



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0036722
 (43) 공개일자 2016년04월05일

- | | |
|---|---|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0128286
(22) 출원일자 2014년09월25일
심사청구일자 없음 | (71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)
(72) 발명자
김재현
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
박용준
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
이제호
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리앤목특허법인 |
|---|---|

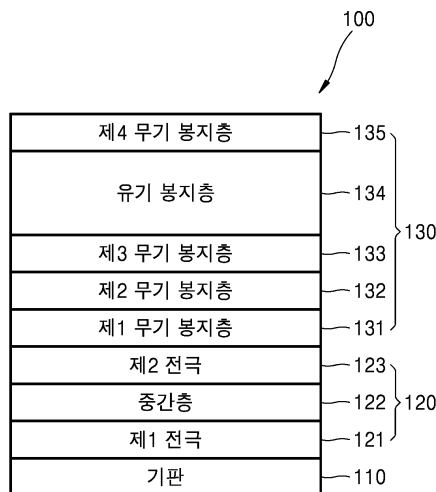
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법**

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는 제1 전극, 유기 발광층을 포함하는 중간층, 및 제2 전극을 포함하는 유기발광소자와, 제2 전극 상에 형성되는 제1 무기 봉지층과, 제1 무기 봉지층 상에 형성되는 제2 무기 봉지층, 및 제2 무기 봉지층 상에 형성되는 유기 봉지층을 포함하며, 제1 무기 봉지층은 제2 무기 봉지층 보다 큰 굴절률을 가지고, 제1 무기 봉지층은 청색파장에서 흡광계수(extinction coefficient)가 0.02 내지 0.07 이고 굴절률이 2.1 내지 2.3인 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

제1 전극, 유기 발광층을 포함하는 중간층, 및 제2 전극을 포함하는 유기발광소자;

상기 제2 전극 상에 형성되는 제1 무기 봉지층;

상기 제1 무기 봉지층 상에 형성되는 제2 무기 봉지층; 및

상기 제2 무기 봉지층 상에 형성되는 유기 봉지층;을 포함하며,

상기 제1 무기 봉지층은 상기 제2 무기 봉지층 보다 큰 굴절률을 가지고, 상기 제1 무기 봉지층은 청색파장에서 흡광계수(extinction coefficient)가 0.02 내지 0.07 이고 굴절률이 2.1 내지 2.3인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 무기 봉지층의 두께는 500Å 내지 1000Å 인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 무기 봉지층의 굴절률과 상기 제2 무기 봉지층의 굴절률의 차이는 0.6 내지 0.9 인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 무기 봉지층 및 상기 제2 무기 봉지층은 실리콘계 물질인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1 무기 봉지층은 실리콘나이트라이드(SiNx)를 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 무기 봉지층은 상기 제2 전극의 바로 위에 형성된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제2 무기 봉지층과 상기 유기 봉지층 사이에 개재되는 제3 무기 봉지층을 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 무기 봉지층, 상기 제2 무기 봉지층 및 상기 무기 봉지층은 실리콘계 물질인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제3 무기 봉지층의 굴절률과 상기 유기층 간의 굴절률의 차이 및 상기 제3 무기 봉지층과 상기 제2 무기 봉지층 간의 굴절률의 차이는 0.3 보다 작은, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1 전극, 상기 제1 전극 상에 위치하며 유기 발광층을 포함하는 중간층, 및상기 중간층 상에 형성되는 제2 전극을 포함하는 유기발광소자 상에 청색과장에서의 흡광계수(extinction coefficient)가 0.02 내지 0.07 이고 굴절률이 2.1 내지 2.3인 제1 무기 봉지층을 형성하는 단계;

상기 제1 무기 봉지층 상에 상기 제1 무기 봉지층 보다 굴절률이 낮은 제2 무기 봉지층을 형성하는 단계;

