



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0050847
(43) 공개일자 2017년05월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5237 (2013.01)
H01L 27/3225 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0152831
(22) 출원일자 2015년10월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이명수
경기도 고양시 일산서구 강성로 62 강선마을9단지
아파트 902동 1503호
송은아
서울특별시 용산구 보광로 59(보광동) 7길 103호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인인벤투스

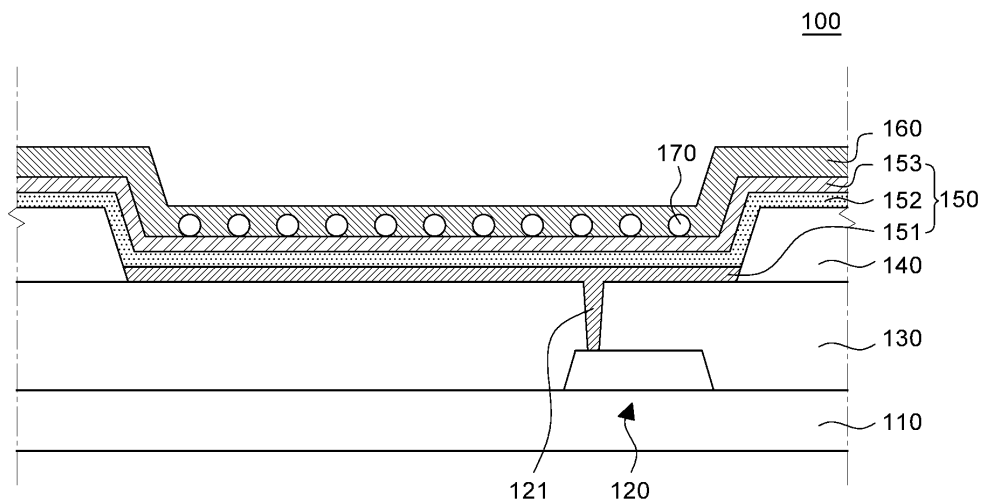
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자를 봉지하는 봉지층이 있는 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 봉지층은 무기물층을 포함하고, 무기물층은 산소와 수분을 흡착하면서 광산란 효과를 낼 수 있는 복합기능 재료를 포함함으로써 봉지층의 신뢰성을 향상시키면서 유기 발광 소자의 광효율을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류

H01L 51/5262 (2013.01)

H01L 51/5268 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

(72) 발명자

변현태

경기도 김포시 돌문로15번길 45 (사우동, 다솜마을
아파트) 103동 304호

신의진

경기도 하남시 아리수로 589 (망월동, 미사강변파
밀리에) 1503동 2202호

명세서

청구범위

청구항 1

유기 발광 소자를 봉지하는 봉지층이 있는 유기 발광 표시 장치에 있어서,

상기 봉지층은 상기 유기 발광 소자의 발광층에 있으면서,

상기 유기 발광 소자에서 발광되는 빛에 대한 광추출을 수행하고 산소와 수분의 침투를 최소화하도록 구현된 복합기능 재료를 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 복합기능 재료는 적어도 제1 입자 및 제2 입자가 혼합된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 제1 입자는 광 산란기능을 수행하도록 구현된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 제1 입자는 실리콘, 실리카, 글래스, 산화 티탄, 불화 마그네슘, 산화 지르코늄, 알루미늄, 산화 세륨, 산화 하프늄, 오산화 니오브, 오산화 탄탈, 산화 인듐, 산화 주석, 산화 인듐 주석, 산화 아연, 규소, 황아연, 탄산칼슘, 황산바륨, 실리콘 나이트라이드 및 알루미늄 나이트라이드로 구성된 군 중에서 선택된 물질로 이루어진, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제2 항에 있어서,

상기 제2 입자는 산소와 수분을 흡착하도록 구현된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 제2 입자는 산화칼슘 분말, 산화금속, 유기금속착체, 황산금속, 할로젠화금속, 과염소산금속, 금속, 오산화인, 분자체, 실리카겔, 바륨산화물, 스트론튬옥사이드, 알킬알루미늄알콕사이드, 마그네슘옥사이드, 바륨 및 칼슘 중 선택된 물질로 이루어진, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제5 항에 있어서,

