는 30Å~100Å이다.

[0070] 제2 혼합층(236b)은 도 6a에 도시된 바와 같이 제2 전자 수송층(228)의 물질과, 인광 Yellow-Green 도펀트(Dopant)로 혼합된 구조로 형성된다. 이와 같이, 제2 혼합층(236b)은 제2 전자 수송층(228)의 물질이 혼합됨으로써 제2 발광층(246)과 제2 전자 수송층(228) 간의 계면 저항을 줄여주고, 제2 발광층(246) 내로 전자의 주입을 원활히 해준다. 제2 혼합층(236b)의 도펀트는 제2 발광층(246)의 도펀트와 동일 도펀트이다. 이때, 제2 혼합층(236b)의 두께는 30Å~100Å이다.

[0071] 이와 같이, 제4 정공 수송층(224b)과 제2 발광층(246) 사이는 제1 혼합층(236a)을 통해 전하 장벽을 감소시키며, 제2 전자 수송층(228)과 제2 발광층(246) 사이는 제2 혼합층(236b)을 통해 전하 장벽 감소시킵니다. 전하 장벽의 감소에 따라 전하 축적(charge accumulation)을 줄여주게 됨으로써 열화 현상이 감소되며, 그에 따른 소자 수명이 개선되었다. 이는, [표 2]를 결부하여 설명하기로 한다.

[0072] [표 2]에는 비교 예에 따른 백색 유기 발광 소자 또는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 백색 유기 발광 소자의 수명 시간(hour)을 나타내고 있다.

표 2

[0073]

소자구조	10mA/cm ²				T95 (hour)
	volt(V)	cd/A	CIE _x	CIE _y	
비교예	7.4	80.1	0.316	0.323	2,836
Case A	7.4	78.7	0.316	0.313	5,436
Case B	7.4	79.8	0.317	0.317	6,742

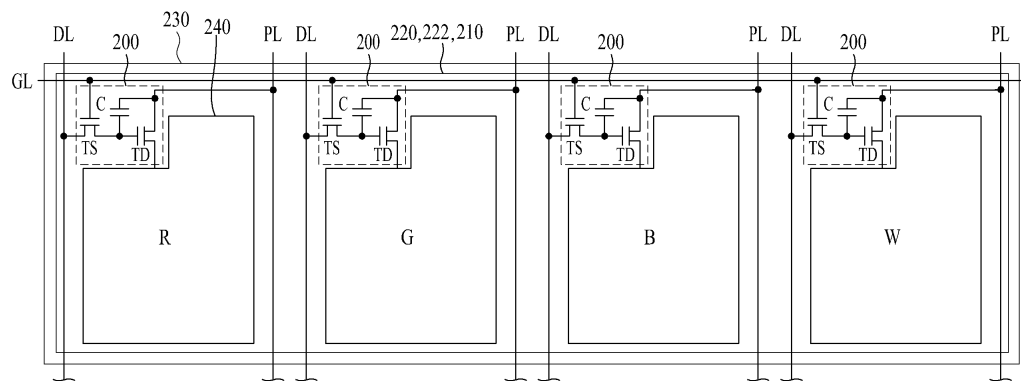
- [0074] 비교 예에 따른 백색 유기 발광 소자는 형광 청색 발광층의 제1 발광층을 구비하는 제1 스택과, 인광 옐로우-그린 발광층의 제2 발광층을 구비하는 제2 스택을 포함하는 멀티-스택의 구조를 가지며, 인광 옐로우-그린 발광층은 제1 및 제2 호스트와 인광 옐로우-그린 도펀트로 이루어진 경우이다.
- [0075] [표 2]에서 Case A는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 백색 유기 발광 소자이면서, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 백색 유기 발광 소자에서 제1 및 제2 혼합층을 형성한 경우이다. 즉, Case A는 정공 주입층, 제1 정공 수송층, 제2 정공 수송층, 제1 발광층, 제1 전자 수송층이 순차적으로 적층된 제1 스택과, 제1 스택과 제2 스택 사이에 전하 생성층과, 전하 생성층 상에 제3 정공 수송층, 제4 정공 수송층, 제1 혼합층, 제2 발광층, 제2 혼합층, 제2 전자 수송층이 순차적으로 적층된 제2 스택을 구비하는 백색 유기 발광 소자를 나타낸 것이다.
- [0076] [표 2]에서 Case B는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 백색 유기 발광 소자이면서, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 백색 유기 발광 소자에서 제1 혼합층만을 형성한 경우이다. 즉, Case B는 정공 주입층, 제1 정공 수송층, 제2 정공 수송층, 제1 발광층, 제1 전자 수송층이 순차적으로 적층된 제1 스택과, 제1 스택과 제2 스택 사이에 전하 생성층과, 전하 생성층 상에 제3 정공 수송층, 제4 정공 수송층, 제1 혼합층, 제2 발광층, 제2 전자 수송층이 순차적으로 적층된 제2 스택을 구비하는 백색 유기 발광 소자를 나타낸 것이다.
- [0077] 상기 [표 2]에서와 같이 비교 예에 따른 백색 유기 발광 소자의 수명은 2,836시간이다. 반면에, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 백색 유기 발광 소자의 Case A의 수명은 5,436시간이고, Case B의 수명은 6,742시간이다.
- [0078] 이와 같이, 비교 예에 따른 백색 유기 발광 소자에 비해 수명이 개선된 것을 알 수 있다.
- [0079] 이는, 비교 예에 따른 백색 유기 발광 소자는 발광층과 제4 정공 수송층 사이의 계면 저항으로 인해 수명이 감소하였으나, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 백색 유기 발광 소자는 제4 정공 수송층(224b)과 제2 발광층(246) 사이에 제4 정공 수송층(224b)이 재질이 혼합된 제1 혼합층(236a) 또는 제2 전자 수송층(228)과 제2 발광층(246) 사이에 제2 전자 수송층(228)의 재질이 혼합된 제2 혼합층(236b)으로 인해 계면 저항을 감소시켜서 그에 따른 소자의 수명이 개선되었다.
- [0080] 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