상기 제2무기 봉지층 상에 유기 봉지층을 형성하는 단계; 및

상기 유기 봉지층 상에 제3 무기 봉지층을 형성하는 단계;를 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1 무기 봉지층을 형성하는 단계와 상기 제2 무기 봉지층을 형성하는 단계는 인-시츄 공정을 통해 형성되는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 제1 무기 봉지층과 상기 제2 무기 봉지층은 화학기상증착법을 통해 형성되는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 제1 무기 봉지층은 두께가 500Å 내지 1000Å인, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 제1 무기 봉지층은 실리콘나이트라이드(SiNx)를 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 제2 무기 봉지층의 굴절률은 상기 제1 무기 봉지층의 굴절률 보다 0.6 내지 0.9 작은, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제10항에 있어서,

상기 유기 봉지층을 형성하는 단계 이전에,

상기 제2 무기 봉지층 상에 제3 무기 봉지층을 형성하는 단계를 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제3 무기 봉지층의 굴절률과 상기 유기층 간의 굴절률의 차이 및 상기 제3 무기 봉지층과 상기 제2 무기

봉지층 간의 굴절률의 차이는 0.3 보다 작은, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치는 이미지를 표시하는 장치로서, 최근 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)가 주목받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 자체 발광 특성을 가지며, 액정 표시 장치(liquid crystal display device)와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타낸다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 실시예들은 본 발명의 실시예들은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시예는 제1 전극, 유기 발광층을 포함하는 중간층, 및 제2 전극을 포함하는 유기발광소자; 상기 제2 전극 상에 형성되는 제1 무기 봉지층; 상기 제1 무기 봉지층 상에 형성되는 제2 무기 봉지층; 및 상기 제2 무기 봉지층 상에 형성되는 유기 봉지층;을 포함하며, 상기 제1 무기 봉지층은 상기 제2 무기 봉지층 보다 큰 굴절률을 가지고, 상기 제1 무기 봉지층은 청색파장에서의 흡광계수(extinction coefficient)가 0.02 내지 0.07 이고 굴절률이 2.1 내지 2.3인, 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0006] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 무기 봉지층의 두께는 500Å 내지 1000Å일 수 있다.

[0007] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 무기 봉지층의 굴절률과 상기 제2 무기 봉지층의 굴절률의 차이는 0.6 내지 0.9 일 수 있다.

[0008] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 무기 봉지층 및 상기 제2 무기 봉지층은 실리콘계 물질일 수 있다.

[0009] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 무기 봉지층은 실리콘나이트라이드(SiNx)를 포함할 수 있다.

[0010] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 무기 봉지층은 상기 제2 전극의 바로 위에 형성될 수 있다.

[0011] 본 실시예에 있어서, 상기 제2 무기 봉지층과 상기 유기 봉지층 사이에 개재되는 제3 무기 봉지층을 더 포함할 수 있다.

[0012] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 무기 봉지층, 상기 제2 무기 봉지층 및 상기 무기 봉지층은 실리콘계 물질일 수 있다.

[0013] 본 실시예에 있어서, 상기 제3 무기 봉지층의 굴절률과 상기 유기층 간의 굴절률의 차이 및 상기 제3 무기 봉지층과 상기 제2 무기 봉지층 간의 굴절률의 차이는 0.3 보다 작을 수 있다.

[0014] 본 발명의 또 다른 실시예에 있어서, 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 위치하며 유기 발광층을 포함하는 중간층, 및상기 중간층 상에 형성되는 제2 전극을 포함하는 유기발광소자 상에 청색파장에서의 흡광계수(extinction coefficient)가 0.02 내지 0.07 이고 굴절률이 2.1 내지 2.3인 제1 무기 봉지층을 형성하는 단계; 상기 제1 무기 봉지층 상에 상기 제1 무기 봉지층 보다 굴절률이 낮은 제2 무기 봉지층을 형성하는 단계; 상기 제2 무기 봉지층 상에 유기 봉지층을 형성하는 단계; 및 상기 유기 봉지층 상에 제3 무기 봉지층을 형성하는 단계;를 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

[0015] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 무기 봉지층을 형성하는 단계와 상기 제2 무기 봉지층을 형성하는 단계는 인-시츄 공정을 통해 형성될 수 있다.