상기 제2 입자는 광추출 효과를 내기 위해 상기 봉지층을 구성하는 무기물층과 광 투과성이 상이한 물질로 이루어진, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 봉지층의 상부표면은 상기 유기 발광 소자의 광추출 효과를 최대화하도록 구성된 볼록부를 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 볼록부는 상기 복합기능 재료 내부의 입자들의 위치와 대응하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 봉지층은 무기물로 이루어진 무기물층이며 단일층인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 봉지층은 실리콘나이트라이드, 실리콘옥시나이트라이드 및 산화 알루미늄 중에서 선택된 물질로 이루어진, 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 봉지층은 상기 복합기능 입자를 커버하도록 배치된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 봉지층은 적어도 두층의 무기물층을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 두층의 무기물층 각각은 상기 복합기능 재료를 포함하고, 상기 두층의 무기물층 각각에 포함된 상기 복합기능 재료는 실질적으로 서로 엇갈리도록 배치된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 봉지층의 최상면은 실질적으로 평탄화된, 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 복합기능 재료를 포함하여 봉지층의 신뢰성을 향상시키고 유기 발광 소자에서 발광되는 빛의 효율을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(OLED)는 자체 발광형 표시 장치로서, 액정 표시 장치(LCD)와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조 가능하다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 저전압 구동에 의해 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 색상 구현, 응답 속도, 시야각, 명암 대비비(contrast ratio; CR)도 우수하여, 차세대 디스플레이로서 연구되고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치에서는 화소전극 상에 유기물을 포함하는 유기 발광층을 배치하고 유기 발광층 상에 공통전극을 배치하여 유기 발광 소자가 구성된다.

[0004] 유기 발광 소자는 정공과 전자 각각을 화소전극과 공통전극 각각으로부터 공급받아 발광한다. 다만, 유기 발광

소자의 유기 발광층에 포함된 유기물은 산소와 수분에 취약하여 산소와 수분이 침투되는 경우 암점 등의 불량이 발생할 수 있다.

[0005] 이와 같이, 유기 발광 표시 장치는 발광층으로서 유기물을 사용하기 때문에 산소, 수분 등에 매우 취약하다. 따라서, 외부로부터 유기 발광층으로 산소, 수분 등이 침투되는 것을 최소화하기 위해 유기 발광 소자를 밀봉하기 위한 다양한 기술들이 사용되고 있다.

[0006] 유기 발광 소자를 봉지하기 위한 봉지 기술로서는 유기 발광 소자가 배치된 기판의 전면을 커버하는 봉지필름을 부착하는 방법과 무기물과 유기물을 유기 발광 소자가 배치된 기판의 전면에 교대 증착하는 방법이 주로 사용되고 있다.

[0007] 무기물을 사용한 무기 봉지막만으로는 봉지성능을 최대화할 수 없기에 무기물과 유기물을 교대로 성막하여 봉지막의 성능을 강화 시킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 유기 발광 소자를 수분과 산소로부터 보호하기 위한 보호층으로 사용되는 박막층은 기계적 강도, 내투습성, 성막 용이성, 생산성 등을 고려하여 실리콘나이트라이드(SiNx), 실리콘옥사이드(SiOx), 실리콘옥시나이트라이드(SiON), 산화 알루미늄(AlOx) 등으로 구성될 수 있으며, 증착 방식은 PECVD, ALD법 등이 주로 이용되고 있다.

[0009] 유기 발광 소자를 밀봉하기 위해, 무기물과 유기물을 교대로 적층하는 박막 봉지 기술에서, 무기물은 높은 배리어성을 확보하기 용이하나 자체로서 플렉서블(flexible)하지 않기에 크랙 등이 발생될 수 있다. 무기물의 단점을 보완하기 위해 무기물에 비해 상대적으로 플렉서블한 유기물과 무기물을 교대로 증착하여 봉지층을 배치하는 기술이 사용되고 있다.

