



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월19일
 (11) 등록번호 10-1396149
 (24) 등록일자 2014년05월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2008-7022079
- (22) 출원일자(국제) 2007년02월07일
 심사청구일자 2012년02월06일
- (85) 번역문제출일자 2008년09월09일
- (65) 공개번호 10-2008-0103065
- (43) 공개일자 2008년11월26일
- (86) 국제출원번호 PCT/IB2007/050403
- (87) 국제공개번호 WO 2007/091215
 국제공개일자 2007년08월16일
- (30) 우선권주장
 06101522.8 2006년02월10일
 유럽특허청(EPO)(EP)
- (56) 선행기술조사문헌
 KR1020050034878 A*
 US20040183434 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 17 항

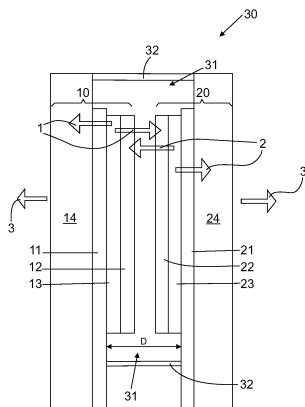
심사관 : 김효우

(54) 발명의 명칭 광 방출 장치

(57) 요약

본 발명은 적어도 제1 광 방출 소자(10) 및 제2 광 방출 소자(20)를 갖는 광 방출 장치(30)에 관한 것으로, 제1 광 방출 소자(10)는 제1 광(1)을 방출하고 제2 광 방출 소자(20)는 제2 광(2)을 방출하며, 각 광 방출 소자(10, 20)는 OLED(10, 20)이고, OLED(10, 20)는 기판(14, 24), 제1 전극(11, 21) 및 제2 전극(12, 22), 및 제1 전극(11, 21)과 제2 전극(12, 22) 사이에 제공된 유기층(13, 23)으로 된 샌드위치 구조를 포함하고, 광(3)이 광 방출 장치(30)를 떠나는데, 상기 광(3)의 적어도 일부는 제1 광(1) 및 제2 광(2)의 중첩에 의해 제공된다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

적어도 제1 광 방출 소자(10) 및 제2 광 방출 소자(20)를 갖는 광 방출 장치(30)로서,
 상기 제1 광 방출 소자(10)는 제1 광(1)을 방출하고, 상기 제2 광 방출 소자(20)는 제2 광(2)을 방출하고,
 각각의 광 방출 소자(10, 20)는 OLED(10, 20)이고,
 상기 OLED(10, 20)는 기판(14, 24), 제1 전극(11, 21), 제2 전극(12, 22), 및 상기 제1 전극(11, 21)과 상기
 제2 전극(12, 22) 사이에 제공된 유기층(13, 23)을 갖는 샌드위치 구조(sandwich structure)를 포함하고,
 광(3)이 상기 광 방출 장치(30)를 떠나며, 상기 광(3)의 적어도 일부는 상기 제1 광(1) 및 상기 제2 광(2)의 총
 침침(superposition)에 의해 제공되고,
 상기 제2 전극(12, 22)은 상기 유기층(13, 23)과 상기 기판(14, 24) 사이에 위치되고,
 상기 제1 광 방출 소자(10)의 상기 기판(14)은 상기 제2 광 방출 소자(20)의 상기 기판(24)에 대향하고,
 두 기판(14, 24) 모두 투명 매질(transparent medium; 33)과 광학적으로 연결되고,
 적어도 하나의 산란 소자(scattering element)(34, 35)는 광 출력(light output)을 증가시키기 위해 상기 투명
 매질(33)과 접촉되고 두 기판(14, 24) 사이에 위치되는 광 방출 장치(30).

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 광 방출 소자(10)의 상기 기판(14)은 제1 굴절률 n_1 을 포함하고, 상기 제2 광 방출 소자(20)의 상기
 기판(24)은 제2 굴절률 n_2 를 포함하며, 상기 투명 매질(33)은 제1 기판(14) 및 제2 기판(24)의 굴절률만큼 큰
 굴절률 n_m 을 갖는 것을 특징으로 하는 광 방출 장치(30).

청구항 3

제1항에 있어서,

산란 소자들(34)은 상기 투명 매질(33) 내에 포함된(embedded) 산란 입자들(scattering particles; 34)인 것을
 특징으로 하는 광 방출 장치(30).

