



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0105293
(43) 공개일자 2018년09월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/504 (2013.01)
H01L 27/3206 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0031944
(22) 출원일자 2017년03월14일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
김동찬
경기도 군포시 군포역2길 19, 3층동 301호 (당동)
김원중
경기도 수원시 영통구 태장로82번길 32, 108동
1906호 (망포동, 망포마을 동수원 엘지빌리지)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

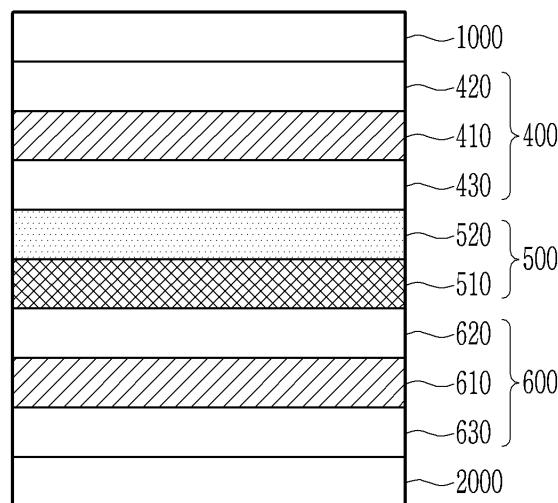
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 발광 소자 및 이를 포함하는 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 발광 소자는 제1 전극, 상기 제1 전극과 중첩하는 제2 전극, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 제1 발광층 및 제2 발광층, 상기 제1 발광층과 상기 제2 발광층 사이에 위치하는 제1 전하 생성층을 포함하고, 상기 제1 전하 생성층은 p타입 전하 생성층 및 n타입 전하 생성층을 포함하며, 상기 n타입 전하 생성층은 유기물 및 상기 유기물에 도핑된 무기물을 포함하며, 상기 무기물은 란타넘계 금속 또는 알칼리 토금속과, 알칼리 할라이드를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 27/3244 (2013.01)

(72) 발명자

문지영

경기도 광주시 송정로 39, 101동 1002호 (탄벌동,
탄벌동 파라다이스아파트)

서동규

경기도 수원시 영통구 청명북로 83, 402동 2006호
(영통동, 청명마을주공아파트)

여명철

충청남도 아산시 탕정면 탕정면로 37, 502동 1904
호 (탕정삼성트라팰리스아파트)

이지혜

인천광역시 서구 청라에메랄드로 30, 112동 101호
(연희동, 청라자이)

조윤형

경기도 용인시 수지구 탄천상로 30, 301동 702호
(죽전동, 현인마을대림이편한세상아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 전극,
상기 제1 전극과 중첩하는 제2 전극,
상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 제1 발광층 및 제2 발광층,
상기 제1 발광층과 상기 제2 발광층 사이에 위치하는 제1 전하 생성층을 포함하고,
상기 제1 전하 생성층은 p타입 전하 생성층 및 n타입 전하 생성층을 포함하며,
상기 n타입 전하 생성층은 유기물 및 상기 유기물에 도핑된 무기물을 포함하며,
상기 무기물은 란타네 금속 또는 알칼리 토금속과, 알칼리 할라이드를 포함하는 발광 소자.

청구항 2

제1항에서,
상기 p타입 전하 생성층은 전이금속 할라이드를 포함하는 발광 소자.

청구항 3

제2항에서,
상기 p타입 전하 생성층은 CuI, AgI, AuI, ZnI₂, NiI₂, PdI₂, PtI₂, CoI₂, RhI₂, IrI₂, FeI₂, RuI₂, IrI₂, FeI₂, RuI₂, OsI₂, MnI₂, TcI₂, ReI₂, CrI₃, MoI₃, WI₃, VI₃, NbI₃, TaI₃, TiI₄, ZrI₄, HfI₄, SnI₂, SnI₄, GeI₂, GeI₄, CuBr, AgBr, AuBr, ZnBr₂, NiBr₂, PdBr₂, PtBr₂, CoBr₂, RhBr₂, IrBr₂, FeBr₂, RuBr₂, IrBr₂, FeBr₂, RuBr₂, OsBr₂, MnBr₂, TcBr₂, ReBr₂, CrBr₃, MoBr₃, WBr₃, VBr₃, NbBr₃, TaBr₃, TiBr₄, ZrBr₄, HfBr₄, CuCl, AgCl, AuCl, ZnCl₂, NiCl₂, PdCl₂, PtCl₂, CoCl₂, RhCl₂, IrCl₂, FeCl₂, RuCl₂, IrCl₂, FeCl₂, RuCl₂, OsCl₂, MnCl₂, TcCl₂, ReCl₂, CrCl₃, MoCl₃, WCl₃, VCl₃, NbCl₃, TaCl₃, TiCl₄, ZrCl₄, 및 HfCl₄로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상인 발광 소자.

청구항 4

제2항에서,
상기 p타입 전하 생성층은 유기물을 포함하지 않는 발광 소자.

청구항 5

제2항에서,
상기 p타입 전하 생성층은 유기물에 도핑된 전이금속 할라이드를 포함하는 발광 소자.

청구항 6

제1항에서,
상기 n타입 전하 생성층에서 도핑된 무기물의 함량은 1 부피% 내지 25 부피% 인 발광 소자.

청구항 7

제6항에서,

상기 무기물 중 란탄계 금속 또는 알칼리 토금속과, 알칼리 할라이드의 부피비는 1:1인 발광 소자.

청구항 8

제1항에서,

상기 무기물은 란탄계 금속, 알칼리 할라이드 및 란탄계 금속과 알칼리 할라이드가 결합한 3원계 화합물을 포함하거나, 또는

상기 무기물은 알칼리 토금속, 알칼리 할라이드 및 알칼리 토금속과 알칼리 할라이드가 결합한 3원계 화합물을 포함하는 발광 소자.

청구항 9

제8항에서,

상기 무기물은 La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Mg, Ca, Sr, Ba 및 Ra로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 금속,

LiCl, NaCl, KCl, RbCl, CsCl, FrCl, LiBr, NaBr, KBr, RbBr, CsBr, FrBr, LiI, NaI, KI, RbI, CsI, FrI로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 알칼리 할라이드, 및

상기 금속 군에서 선택되는 하나와, 상기 알칼리 할라이드 군 중에서 선택되는 하나가 결합한 3원계 화합물을 포함하는 발광 소자.

청구항 10

제9항에서,

상기 무기물은 Yb, Eu, Sm, Tm, Mg, Ca, Sr, KI, RbI, CsI 및 YbKI₃, YbRbI₃, YbCsI₃를 포함하는 발광 소자.