[0010] 유기 발광 소자를 밀봉하기 위한 유기물과 무기물의 교대 적층 구조에서 무기물은 충격과 휨 등에 취약하여 크랙이 발생하기 쉽다. 또한, 유기물과 무기물을 교대로 적층하는 공정으로 인한 제조 단가도 따라서 높아질 수밖에 없으며, 유기 발광 표시 장치의 두께가 증가되고 유기 발광 소자로부터 발광 되는 빛의 효율이 떨어질 수 있는 문제점이 있었다. 이에, 본 발명의 발명자들은 봉지층에 포함되는 무기물층의 신뢰성을 향상시키고 유기 발광소자에서 발광되는 빛에 대하여 광효율을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치의 새로운 구조를 발명하였다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제는 봉지층에 사용되는 무기물층의 봉지 기능을 최대화할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제는 유기 발광 소자에서 발광되는 빛의 효율성을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자를 봉지하는 봉지층이 있는 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 봉지층은 유기 발광 소자의 발광층에 배치되며 유기 발광 소자를 덮도록 배치된다. 또한, 봉지층은 산소와 수분을 흡착하는 복합기능 재료를 포함하여 유기 발광 소자에서 발광되는 빛을 산란시켜 광추출 효과로 유기 발광 소자에서 발광되는 빛의 효율을 최대화할 수 있다. 봉지층은 복합기능 재료를 포함함으로써 충격이 가해지거나 플렉서블한 환경에서도 봉지층에 발생될 수 있는 크랙을 최소화 할 수 있다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 실시예에 따라 산소와 수분을 흡착할 수 있는 복합기능 재료를 포함하는 봉지층을 구비함으로써 봉지층의 신뢰도를 향상시킴과 동시에 복합기능 재료에 의한 광 산란효과로 광효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0016] 또한, 복합기능 재료를 포함하는 봉지층을 이용함으로써, 봉지층에 포함되는 무기물층의 신뢰성을 향상시키어

봉지층을 단층구조와 같은 단순한 구조로 구현하여 제조비용을 절감할 수 있는 효과가 있다.

[0017] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[0018] 이상에서 해결하고자 하는 과제, 과제 해결 수단, 효과에 기재한 발명의 내용이 청구항의 필수적인 특징을 특정하는 것은 아니므로, 청구항의 권리범위는 발명의 내용에 기재된 사항에 의하여 제한되지 않는다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합기능 재료가 있는 봉지층이 배치된 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 봉지층에 복합기능 재료가 있는 광효율이 향상된 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 복합기능 재료가 있는 다층의 봉지층을 구비한 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0021] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[0022] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0023] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.

[0024] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[0025] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.

[0026] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 산화물층의 형성에 이용되는 산소의 유기 발광층으로의 침투를 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치의 다양한 구성에 대해 설명한다.

[0027] 유기 발광 표시 장치의 구성에 따르면 하부 무기물층의 투산소율(OTR)은 상부 무기물층의 투산소율(OTR)보다 낮다.

[0028] 유기 발광 표시 장치의 구성에 따르면 하부 무기물층은 $1.5 \text{ cm}^2/\text{m}^2/\text{day}$ 이하의 투산소율(OTR)을 갖는다.

[0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합기능 재료가 있는 봉지층이 배치된 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