- [0016] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 무기 봉지층과 상기 제2 무기 봉지층은 화학기상증착법을 통해 형성될 수 있다.
- [0017] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 무기 봉지층은 두께가 500Å 내지 1000Å 일수 있다.
- [0018] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 무기 봉지층은 실리콘나이트라이드(SiNx)를 포함할 수 있다.
- [0019] 본 실시예에 있어서, 상기 제2 무기 봉지층의 굴절률은 상기 제1 무기 봉지층의 굴절률 보다 0.6 내지 0.9 작을 수 있다.
- [0020] 본 실시예에 있어서, 상기 유기 봉지층을 형성하는 단계 이전에, 상기 제2 무기 봉지층 상에 제3 무기 봉지층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 본 실시예에 있어서, 상기 제3 무기 봉지층의 굴절률과 상기 유기층 간의 굴절률의 차이 및 상기 제3 무기 봉지층과 상기 제2 무기 봉지층 간의 굴절률의 차이는 0.3 보다 작을 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명의 실시예들에 관한 유기 발광 표시 장치의 광 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 무기 봉지층의 굴절률 변화에 따른 흡광계수의 변화를 나타낸 그래프이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 무기 봉지층에 입사되는 빛의 파장별 흡광계수의 변화를 나타낸 그래프이다.
- 도 5는 본 발명의 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 무기 봉지층의 두께 변화에 따른 광 효율의 변화를 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0026] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.
- [0027] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0028] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.
- [0029] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.
- [0030] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0031] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 진행될 수 있다.

- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- [0033] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 기판(110), 기판(110) 상에 형성된 유기발광소자(120, OLED, Organic Light emitting device), 및 박막 봉지층(130)을 포함한다.
- [0034] 기판(110)은, 가요성 기판일 수 있으며, 내열성 및 내구성이 우수한 플라스틱으로 구성될 수 있다. 예컨대, 기판(110)은 폴리에테르술폰(PES, polyethersulphone), 폴리아크릴레이트(PAR, polyacrylate), 폴리에테르 이미드(PEI, polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN, polyethylenen naphthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET, polyethyleneterephthalate), 폴리페닐렌설파이드(polyphenylene sulfide: PPS), 폴리아릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide: PI), 폴리카보네이트(PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(cellulose triacetate), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate: CAP), 폴리아릴렌에테르술폰(poly(aryleneether sulfone)) 및 이들의 조합으로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 기판(110)은 금속이나 유리 등 다양한 소재로 구성될 수 있다.