청구항 11

제1항에서,

상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 위치하는 제3 발광층을 더 포함하며,

상기 제2 발광층과 상기 제3 발광층 사이에 위치하는 제2 전하 생성층을 포함하고,

상기 제2 전하 생성층은 p타입 전하 생성층 및 n타입 전하 생성층을 포함하며,

상기 n타입 전하 생성층은 유기물 및 상기 유기물에 도핑된 무기물을 포함하며,

상기 무기물은 란탄계 금속 또는 알칼리 토금속에 도핑된, 알칼리 할라이드를 포함하는 발광 소자.

청구항 12

제11항에서,

상기 p타입 전하 생성층은 전이금속 할라이드를 포함하는 발광 소자.

청구항 13

기판,

상기 기판 위에 위치하는 트랜지스터 및

상기 트랜지스터와 연결되는 발광 소자를 포함하고,

상기 발광 소자는,

제1 전극,

상기 제1 전극과 중첩하는 제2 전극,

상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 제1 발광층 및 제2 발광층,

상기 제1 발광층 및 상기 제2 발광층 사이에 위치하는 제1 전하 생성층을 포함하고,
 상기 제1 전하 생성층은 p타입 전하 생성층 및 n타입 전하 생성층을 포함하며,
 상기 n타입 전하 생성층은 유기물 및 상기 유기물에 도핑된 무기물을 포함하며,
 상기 무기물은 란타넘 금속 또는 알칼리 토금속에 도핑된 알칼리 할라이드를 포함하는 표시 장치.

청구항 14

제13항에서,
 상기 p타입 전하 생성층은 전이금속 할라이드를 포함하는 표시 장치.

청구항 15

제13항에서,
 상기 p타입 전하 생성층은 유기물을 포함하지 않는 표시 장치.

청구항 16

제13항에서,
 상기 p타입 전하 생성층은 유기물에 도핑된 전이금속 할라이드를 포함하는 표시 장치.

청구항 17

제13항에서,
 상기 n타입 전하 생성층 중 도핑된 무기물의 함량은 1 부피% 내지 25 부피% 인 표시 장치.

청구항 18

제17항에서,
 상기 무기물 중 란타넘 금속 또는 알칼리 토금속과, 알칼리 할라이드의 부피비는 1:1인 표시 장치.

청구항 19

제13항에서,
 상기 무기물은 란타넘 금속, 알칼리 할라이드 및 란타넘 금속과 알칼리 할라이드가 결합한 3원계 화합물을 포함하거나, 또는
 상기 무기물은 알칼리 토금속, 알칼리 할라이드 및 알칼리 토금속과 알칼리 할라이드가 결합한 3원계 화합물을 포함하는 표시 장치.

청구항 20

제13항에서,
 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 위치하는 제3 발광층을 더 포함하며,
 상기 제2 발광층과 상기 제3 발광층 사이에 위치하는 제2 전하 생성층을 포함하고,
 상기 제2 전하 생성층은 p타입 전하 생성층 및 n타입 전하 생성층을 포함하며,
 상기 n타입 전하 생성층은 유기물 및 상기 유기물에 도핑된 무기물을 포함하며,
 상기 무기물은 란타넘 금속 또는 알칼리 토금속에 도핑된 알칼리 할라이드를 포함하는 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 발광 소자 및 이를 포함하는 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display device)는 자발광형 표시 소자로 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답시간이 빠르다는 장점을 가진다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 발광을 위한 유기 발광 소자를 포함하고, 이러한 유기 발광 소자는 하나의 전극으로부터 주입된 전자(electron)와 다른 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 발광층에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.

[0004] 따라서 유기 발광 소자의 효율을 개선하기 위해서는, 정공과 전자의 주입속도를 개선해야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 실시예들은 발광 효율이 개선된 발광 소자 및 이를 포함하는 표시 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 기재의 일 실시예에 따른 발광 소자는 제1 전극, 상기 제1 전극과 증착하는 제2 전극, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 제1 발광층 및 제2 발광층, 상기 제1 발광층과 상기 제2 발광층 사이에 위치하는 제1 전하 생성층을 포함하고, 상기 제1 전하 생성층은 p타입 전하 생성층 및 n타입 전하 생성층을 포함하며, 상기 n타입 전하 생성층은 유기물 및 상기 유기물에 도핑된 무기물을 포함하며, 상기 무기물은 란타네 금속 또는 알칼리 토금속과, 알칼리 할라이드를 포함한다.

[0007] 상기 p타입 전하 생성층은 전이금속 할라이드를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 p타입 전하 생성층은 CuI, AgI, AuI, ZnI₂, NiI₂, PdI₂, PtI₂, CoI₂, RhI₂, IrI₂, FeI₂, RuI₂, IrI₂, FeI₂, RuI₂, OsI₂, MnI₂, TcI₂, ReI₂, CrI₃, MoI₃, WI₃, VI₃, NbI₃, TaI₃, TiI₄, ZrI₄, HfI₄, SnI₂, SnI₄, GeI₂, GeI₄, CuBr, AgBr, AuBr, ZnBr₂, NiBr₂, PdBr₂, PtBr₂, CoBr₂, RhBr₂, IrBr₂, FeBr₂, RuBr₂, IrBr₂, FeBr₂, RuBr₂, OsBr₂, MnBr₂, TcBr₂, ReBr₂, CrBr₃, MoBr₃, WBr₃, VBr₃, NbBr₃, TaBr₃, TiBr₄, ZrBr₄, HfBr₄, CuCl, AgCl, AuCl, ZnCl₂, NiCl₂, PdCl₂, PtCl₂, CoCl₂, RhCl₂, IrCl₂, FeCl₂, RuCl₂, IrCl₂, FeCl₂, RuCl₂, OsCl₂, MnCl₂, TcCl₂, ReCl₂, CrCl₃, MoCl₃, WCl₃, VCl₃, NbCl₃, TaCl₃, TiCl₄, ZrCl₄, 및 HfCl₄로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상일 수 있다.

[0009] 상기 p타입 전하 생성층은 유기물을 포함하지 않을 수 있다.

[0010] 상기 p타입 전하 생성층은 유기물에 도핑된 전이금속 할라이드를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 n타입 전하 생성층에서 도핑된 무기물의 함량은 1 부피% 내지 25 부피% 일 수 있다.

[0012] 상기 무기물 중 란타네 금속 또는 알칼리 토금속과, 알칼리 할라이드의 부피비는 1:1일 수 있다.

[0013] 상기 무기물은 란타네 금속, 알칼리 할라이드 및 란타네 금속과 알칼리 할라이드가 결합한 3원계 화합물을 포함하거나, 또는 상기 무기물은 알칼리 토금속, 알칼리 할라이드 및 알칼리 토금속과 알칼리 할라이드가 결합한 3원계 화합물을 포함할 수 있다.