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 굴절률 n_m 은 1.1과 2.0 사이에 있는 것을 특징으로 하는 광 방출 장치(30).

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 산란 입자들(34)의 입자 크기는 50nm 내지 50μm인 것을 특징으로 하는 광 방출 장치(30).

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 투명 매질(33)의 입자 농도(particle concentration)는 1%-60%인 것을 특징으로 하는 광 방출 장치(30).

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 산란 소자(35)는 윤곽면(profiled surface)(35)으로서 형성되는 것을 특징으로 하는 광 방출 장치(30).

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 윤곽면(35)은 피라미드 형상, 원뿔 형상 또는 돔(dome) 형상, 또는 입사광을 굽절시키거나 회절시키는 렌즈 형상을 포함하는 것을 특징으로 하는 광 방출 장치(30).

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 투명 매질(33)은 $n_{\text{m}} > 1.3$ 인 굽절률 n_{m} 을 포함하며, 상기 굽절률 n_{m} 은 상기 기판들(14, 24)의 굽절률들 중 적어도 하나와 상이한 것을 특징으로 하는 광 방출 장치(30).

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 기판들(14, 24) 중 적어도 하나의 표면이 상기 윤곽면(35)인 것을 특징으로 하는 광 방출 장치(30).

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 제1 광 방출 소자(10) 및 상기 제2 광 방출 소자(20)의 상기 제1 전극(11, 21) 및 상기 제2 전극(12, 22)은 투명한 것을 특징으로 하는 광 방출 장치(30).

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 제1 광 방출 소자(10)의 상기 제1 전극(11) 및 상기 제2 전극(12)은 투명하고, 상기 제2 광 방출 소자(20)의 상기 제1 전극(21)은 반사성이며, 상기 제2 광 방출 소자(20)의 상기 제2 전극(22)은 투명한 것을 특징으로 하는 광 방출 장치(30).

청구항 13

제12항에 있어서,

투명 전극은 ITO(인듐 주석 산화물)를 포함하는 것을 특징으로 하는 광 방출 장치(30).

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 제2 광 방출 소자(20)의 상기 제1 전극(21)은 알루미늄층인 것을 특징으로 하는 광 방출 장치(30).

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 제1 광 방출 소자(10) 및 상기 제2 광 방출 소자(20) 각각은 개별 구동 회로와 연결되는 것을 특징으로 하는 광 방출 장치(30).

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 제1 광 방출 소자(10)는 제1 리드(lid)(15)에 의해 덮이고(covered), 상기 제2 광 방출 소자(20)는 제2 리드(25)에 의해 덮이며, 상기 제2 리드(25)는 투명 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 광 방출 장치(30).

청구항 17

제16항에 있어서,

제1 게터 소자(16)가 상기 제1 광 방출 소자(10)에 대해 측방향으로(laterally) 배치되며, 제2 게터 소자(26)가 상기 제2 광 방출 소자(20)의 상기 제1 전극(21)에 대향하는 상기 제2 리드(25)의 내부(25a)에 배치되는 것을 특징으로 하는 광 방출 장치(30).

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

명세서

기술 분야

[0001]

본 발명은 적어도 제1 및 제2 광 방출 소자를 갖는 광 방출 장치에 관한 것으로, 상기 제1 광 방출 소자는 제1 광을 방출하고 상기 제2 광 방출 소자는 제2 광을 방출하며, 각 광 방출 소자는 OLED이고, OLED는 기판, 제1 및 제2 전극, 및 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 제공된 유기층으로 된 샌드위치 구조(sandwich structure)를 포함한다.

배경 기술

[0002]

최근 유기 발광 다이오드와 같은 적어도 두 개의 광 방출 소자를 갖는 다양한 유형의 광 방출 장치들이 개발되었다. 또한, 두 광 방출 소자의 기판들은 서로 결합되어(bonded) 있어 그들의 광 방출 면들이 바깥으로 향한다. 그 결과, 양면에서 광 출력력을 가능하게 하는 양면 광 방출 장치가 형성될 수 있다.

[0003]

US 2004/0036412 A1에서 광 방출 장치는 각각 기판에 형성된 전극의 상부층(upper layer) 상에 교대로 제공된

전극들 및 두 개의 유기 EL층(organic electroluminescence layer)을 갖는 것으로 설명되며, 여기서 기판에 제공된 전극들은 교대로 형성된 애노드(anode)와 캐소드(cathode)를 갖는다.