- [0035] 도시되지는 않았으나, 기판(110) 상에는 소자/배선층이 배치될 수 있으며, 소자/배선층은 유기발광소자(120)를 구동시키는 구동시키는 구동 박막트랜지스터, 스위칭 박막트랜지스터, 커패시터, 상기 박막트랜지스터나 커패시터에 연결되는 배선들이 포함될 수 있다.
- [0036] 도 1 및 도 2를 참조하면, 유기발광소자(120)는 기판(110) 상에 형성되며, 제1 전극(121), 제1 전극(121) 상에 형성된 유기 발광층을 포함하는 중간층(122), 및 중간층(122) 상에 형성된 제2 전극(123)을 포함할 수 있다.
- [0037] 제1 전극(121)은 화소 전극으로 애노드(anode)일 수 있으며, 적색, 녹색, 청색의 부화소(R, G, B Sub-pixel)별로 패터닝된 형태일 수 있다. 상기 제1 전극(121)은 반사 전극으로 예를 들면 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막, 및 반사막 상에 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃로 형성된 막을 포함할 수 있다.
- [0038] 중간층(122)은 적색 녹색, 청색의 빛을 방출하는 유기물을 포함하는 유기발광층을 포함한다. 유기 발광층은 저분자 또는 고분자 유기물을 포함할 수 있으며, 유기발광층에 포함되는 유기물에 따라 중간층(122)은 홀 수송층(HTL; hole transport layer), 홀 주입층(HIL; hole injection layer), 전자 수송층(ETL; electron transport layer) 및 전자 주입층(EIL; electron injection layer)을 선택적으로 포함할 수 있다. 예를 들어, 유기발광층이 저분자 유기물인 경우, 유기발광층을 중심으로 홀 수송층(hole transport layer: HTL), 홀 주입층(hole injection layer: HIL), 전자 수송층(electron transport layer: ETL) 및 전자 주입층(electron injection layer: EIL) 등이 적층될 수 있다. 유기발광층이 고분자 유기물인 경우, 중간층(122)은 홀 수송층(HTL)을 더 포함할 수 있다.
- [0039] 제2 전극(123)은 대향 전극으로서 캐소드(cathode)일 수 있으며, 광투광성을 갖는다. 제2 전극(123)은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg 및 이들의 화합물을 포함하는 일함수가 작은 얇은 금속 박막으로 형성될 수 있다. 또는, ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 등의 투명 박막으로 형성될 수 있다.
- [0040] 본 실시예에서는, 제1 전극(121)은 애노드(anode)이고, 제2 전극(123)은 캐소드(cathode)로 구성될 수 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고 유기 발광 표시 장치(100)의 구동 방법에 따라 제1 전극(121)이 캐소드이고, 제2 전극(123)이 애노드일 수 있다. 제1 전극(121)과 제2 전극(123)으로부터 각각 정공과 전자가 유기 발광층의 내부로 주입된다. 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exiton)이 여기 상태에서부터 기저 상태로 떨어지면서 빛이 발생된다.
- [0041] 박막 봉지층(130)은 유기발광소자(120)를 커버할 수 있도록 기판(110) 상에 형성된다. 도 2를 참조하면, 박막 봉지층(130)은 제2 전극(123) 상에 형성되는 제1 무기 봉지층(131), 제2 무기 봉지층(132), 및 제3 무기 봉지층(133), 유기 봉지층(134) 및 제4 무기 봉지층(135)을 포함할 수 있다.
- [0042] 제1 무기 봉지층(131), 제2 무기 봉지층(132), 및 제3 무기 봉지층(133)은 실리콘계 물질을 포함하여, 인-시투(in situ) 공정을 통해 형성하여, 비용 및 공정의 수를 최소화할 수 있다. 제1 무기 봉지층(131)은 실리콘나이트라이드(SiNx)를 포함하고, 제2 무기 봉지층(132)은 실리콘옥사이드(SiOx)를 포함할 수 있다. 제3 무기 봉지층(133)은 실리콘옥시나이트라이드(SiON)를 포함할 수 있다.