[0014] 상기 무기물은 La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Mg, Ca, Sr, Ba 및 Ra로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 금속, LiCl, NaCl, KCl, RbCl, CsCl, FrCl, LiBr, NaBr, KBr, RbBr, CsBr, FrBr, LiI, NaI, KI, RbI, CsI, FrI로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 알칼리 할라이드, 및 상기 금속 군에서 선택되는 하나와, 상기 알칼리 할라이드 군 중에서 선택되는 하나가 결합한 3원계 화합물을 포함할 수 있다.

[0015] 상기 무기물은 Yb, Eu, Sm, Tm, Mg, Ca, Sr, KI, RbI, CsI 및 YbKI₃, YbRbI₃, YbCsI₃ 를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 발광 소자는 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 위치하는 제3 발광층을 더 포함하며, 상기 제2 발광층과 상

기 제3 발광층 사이에 위치하는 제2 전하 생성층을 포함하고, 상기 제2 전하 생성층은 p타입 전하 생성층 및 n타입 전하 생성층을 포함하며, 상기 n타입 전하 생성층은 유기물 및 상기 유기물에 도핑된 무기물을 포함하며, 상기 무기물은 란타게 금속 또는 알칼리 토금속에 도핑된, 알칼리 할라이드를 포함할 수 있다.

[0017] 상기 p타입 전하 생성층은 전이금속 할라이드를 포함할 수 있다.

[0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 기관, 상기 기관 위에 위치하는 트랜지스터 및 상기 트랜지스터와 연결되는 발광 소자를 포함하고, 상기 발광 소자는, 제1 전극, 상기 제1 전극과 중첩하는 제2 전극, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 제1 발광층 및 제2 발광층, 상기 제1 발광층 및 상기 제2 발광층 사이에 위치하는 제1 전하 생성층을 포함하고, 상기 제1 전하 생성층은 p타입 전하 생성층 및 n타입 전하 생성층을 포함하며, 상기 n타입 전하 생성층은 유기물 및 상기 유기물에 도핑된 무기물을 포함하며, 상기 무기물은 란타게 금속 또는 알칼리 토금속에 도핑된 알칼리 할라이드를 포함한다.

[0019] 상기 p타입 전하 생성층은 전이금속 할라이드를 포함할 수 있다.

[0020] 상기 p타입 전하 생성층은 유기물을 포함하지 않을 수 있다.

[0021] 상기 p타입 전하 생성층은 유기물에 도핑된 전이금속 할라이드를 포함할 수 있다.

[0022] 상기 n타입 전하 생성층 중 도핑된 무기물의 함량은 1 부피% 내지 25 부피%일 수 있다.

[0023] 상기 무기물 중 란타게 금속 또는 알칼리 토금속과, 알칼리 할라이드의 부피비는 1:1일 수 있다.

[0024] 상기 무기물은 란타게 금속, 알칼리 할라이드 및 란타게 금속과 알칼리 할라이드가 결합한 3원계 화합물을 포함하거나, 또는 상기 무기물은 알칼리 토금속, 알칼리 할라이드 및 알칼리 토금속과 알칼리 할라이드가 결합한 3원계 화합물을 포함할 수 있다.

[0025] 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 위치하는 제3 발광층을 더 포함하며, 상기 제2 발광층과 상기 제3 발광층 사이에 위치하는 제2 전하 생성층을 포함하고, 상기 제2 전하 생성층은 p타입 전하 생성층 및 n타입 전하 생성층을 포함하며, 상기 n타입 전하 생성층은 유기물 및 상기 유기물에 도핑된 무기물을 포함하며, 상기 무기물은 란타게 금속 또는 알칼리 토금속에 도핑된 알칼리 할라이드를 포함할 수 있다.

[0026] 상기 무기물은 란타게 금속, 알칼리 할라이드 및 란타게 금속과 알칼리 할라이드가 결합한 3원계 화합물을 포함하거나, 또는 상기 무기물은 알칼리 토금속, 알칼리 할라이드 및 알칼리 토금속과 알칼리 할라이드가 결합한 3원계 화합물을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0027] 실시예들에 따르면, 발광 효율이 개선된 발광 소자 및 이를 포함하는 표시 장치를 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 일 실시예에 따른 발광 소자의 단면도이다.

도 2는 다른 일 실시예에 따른 발광 소자의 단면도이다.

도 3은 일 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.

[0030] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0031] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다. 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다.

[0032] 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에"

있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다. 또한, 기준이 되는 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 하는 것은 기준이 되는 부분의 위 또는 아래에 위치하는 것이고, 반드시 중력 반대 방향 쪽으로 "위에" 또는 "상에" 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.