[0004] 또한 EP 1 575 337 A2에서 양면 광 방출 장치가 한 쌍의 기판에 형성된 두 개의 유기 발광 다이오드를 갖는 것으로 설명되며, 여기서 기판들은 결합층(bonding layer)에 의해 연결된다. 상기 잘 알려진 양면 광 방출 장치들의 OLED(organic light emitting diode)들은 광이 기판들을 통과하여 획득되는 하부 방출 구조(bottom emission structure)를 포함한다.

US 2004/183434 A1은 양면(double-sided) 발광 표면을 갖는 EL 소자를 개시한다. EL 소자는 각 면에 대해 배면 전극(rear electrode), 유전체층, 인광체층, 투명 전극 및 투명 기판을 각각 포함하는 다층 구조의 가운데에 배치된 공통 절연층을 포함한다.

JP 2005 275298 A는 양면 각각에 광원 유닛들이 배치된 액정 소자를 개시한다.

US 2005/077817 A1은 적색, 녹색 및 청색 각각의 파장 영역에 피크가 있는 방출 스펙트럼을 가지며, 방출 효율이 높은 백색 유기 광-방출 소자(white organic light-emitting element)를 개시한다.

발명의 상세한 설명

[0005] 본 발명의 목적은 상기 언급된 광 방출 장치를 향상시키는 것이다. 구체적으로, 광 방출 장치를 떠나는 생성된 광의 색 변화가 쉽게 이루어질 수 있는 컴팩트(compact)하고 간단한 구조(set-up)를 갖는 광 방출 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 이 목적은 본 발명의 청구항 제1항에 의해 제시된 광 방출 장치에 의해 달성된다.

[0007] 그에 따라, 적어도 제1 및 제2 광 방출 소자를 포함하는 광 방출 장치가 제공되고, 제1 광 방출 소자는 제1 광을 방출하고 제2 광 방출 소자는 제2 광을 방출하며, 각 광 방출 소자는 OLED이고, OLED는 기판, 제1 및 제2 전극 그리고 제1 전극과 제2 전극 사이에 제공된 유기층으로 된 샌드위치 구조를 포함하고, 광이 광 방출 장치를 떠나는데, 상기 광의 적어도 일부는 제1 및 제2 광의 중첩(superposition)에 의해 제공된다.

[0008] 본 발명의 중요한 개념들 중 하나는 제1 및 제2 광의 적어도 일부가 혼합(mix)된다는 사실에 기초한다. 따라서, 광 방출 장치를 떠나는 생성된 광은 상기 광 방출 소자에 의해 방출된 제1 및 제2 광의 생성물(product)이다. 색 변경은, 서로 다른 파장의 광을 방출하는, 배면을 맞대도록 위치된(postitioned back-to-back) OLED들을 이용함으로써 쉽게 이루어질 수 있다. 본 발명의 한 가능한 실시예에서, 광 방출 장치를 떠나는 백색광은, 독립적으로 개별적인 구동 회로에 의해 구동되는 황색 방출 OLED와 청색 방출 OLED를 이용함으로써 제공될 수 있다.

[0009] 광 방출 장치의 바람직한 실시예에서 제1 전극은 유기층과 기판 사이에 위치되고, 여기서 제1 광 방출 소자의 제2 전극은 제2 광 방출 소자의 제2 전극을 향한다. 제1 광 방출 소자와 제2 광 방출 소자 사이에 공동(cavity)이 제공되고, 이로써 제1 및 제2 광 방출 소자의 제2 전극들은 서로에 대해 규정된(defined) 거리를 갖는다. 바람직하게, 제1 전극은 애노드로서 사용되고 제2 전극은 캐소드로서 사용된다. 두 OLED 모두 하부 및 상부 방출 장치들로서 형성될 수 있다. 대안적으로, 한 OLED는 하부 및 상부 방출 구조를 가질 수 있고, 한편 제2 OLED는 오직 상부 방출 OLED일 수 있다.