- [0043] 제1 무기 봉지층(131), 제2 무기 봉지층(132) 및 제3 무기 봉지층(133)은 화학기상증착(CVD: Chemical Vapor Deposition)법을 사용하여 형성될 수 있다. 예컨대, 제1 무기 봉지층(131), 제2 무기 봉지층(132) 및 제3 무기 봉지층(133)은 플라즈마 화학기상증착(PECVD: Plasma Enhanced CVD)법에 의해 형성될 수 있다. 무기 봉지층을 형성할 때 스퍼터링(sputtering) 공정을 사용하는 경우, 제2 전극(123)을 손상시켜 암점을 유발하는 등의 문제가 있으므로 제2 전극(123)과 박막 봉지층(130) 사이에 유기물로 형성된 캡핑층 및 LiF층이 필요하다. 그러나, 본 발명의 일 실시예에 따르면 제1 무기 봉지층(131), 제2 무기 봉지층(132) 및 제3 무기 봉지층(133)을 CVD 공정에 의해 형성하여 무기 봉지층 형성에 따른 제2 전극(123)의 손상을 크게 감소시킬 수 있으므로 캡핑층 또는 LiF층과 같은 보호막 없이 제2 전극(123) 상에 박막 봉지층(130), 예컨대 제1 무기 봉지층(131)을 바로 형성할 수 있다.
- [0044] 유기 봉지층(134)은 제3 무기 봉지층(133) 상에 형성될 수 있다. 유기 봉지층(134)은 폴리머(polymer)계열의 소재를 포함할 수 있다. 폴리머 계열의 소재로는 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 폴리이미드 및 폴리에틸렌 등을 포함할 수 있다. 유기 봉지층(134)은 박막 봉지층(130)의 내부 스트레스를 완화시키고, 제3,4 무기 봉지층의 결함을 보완하며 평탄화하는 역할을 할 수 있다.
- [0045] 제4 무기 봉지층(135)은 유기 봉지층(134) 상에 형성될 수 있다. 제4 무기 봉지층(135)은 SiNx를 포함할 수 있으며, CVD공정에 의해 형성될 수 있다. 제3,4 무기 봉지층은 배리어층으로서 외부에서 침투되는 수분 및 산소를 차단한다. 1차적으로 제4 무기 봉지층(135)이 수분 및 산소를 차단하고, 2차적으로 제3 무기 봉지층(133)이 수분 및 산소를 차단한다. 본 실시예에서는 배리어 기능을 하는 무기 봉지층이 제3,4 무기 봉지층으로 2층이 구비된 경우를 설명하였으나, 또 다른 실시예로서 배리어 기능의 무기 봉지층은 제4 무기 봉지층(135) 1층만 구비될 수 있다.
- [0046] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는, 박막 봉지층(130)을 구성하는 무기 봉지층들이 하기의 조건을 만족하도록 함으로써 박막 봉지층(130)을 구성하는 층의 개수를 최소화하면서 광 효율을 향상시킬 수 있다. 이하에서는, 도 3 내지 도 6을 참조하여, 유기 발광 표시 장치(100)의 광 효율을 향상시키기 위한 무기 봉지층들의 구체적 조건을 설명한다.
- [0047] 제1 무기 봉지층(131)의 굴절률은 제2 무기 봉지층(132)의 굴절률 보다 크게 형성되어, 유기 발광층에서 발생된 빛은 제1.2 무기 봉지층(131,132)에 의해 증폭되어 외부로 방출될 수 있다. 유기 발광층에서 발생된 빛의 일부는 제2 전극(123)과 박막 봉지층(130)을 투과하여 외부로 진행하고, 다른 일부는 제2 전극(123) 상에 형성된 제1,2 무기 봉지층(131, 132)의 굴절률의 차이에 의해 반사된다. 반사된 빛은 제1 전극(121) 또는/및 제2 전극(123)에서 반사되어 증폭된다. 이와 같은 공진 효과에 의해 유기 발광 표시 장치(100)의 광 효율이 향상될 수 있다.
- [0048] 제1 무기 봉지층(131)과 제2 무기 봉지층(132) 간의 굴절률의 차이가 클수록 공진에 의해 증폭되는 빛이 증가할 수 있다. 그러나, 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 무기 봉지층(131)은 굴절률(n)이 증가할수록 흡광계수(extinction coefficient, k)가 지수적으로 증가하는 경향을 가진다. 따라서, 제1 무기 봉지층(131)의 굴절률이 증가하더라도 제1 무기 봉지층(131)에 흡수되는 빛이 많아지므로 광 공진에 의한 효율증가보다 광 흡수에 의한 효율감소 효과가 더 커지는 문제가 발생한다. 이와 같은 광 흡수의 문제는, 도 4에 도시된 바와 같이 파장이 비교적 짧은 청색 파장대역에서 두드러지게 발생한다.
- [0049] 전술한 문제를 방지하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 무기 봉지층(131)은 굴절률(n)이 2.1 내지 2.3 이고, 중심파장이 455nm인 청색파장에서의 흡광계수(k)가 0.02 내지 0.07이 되도록 형성된다. 제1 무기 봉지층(131)의 굴절률 및 흡광계수가 전술한 범위를 벗어나는 경우, 도 5에 도시된 바와 같이 공진을 위한 구조가 없는 본 발명의 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치(10) 보다 약 6 % 내지 12% 이상 효율이 저하된다. 도 5에 도시된 본 발명의 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치(10)는 제2 전극(123) 상에 순차적으로 유기물로 형성된 캡핑층(31), LiF층(32), 제1 무기층(41)과 유기층(42) 및 제2 무기층(43)으로 형성된 박막 봉지층(40)을 구비한다.
- [0050] 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 무기 발광층은 굴절률(n)이 2.1 내지 2.3 이고, 청색파장에서의 흡광계수(k)가 0.02 내지 0.07이면서, 약 500Å 내지 1000Å의 두께를 가질 수 있다. 제1 무기 발광층의 두께가 전술한 범위를 벗어나는 경우, 도 6에 도시된 바와 같이 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치 보다 광 효율이 저하됨을 확인할 수 있다.
- [0051] 제2 무기 봉지층(132)은 제1 무기 봉지층(131)의 굴절률 보다 작되, 굴절률의 차이가 0.6 내지 0.9가 되도록 형