- [0033] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0034] 또한, 명세서 전체에서, "평면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 위에서 보았을 때를 의미하며, "단면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 수직으로 자른 단면을 옆에서 보았을 때를 의미한다.
- [0035] 도 1은 일 실시예에 따른 발광 소자의 단면도이다. 도 1을 참고로 하면, 일 실시예에 따른 발광 소자는 제1 전극(1000), 제1 전극(1000)과 중첩하는 제2 전극(2000), 제1 전극(1000)과 제2 전극(2000) 사이에 위치하는 제1 전하 생성층(500), 제1 전하 생성층(500)과 제1 전극(1000) 사이에 위치하는 제1 발광 단위(400), 및 제1 전하 생성층(500)과 제2 전극(2000) 사이에 위치하는 제2 발광 단위(600)를 포함한다.
- [0036] 제1 발광 단위(400)는 제1 발광층(410)을 사이에 두고 중첩하는 제1 전자 수송층(420) 및 제1 정공 수송층(430)을 포함하고, 제2 발광 단위(600)는 제2 발광층(610)을 사이에 두고 위치하는 제2 전자 수송층(620) 및 제2 정공 수송층(630)을 포함한다.
- [0037] 제1 전하 생성층(500)은 n타입 전하 생성층(510) 및 p타입 전하 생성층(520)을 포함하며, n타입 전하 생성층(510)이 p타입 전하 생성층(520)보다 제2 전극(2000)에 가깝게 위치한다. n타입 전하 생성층(510)은 제2 발광 단위(600)의 제2 전자 수송층(620)과 인접하여 위치하고, p타입 전하 생성층(520)은 제1 발광 단위(400)의 제1 정공 수송층(430)과 인접하여 위치한다.
- [0038] 제1 전하 생성층(500)은 서로 인접하는 제1 발광 단위(400)과 제2 발광 단위(600) 사이의 전하 균형을 조절하며, 제1 전하 생성층(500)에 포함되는 p타입 전하 생성층(520) 및 n타입 전하 생성층(510)은 각각 정공 및 전자를 생성하여 제1 발광 단위(400) 및 제2 발광 단위(600)로 주입한다.
- [0039] 본 실시예에서, n타입 전하 생성층(510)은 유기물 및 상기 유기물에 도핑된 무기물을 포함하며, 상기 무기물은 란타계 금속 또는 알칼리 토금속에 도핑된, 알칼리 할라이드를 포함한다.
- [0040] 란타계 금속은 La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu로 이루어진 군에서 선택되는 하나일 수 있다.
- [0041] 알칼리 토금속은 Mg, Ca, Sr, Ba, Ra로 이루어진 군에서 선택되는 하나일 수 있다.
- [0042] 알칼리 할라이드는 LiCl, NaCl, KCl, RbCl, CsCl, FrCl, LiBr, NaBr, KBr, RbBr, CsBr, FrBr, LiI, NaI, KI, RbI, CsI, FrI로 이루어진 군에서 선택되는 하나일 수 있다.
- [0043] 란타계 금속과 알칼리 토금속은 모두 일함수가 낮은 저일함수 금속으로, 전자를 제공하는 역할을 한다. 저일함수 금속은 일함수가 약 3.7eV 이하인 금속일 수 있다. 특히, Yb(2.6 eV), Eu(2.5 eV), Sm(2.7eV), Mg(3.66 eV), Ca(2.87 eV), Sr(2.59 eV), Ba(2.52 eV)와 같은 금속은 일함수가 낮아 반응성이 뛰어나므로, 이러한 물질을 포함하는 경우 보다 우수한 전자 제공 성능을 가질 수 있다.
- [0044] 본 기재에서 n타입 전하 생성층(510)은 유기물 및 반응성이 강한 저일함수 금속, 예를 들어 란타계 금속 또는 알칼리 토금속과, 알칼리 할라이드를 동시에 포함할 수 있다.
- [0045] n타입 전하 생성층(510)은 전자를 생성하는 층으로, 전자를 쉽게 주는 알칼리 토금속이나 란타계 금속을 도핑하는 것이 바람직하지만, 이러한 화합물이 단일 상태로 안정하지 못하기 때문에 취급 및 보관에 어려움이 있고, 유기물에 도핑한 경우에도 충분히 전자를 제공하지 못한다.
- [0046] 그러나 본 실시예에 따른 n 타입 전하 생성층(510)은 유기물에, 저일함수 금속(란타계 금속 또는 알칼리 토금속)과 알칼리 할라이드를 동시에 증착하여, 유기물 내에서 자발반응을 유도하고 전하 생성량을 증가시켰다.
- [0047] 이때 n타입 전하 생성층(510)에 도핑된 무기물의 함량은 약 1 부피% 내지 25 부피% 일 수 있다. 도핑된 무기물의 함량이 1 부피% 미만인 경우 충분한 전자 제공 특성을 나타내지 못할 수 있고, 도핑된 무기물의 함량이 25 부피% 초과인 경우 n타입 전하 생성층(510) 내부에서 무기물이 안정적으로 존재하지 못할 수 있다.
- [0048] 이때, 무기물 중 란타계 금속 또는 알칼리 토금속과, 알칼리 할라이드의 부피비는 1:1 일 수 있다.

- [0049] 예를 들어, 란탄계 금속이 Yb, 알칼리 할라이드가 KI인 경우, n타입 전하 생성층(510) 내에서 Yb:KI의 부피비가 1:1일 수 있다.
- [0050] 본 기재에서 부피비는 도핑을 위한 열증착 과정에서 타겟의 부피를 기준으로 측정할 수 있다. 즉, 유기물에 Yb와 KI를 도핑하는 경우, 열증착에 사용되는 Yb 타겟의 부피 감소량과, KI 타겟의 부피 감소량을 측정하여 부피비를 도출할 수 있다.
- [0051] 본 기재에서, n타입 전하 생성층(510) 내의 무기물은 란탄계 금속, 알칼리 할라이드, 및 란탄계 금속과 알칼리 할라이드가 결합된 화합물의 3원계 화합물이 각각 존재할 수 있다. 마찬가지로, 알칼리 토금속, 알칼리 할라이드, 및 알칼리 토금속과 알칼리 할라이드가 결합한 3원계 화합물이 각각 존재할 수 있다.
- [0052] 예를 들어, 란탄계 금속이 Yb, 알칼리 할라이드가 KI인 경우, n타입 전하 생성층(510)은 Yb, KI, YbKI의 3가지 화합물을 모두 포함할 수 있다. 이렇게 다양한 화합물 형태를 포함하기 때문에, 전자 제공 성능이 더욱 우수하다.
- [0053] 일례로, KI에 포함된 I가 Yb와 반응하여 YbKI를 형성하게 되면, 할로젠 공공(vacancy)에 따라 자유 전자가 형성되어 전도도가 향상될 수 있다. 또한, 반응에 참여하고 남은 금속 이온에 의해 전도도가 향상될 수 있다.
- [0054] 즉, n타입 전하 생성층은 La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Mg, Ca, Sr, Ba 및 Ra로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 저일함수 금속, LiCl, NaCl, KCl, RbCl, CsCl, FrCl, LiBr, NaBr, KBr, RbBr, CsBr, FrBr, LiI, NaI, KI, RbI, CsI, FrI로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 알칼리 할라이드, 및 상기 저일함수 금속군에서 선택되는 하나와, 상기 알칼리 할라이드 군 중에서 선택되는 하나가 결합한 3원계 화합물을 포함할 수 있다.
- [0055] 본 기재에서 n타입 전하 생성층의 유기물은 통상의 전자 수송층에 사용되는 유기물을 포함할 수 있다. 즉, 퀴놀린 유도체, 특히 tris(8-hydroxyquinolinato)aluminium (Alq3), 3-(4-biphenyl)-4-phenyl-5-(4-tert-butylphenyl)-1,2,4-triazole (TAZ), (2-methyl-8-quinolinato)-4-phenylphenolate (Balq), bis(10-hydroxybenzo(h)quinolinato)beryllium (Bebq2) 및 4,7-diphenyl-1-10-phenanthroline (BPhen)로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 포함할 수 있다.
- [0056] 그러면 이하에서 p타입 전하 생성층(520)에 대하여 설명한다. 본 실시예에서 p타입 전하 생성층(520)은 전이금속 할라이드를 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, p타입 전하 생성층(520)은 CuI, AgI, AuI, ZnI₂, NiI₂, PdI₂, PtI₂, CoI₂, RhI₂, IrI₂, FeI₂, RuI₂, OsI₂, MnI₂, TcI₂, ReI₂, CrI₃, MoI₃, WI₃, VI₃, NbI₃, TaI₃, TiI₄, ZrI₄, HfI₄, SnI₂, SnI₄, GeI₂, GeI₄, CuBr, AgBr, AuBr, ZnBr₂, NiBr₂, PdBr₂, PtBr₂, CoBr₂, RhBr₂, IrBr₂, FeBr₂, RuBr₂, IrBr₂, FeBr₂, RuBr₂, OsBr₂, MnBr₂, TcBr₂, ReBr₂, CrBr₃, MoBr₃, WBr₃, VBr₃, NbBr₃, TaBr₃, TiBr₄, ZrBr₄, HfBr₄, CuCl, AgCl, AuCl, ZnCl₂, NiCl₂, PdCl₂, PtCl₂, CoCl₂, RhCl₂, IrCl₂, FeCl₂, RuCl₂, IrCl₂, FeCl₂, RuCl₂, OsCl₂, MnCl₂, TcCl₂, ReCl₂, CrCl₃, MoCl₃, WCl₃, VCl₃, NbCl₃, TaCl₃, TiCl₄, ZrCl₄, 및 HfCl₄로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0057] p타입 전하 생성층(520)은 상기 전이금속 할라이드만을 포함할 수도 있고, 유기물에 상기 전이금속 할라이드가 도핑되어 있을 수 있다. 이때, 유기물은 퀴놀린 유도체, 특히 tris(8-hydroxyquinolinato)aluminium (Alq3), 3-(4-biphenyl)-4-phenyl-5-(4-tert-butylphenyl)-1,2,4-triazole (TAZ), (2-methyl-8-quinolinato)-4-phenylphenolate (Balq), bis(10-hydroxybenzo(h)quinolinato)beryllium (Bebq2) 및 4,7-diphenyl-1-10-phenanthroline (BPhen)로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 포함할 수 있다.
- [0058] p타입 전하 생성층(520)이 유기물을 포함하지 않고, 전이금속 할라이드만으로 이루어지는 경우 정공의 발생이 더욱 잘 이루어질 수 있으며, 발광 소자 내로 정공이 더 원활하게 공급될 수 있다.
- [0059] 또한, p타입 전하 생성층(520)은 전이금속 할라이드 중에서도 요오드화물을 포함하는 것이 가장 바람직하다. 이는 요오드 원자의 크기가 크기 때문에, 전이금속과 요오드의 결합력이 약하고, 전이금속이 요오드에서 쉽게 떨어져면서 정공을 보다 잘 생성할 수 있기 때문이다.
- [0060] 또한, 본 실시예에 따른 발광 소자는 p타입 전하 생성층(520)이 전이금속 할라이드와 같은 무기물을 포함하기 때문에, 기존 산화물을 포함하는 p타입 전하 생성층(520)에 비하여 열분해가 일어날 가능성이 낮다. 또한, 산화물을 포함하는 p타입 전하 생성층(520)은 열증발 온도가 높으나, 본 실시예는 이보다 낮은 온도에서 p타입 전하