[0010] 본 발명의 가능한 실시예에서, 제2 전극은 유기층과 기판 사이에 위치되고, 여기서 제1 광 방출 소자의 기판은 제2 광 방출 소자의 기판을 향하며, 여기서 두 기판 모두 투명 매질(transparent medium)과 광학적으로 연결된다. 색-조정가능한(color-tunable) 광 방출 장치는, 기판들이 서로 부착된, 두 개의 광 방출 소자를 포함한다. 한 광 방출 소자는 표준 하부 방출 장치일 수 있고, 한편 다른 하나는 투명할 수 있다. 두 광 방출 소자를 개별적으로 바이어싱(biasing)함으로써, 광 방출 장치를 떠나는 전체 방출 광은 각 구성 소자의 색 점 사이에서 조정될 수 있다.

[0011] 바람직하게, 제1 광 방출 소자의 기판은 제1 굴절률 n_1 을 포함하고 제2 광 방출 소자의 기판은 제2 굴절률 n_2 를 포함하며, 여기서 투명 매질은 거의 제1 기판 및 제2 기판의 굴절률 만큼 큰 굴절률 n_m 을 갖는다. 유리하게, 투명 매질은 기판과 동일한 굴절률을 가지며 두 기판을 연결하는 글루(glue)이다. 유리 기판의 경우, 실리콘이나 글루로서 적절한 물질이다.

[0012] 광 방출 장치의 광 출력력을 증가시키기 위해 투명 매질과 접촉된 적어도 하나의 산란 소자(scattering element)

가 두 기판 사이에 위치된다. 한 바람직한 실시예에서 산란 소자들은 투명 매질 내에 포함된(embedded) 산란 입자들(scattering particles)이다. 투명 매질 내의 입자들은 광 산란(light scattering)을 일으키고, 이는 광 출력을 증가시켜 이로써 두 광 방출 소자의 효율을 증가시킨다. 산란 소자는 부착된 두 OLED 장치의 광 아웃-커플링(out-coupling)을 향상시키기 위해, 산란 입자 또는 구조를 갖는 연결 매질(coupling medium)을 포함하는 두 기판 사이의 광 아웃-커플링층으로서의 역할을 한다.

[0013] 유리하게, 산란 입자들의 입자 크기는 50nm 내지 $50\text{ }\mu\text{m}$ 이고, 바람직하게 200nm 내지 1000nm이다. 투명 매질과 적절한 대조를 이루는 굴절률의 물질을 포함할 수 있다. 산란 입자로서 적절한 물질들은 ZrO_2 , Y_2O_3 , 및 TiO_2 와 같은 금속 산화물 또는 황화물 또는 봉산염 또는 인산염 또는 질화물 또는 옥소나이트라이드(oxonitride) 또는 사이알론(sialon)이다. 상기 본 발명의 장치의 한 가능한 실시예에서, 투명 매질의 입자 농도(particel concentration)는 1%-60%, 바람직하게 5%-30%이다. 대안적으로, 산란 입자들은 광 방출 장치를 떠나는 전체 방출 스펙트럼을 변화시키는 인광 입자일 수 있고, 이는 연색성 속성(color rendering property)의 최적화에 유용하다.

[0014] 또 다른 가능한 실시예에서 산란 소자는 윤곽면(profiled surface)으로서 형성된다. 이 실시예에 따르면 윤곽면은 피라미드 모양, 원뿔 모양 또는 돔(dome) 모양, 또는 입사광을 굴절 또는 회절시키는 렌즈 모양을 포함할 수 있다. 상기 기하학적 표면 구조 또한 광 방출 장치의 광 출력과 효율성을 향상시킨다.

[0015] 유리하게, 투명 매질은 $n_{\text{m}} > 1.3$ 인 굴절률 n_{m} 을 포함하고, 이는 기판들의 굴절률들 중 적어도 하나와 다르다. 한 바람직한 실시예에서 기판의 적어도 한 표면이 윤곽면이다.

[0016] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 공동은 특히 건성(dry)인 불활성 기체로 채워진다. 대안적으로, 공동은 불활성 분리 액체(inert isolating liquid)로 채워질 수 있고, 이는 유리하게 게터 물질(getter material) 또는 분산 물질(dispersing material) 또는 인광 물질을 포함한다. 상기 본 발명의 장치의 한 가능한 실시예에서 TiO_2 가 분리 액체의 분산 물질로서 사용될 수 있다. 유리하게, 공동은 대향하는 기판들을 연결하는 접착성 결합(adhesive bonding)과 OLED에 의해 캡슐화된다(encapsulated).