성될 수 있다. 파장별로 굴절되는 정도가 다르기 때문에 제1 무기 봉지층(131)과 제2 무기 봉지층(132) 간의 굴절률의 차이가 전술한 범위를 벗어나는 경우, 적색, 녹색, 청색 빛의 굴절 정도가 크게 달라져 측면 시야각에서 발생하는 색 편이 현상이 심하게 나타나는 문제가 발생할 수 있다.

[0052] 제3 무기 봉지층(133)은 인접한 층들과의 굴절률의 차이가 동등하거나 유사한 정도의 굴절률을 가질 수 있다. 보다 구체적으로, 제3 무기 봉지층(133)은 인접한 층들, 예컨대 제2 무기 봉지층(132) 및/또는 유기 봉지층(134)과의 굴절률 차이가 0.3 보다 작게 형성될 수 있다. 제3 무기 봉지층(133)은 제3 무기 봉지층(133)과 인접한 층들 간의 굴절률 차이가 0.3와 같거나 그 보다 큰 경우 제3 무기 봉지층(133)이 이루는 계면들에서의 빛의 굴절이 크게 발생하여 측면 시야각에서 색편이 현상을 유발하고, 광 효율을 저하시킬 수 있다.

[0053] 전술한 바와 같은 본 발명의 실시예들에 따르면, 유기발광소자(120) 상에 바로 박막 봉지층(130)을 형성할 수 있다. 또한, 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치(10)에 비하여 공정의 수 및 비용을 감소시키면서 그와 동등하거나 그 이상의 효율을 갖는 유기 발광 표시 장치(100)를 제공할 수 있다.

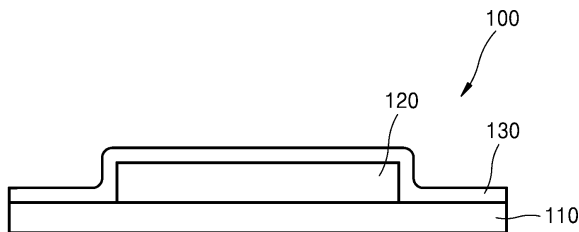
[0054] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

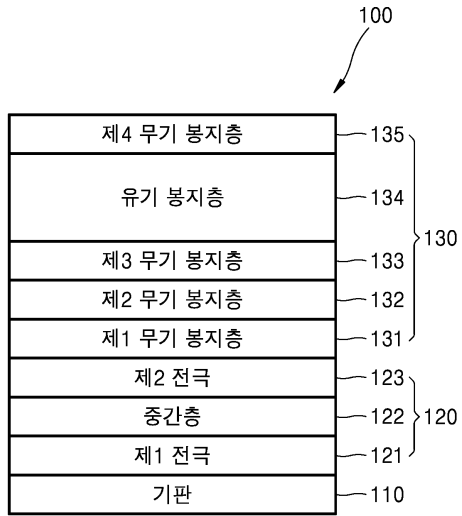
- [0055] 100: 유기 발광 표시 장치
- 110: 기판
- 120: 유기발광소자
- 130: 박막 봉지층
- 131: 제1 무기 봉지층
- 132: 제2 무기 봉지층
- 133: 제3 무기 봉지층
- 134: 유기 봉지층
- 135: 제4 무기 봉지층

