



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년05월25일

(11) 등록번호 10-2115124

(24) 등록일자 2020년05월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) C08L 79/08 (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H01L 51/5275 (2013.01)
C08L 79/08 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-7001097

(22) 출원일자(국제) 2016년07월12일

심사청구일자 2019년01월11일

(85) 번역문제출일자 2019년01월11일

(65) 공개번호 10-2019-0017043

(43) 공개일자 2019년02월19일

(86) 국제출원번호 PCT/CN2016/089717

(87) 국제공개번호 WO 2017/215060

국제공개일자 2017년12월21일

(30) 우선권주장

201610429048.3 2016년06월16일 중국(CN)

(56) 선행기술조사문헌

WO2015004811 A1*

KR1020140070491 A*

JP2009235297 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

우한 차이나 스타 옵토일렉트로닉스 테크놀로지 컴퍼니 리미티드

중국 후베이 프로빈스, 우한, 우한 이스트 레이크 하이-테크 디벨롭먼트 존, 가오신 로드, 빌딩 씨5, 바이오레이크, 넘버 666

(72) 발명자

후양, 정

중국 후베이 430079 우한 이스트 레이크 하이-테크 디벨롭먼트 존 넘버 666 가오신 애비뉴 바이오레이크 오브 옵틱스 밸리 빌딩 씨5

(74) 대리인

특허법인 무한

전체 청구항 수 : 총 11 항

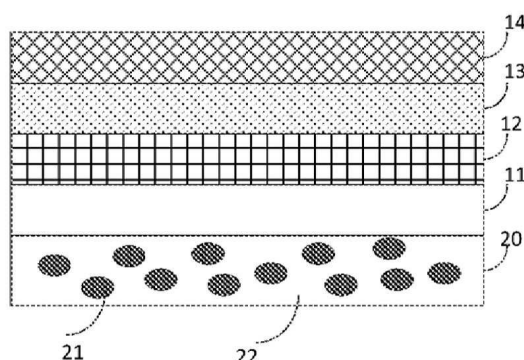
심사관 : 이우리

(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 장치 및 디스플레이 장치

(57) 요약

유기 발광 다이오드 장치 및 디스플레이 장치가 기술된다. 유기 발광 다이오드 장치는 유리 기판; 제1 전극; 유기 발광 층; 제2 전극; 및 상기 유리 기판 아래의 또는 상기 제2 전극 상의 광 추출 강화 층을 구비한다. 상기 광 추출 강화 층의 재료는 제1 굴절률을 가지는 제1 재료, 및 제2 굴절률을 가지는 제2 재료를 가지고, 상기 제1 굴절률 및 상기 제2 굴절률 사이의 차이 값은 미리 설정된 임계 값보다 더 크다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 27/32 (2013.01)

H01L 51/5293 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

유기 발광 다이오드 장치에 있어서, 상기 유기 발광 다이오드 장치는,

유리 기판;

상기 유리 기판 상에 배치된 제1 전극으로, 상기 제1 전극의 재료는 투명한(transparent) 재료인 것인, 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 배치되는 유기 발광 층;

상기 유기 발광 층 상에 배치된 제2 전극; 및

상기 유리 기판 아래에 배치된 광 추출 강화 층(light extract enhanced layer)으로, 상기 광 추출 강화 층의 재료는 제1 굴절률을 가지는 제1 재료, 및 제2 굴절률을 가지는 제2 재료를 포함하고, 상기 제1 굴절률 및 상기 제2 굴절률 사이의 차이 값은 미리 설정된 임계 값보다 더 크며, 상기 광 추출 강화 층의 두께는 2 μm 내지 6 μm 인 것인, 광 추출 강화 층

을 포함하고,

상기 광 추출 강화층의 재료는 중공(hollow) 폴리이미드(polyimide) 볼(balls) 및 폴리이미드 매트릭스이고, 상기 중공 폴리이미드 볼은 폴리암산(PAA : polyamic acid) 중공 복합 볼 상에 화학적 이미드화 방식을 수행하여 형성되며, 상기 화학적 이미드화 방식은, 일정 양의 무수 아세트산 및 피리딘을 PAA 중공 볼의 분산된 액체로 적가한 후 상온에서 일정 기간 교반한 뒤 물과 에탄올의 액체와 혼합하여, 상기 물과 에탄올의 액체로 침전된 분말을 여러 번 세척하고 질소 대기하에서 가열하여 가교결합시켜 상기 중공 폴리이미드 볼을 생성하는 것인, 유기 발광 다이오드 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 폴리이미드 매트릭스에 대한 상기 중공 폴리이미드 볼의 비율은 40% 내지 60%인 것인,

유기 발광 다이오드 장치.