생성층(520)을 형성할 수 있다.

- [0061] 본 실시예에서, 제1 전극(1000)은 캐소드이고, 제2 전극(2000)은 애노드일 수 있다. 제1 전극(1000)은 전류를 공급받으면 발광층으로 전자를 주입하는 전극이고, 일함수(work function)가 낮은 물질을 포함할 수 있다. 애노드인 제2 전극(2000)은 전류를 공급받으면 발광층으로 전공을 주입하는 전극이고, 일함수가 높은 물질을 포함할 수 있다. 그러나 이에 제한되지 않고, 실시예에 따라 제1 전극(1000)은 애노드이고 제2 전극(2000)은 캐소드일 수 있다.
- [0062] 제1 전극(1000) 및 제2 전극(2000)은 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO), 아연 주석 산화물(ZTO), 구리 인듐 산화물(CIO), 구리 아연 산화물(CZO), 갈륨 아연 산화물(GZO), 알루미늄 아연 산화물(AZO), 주석 산화물(SnO₂), 아연 산화물(ZnO) 또는 이들의 조합과 같은 도전성 산화물, 칼슘(Ca), 이테르븀(Yb), 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 사마륨(Sm), 티타늄(Ti), 금(Au) 또는 이들의 합금, 그래핀, 탄소 나노 튜브 또는 PEDOT:PSS와 같은 도전성 폴리머를 포함할 수 있다. 그러나 제1 전극(1000) 및 제2 전극(2000)은 이에 한정되지 않으며, 2층 이상의 적층 구조로 형성될 수도 있다.
- [0063] 그러면 이하에서 제1 발광 단위(400)에 대하여 설명한다. 제1 발광 단위는 제1 발광층(410)을 사이에 두고 중첩하는 제1 전자 수송층(420) 및 제1 정공 수송층(430)을 포함한다. 제1 발광층(410)은 발광층 호스트(host) 및 발광 도펀트(dopant)를 포함할 수 있다. 이 때 도펀트의 함량은 발광층 형성 재료에 따라 가변적이지만, 일반적으로 발광층 형성 재료 (호스트와 도펀트의 총 중량) 100 중량부를 기준으로 하여 3 내지 10 중량부일 수 있다.
- [0064] 발광층 호스트의 재료로는 트리스(8-히드록시-퀴놀리나토)알루미늄 (Alq3), 9,10-디(나프티-2-일)안트라센 (AND), 3-터트-부틸-9,10-디(나프티-2-일)안트라센 (TBADN), 4,4'-비스(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디메틸페닐 (DPVBi), 4,4'-비스(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-메틸페닐 (p-DMDPVBi), Tert(9,9-디아틸플루오렌) (TDAF), 2-(9,9'-스피로비플루오렌-2-일)-9,9'-스피로비플루오렌 (BSDF), 2,7-비스(9,9'-스피로비플루오렌-2-일)-9,9'-스피로비플루오렌 (TSDF), 비스(9,9-디아틸플루오렌) (BDAF), 4,4'-비스(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디(tert-부틸)페닐 (p-TDPVBi) 등이 사용될 수 있으며 인광형 호스트의 재료로는 1,3-비스(카바졸-9-일)벤젠 (mCP), 1,3,5-트리스(카바졸-9-일)벤젠 (tCP), 4,4',4"-트리스(카바졸-9-일)트리페닐아민 (TcTa), 4,4'-비스(카바졸-9-일)비페닐 (CBP), 4,4'-비스Bis(9-카바졸일)-2,2'-디메틸-비페닐 (CBDP), 4,4'-비스(카바졸-9-일)-9,9-디메틸-플루오렌 (DMFL-CBP), 4,4'-비스(카바졸-9-일)-9,9-비스(9-페닐-9H-카바졸)플루오렌 (FL-4CBP), 4,4'-비스(카바졸-9-일)-9,9-디-톨일-플루오렌 (DPFL-CBP), 9,9-비스(9-페닐-9H-카바졸)플루오렌 (FL-2CBP) 등이 사용될 수 있다.
- [0065] 도펀트로는 8-하이드록시퀴놀린(8-Hydroxyquinoline) 및 유사 유도체의 착물, 벤즈아졸(Benzazole) 유도체 등을 포함할 수 있으나 이에 제한되지 않는다. 또는 제1 발광층(410)은 양자점을 포함할 수도 있다.
- [0066] 제1 전자 수송층(420)은 퀴놀린 유도체, 예를 들어 tris(8-hydroxyquinolinato)aluminium (Alq3), 3-(4-biphenyl)-4-phenyl-5-(4-tert-butylphenyl)-1,2,4-triazole (TAZ), (2-methyl-8-quinolinato)-4-phenylphenolate (Balq), bis(10-hydroxybenzo(h)quinolinato)beryllium (Bebq2) 및 4,7-diphenyl-1-10-phenanthroline (BPhen)로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 포함할 수 있다. 또는 상기 군으로부터 선택된 화합물에 Liq를 도핑하여 사용할 수 있다. 이때 도핑 농도는 약 50 중량% 일 수 있다.
- [0067] 제1 정공 수송층(430)은 N--페닐카르바졸, 폴리비닐카르바졸 등의 카르바졸 유도체, N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1-비페닐]-4,4'-디아민(TPD), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐 벤지딘(α-NPD) 등의 방향족 축합환을 가지는 통상적인 아민 유도체등을 포함할 수 있다.
- [0068] 그러면 이하에서 제2 발광 단위(600)에 대하여 설명한다. 제2 발광 단위(600)는 제2 발광층(610)을 사이에 두고 중첩하는 제2 전자 수송층(620) 및 제2 정공 수송층(630)을 포함한다. 제2 발광 단위(600)에 대한 설명은, 제1 발광 단위(400)에 대한 설명과 동일하다. 동일한 구성요소에 대한 구체적인 설명은 생략한다.
- [0069] 다만, 제1 발광 단위(400)의 제1 발광층(410)과 제2 발광 단위(600)의 제2 발광층(610)은 서로 다른 색을 발광하거나 또는 서로 같은 색을 발광할 수 있다.
- [0070] 이렇게 발광 소자를 복수의 적층구조로 형성함에 따라 발광 소자의 발광효율을 향상시킬 수 있다. 적층 구조의 발광 소자에서는 정공과 전자의 재결합 영역이 복수층이므로 단층 구조에 비하여 발광 영역이 향상된다.
- [0071] 또한, 발광 소자를 복수의 적층구조로 형성함에 따라 발광 소자의 수명을 연장할 수 있다. 적층 구조의 발광 소자에서 단층 구조와 동일한 휘도의 백색광을 발광할 때, 적층구조의 각 층에서 발광하는 백색광의 휘도를 적층