[0017] 또 다른 실시예에서, 공동을 투명 글루로 채우는 것도 가능하고, 이는 아크릴 수지, 에폭시 수지, 폴리에스테르, 폴리울레핀 기타 등을 포함할 수 있다.

[0018] 따라서, 제1 및 제2 광 방출 소자의 제1 및 제2 전극은 투명하거나 반투명이다. 이 경우에서 두 OLED는 상부 및 하부 방출 구조를 갖는다. 광 방출 장치의 다른 바람직한 실시예에서, 광 방출 소자의 제1 및 제2 전극은 투명할 수 있고, 한편 제2 광 방출 소자의 제1 전극은 반사성이고 제2 광 방출 소자의 제2 전극은 투명하다. 따라서, 제1 OLED는 동시에 상부 및 하부 방출 OLED로, 제1 광을 기판을 통과하여 하부면 쪽(bottom face side)을 향해 그리고 제1 OLED를 향해 방출한다. 또한, 제2 OLED는 제2 광을 제1 OLED를 향해서만 방출하는 상부 방출 OLED이다. 각 OLED의 투명한 제1 및/또는 제2 전극을 이루기 위해 투명 물질은 ITO, 즉 인듐 주석 산화물(indium tin oxide)을 포함할 수 있다. 바람직하게, 반사 전극은 알루미늄층일 수 있는 금속 물질로 이루어진다.

[0019] 광 방출 장치를 떠나는 광의 색을 쉽게 변경하기 위해 각 OLED는 개별 구동 회로와 연결된다. 이는 상기 OLED들이 독립적으로 구동된다는 것을 의미한다. 유리하게, OLED들은 단일 색 또는 복수의 색을 나타낼 수 있다. 멀티-색 표시(multi-color display)를 이루기 위해, RGB 선택적 증착 방법(RGB selective deposition method)이 사용될 수 있음이 명백하다.

[0020] 바람직하게, 대향하는 기판들은 서로에 대해 거리 D를 가지며, D는 $1.5\text{ }\mu\text{m} \leq D \leq 150\text{ }\mu\text{m}$ 의 범위, 바람직하게는 $5\text{ }\mu\text{m} \leq D \leq 100\text{ }\mu\text{m}$, 더 바람직하게는 $10\text{ }\mu\text{m} \leq D \leq 50\text{ }\mu\text{m}$ 의 범위에 있다. 두 기판 사이의 상기 거리를 조정하기 위해 글루는 포함되는(embedded) 첨가물들을 포함할 수 있다. 첨가물들은 상기 기판들 사이의 원하는 거리를 이루고 또 고정하는(securing) 유리 또는 유리 섬유(fiber glass)의 입자들일 수 있으며, 이로써 컴팩트하고 매우 얇은 광 방출 더블(double) OLED 장치를 얻을 수 있다.

[0021] 유리하게, 제1 광 방출 소자는 제1 리드(lid)에 의해 덮이고(covered) 제2 광 방출 소자는 제2 리드에 의해 덮이며, 여기서 제1 리드는 투명 물질로 이루어진다. 바람직하게, 제1 게터 소자는 제1 광 방출 소자에 대해 측면상으로(laterally) 배치되고 제2 게터 소자는 제2 광 방출 소자의 제1 전극을 향하는 제2 리드 내부에 배치된다. 제1 및 제2 리드 아래에 공동이 있다. 공동은 특히 건성인 불활성 기체를 포함할 수 있다. 제2 게터 소자는 제2 리드 내부에 부착될(glued) 수 있다. 이 경우에서 제2 광 방출 소자는 하부 방출 장치로서, 제1 광

방출 소자를 향해서만 광을 방출한다. 광 출력을 향상시키기 위해 제1 광 방출 소자에 대해 측면상으로 두 개의 제1 계터 소자들이 배치된다.