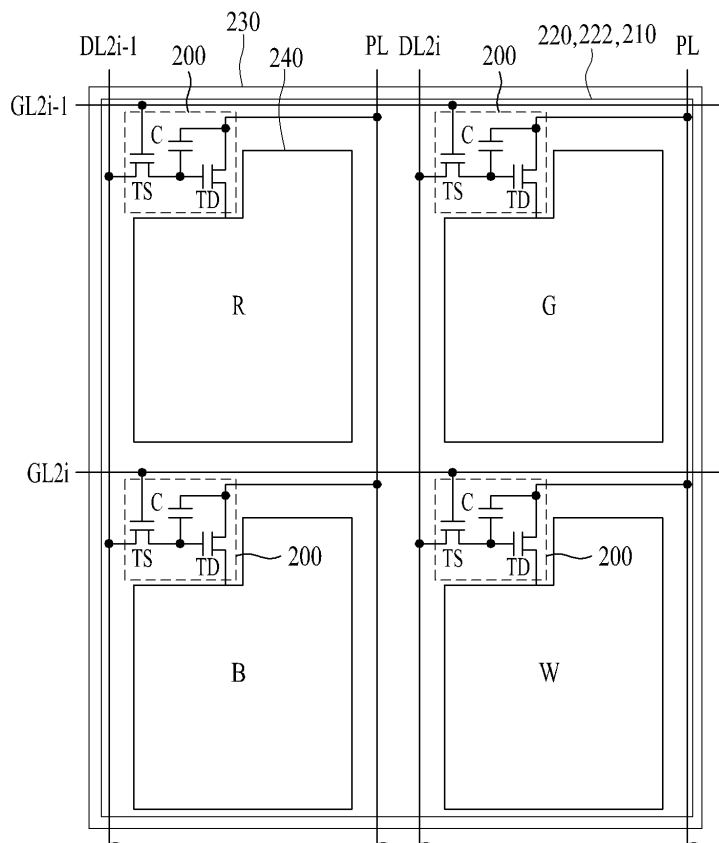
- [0081]
- | | |
|-------------------|-------------------|
| 100 : 기판 | 210 : 제1 스택 |
| 212 : 제1 전자 수송층 | 214: 정공 주입층 |
| 216a 제1 정공 수송층 | 216b : 제2 정공 수송층 |
| 218 : 제1 발광층 | 220 : 제2 스택 |
| 222 : 전하 생성층 | 222a : N타입 전하 생성층 |
| 222b : P타입 전하 생성층 | 224a : 제3 정공 수송층 |
| 224b : 제4 정공 수송층 | 226,246 : 제2 발광층 |
| 226a : 제1 발광 영역 | 226b : 제2 발광 영역 |
| 226c : 제3 발광 영역 | 228 : 제2 전자 수송층 |
| 230 : 제2 전극 | 236a : 제1 혼합층 |
| 236b : 제2 혼합층 | 240 : 제1 전극 |