청구항 5

유기 발광 다이오드 장치에 있어서, 상기 유기 발광 다이오드 장치는,

유리 기판;

상기 유리 기판 상에 배치된 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 배치된 유기 발광 층;

상기 유기 발광 층 상에 배치된 제2 전극; 및

상기 제2 전극 상에 배치된 광 추출 강화 층
을 포함하고,

상기 광 추출 강화 층의 재료는,

제1 굴절률을 가지는 제1 재료, 및 제2 굴절률을 가지는 제2 재료를 포함하고,

상기 제1 굴절률 및 상기 제2 굴절률 사이의 차이 값은 미리 설정된 임계 값보다 더 크고,

상기 광 추출 강화층의 재료는 중공 폴리이미드 볼 및 폴리이미드 매트릭스이고, 상기 중공 폴리이미드 볼은 PAA 중공 복합 볼 상에 화학적 이미드화 방식을 수행하여 형성되며, 상기 화학적 이미드화 방식은, 일정 양의 무수 아세트산 및 피리딘을 PAA 중공 볼의 분산된 액체로 적가한 후 상온에서 일정 기간 교반한 뒤 물과 에탄올의 액체와 혼합하여, 상기 물과 에탄올의 액체로 침전된 분말을 여러 번 세척하고 질소 대기하에서 가열하여 가교결합시켜 상기 중공 폴리이미드 볼을 생성하는 것인,

유기 발광 다이오드 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 폴리이미드 매트릭스에 대한 상기 중공 폴리이미드 볼의 비율은 40% 내지 60%인 것인,

유기 발광 다이오드 장치.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 광 추출 강화 층의 두께는 2 μm 내지 6 μm 인 것인,

유기 발광 다이오드 장치.

청구항 10

제5항에 있어서,

상기 제1 전극의 재료는,

불투명한(non-transparent) 재료인 것인,

유기 발광 다이오드 장치.

청구항 11

복수의 유기 발광 다이오드 장치들을 포함하는 디스플레이 장치로서,

각각의 유기 발광 다이오드 장치는,

유리 기판;

상기 유리 기판 상에 배치된 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 배치된 유기 발광 층;

상기 유기 발광 층 상에 배치된 제2 전극; 및

상기 유리 기판 아래에 또는 상기 제2 전극 상에 광 추출 강화 층을 포함하고,

상기 광 추출 강화 층의 재료는,

제1 굴절률을 가지는 제1 재료, 및 제2 굴절률을 가지는 제2 재료를 포함하고,

상기 제1 굴절률 및 상기 제2 굴절률 사이의 차이 값은 미리 설정된 임계 값보다 더 크고,

상기 광 추출 강화층의 재료는 중공 폴리이미드 볼 및 폴리이미드 매트릭스이고, 상기 중공 폴리이미드 볼은 PAA 중공 복합 볼 상에 화학적 이미드화 방식을 수행하여 형성되며, 상기 화학적 이미드화 방식은, 일정 양의 무수 아세트산 및 피리딘을 PAA 중공 볼의 분산된 액체로 적가한 후 상온에서 일정 기간 교반한 뒤 물과 에탄올의 액체와 혼합하여, 상기 물과 에탄올의 액체로 침전된 분말을 여러 번 세척하고 질소 대기하에서 가열하여 가교결합시켜 상기 중공 폴리이미드 볼을 생성하는 것인,

디스플레이 장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 폴리이미드 매트릭스에 대한 상기 중공 폴리이미드 볼의 비율은 40% 내지 60%인 것인,

디스플레이 장치.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 광 추출 강화 층의 두께는 2 μm 내지 6 μm 인 것인,

디스플레이 장치.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 광 추출 강화 층은,

상기 제1 전극의 재료가 투명한 재료인 경우, 상기 유리 기판의 아래에(below) 배치되는 것인,

디스플레이 장치.

청구항 17

제11항에 있어서,
상기 광 추출 강화 층은,
상기 제1 전극의 재료가 불투명한 재료인 경우, 상기 제2 전극 상에 배치되는 것인,
디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 디스플레이 기술 분야에 관한 것으로, 보다 상세하게는 유기 발광 다이오드 장치(organic light emitting diode device) 및 디스플레이 장치(display apparatus)에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 층(organic light emitting layer) 및 유리 기판 사이의 제한된 유기 발광 다이오드(OLED : organic light emitting diode) 장치의 대부분의 광자는, 20% 내지 30%의 광자만 장치 밖으로 방출될 수 있도록, 유기 재료(organic material), 기판, 및 공기 간의 굴절률의 그라디언트(gradients)로 인해 유도된다(induced).