[0022] 본 발명에 따른 광 방출 장치는 다양한 시스템에서 사용될 수 있고, 이 시스템들 중에는 가정용 응용 시스템(household application system), 상점 조명 시스템(shop lighting system), 가정 조명 시스템, 강조 조명(accent lighting) 시스템, 집중 조명 시스템(spot lighting system), 섬유 광학 응용 시스템(fibre-optics application system), 프로젝션 시스템(projection system), 스스로 빛을 내는(self-lit) 디스플레이 시스템, 화소로 된(pixelated) 디스플레이 시스템, 분할된(segmented) 디스플레이 시스템, 경고 표시 시스템(warning sign system), 의학 조명 응용 시스템, 휴대 전화 디스플레이 시스템, 지표 표지 시스템(indicator sign system), 또는 장식 조명 시스템이 있을 수 있다.

[0023] 본 발명에 따른 광 방출 장치는 내부 및 외부에서 효과적인 조명의 충분한 광도를 제공하는 광을 생성하도록 특히 구성되며, "광(light)"이라는 용어는 가시광선 및 비가시광선(invisible light)(예를 들어, UV, IR) 또는 이 둘의 조합을 포함한다.

[0024] 앞서 언급된 구성 요소들뿐 아니라 청구된 구성 요소들 및 본 발명에 따라 설명된 실시예들에서 사용될 구성 요소들은 그들의 크기, 모양, 재료 선택 및 기술적 개념과 관련하여 어떠한 특별한 예외에 종속되지 않아, 적절한 분야에서 알려진 선택 기준이 제한없이 적용될 수 있다.

[0025] 본 발명의 목적의 추가적인 세부 사항, 특성 및 이점들은 종속항들 및 (예시적인 방식으로) 본 발명에 따른 광 방출 장치의 서로 다른 바람직한 실시예들을 나타내는 각각의 도면에 대한 이어지는 설명에 개시된다.

실시예

[0035] 도 1은 그들의 배면(backside) 상의 글루(32)에 의해 연결된 두 OLED(10, 20)를 갖는 광 방출 장치(30)를 도시한다. 제1 OLED(10) 및 제2 OLED(20)는 복수의 다른 얇은 층들을 포함한다. 제1 OLED(10)는 유리 기판(14)을 포함하며, 여기에 제1 전극(11) 및 제2 전극(12)이 있는 유기층(13)이 놓인다(precipitated). 유기층(13)은 광 방출 기능을 갖는 구성 요소로서 형광 또는 인광 물질을 포함하고 EL(electroluminescence) 현상에 의해 광을 방출한다. 유기층(13)은 제1 전극(11)과 제2 전극(12) 사이에 위치된다. 두 전극들(11, 12)은 ITO(indium tin oxide)를 포함하는 투명 물질로 이루어진다. 따라서, OLED(10)는 동시에 하부 및 상부 방출 광원으로서, 본 발명의 광 방출 장치의 양면으로 제1 광을 생성한다.

[0036] 제2 OLED(20)는 유리 기판(24)을 포함하며, 여기에는 제1 전극(21) 및 제2 전극(22)이 있는 유기층(23)이 놓인다. 제1 LED(10)와 마찬가지로 제2 LED(20)는 다층 구조(multilayer structure)를 포함하고, 여기서 유기층(23)은 제1 전극(21)과 제2 전극(22) 사이에 제공된다. 또한, 제1 OLED(10) 및 제2 OLED(20)는 상부 및 하부 방출 광원이다. 이는 제1 전극(21) 및 제2 전극(22)이 투명 물질, 예를 들어 ITO로 이루어졌음을 의미한다.

[0037] 공동(31)은 두 OLED(10, 20) 사이에 제공되고, 여기서 제1 광 방출 소자(10) 및 제2 광 방출 소자(20)의 제2 전극들(12, 22)은 서로에 대해 규정된 거리를 포함한다. 도 1의 설명된 실시예에서 공동(31)은 글루(32)와 OLED들(10, 20)에 의해 완전히 밀폐된다. 따라서, 유기층들(13, 23)은 그들의 제1 전극(11, 21) 및 제2 전극(12, 22)과 함께 공동(31) 내에 캡슐화된다. 도시된 실시예들에서 공동(31)은 건성인 불활성 기체로 채워진다.

[0038] 광 방출 장치(30)를 구동함으로써 제1 OLED(10)는 상기 광 방출 장치(30)의 양면을 향하는 제1 광(1)을 방출한다. 이는 제1 광(1)이 제1 OLED(10)의 기판(14) 및 제2 OLED(20)의 기판(24)을 향해 방출된다는 것을 의미한다. 동시에 제2 OLED(20)는 역시 본 발명의 광 방출 장치(30)의 양면을 향하는 제2 광(2)을 방출한다. 제1 광(1)의 일부는 광 방출 장치(30) 내에서 제2 광(2)과 중첩된다. 따라서, 광 방출 장치(30)에 의해 생성되는 광(3)의 적어도 일부는 제1 광(1)과 제2 광(2)의 간섭에 의해 제공된다.