도면

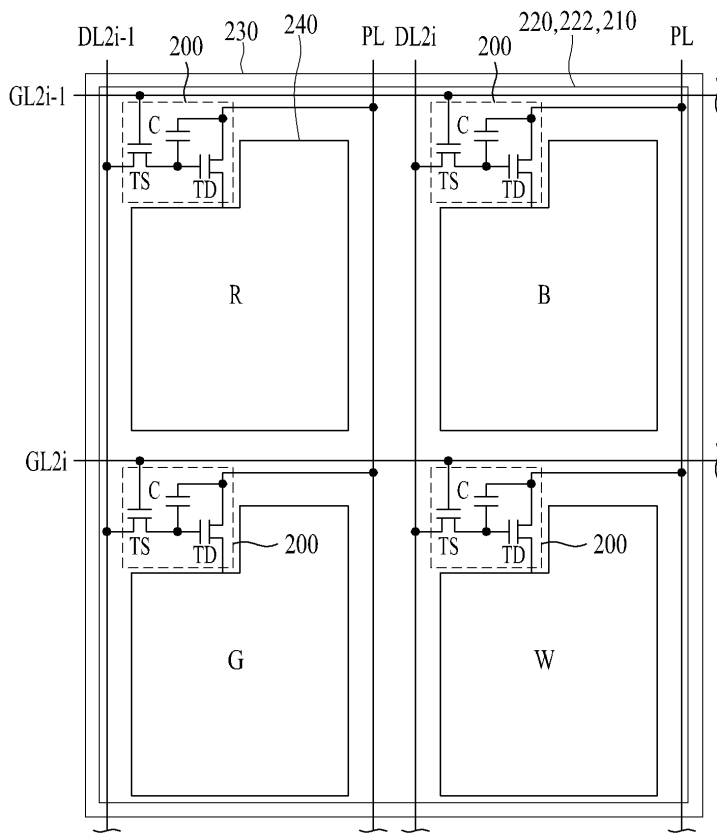
도면1a



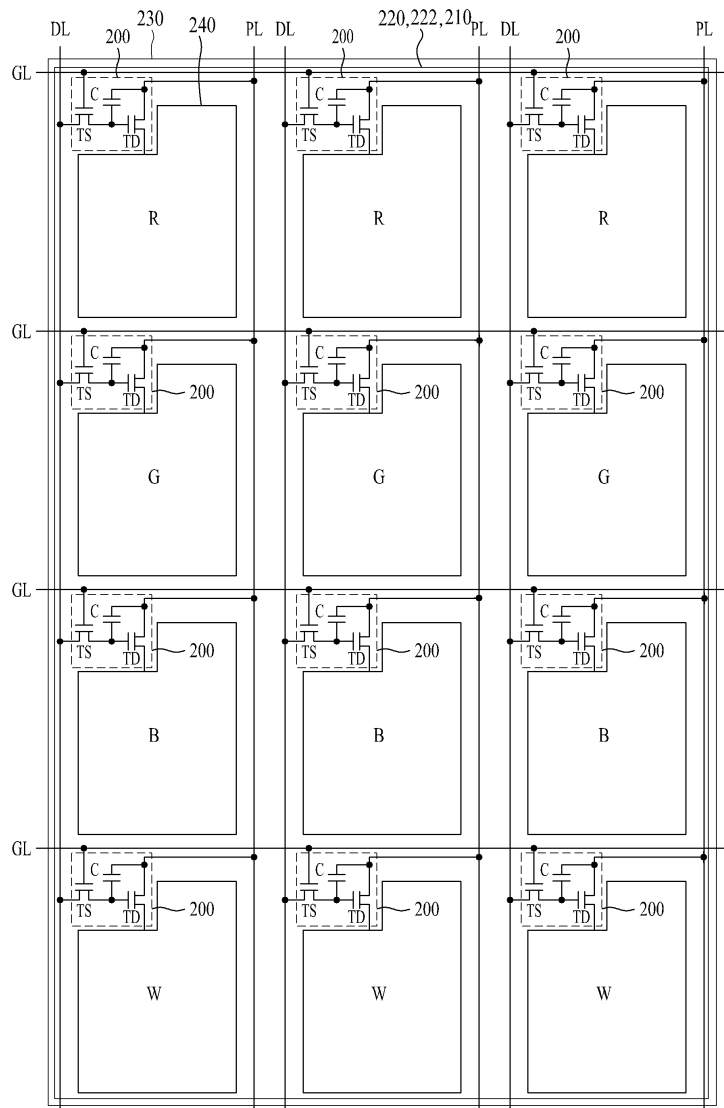
도면1b



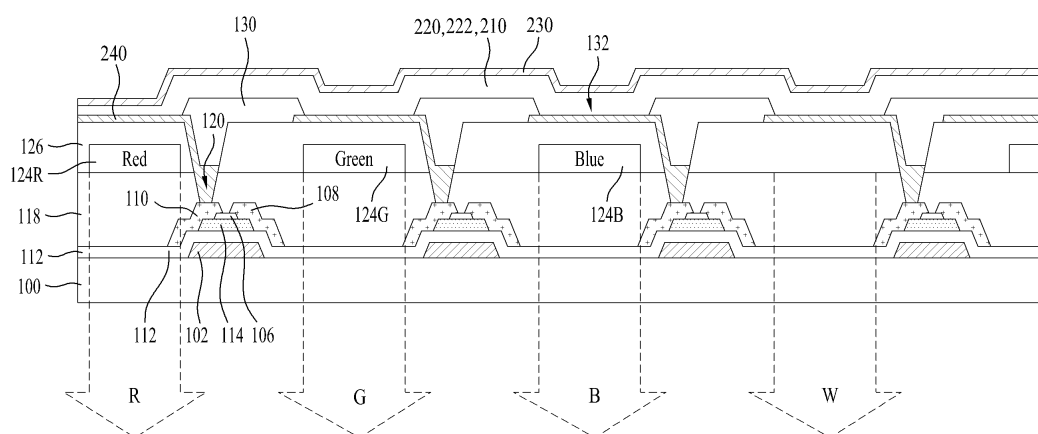
도면1c



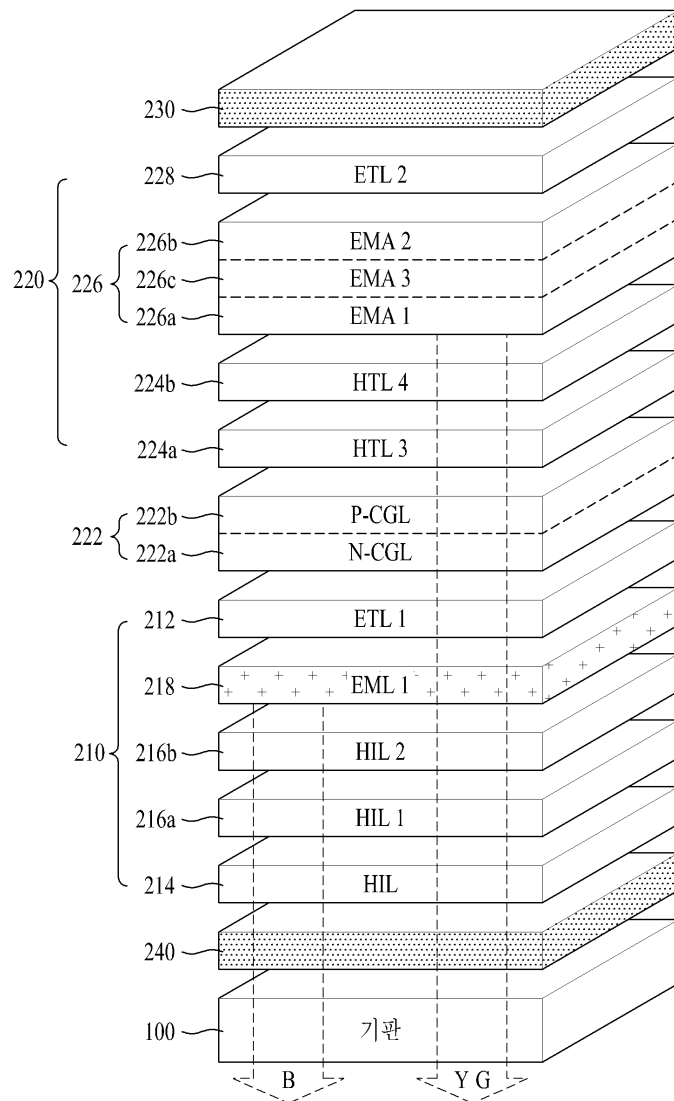
도면1d



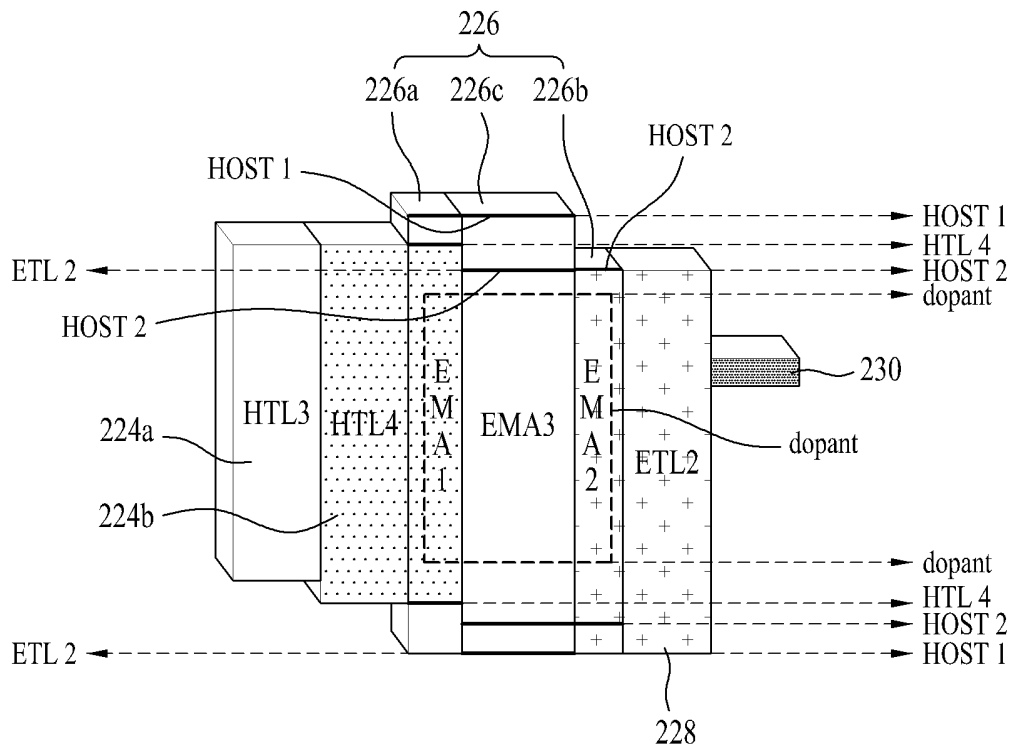