도면

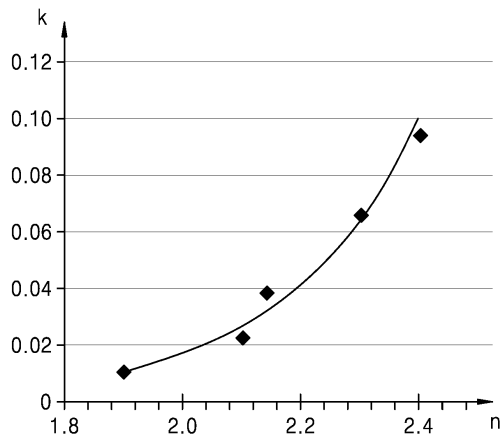
도면1



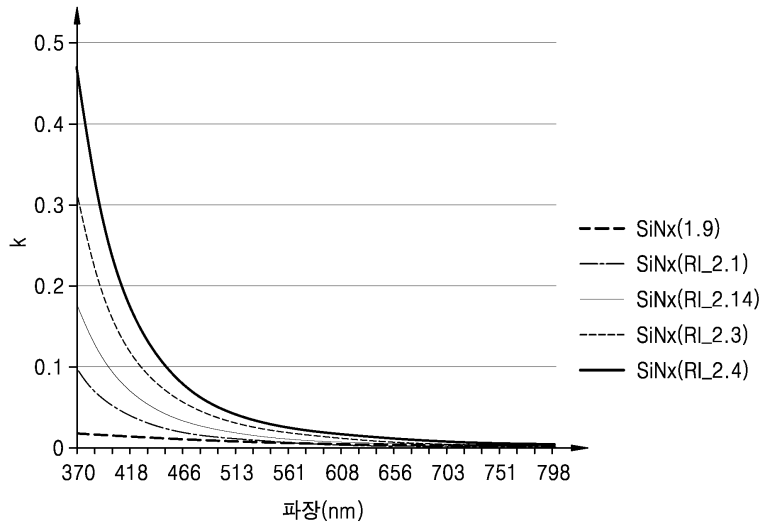
도면2



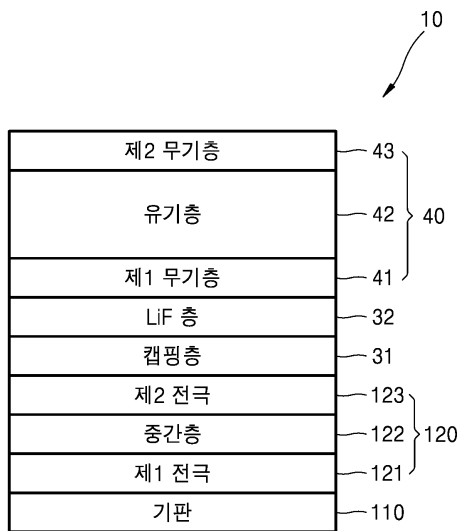
도면3



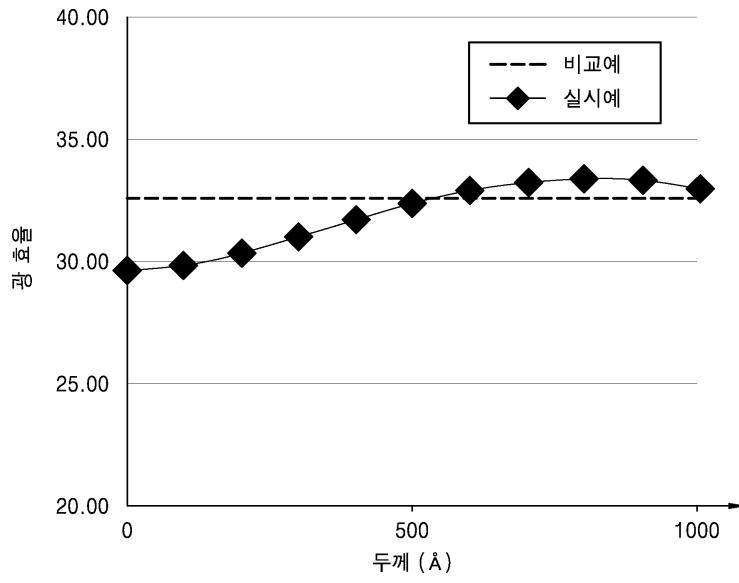
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	标题 : OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020160036722A	公开(公告)日	2016-04-05
申请号	KR1020140128286	申请日	2014-09-25
[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		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KIM JAE HYUN 김재현 PARK YONG JUN 박용준 LEE CHE HO 이제호		
发明人	김재현 박용준 이제호		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L51/5203 H01L51/56 H01L2251/55 H01L2251/558		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个实施方案提供一种有机发光显示器，包括：有机发光器件，包括第一电极；中间层，包括有机发光层；和第二电极；第一无机封装层，形成在第二电极上，并且，在第二无机密封层上形成有机密封层，其中第一无机密封层的折射率大于第二无机密封层的折射率，第一无机封装层为蓝色波长为0.02至0.07，折射率为2.1至2.3的消光系数。