[0003] OLED의 하부(bottom)의 광 추출 효율(light extracting efficiency)을 향상시키기 위해, 기판 외부의 광자를 전달하도록, 높은 굴절률의 기판 층이 더 도입된다(introduced). TiO_2 , ZrO_2 등과 같이 높은 굴절률을 가지는 나노미터(nanometer)/마이크로미터(micrometer)의 금속산화입자(metal oxide particles)가 산란 매질(scattering medium)로 첨가되어(added), 상기 장치에서 보다 많은 광자를 방출하기 위해 광 전파(light propagation)의 방향을 변화시킨다. 그러나, 이 방식의 단점은 산란 매질의 굴절률이 상대적으로 높고, 기판과 산란 입자(scattering particles) 사이의 차이가 감소된다는 것이다. 기판에서의 산란 효과(scattering effect)는 보다 감소되고, 광 추출 효율이 감소된다.

[0004] 결과적으로, 종래 기술에 존재하는 문제점을 해결하기 위해, 유기 발광 다이오드 장치 및 디스플레이 장치를 제공하는 것이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 목적은, 종래 기술에서 기존의 유기 발광 다이오드 장치의 좋지 않은(poor) 산란 효과(scattering effect)에 의해 유도된 상대적으로(relatively) 좋지 않은 광 추출 효율(light extracting efficiency)의 기술 문제를 해결하기 위해, 유기 발광 다이오드 장치 및 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 상기 문제를 해결하기 위해, 본 발명의 유기 발광 다이오드 장치(organic light emitting diode device)는 다음을 포함하여 구성된다(constructed).

[0007] 유리 기판(glass substrate);

[0008] 상기 유리 기판 상에 배치된(disposed) 제1 전극(first electrode) - 상기 제1 전극의 재료는 투명한(transparent) 재료임 -;

[0009] 상기 제1 전극 상에 배치되는(located) 유기 발광 층(organic light emitting layer);

[0010] 상기 유기 발광 층 상에 배치된(disposed) 제2 전극(second electrode); 및

[0011] 상기 유리 기판 아래에 배치된(located) 광 추출 강화 층(light extract enhanced layer) - 상기 광 추출 강화 층의 재료는 제1 굴절률(first index of refraction)을 가지는 제1 재료(first material), 및 제2 굴절률(second index of refraction)을 가지는 제2 재료(second material)를 포함하고, 상기 제1 굴절률 및 상기 제2

굴절률 사이의 차이 값(difference value)은 미리 설정된 임계 값(preset threshold value)보다 더 크며, 상기 광 추출 강화 층의 두께는 2 μm 내지 6 μm 임 -.

- [0012] 본 발명의 유기 발광 다이오드 장치에서, 상기 광 추출 강화 층의 상기 재료는, 중공(hollow) 폴리이미드(polyimide) 볼(balls) 및 폴리이미드 매트릭스(polyimide matrix)를 포함한다.
- [0013] 본 발명의 유기 발광 다이오드 장치에서, 상기 중공 폴리이미드 볼(hollow polyimide balls)은, 화학적 이미드화 방식(chemical imidization method)에 의해 형성된다.
- [0014] 본 발명의 유기 발광 다이오드 장치에서, 상기 폴리이미드 매트릭스에 대한 상기 중공 폴리이미드 볼의 비율(ratio)은 40% 내지 60%이다.
- [0015] 상기 문제를 해결하기 위해, 본 발명의 유기 발광 다이오드 장치는 다음을 포함하여 구성된다.
- [0016] 유리 기판;
- [0017] 상기 유리 기판 상에 배치된 제1 전극;
- [0018] 상기 제1 전극 상에 배치된 유기 발광 층;
- [0019] 상기 유기 발광 층 상에 배치된 제2 전극; 및
- [0020] 상기 제2 전극 상에 배치된 광 추출 강화 층 - 상기 광 추출 강화 층의 재료는, 제1 굴절률을 가지는 제1 재료, 및 제2 굴절률을 가지는 제2 재료를 포함하고, 상기 제1 굴절률 및 상기 제2 굴절률 사이의 차이 값은 미리 설정된 임계 값보다 더 큼 -.
- [0021] 본 발명의 유기 발광 다이오드 장치에서, 상기 광 추출 강화 층의 상기 재료는, 중공 폴리이미드 볼 및 폴리이미드 매트릭스를 포함한다.
- [0022] 본 발명의 유기 발광 다이오드 장치에서, 상기 중공 폴리이미드 볼은, 화학적 이미드화 방식에 의해 형성된다.
- [0023] 본 발명의 유기 발광 다이오드 장치에서, 상기 폴리이미드 매트릭스에 대한 상기 중공 폴리이미드 볼의 비율은 40% 내지 60%이다.
- [0024] 본 발명의 유기 발광 다이오드 장치에서, 상기 광 추출 강화 층의 두께(thickness)는 2 μm 내지 6 μm 이다.
- [0025] 본 발명의 유기 발광 다이오드 장치에서, 상기 제1 전극의 재료는 불투명한(non-transparent) 재료이다.
- [0026] 또한, 본 발명은 복수의 유기 발광 다이오드 장치(organic light emitting diode devices)를 포함하는 디스플레이 장치(display apparatus)를 제공하며, 상기 유기 발광 다이오드 장치 각각은 다음을 포함한다.
- [0027] 유리 기판;
- [0028] 상기 유리 기판 상에 배치된 제1 전극;
- [0029] 상기 제1 전극 상에 배치된 유기 발광 층;
- [0030] 상기 유기 발광 층 상에 배치된 제2 전극; 및
- [0031] 상기 유리 기판 아래의 또는 상기 제2 전극 상의 광 추출 강화 층 - 상기 광 추출 강화 층의 재료는, 제1 굴절률을 가지는 제1 재료, 및 제2 굴절률을 가지는 제2 재료를 포함하고, 상기 제1 굴절률 및 상기 제2 굴절률 사이의 차이 값은 미리 설정된 임계 값보다 더 큼 -.
- [0032] 본 발명의 디스플레이 장치에서, 상기 광 추출 강화 층의 상기 재료는 중공 폴리이미드 볼 및 폴리이미드 매트릭스를 포함한다.
- [0033] 본 발명의 디스플레이 장치에서, 상기 중공 폴리이미드 볼은 화학적 이미드화 방식에 의해 형성된다.
- [0034] 본 발명의 디스플레이 장치에서, 상기 폴리이미드 매트릭스에 대한 상기 중공 폴리이미드 볼의 비율은 40% 내지 60%이다.
- [0035] 본 발명의 디스플레이 장치에서, 상기 광 추출 강화 층의 두께는 2 μm 내지 6 μm 이다.
- [0036] 본 발명의 디스플레이 장치에서, 상기 제1 전극의 재료가 투명한 재료인 경우, 상기 광 추출 강화 층은 상기 유리 기판의 아래에(below) 배치된다(located).