- [0031] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 기판(110), 구동소자(120), 평탄층(130), बैं크층(140), 유기 발광 소자(150), 봉지층(160) 및 복합기능 재료(170)를 포함한다.
- [0032] 기판(110)은 유기 발광 표시 장치(100)의 다양한 구성요소들을 지지하기 위한 기판이다. 기판(110)은 유리 기판 또는 폴리이미드계열의 플렉서블한 기판일 수 있다. 기판(110)은 수분과 산소의 침투를 최소화하기 위한 배리어층을 포함할 수 있다.
- [0033] 구동소자(120)는 유기 발광 소자(150)를 구동하기 위한 소자로서, 박막 트랜지스터일 수 있다. 예를 들어, 구동소자(120)는 산화물 반도체를 사용한 산화물 박막 트랜지스터(Oxide Thin Film Transistor) 또는 폴리실리콘을 포함한 박막 트랜지스터일 수 있다. 도 1에서는 구동소자(120)를 사각형으로 간략하여 도시하였으나, 구동 소자(120)는 게이트 전극, 액티브 전극 및 소스/드레인 전극을 포함할 수 있다. 또한, 구동 소자(120)는 복수의 박막 트랜지스터를 포함할 수도 있고, 박막 트랜지스터 이외에 커패시터 등도 포함할 수 있다.
- [0034] 산화물 박막 트랜지스터는 폴리실리콘 트랜지스터에 비해 높은 구동 전압이 요구되지만, 공정의 수가 작아서 생산 단가가 낮은 장점을 갖는다. 또한, 산화물 박막 트랜지스터는 오프 커런트(off current) 특성이 우수하여 60Hz 이하의 저 주파수로도 구동이 가능하다.
- [0035] 구동소자(120)상에 유기 발광 소자(150)를 배치하기 위한 평탄층(130)이 배치된다. 평탄층(130)은 폴리이미드(polyimide)로 이루어질 수 있으며, 단층 또는 다층의 구조일 수 있다. 또한 평탄층(130)은 구동소자(120)와 유기 발광 소자(150)를 전기적으로 연결하도록 구동소자(120)의 일부를 오픈한다.
- [0036] 유기 발광 소자(150)는 평탄막 상에 배치된다. 유기 발광 소자(150)는 화소전극(151), 유기 발광층(152) 및 공통전극(153)을 포함한다. 유기 발광 소자(150)의 화소전극(151)은 연결전극(121)을 통해 구동소자(120)와 전기적으로 연결된다.
- [0037] 화소전극(151)과 연결전극(121)은 실질적으로 동일한 물질로 이루어질 수 있으며, 화소전극(151)을 배치하는 과정에서 연결전극(121)을 동시에 배치할 수 있다. 즉, 평탄층(130)이 구동소자(120)의 일부를 오픈한 상태에서, 화소전극(151)을 형성하는 과정에서 화소전극(151)과 동시에 동일한 물질로 연결전극(121)이 형성될 수 있다.
- [0038] 유기 발광층(152)은 화소전극(151)과 공통전극(153) 각각으로부터 주입되는 정공과 전자에 의해 발광한다. 원활한 엑시톤(exciton) 형성을 위해 유기 발광층(152)은 정공수송층, 정공수송층, 전자수송층, 전자주입층 등을 포함할 수 있다. 또한, 유기 발광층(152)은 복수의 유기 발광층을 포함하는 구조일 수도 있다.
- [0039] 화소전극(151)과 공통전극(153) 각각은 애노드(anode) 또는 캐소드(cathode)일 수 있다. 화소전극(151)과 공통전극(153)은 유기 발광층(152)에서 발광되는 빛을 투과할 수 있는 투명전극일 수 있다. 또는, 일 방향으로 발광을 유도하도록 하기 위해 화소전극(151)과 공통전극(153) 중 하나의 전극은 반사전극일 수도 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 유기 발광층(152)에서 발광되는 빛을 유기 발광 표시 장치(100) 상부로 통과시키는 탑 에미션(top emission) 방식의 유기 발광 표시 장치(100)이므로, 공통전극(153)은 투명 도전성 물질로 이루어지거나, 금속 물질이 매우 얇게 이루어진 전극일 수 있다. 화소전극(151)은 투명 도전성 물질로 이루어지고, 화소전극(151) 하부에 유기 발광층(152)에서 발광된 광을 상부로 반사시키기 위한 반사층이 더 배치될 수 있다. 또는, 화소전극(151) 자체가 반사층 및 반사층 상의 투명 도전층으로 이루어질 수도 있다.
- [0040] 화소전극(151)의 주변에 बैं크층(190)이 배치되어 화소를 구분한다.
- [0041] 유기 발광 소자(150)는 산소와 수분에 취?하여 산소와 수분의 침투를 최소화하도록 유기 발광 소자(150)상에 봉지층(160)이 배치되며 유기 발광 소자(150)상에 접착층(미도시)이 더 배치될 수 있다.
- [0042] 봉지층(160)은 무기물로 이루어진 봉지층일 수 있으며 실리콘나이트라이드(SiNx), 실리콘옥시나이트라이드(SiOxNy) 및 산화 알루미늄(AlOx) 중에서 선택된 재료로 이루어질 수 있다. 무기물은 산소와 수분을 차단하는 기능이 높으나 물리적인 충격 또는 휨에 크랙이 생길 수 있는 단점이 있다. 따라서, 봉지층(160)은 복합기능 재료(170)를 포함하여 배치된다.
- [0043] 복합기능 재료(170)은 미세 입자형태로 봉지층(160)에 포함되어, 봉지층(160)이 충격과 휨 등에 의한 스트레스에 의해 크랙되는 것을 방지 또는 억제할 수 있다.
- [0044] 또한, 복합기능 재료(170)가 미세 입자형태로 봉지층(160)에 포함하는 경우, 유기 발광 소자(150)에서 발광되는 빛이 복합기능 재료(170)의 입자에 반사 및/또는 산란될수 있는데, 이처럼 복합기능 재료(170)에 의해 빛이 산란되어 광추출 효과가 발생할 수 있다.