된 층 수만큼 감소시킬 수 있으므로, 적층된 수에 비례하여 수명을 연장할 수 있다.

[0072] 이상에서는 발광 단위가 2개인 구성을 예시로 하여 설명하였으나, 다른 일 실시예에 따른 발광 소자는 3개 이상의 발광 단위를 포함할 수 있다. 이 경우, 인접한 각 발광 단위 사이에 각각 전하 생성층이 위치할 수 있다.

[0073] 도 2는 다른 일 실시예에 따른 발광 소자를 도시한 단면도이다. 도 2를 참고로 하면, 본 실시예에 따른 발광 소자는 도 1에서 설명한 발광 소자 대비하여, 제3 발광층(810), 제3 전자 수송층(820), 제3 정공 수송층(830)을 포함하는 제3 발광 단위(800)를 더 포함한다.

[0074] 또한, 제1 발광 단위(400)와 제2 발광 단위(600) 사이에 제1 전하 생성층(500)이 위치하고, 제2 발광 단위(600)와 제3 발광 단위(800) 사이에 제2 전하 생성층(700)이 위치한다. 제1 전하 생성층(500)은 n타입 전하 생성층(510) 및 p타입 전하 생성층(520)을 포함하고, 제2 전하 생성층(700)은 n타입 전하 생성층(710)과 p타입 전하 생성층(720)을 포함한다.

[0075] 제1 발광 단위(400), 제2 발광 단위(600) 및 제3 발광 단위(800)에 대한 설명은 앞서 설명한 바와 동일하다. 즉 도 1의 실시예에서 제1 발광 단위(400)에 대한 구체적인 설명이 제2 발광 단위(600) 및 제3 발광 단위(800)에 동일하게 적용되며, 동일한 구성요소에 대한 구체적인 설명은 생략한다.

[0076] 또한, 제1 전하 생성층(500) 및 제2 전하 생성층(700)에 대한 설명도, 도 1의 전하 생성층(500)에 대한 설명과 동일하다. 즉 각 전하 생성층의 n타입 전하 생성층은 유기물 및 상기 유기물에 도핑된 무기물을 포함하며, 상기 무기물은 란타계 금속 또는 알칼리 토금속에 도핑된, 알칼리 할라이드를 포함한다. 또한 각 전하 생성층의 p타입 전하 생성층은 전이금속 할라이드를 포함한다. 동일한 구성요소에 대한 구체적인 설명은 생략한다.

[0077] 본 실시예에 따른 발광 소자는 3개 이상의 발광 단위를 포함하며, 각 발광 단위는 서로 동일한 색을 발광할 수도 있고, 서로 다른 색을 발광할 수도 있다. 각 발광 단위가 서로 다른 색을 나타내는 경우, 하나의 발광 단위는 황색을 발광하고, 나머지 2개의 발광 단위는 청색을 발광할 수 있다. 또는 각각의 발광 단위가 녹색, 적색, 청색을 각각 발광할 수도 있다.

[0078] 이상과 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자는 복수개의 발광 단위를 포함하며, 각 발광 단위 사이에는 n타입 전하 생성층 및 p타입 전하 생성층을 포함하는 전하 생성층이 위치한다. n타입 전하 생성층은 유기물 및 상기 유기물에 도핑된 무기물을 포함하며, 상기 무기물은 란타계 금속 또는 알칼리 토금속에 도핑된, 알칼리 할라이드를 포함한다. 또한 p타입 전하 생성층은 전이금속 할라이드를 포함한다. 이러한 전하 생성층은 발광 소자의 발광 효율을 높일 수 있다.

[0079] 그러면 이하에서 구체적인 실험예를 통해 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자의 효과에 대하여 설명한다.

[0080] 실험예 1: n타입 전하 생성층

[0081] 2 이상의 발광 단위를 포함하는 발광 소자에 대하여, p타입 전하 생성층은 NDP-9를 사용하고, n타입 전하 생성층은 물질을 다르게 하여 색좌표, 구동전압 및 효율을 측정하고 이를 표 1에 나타내었다. 이때의 효율은 광효율, 즉 휘도를 나타낸 것이다.