[0037] 본 발명의 디스플레이 장치에서, 상기 제1 전극의 재료가 불투명한 재료인 경우, 상기 광 추출 강화 층은 상기 제2 전극 상에(on) 배치된다.

[0038] 본 발명의 유기 발광 다이오드 장치 및 디스플레이 장치에서, 굴절률의 상대적으로 높은 차이(relatively high contrast)는 상대적으로 높은 굴절률을 가지는 재료, 및 종래의 유기 발광 다이오드 장치의 최외곽(outermost) 층 상으로의(onto) 상대적으로 낮은 굴절률을 가지는 재료에 의해 형성된 광 추출 강화 층을 추가하는(adding) 것에 의해 형성되며, 이에 의해 산란 효과 및 광 추출 효율이 향상된다.

도면의 간단한 설명

[0039] 도 1은 본 발명의 제1 종류(first kind)의 유기 발광 다이오드 장치의 구조적인(structural) 개략도(schematic diagram)이고,

도 2는 본 발명의 제2 종류(second kind)의 유기 발광 다이오드 장치의 구조적인 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] 첨부된 도면을 참조한 실시 예에 대한 다음의 설명은 본 발명을 수행하기 위해 사용될 수 있는 특정 실시 예를 설명하기 위해 사용된다. "상부(upper)", "하부(lower)", "전방(front)", "후방(back)", "좌측(left)", "우측(right)", "내부(inner)", "외부(outer)", "측면(side)" 등과 같은 본 발명에 의해 설명된 방향을 나타내는 용어(directional terms)는, 첨부된 도면을 참조하는 것에 의한 방향(directions)일 뿐이다. 따라서, 사용된 방향을 나타내는 용어는 본 발명을 기술하고 이해하는데 사용되지만, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다. 도면에서, 유사한 구조를 가지는 요소(elements)는 동일한 번호로 표시된다.

[0041] 도 1을 참조하면, 도 1은 본 발명의 제1 종류의 유기 발광 다이오드 장치의 구조적인 개략도이다.

[0042] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 유기 발광 다이오드 장치는 유리 기판(11), 제1 전극(12), 유기 발광 층(13), 제2 전극(14) 및 광 추출 강화 층(20)을 포함한다. 제1 전극(12)은 유리 기판(11) 상에 배치된다. 유기 발광 층(13)은 제1 전극(12) 상에 배치된다. 제2 전극(14)은 유기 발광 층(13) 상에 배치된다. 물론, 박막 패킹 층(thin film packing layer)은 제2 전극(14) 상에 더 배치될 수 있고, 광 추출 강화 층(20)의 재료는 제1 굴절률을 가지는 제1 재료와 제2 굴절률을 가지는 제2 재료를 포함하고, 제1 굴절률 및 제2 굴절률의 사이의 차이 값은 미리 설정된 임계 값보다 더 크며, 즉 제1 굴절률 및 제2 굴절률 사이의 차이는 상대적으로 높다(relatively high). 미리 설정된 임계 값은 경험(experience)에 기초하여 설정될 수 있으며, 즉 광 추출 강화 층은 굴절률의 상대적으로 높은 그라디언트를 가지는 재료에 의해 형성된다.