- [0045] 복합기능 재료(170)는 봉지층(160)의 강성을 증가시키면서, 광 산란기능을 수행하여 광추출 효과로 인한 광효율을 향상시키는 미세입자(제1 입자)를 포함할 수 있다. 제1 입자는 실리콘, 실리카, 글래스, 산화 티탄, 불화 마그네슘, 산화 지르코늄, 알루미늄, 산화 세륨, 산화하프늄, 오산화 니오브, 오산화 탄탈, 산화 인듐, 산화 주석, 산화 인듐 주석, 산화 아연, 규소, 황아연, 탄산칼슘, 황산바륨, 실리콘 나이트라이드 및 알루미늄 나이트라이드로 구성된 군중에서 선택된 물질이 사용될 수 있다.
- [0046] 또한, 봉지층(160)에 포함된 복합기능 재료(170)는 산소와 수분을 흡착하는 제2 입자를 포함할 수 있다. 예를 들어, 복합기능 재료(170)의 제2 입자는 CaO 분말, 산화금속, 유기금속착체, 황산금속, 할로겐화금속, 과염소산 금속, 금속, 오산화인(P2O5), 분자체 (molecular sieve), 실리카겔(silica gel), 바륨산화물(BaO), 스트론튬옥사이드(SrO), 알킬알루미늄알콕사이드(RAlOR'), 마그네슘옥사이드(MgO), 바륨(Ba) 및 칼슘(Ca)중 선택된 물질로 이루어질 수 있다.
- [0047] 봉지층(160)에 포함된 복합기능 재료(170)는 제1 입자만 포함할 수도 있고, 제2 입자만 포함할 수도 있고, 제1 입자 및 제2 입자가 혼합될 수도 있다. 또한, 복합기능 재료(170)는 제1 입자 및 제2 입자 이외에 추가적인 입자가 더 혼합될 수도 있다. 즉, 복합기능 재료(170)는 적어도 제1 입자 및 제2 입자가 혼합될 수 있다.
- [0048] 복합기능 재료(170)는 분무방식으로 유기 발광 소자(150)상에 배치되고 무기물이 배치되면, 복합 기능 재료(170)를 포함하는 봉지층(160)이 배치될 수 있다.
- [0049] 통상적으로 봉지층은 무기물로 이루어진 무기물층과 유기물로 이루어진 유기물층을 포함하는 다층구조로 배치되어 무기물에서 발생할 수 있는 크랙 등에 의해 산소와 부분의 침투를 차단한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 봉지층(160)은 복합기능 재료(170)를 포함하여, 신뢰성이 향상되고 단일 무기물층의 봉지층(160)으로도 산소와 수분을 효과적으로 차단할 수 있다.
- [0050] 즉, 봉지층(160)에 포함된 복합기능 재료(170)는 봉지층(160)의 신뢰성을 향상시키면서 산소와 수분을 흡착하고, 유기 발광 소자(150)에서 발광하는 빛을 산란시켜 유기 발광 표시 장치(100)의 광효율을 향상시킬 수 있다.
- [0051] 도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 봉지층에 복합기능 재료가 있는 광효율이 향상된 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- [0052] 도 1b를 참조하여 설명하되 반복되거나 실질적으로 동일한 구성에 대하여서는 생략하여 설명하도록 한다.
- [0053] 봉지층(160)은 복합기능 재료(170)를 포함하여 배치된다.
- [0054] 상술한 바와 같이 미세 입자형태의 복합기능 재료(170)를 유기 발광 소자(150)상에 분무하여 배치하고 봉지층(160)을 ALD공정 또는 CVD공정 등의 방법으로 배치하여 복합기능 재료(170)를 포함하는 봉지층(160)을 배치할 수 있는데, 봉지층(160)의 상면에 복합기능 재료(170)에 따른 볼록부(180)가 배치된다.
- [0055] 볼록부(180)의 높이는 복합기능 재료(170)의 크기와 봉지층(160)의 높이에 따라 달라질 수 있다. 미세입자로 이루어진 복합기능 재료(170)에 의해 봉지층(160)은 복수의 볼록부(180)가 배치되고, 볼록부(180)를 유기 발광 소자(160)의 상부에 배치하면 유기 발광 소자(160)에서 발광되는 빛의 광추출 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0056] 이와 같이 봉지층(160)에 복합기능 재료(170)를 포함시켜 유기 발광 표시 장치(100)의 수명 신뢰성을 향상시키고 동시에 광효율을 최대화시킬 수 있다.
- [0057] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 복합기능 재료가 있는 다층의 봉지층을 구비한 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- [0058] 도 2를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(200)는 기판(210), 구동소자(220), 평탄층(230), बैं크층(240), 유기 발광 소자(250) 및 복합기능 재료(270a, 270b)가 배치된 봉지층(260)을 포함한다.
- [0059] 이하에서는, 반복되거나 실질적으로 중복되는 구성에 대하여 생략하여 설명하도록 한다.
- [0060] 산소와 수분의 침투를 더욱 방지하기 위해 적어도 한층의 무기물층(260a)과 적어도 한층의 유기물층(260b)를 교대로 적층하여 봉지층(260)을 배치한다.
- [0061] 실질적으로 산소와 수분의 침투를 막는 층은 무기물층(260a)으로써 무기물층(260a)을 복수로 배치하되 무기물층(260a)은 크랙이 발생하기 쉬우므로 사이에 유기물층(260b)을 배치하도록 한다.