표 1

p-doping = NDP-9		L (기준휘도)	CIE_x	CIE_y	구동전압 (V)	효율 cd/A
비교예 1	Mg (2 vol%)	6500 nit	0.288	0.286	21.2	50
비교예 2	Yb (2 vol%)	6500 nit	0.288	0.286	17.5	66
비교예 3	CsI (2 vol%)	6500 nit	0.291	0.312	15.5	71
실시예 1	Mg+CsI (2 vol%)	6500 nit	0.286	0.293	10.5	80
실시예 2	Yb+CsI (2 vol%)	6500 nit	0.285	0.294	10.2	84

[0083] 상기 표 1에서는 다양한 물질들을 유기물에 2 부피%만큼 도핑하여 사용하였다. 표 1을 참고로 하면, 단일 알칼리 토금속(비교예 1) 또는 란타계 금속(비교예 2)을 포함한 발광 소자나, 또는 알칼리 할라이드(비교예 3) 만을 포함한 발광 소자에 비하여, 알칼리 토금속과 알칼리 할라이드를 동시에 사용한 실시예 1, 란타계 금속과 알칼리 할라이드를 동시에 사용한 실시예 2의 효과가 더 우수함을 확인할 수 있다.

[0084] 즉, 실시예 1 및 2는 비교예 1 내지 3에 비하여 구동전압이 낮으며, 효율이 더 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 이는 n타입 전하 생성층이 알칼리 토금속 또는 란타계 금속과, 알칼리 할라이드를 동시에 포함함으로써

n타입 전하 생성층 내에서의 전자의 생성이 활발해졌기 때문이다.

[0085] 실험예 2: n타입 전하 생성층 + p타입 전하 생성층

[0086] 실험예 1과 동일한 조건이지만, p타입 전하 생성층으로 NDP-9 대신에 CuI를 적용하여 색좌표, 구동전압 및 효율을 측정하고 그 결과를 표 2에 나타내었다.

표 2

p-doping = CuI		L (기준휘도)	CIE_x	CIE_y	구동전압 (V)	효율 cd/A
비교예 4	Mg (2 vol%)	6500 nit	0.286	0.284	18.5	55
비교예 5	Yb (2 vol%)	6500 nit	0.288	0.286	15.2	70
비교예 6	CsI (2 vol%)	6500 nit	0.290	0.313	13.1	77
실시예 3	Mg+CsI (2 vol%)	6500 nit	0.288	0.286	9.0	90
실시예 4	Yb+CsI (2 vol%)	6500 nit	0.286	0.294	8.5	92

[0088] 표 2를 참고로 하면 단일 알칼리 토금속(비교예 4) 또는 란타게 금속(비교예 5)을 포함한 발광 소자나, 또는 알칼리 할라이드(비교예 6) 만을 포함한 발광 소자에 비하여, 알칼리 토금속과 알칼리 할라이드를 동시에 사용한 실시예 3, 란타게 금속과 알칼리 할라이드를 동시에 사용한 실시예 4의 효과가 더 우수함을 확인할 수 있다.

[0089] 또한 표 1과 표 2를 비교하면, p타입 전하 생성층으로 CuI를 적용한 실시예 3 및 실시예 4가, p타입 전하 생성층으로 NDP-9를 적용한 실시예 1 및 2에 비하여 효과가 우수함을 확인할 수 있었다. 즉, p타입 전하 생성층으로 알칼리 할라이드인 CuI를 적용하고, n타입 전하 생성층으로 란타게 금속 또는 알칼리 토금속에 도핑된, 알칼리 할라이드를 포함하는 경우, 구동전압이 낮아지고, 효율이 증가함을 확인할 수 있었다.

[0090] 이는 n타입 전하 생성층이 알칼리 토금속 또는 란타게 금속과, 알칼리 할라이드를 동시에 포함함으로써 n타입 전하 생성층 내에서의 전자의 생성이 활발해질 뿐만 아니라, p타입 전하 생성층이 전이금속 할라이드를 포함하여 정공 생성을 촉진하기 때문이다.

[0091] 그러면 이하에서 일 실시예에 따른 표시 장치를 설명한다. 도 3은 일 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.

[0092] 도 3을 참고로 하면, 기판(110)에 산화규소 또는 질화규소 등으로 만들어진 차단층(blocking layer)(111)이 위치한다.

[0093] 차단층(111) 상에 반도체층(151)이 위치한다. 반도체층(151)은 p형 불순물로 도핑된 소스 영역(153) 및 드레인 영역(155)을 포함하고, 소스 영역(153) 및 드레인 영역(155) 사이에 위치한 채널 영역(154)을 포함한다.

[0094] 게이트 절연막(140)은 반도체층(151) 및 차단층(111) 상에 위치하며 산화규소 또는 질화규소를 포함할 수 있다. 제어 전극(124)은 반도체층(151)의 채널 영역(154)과 중첩하며, 게이트 절연막(140) 위에 위치한다.

[0095] 층간 절연막(160)은 제어 전극(124) 및 게이트 절연막(140) 상에 위치한다. 층간 절연막(160)은 제1 접촉 구멍(165) 및 제2 접촉 구멍(163)을 갖는다.

[0096] 데이터선(171), 입력 전극(173) 및 출력 전극(175)을 포함하는 데이터 도전체는 층간 절연막(160) 상에 위치한다.

[0097] 출력 전극(175)은 제1 접촉 구멍(165)을 통하여 드레인 영역(155)에 연결되어 있다. 또한, 입력 전극(173)은 제2 접촉 구멍(163)을 통하여 소스 영역(153)에 연결되어 있다.

[0098] 보호막(180)은 데이터 도전체(171, 173, 175) 및 층간 절연막(160) 상에 위치하며, 보호막(180)은 접촉 구멍(185)을 갖는다.

[0099] 화소 전극(190)은 보호막(180) 상에 위치한다. 화소 전극(190)은 접촉 구멍(185)을 통하여 출력 전극(175)과 연결되어 있다. 격벽(361)은 보호막(180) 상에 위치한다. 화소 전극(190)과 중첩하여 발광 소자층(370)이 위치하고, 발광 소자층(370)과 중첩하도록 공통 전극(270)이 위치한다. 발광 소자는 화소 전극(190), 발광 소자층(370) 및 공통 전극(270)을 포함한다.

[0100] 이때, 화소 전극(190)은 정공 주입 전극인 애노드일 수 있고, 도 1에서 설명한 제2 전극(2000)에 대응하며, 공통 전극(270)은 전자 주입 전극인 캐소드일 수 있고, 도 1에서 설명한 제1 전극(1000)에 대응할 수 있다. 그러나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 표시 장치의 구동 방법에 따라 화소 전극(190)이 캐소드가 되고, 공통

전극(270)이 애노드가 될 수도 있다.