[0043] 바람직하게는, 제1 전극(12)의 재료는 인듐 주석 산화물(indium tin oxide)과 같은 투명한 재료(transparent material)일 수 있다. 제2 전극(14)의 재료는 불투명한 재료(non-transparent material)이다.

[0044] 바람직하게는, 광 추출 강화 층(light extracting enhanced layer)(20)의 재료는 중공 폴리이미드 볼(hollow polyimide balls)(21) 및 폴리이미드 매트릭스(polyimide matrix)(22)를 포함한다. 중공 폴리이미드 볼의 굴절률이 상대적으로 낮고, 폴리이미드 매트릭스의 굴절률이 상대적으로 높은 것으로 인해, 굴절률에 대해 상대적으로 높은 그라디언트(relatively high gradient)가 형성되어 산란 효과를 향상시키고 광 추출 효율을 증가시킬 수 있다.

[0045] 바람직하게는, 중공 폴리이미드 볼(21)은 화학적 이미드화 방식에 의해 형성된다. 종래의 나노미터 또는 마이크로미터의 산란 층에서의 입자(particles)는 그 사이에서 쉽게 접착되기(adhesive) 때문에, 입자의 균일성(uniformity)이 좋지 않다(poor). 따라서, 중공 폴리이미드 볼이 그 사이에서 접착되지 않도록, 우수한 단분산(excellent monodisperse)을 가지는 중공 폴리이미드 볼은 화학적 이미드화 방식(chemical imidization method)에 의해 획득될 수 있다. 입자의 균일성이 향상되고, 광 추출 효율이 더욱 증가된다.

[0046] 바람직하게는, 폴리이미드 매트릭스(22)에 대한 중공 폴리이미드 볼(21)의 비율은 40% 내지 60%이며, 보다 바람직하게는 45% 내지 50%이다. 너무 적은 비율을 가지는 것으로 인해, 산란 효과는 좋지 않다. 비율이 너무 클 경우, 재료는 훨씬 많이 낭비되고, 상대적으로 높은 비용을 야기한다.

[0047] 바람직하게는, 광 추출 강화 층(20)의 두께는 2 μm 내지 6 μm 이며, 보다 바람직하게는 3 μm 내지 5 μm 이다. 너무 작은 두께를 가지는 것으로 인해, 굴절률의 차이(contrast)는 상대적으로 좋지 않다. 너무 큰 두께는 유기 발광 다이오드 장치의 전체 두께를 증가시킬 것이다. 또한, 디스플레이 장치의 두께는 증가된다.