- [0062] 무기물층(260a)은 복합기능 재료(270a, 270b)를 포함하여 배치하도록 하여 복합기능 재료(270a, 270b)에 의한 광 산란을 유도하여 광추출 효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 무기물층(260a)의 신뢰성을 향상시켜 크랙 발생을 최소화할 수 있다.
- [0063] 복합기능 재료(270a, 270b)는 산소와 수분을 흡착하면서 광 산란효과를 내도록 두가지 재료로 이루어지는 미세 입자일 수 있다.
- [0064] 예를들어 복합기능 재료(270a, 270b)는 산화 칼슘(CaO) 분말, 산화금속, 유기금속착체, 황산금속, 할로젠화금속, 과염소산금속, 금속, 오산화인(P2O5), 분자체 (molecular sieve), 실리카겔(silica gel), 바륨 산화물(BaO), 스트론튬옥사이드(SrO), 알킬알루미늄알콕사이드(RA1OR'), 마그네슘옥사이드(MgO), 바륨(Ba) 및 칼슘(Ca) 중에서 선택된 물질로 이루어지는 산소와 수분을 흡수할 수 있는 미세 입자와 실리콘, 실리카, 글래스, 산화 티탄, 불화 마그네슘, 산화 지르코늄, 알루미늄, 산화 세륨, 산화하프늄, 오산화 니오브, 오산화 탄탈, 산화 인듐, 산화 주석, 산화 인듐 주석, 산화 아연, 규소, 황아연, 탄산칼슘, 황산바륨, 실리콘 나이트라이드 및 알루미늄 나이트라이드 중에서 선택된 재질로 이루어지는 광산란 효과를 낼 수 있는 미세입자의 혼합일 수 있다.
- [0065] 두종류의 재료가 무기물층(260a)에 혼합하여 배치될 수 있으며, 또는 각기 다른 무기물층(260a)에 서로 다른 기능의 복합기능 재료(270a, 270b)가 배치될 수 있다.
- [0066] 서로 다른 무기물층(260a)에 서로 다른 성질의 복합기능 재료(270a, 270b)를 배치하는 경우, 크랙 발생에 의한 산소와 수소의 침투를 최소화할 수 있는 무기물층(260a)과 광산란을 통한 광효율을 향상시키는 무기물층(260a)을 포함하는 봉지층(260)은 복합적인 기능을 갖게 된다.
- [0067] 봉지층(260)의 최하단 무기물층(260a)은 복합기능 재료(270a)에 의해 볼록부(280a)가 배치되고, 볼록부(280a)는 MLA(Micro lens array)를 포함하는 디스플레이 장치의 광추출 효과와 동일한 광추출 효과를 갖게 된다.
- [0068] 볼록부(280a)를 갖는 무기물층(260a)의 상부에 유기물층(260b)이 배치된다. 유기물층(260b)은 무기물층(260a)의 볼록부(280a)의 볼록 형상을 따라 볼록부(280b)가 배치되고 볼록부(280a)상에 배치되는 복합기능 재료(270b)는 배치하는 과정에서 중력 등의 영향으로 볼록부(280b)의 사이에 위치하게 되어 서로 다른 무기물층(260a)에 배치된 복합기능 재료(270a, 270b)는 서로 엇갈리게 배치되며 최종적으로 봉지층(260)의 상면은 실질적으로 평탄하게 된다.
- [0069] 서로 엇갈리게 배치된 복합기능 재료(270a, 270b) 및 볼록부(280a, 280b)에 의해 유기 발광 표시 장치(200)는 광추출 효과에 의해 광 효율이 최대화 될 수 있다.
- [0070] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 다음과 같이 설명 될 수 있다.
- [0071] 유기 발광 소자를 봉지하는 봉지층이 있는 유기 발광 표시 장치에 있어서, 봉지층은 유기 발광 소자의 발광층에 있으면서, 유기 발광 소자에서 발광되는 빛에 대한 광추출을 수행하고 산소와 수분의 침투를 최소화하도록 구현된 복합기능 재료를 포함한다.
- [0072] 복합기능 재료는 적어도 제1 입자 및 제2 입자가 혼합될 수 있다.
- [0073] 제1 입자는 광 산란기능을 수행하도록 구현될 수 있다.
- [0074] 제1 입자는 실리콘, 실리카, 글래스, 산화 티탄, 불화 마그네슘, 산화 지르코늄, 알루미늄, 산화 세륨, 산화하프늄, 오산화 니오브, 오산화 탄탈, 산화 인듐, 산화 주석, 산화 인듐 주석, 산화 아연, 규소, 황아연, 탄산칼슘, 황산바륨, 실리콘 나이트라이드 및 알루미늄 나이트라이드로 구성된 군 중에서 선택된 물질로 이루어질 수 있다.
- [0075] 제2 입자는 산소와 수분을 흡착하도록 구현될 수 있다.
- [0076] 제2 입자는 산화칼슘 분말, 산화금속, 유기금속착체, 황산금속, 할로젠화금속, 과염소산금속, 금속, 오산화인, 분자체, 실리카겔, 바륨산화물, 스트론튬옥사이드, 알킬알루미늄알콕사이드, 마그네슘옥사이드, 바륨 및 칼슘 중 선택된 물질로 이루어질 수 있다.
- [0077] 제2 입자는 광추출 효과를 내기 위해 봉지층을 구성하는 무기물층과 광 투과성이 상이한 물질로 이루어질 수 있다.
- [0078] 봉지층의 상부표면은 유기 발광 소자의 광추출 효과를 최대화하도록 구성된 볼록부를 포함할 수 있다.