[0101] 발광 소자층(370)은 전술한 도 1에서 설명한 제1 발광 단위(400), 제2 발광 단위(600) 및 제1 발광 단위(400)와 제2 발광 단위(600) 사이에 위치하는 제1 전하 생성층(500)을 포함할 수 있으며. 이에 대한 설명은 생략한다. 또한, 발광 소자층(370)은 전술한 도 2에서 설명한 제1 발광 단위(400), 제2 발광 단위(600), 제3 발광 단위(800) 및 제1 발광 단위(400)와 제2 발광 단위(600) 사이에 위치하는 제1 전하 생성층(500), 제2 발광 단위(600)와 제3 발광 단위(800) 사이에 위치하는 제2 전하 생성층(700)을 포함할 수 있으며. 이에 대한 구체적인 설명은 생략한다.

[0102] 공통 전극(270)과 중첩하여 봉지층(390)이 위치한다. 봉지층(390)은 유기물 또는 무기물을 포함할 수 있으며, 또는 유기물과 무기물이 번갈아 적층되어 있을 수도 있다. 봉지층(390)은 외부의 수분, 열, 기타 오염으로부터 표시 장치를 보호할 수 있다.

[0103] 상기 설명한 표시 장치의 구조는 예시적인 것으로, 본 개시의 일 실시예에 따른 발광 소자는 다른 구조를 갖는 표시 장치에 적용될 수 있음 또한 자명하다.

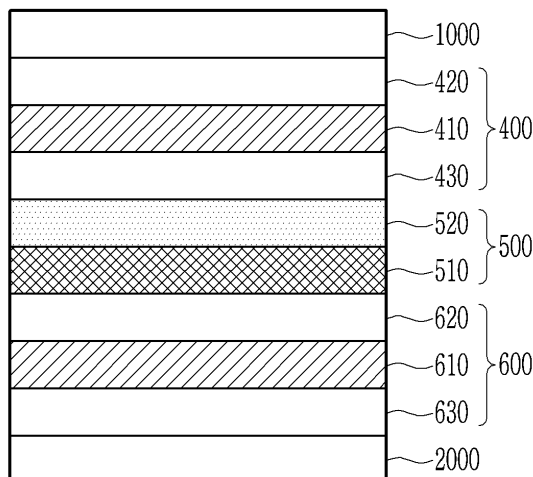
[0104] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

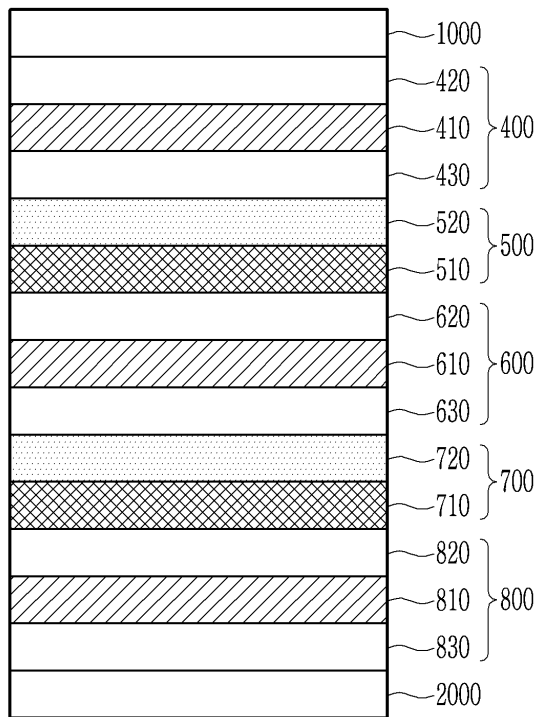
[0105] 1000: 제1 전극 2000: 제2 전극
400: 제1 발광 단위 600: 제2 발광 단위
800: 제3 발광 단위 500: 제1 전하 생성층
700: 제2 전하 생성층

도면

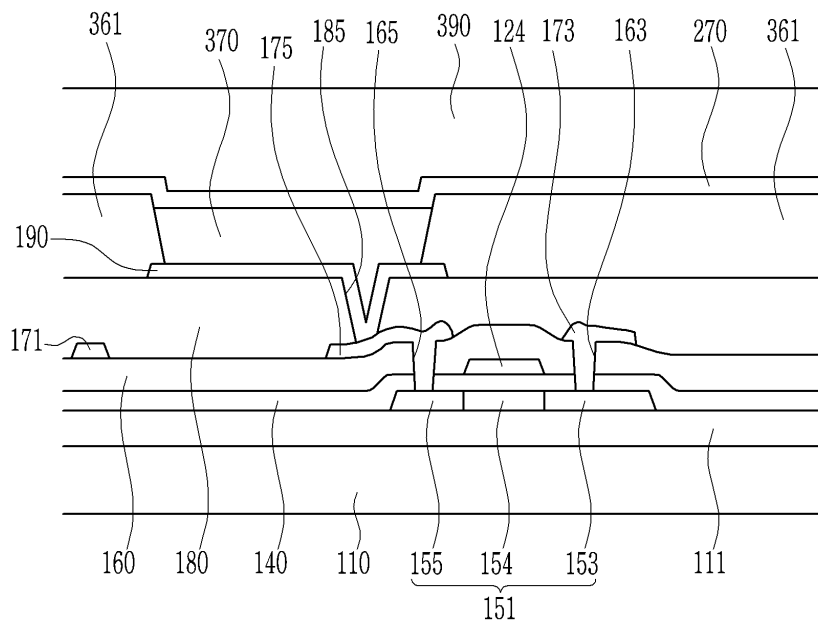
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	发光装置		
公开(公告)号	KR1020180105293A	公开(公告)日	2018-09-28
申请号	KR1020170031944	申请日	2017-03-14
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KIM DONG CHAN 김동찬 KIM WON JONG 김원종 MOON JI YOUNG 문지영 SEO DONG KYU 서동규 YEO MYUNG CHUL 여명철 LEE JI HYE 이지혜 CHO YOON HYEUNG 조윤희		
发明人	김동찬 김원종 문지영 서동규 여명철 이지혜 조윤희		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/504 H01L27/3206 H01L27/3244 H01L27/3209 H01L51/5278 H01L51/5203		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明优选实施例的半导体发光器件包括第一电极，与第一电极重叠的第二电极，第一电荷产生层和p型电荷产生层以及无机材料是铜系金属和n型电荷产生层包括有机化合物中的掺杂无机材料和有机化合物，n型电荷产生层包括位于第一电极和第二电极之间的第一发光层和第二发光层，以及第一电荷产生包括位于第一发光层和第二发光层之间的层，或碱土金属和碱金属卤化物。