- [0048] 도 2를 참조하라. 도 2는 본 발명의 제2 종류의 유기 발광 다이오드 장치의 구조적인 개략도(structural schematic diagram)이다.
- [0049] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 유기 발광 다이오드 장치는 유리 기판(11), 제1 전극(15), 유기 발광 층(13), 제2 전극(16), 및 광 추출 강화 층(20)을 포함한다. 제1 전극(15)은 유리 기판(11) 상에 배치된다(disposed). 유기 발광 층(13)은 제1 전극(15) 상에 배치된다(located). 제2 전극(16)은 유기 발광 층(13) 상에 배치되며, 광 추출 강화 층(20)은 제2 전극(16) 상에 배치된다. 물론, 제2 전극(16) 상에 박막 패킹 층(thin film packing layer)이 더 배치될 수 있으며, 광 추출 강화 층(20)은 박막 패킹 층 상에 배치된다. 광 추출 강화 층(20)의 재료는 제1 굴절률을 가지는 제1 재료 및 제2 굴절률을 가지는 제2 재료를 포함하고, 제1 굴절률 및 제2 굴절률 사이의 차이 값(difference value)은 미리 설정된 임계 값보다 더 크다(즉, 제1 굴절률 및 제2 굴절률 사이의 차이는 상대적으로 높다(high)). 미리 설정된 임계 값은 경험에 기초하여 설정될 수 있다(즉, 광 추출 강화 층은 굴절률의 상대적으로 높은 그라디언트를 가지는 재료에 의해 형성된다).
- [0050] 바람직하게는, 제1 전극(15)의 재료는 금속과 같은 불투명한 재료이다. 제2 전극(16)의 재료는 마그네슘 알루미늄 합금(magnesium aluminum alloy)이며, 즉 광자(photons)는 제2 전극(16)을 통해 통과할(pass) 수 있다.
- [0051] 바람직하게는, 광 추출 강화 층(20)의 재료는 중공 폴리이미드 볼(21) 및 폴리이미드 매트릭스(22)를 포함한다. 중공 폴리이미드 볼의 굴절률이 상대적으로 낮고, 폴리이미드 매트릭스의 굴절률이 상대적으로 높은 것으로 인해, 굴절률의 상대적으로 높은 그라디언트가 형성되어, 산란 효과를 향상시키고 광 추출 효율을 증가시킬 수 있다.
- [0052] 바람직하게는, 중공 폴리이미드 볼(21)은 화학적 이미드화 방식에 의해 형성된다. 종래의 나노미터 또는 마이크로미터의 산란 층의 입자는 그 사이에서 쉽게 접촉되기 때문에, 입자의 균일성이 좋지 않다. 따라서, 중공 폴리이미드 볼이 그 사이에서 접촉되지 않도록, 화학적 이미드화 방식에 의해 우수한 단분산을 가지는 중공 폴리이미드 볼이 획득될 수 있다. 입자의 균일성이 향상되고, 광 추출 효율이 더욱 증가된다.
- [0053] 바람직하게는, 폴리이미드 매트릭스(22)에 대한 중공 폴리이미드 볼(21)의 비율은 40% 내지 60%이며, 보다 바람직하게는 45% 내지 50%이다. 너무 적은 비율로 인해, 산란 효과는 좋지 않다. 비율이 너무 클 경우, 재료는 훨씬 많이 낭비되고, 상대적으로 높은 비용을 야기한다.
- [0054] 바람직하게는, 광 추출 강화 층(20)의 두께는 2 μm 내지 6 μm 이며, 보다 바람직하게는 3 μm 내지 5 μm 이다. 너무 작은 두께로 인해, 굴절률의 차이(contrast)는 상대적으로 좋지 않다. 너무 큰 두께는 유기 발광 다이오드 장치의 전체 두께를 증가시킬 것이다. 또한, 디스플레이 장치의 두께는 증가된다.
- [0055] 구체적으로, 중공 폴리이미드 볼은 다음의 방식에 의해 형성된다.
- [0056] 먼저, 높은 굴절률의(high index of refraction) 폴리이미드 매트릭스 PI($n>1.8$), 이무수물 단량체(dianhydride monomers) 및 디아민 단량체(diamine monomers)를 합성하는데 사용된 2 개의 단량체(monomers)는 용매(solvent)(예를 들어, 디메틸아세트아미드(DMAc : dimethylacetamide))로 1:1의 비율로 용해되며(dissolved), 두 종류의 단량체는 중합 반응(polymerizing reaction)을 야기하여(produce), PI 전구체(precursors)(즉, 폴리암산(PAA : polyamic acid))를 생성한다(generate).
- [0057] 폴리스티렌 템플레이트 술폰화된 볼(polystyrene template sulfonated balls)은 용매(DMAc)에 분산되고(dispersed), 선형(linear) 폴리스티렌 템플레이트 술폰화된 볼은 원심분리(centrifugation)에 의해 제거된다(removed). 나머지(remaining) 폴리스티렌 템플레이트 술폰화된 볼은 용매에 분산되고, 용매는 PAA를 포함하는(containing) 용매로 특정 속도(certain rate)로 떨어진다(dropped). 교반 기간(stirring a period of time) 이후, 불필요하고 흡착되지 않은(unadsorbed) PAA는 원심 분리에 의해 제거되고, PAA 중공 복합 볼(hollow composite balls)은 용매(solvent)에 의해 여러 번 세정된다.
- [0058] 이미드화(imidization)는 화학적 이미드화 방식을 사용하는 것에 의해 PAA 중공 복합 볼 상에서 수행된다. 일정 양(certain amount)의 무수 아세트산(acetic anhydride) 및 피리딘(pyridine)은 PAA 중공 복합 볼의 분산된 액체(dispersed liquid)로 적가된다. 상온(room temperature)에서 일정 기간(a period of time) 교반한(stirring) 후, 물과 에탄올의 액체를 혼합한다(mixing). 침전된 분말(precipitated powder)은 물과 에탄올에 의해 여러 번 세척되고, 침전된 분말은 질소 대기(nitrogen atmosphere) 하에서 가열되고 가교결합되어(crosslinks), PI의 중공 복합 볼(PI's hollow composite balls)이 수득된다.
- [0059] 상기 광 추출 강화 층의 특정 제조 공정(specific fabricating process)에서, PI의 중공 복합 볼의 분산된 액

체는 도 1 또는 도 2에서의 유리 기판 아래에 또는 박막 패킹 층 상에서 코팅된다(coated). 화학적 이미드화 방식을 사용하는 것에 의해 폴리이미드 볼이 형성되기 때문에, 이에 따라 분산된 액체에서 중공 폴리이미드 볼에 의해 서로 "분리되는(isolating)" 효과가 달성된다. 열 처리 후에, 그 사이에서 볼이 다시 접착 현상(adhesive phenomenon)을 야기하는 것은 쉽지 않다. 높은 굴절률의 폴리이미드 매트릭스는 기판으로 사용되거나, 백필 층(backfill layer) 재료가 최외곽 층(outermost layer)에 코팅되며, 중공 볼(hollow balls)에 의해 형성된 낮은(low) 굴절률 중심(center)에 대해 굴절률의 상대적으로 높은 차이가 형성된다.