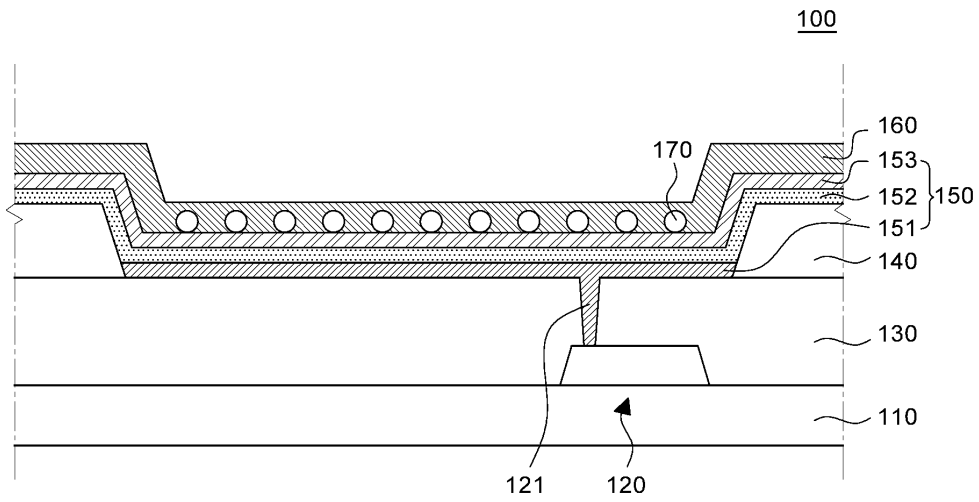
- [0079] 블록부는 복합기능 재료 내부의 입자들의 위치와 대응할 수 있다.
- [0080] 봉지층은 무기물로 이루어진 무기물층이며 단일층일 수 있다.
- [0081] 봉지층은 실리콘나이트라이드, 실리콘옥시나이트라이드 및 산화알루미늄 중에서 선택된 물질로 이루어질 수 있다.
- [0082] 봉지층은 복합기능 입자를 커버하도록 배치될 수 있다.
- [0083] 봉지층은 적어도 두층의 무기물층을 포함할 수 있다.
- [0084] 두층의 무기물층 각각은 복합기능 재료를 포함하고, 두층의 무기물층 각각에 포함된 복합기능 재료는 실질적으로 서로 엇갈리도록 배치될 수 있다.
- [0085] 봉지층의 최상면은 실질적으로 평탄화될 수 있다.
- [0086] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