도면2



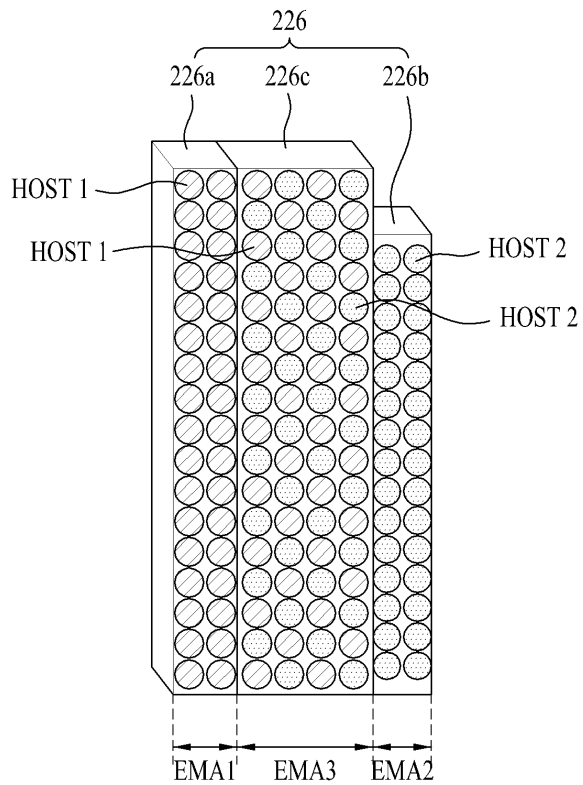
도면3



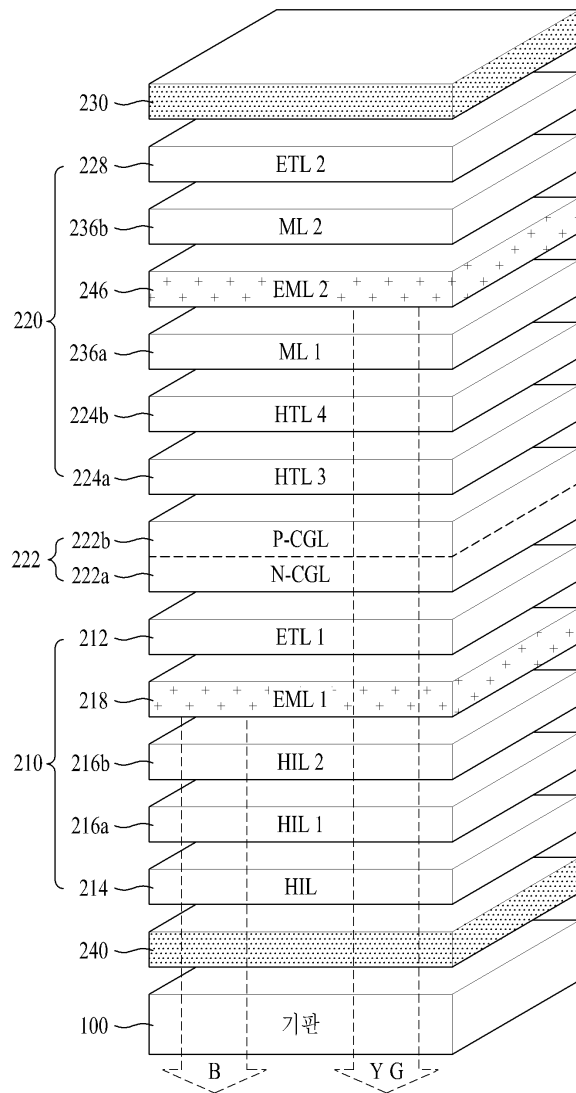
도면4a



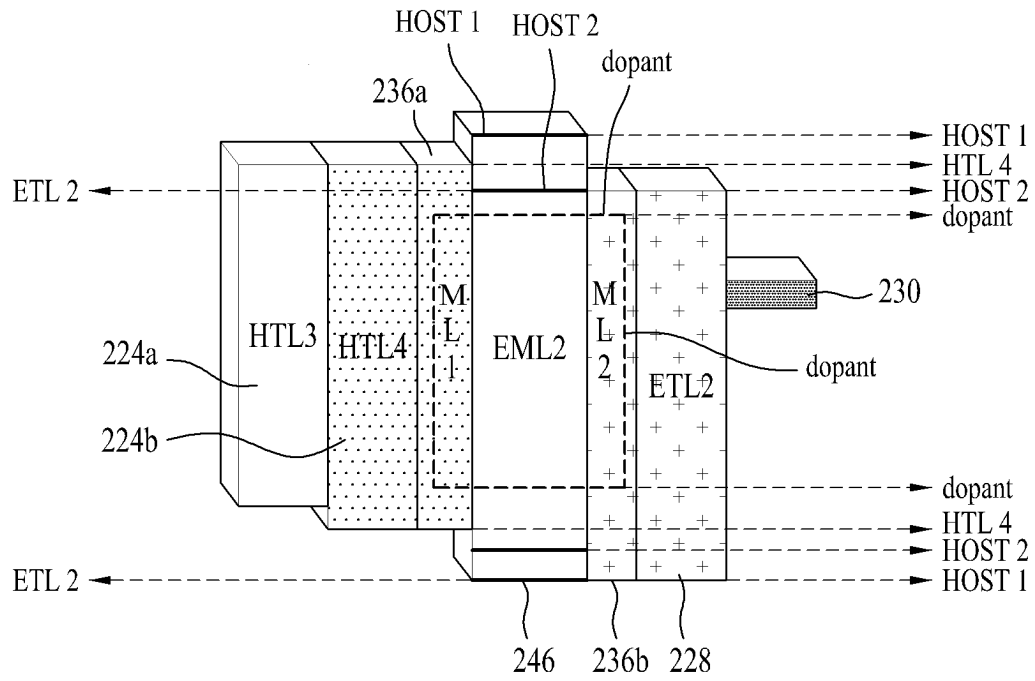
도면4b



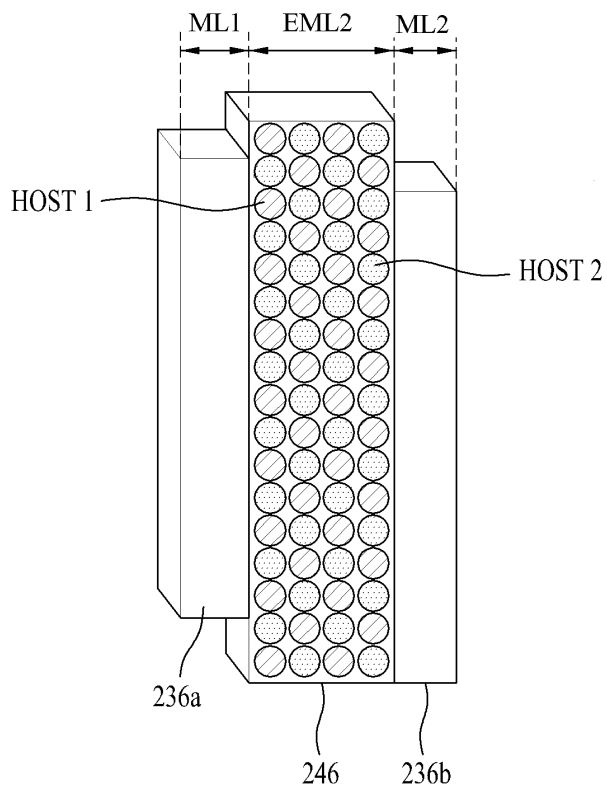
도면5



도면6a



도면6b



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR101941453B1	公开(公告)日	2019-01-23
申请号	KR1020120109027	申请日	2012-09-28
[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 이재만 조귀정 안소연		
发明人	허정행 이재만 조귀정 안소연		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/5064 H01L27/3209 H01L51/5044 H01L51/5072 H01L2251/5384		
代理人(译)	Bakyoungbok		
审查员(译)	Jeongmyeong周		
其他公开文献	KR1020140042351A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

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，包括第一空穴传输层，第二空穴传输层，第一发光层和第一电子传输层的第一堆叠，这些层顺序地堆叠在第一电极上的第二堆叠包括第三空穴传输层，第四空穴传输层，包括至少两个主体和单一掺杂剂并具有至少三个发射区的第二发射层以及第二电子传输层，所述层依次堆叠在所述第一堆叠和所述第二电极之间，其中，所述第二发射层包括：第一发射区域，其包括第四空穴传输层的材料；第二发射区域，包括第二电子传输层的材料；以及第三发射区域包括至少两个主机。