[0060] 본 발명의 유기 발광 다이오드 장치에서, 굴절률의 상대적으로 높은 차이는, 유리 기판 아래 또는 제2 전극 상에, 상대적으로 높은 굴절률을 가지는 재료에 의해 형성된 광 추출 강화 층과, 상대적으로 낮은 굴절률을 가지는 재료를 추가하는(adding) 것에 의해 형성되며, 이에 의해 산란 효과 및 광 추출 효율이 향상된다.

[0061] 본 발명은 도 1 또는 도 2에 도시된 복수의 유기 발광 다이오드 장치를 포함하는 디스플레이 장치를 더 제공한다. 유기 발광 다이오드 장치 각각은 유리 기판(11), 제1 전극(12 또는 15), 유기 발광 층(13), 제2 전극(14 또는 16) 및 광 추출 강화 층(20)을 포함한다. 제1 전극(12 또는 15)은 유리 기판(11) 상에 배치된다. 유기 발광 층(13)은 제1 전극(12 또는 15) 상에 배치된다. 제2 전극(14 또는 16)은 유기 발광 층(13) 상에 배치되고, 광 추출 강화 층(20)은 유리 기판(11) 아래에 또는 제2 전극(14 또는 16) 상에 배치된다. 물론, 박막 패킹 층은 제2 전극(14 또는 16) 상에 더 배치될 수 있고, 광 추출 강화 층(20)은 박막 패킹 층 상에 배치된다. 광 추출 강화 층(20)의 재료는 제1 굴절률을 가지는 제1 재료와 제2 굴절률을 가지는 제2 재료를 포함하고, 제1 굴절률 및 제2 굴절률의 사이의 차이 값은 미리 설정된 임계 값보다 더 크다(즉, 제1 굴절률 및 제2 굴절률 사이의 차이는 상대적으로 높다). 미리 설정된 임계 값은 경험에 기초하여 설정될 수 있다(즉, 광 추출 강화 층은 굴절률의 상대적으로 높은 그라디언트를 가지는 재료에 의해 형성된다).

[0062] 바람직하게는, 제1 전극(12)의 재료는 인듐 주석 산화물과 같은 투명한 재료일 수 있다. 제2 전극(14)의 재료는 불투명한 재료. 광 추출 강화 층(20)은 유리 기판(11) 아래에 배치된다.

[0063] 바람직하게는, 제1 전극(15)의 재료는 금속과 같은 불투명한 재료이다. 광 추출 강화 층(20)은 제2 전극(16) 상에 배치된다. 제2 전극(16)의 재료는 마그네슘 알루미늄 합금이다(즉, 광자는 제2 전극(16)을 통해 통과할 수 있다).

[0064] 바람직하게는, 광 추출 강화 층(20)의 재료는 중공 폴리이미드 볼(21) 및 폴리이미드 매트릭스(22)를 포함한다. 중공 폴리이미드 볼의 굴절률이 상대적으로 낮고, 폴리이미드 매트릭스의 굴절률이 상대적으로 높은 것으로 인해, 굴절률의 상대적으로 높은 그라디언트가 형성되어, 산란 효과를 향상시키고 광 추출 효율을 증가시킬 수 있다.

[0065] 바람직하게는, 중공 폴리이미드 볼(21)은 화학적 이미드화 방식에 의해 형성된다. 종래의 나노미터 또는 마이크로미터의 산란 층에서의 입자는 그 사이에서 쉽게 접촉되기 때문에, 입자의 균일성이 좋지 않다. 따라서, 중공 폴리이미드 볼이 그 사이에서 접촉되지 않도록, 우수한 단분산을 가지는 중공 폴리이미드 볼이 화학적 이미드화 방식에 의해 획득될 수 있다. 입자의 균일성은 향상되고, 광 추출 효율은 더욱 증가된다.

[0066] 바람직하게는, 폴리이미드 매트릭스(22)에 대한 중공 폴리이미드 볼(21)의 비율은 40% 내지 60%이며, 보다 바람직하게는 45% 내지 50%이다. 너무 적은 비율로 인해, 산란 효과가 좋지 않다. 비율이 너무 클 경우, 재료는 더 많이 낭비되고, 상대적으로 높은 비용을 야기한다.