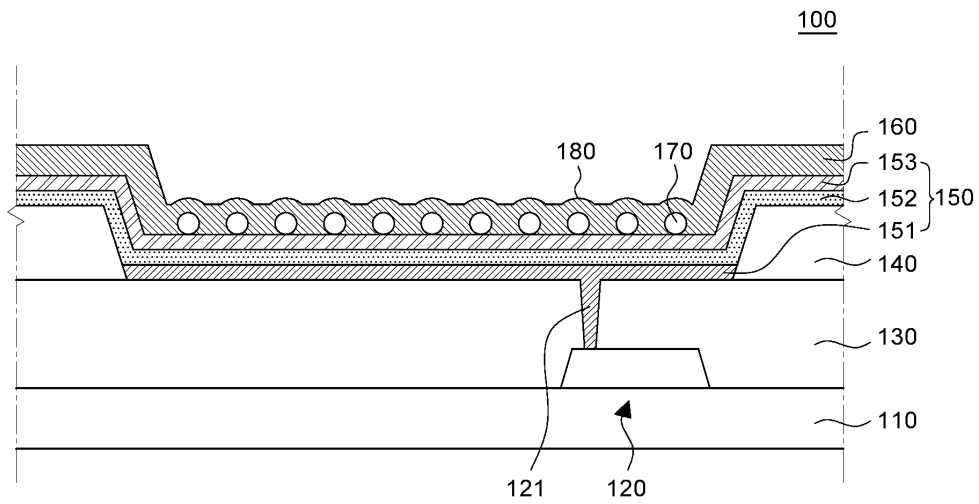
- [0087] 100, 200: 유기 발광 표시 장치
- 110, 210: 기판
- 120, 220: 구동소자
- 130, 230: 평탄층
- 140, 240: बैं크층
- 150, 250: 유기 발광 소자
- 160, 260: 봉지층
- 170, 270: 복합기능 재료
- 180, 280: 블록부

도면

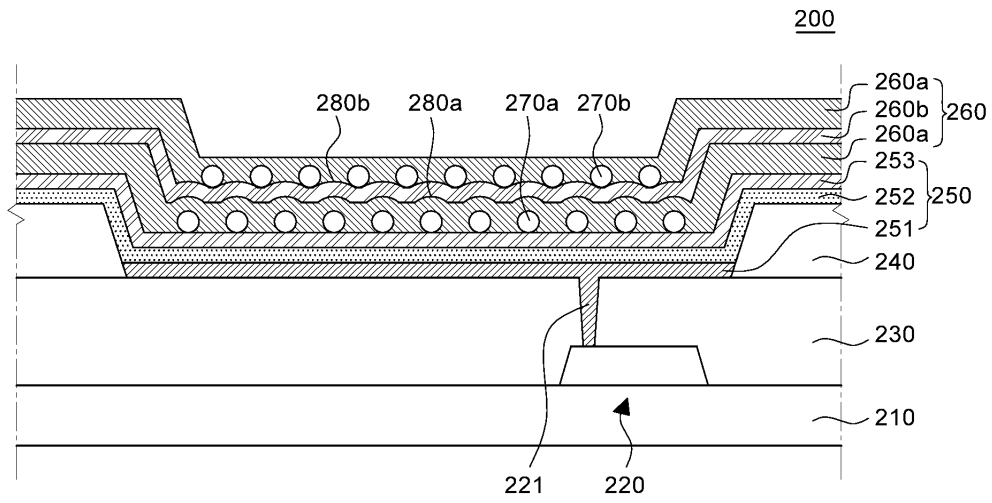
도면1a



도면1b



도면2



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020170050847A	公开(公告)日	2017-05-11
申请号	KR1020150152831	申请日	2015-10-31
[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	LEE MYOUNG SOO 이명수 SONG EUN AH 송은아 BYUN HYUN TAE 변현태 SHIN EUI JIN 신의진		
发明人	이명수 송은아 변현태 신의진		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/5262 H01L51/5268 H01L27/3225 H01L2227/32		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种有机发光显示装置，其中具有焊接根据本发明优选实施例的有机发光装置的钝化层。钝化层包括无机材料层，并且通过包括能够产生光散射效果的混合功能材料来改善钝化层的可靠性，同时无机材料层吸收氧气和水分，有机光的光效率 - 发射装置可以改进。