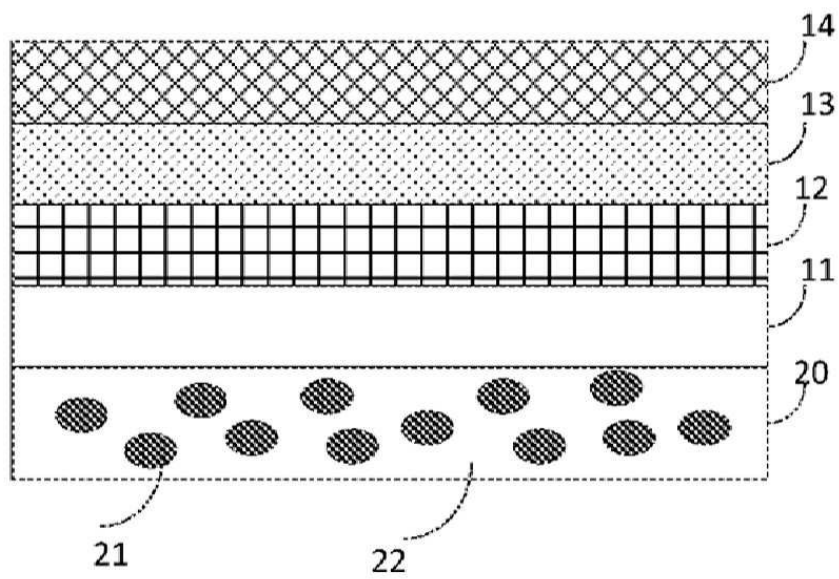
[0067] 바람직하게는, 광 추출 강화 층(20)의 두께는 2 μm 내지 6 μm 이며, 보다 바람직하게는 3 μm 내지 5 μm 이다. 너무 작은 두께로 인해, 굴절률의 차이(contrast)는 상대적으로 좋지 않다. 너무 큰 두께는 유기 발광 다이오드 장치의 전체 두께를 증가시킬 것이다. 또한, 디스플레이 장치의 두께는 증가된다.

[0068] 본 발명의 디스플레이 장치에서, 굴절률의 상대적으로 높은 차이는, 유리 기판 아래 또는 제2 전극 상에, 상대적으로 높은 굴절률을 가지는 재료에 의해 형성된 광 추출 강화 층과, 상대적으로 낮은 굴절률을 가지는 재료를 추가하는 것에 의해 형성되며, 이에 의해 산란 효과 및 광 추출 효율이 향상된다.

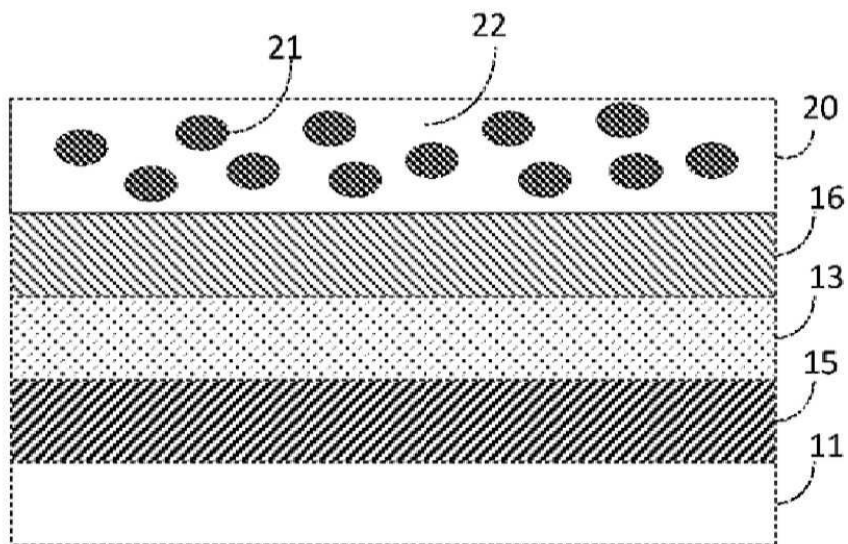
[0069] 상술한 바와 같이, 본 발명은 바람직한 실시예로 기술되었음에도 불구하고, 본 발명을 제한하도록 의도한 것은 아니다. 당업자는 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고, 다양한 수정 및 변형을 할 수 있으므로, 본 발명의 범주는 청구항에 의해 정의된다.

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	有机发光二极管装置和显示装置		
公开(公告)号	KR102115124B1	公开(公告)日	2020-05-25
申请号	KR1020197001097	申请日	2016-07-12
[标]申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
发明人	후앙, 징		
IPC分类号	H01L51/52 C08L79/08 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5275 C08L79/08 H01L27/32 H01L51/5293 H01L51/50 G02B5/0242 G02B5/0247 H01L33/58 H01L51/0096 H01L51/5203 H01L51/5268 H01L51/56 H01L2251/5369 H01L2251/558 H01L27/15		
审查员(译)	Yiwoori		
优先权	201610429048.3 2016-06-16 CN		
其他公开文献	KR1020190017043A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管包括玻璃基板,第一电极,有机发光层,第二电极以及在玻璃基板下方或在第二电极上的光提取增强层。光提取增强层的材料具有具有第一折射率的第一材料和具有第二折射率的第二材料。