[0039] 도 2에 따르면 도 1에 도시된 것과 같은 제1 OLED(10) 및 제2 OLED(20)가 있는 더블-OLED 장치인 광 방출 장치(30)가 도시된다. 도 1과의 단 하나의 차이는 제1 OLED(10)가 하부 방출 구조를 포함한다는 것이다. 제1 OLED(10)의 제1 전극(11)은 반사성 물질로 이루어지며, 이는 광 방출 장치(30) 내에서 생성된 광이 제1 전극(11)과 기판(14)을 통해 좌측으로 투과(transmission)되는 것이 불가능하다는 것을 의미한다. 제2 OLED(20)는 투명하고, 따라서 제1 광(1) 및 제2 광(2)은 우측으로 광 방출 장치(30)를 투과할 수 있다. 제1 OLED(10) 및 제2 OLED(20)의 구동에서 제2 광(2)의 일부가 제1 광(1)과 중첩된다. 그 결과, 광 방출 장치(30)에 의해 광 출력(3)이 생성되고, 여기서 상기 광(3)의 적어도 일부는 제1 광(1)과 제2 광(2)의 혼합에 의해 제공된다.

[0040] 본 발명의 두 실시예에 따르면 대향하는 기판들(14, 24)은 서로에 대해, $10 \mu\text{m} \leq D \leq 50 \mu\text{m}$ 의 범위에 있는 거리 D

를 갖는다. 상기 거리 D를 제공하기 위해 글루(32)는 글루 물질에 포함되는(embedded) 첨가물(도시되지 않음)을 포함한다.

[0041] 도 3은 광 방출 장치(30)의 대안적인 실시예를 나타내며, 여기서 두 광 방출 소자(10, 20)는 서로에게 부착되어 있다. 제1 광 방출 소자(10)는 투명한 제1 전극(11) 및 제2 전극(12)을 포함하는 투명 OLED이다. 두 전극(11, 12) 사이에 유기층(13)이 위치된다. 제2 전극(12)은 기판(14)과 접촉된다. 제1 광 방출 소자(10)는 제1 광(1)을 양면으로 방출한다. 한편으로 제1 광(1)은 제2 광 방출 소자(20)를 향해 제1 광 방출 소자(10)를 떠난다. 다른 한편으로 제1 광(1)은 하부를 향한다. 제2 광 방출 소자(20)는 제1 광 방출 소자(10) 상에 구성되고, 유기층(23)을 포함한다. 유기층(23)은 제1 전극(21)과 제2 전극(22) 사이에 위치된다. 제2 전극(22)은 기판(24)과 접촉된다. 두 OLED(10, 20)는 그들의 기판(14, 24)으로 서로에게 부착된다.

[0042] OLED(20)의 제1 전극(21)은 반사성인 물질로 이루어진다. 따라서, OLED(20)는 제1 광 방출 소자(10)를 향해 OLED(20)를 떠나는 제2 광(2)을 생성하는 하부-방출 장치이다. 도 3에 도시된 실시예에서 제1 광 방출 소자(10)는 황색광(1)을 생성하고 제2 광 방출 소자(20)는 청색광(2)을 방출한다. 제1 광(1)과 제2 광(2)의 중첩을 통해 백색광(3)인 광(3)이 광 방출 장치(30)를 떠난다.

[0043] 두 OLED들(10, 20)은 제1 리드(15) 및 제2 리드(25)에 의해 덮이고, 여기서 OLED(10)의 제1 리드(15)는 투명 물질로 이루어진다. 제2 리드(25)는 금속으로 이루어질 수 있다. 물론, 제2 리드(25)도 투명할 수 있다. 본 발명의 한 가능한 실시예에서 두 리드(15, 25) 모두 유리로 이루어진다. 두 리드(15, 25) 아래에 불활성 기체로 채워진 공동(36)이 있다. 제2 리드(25)의 내부(25a)에 게터 소자(26)가 배치된다. 게터 소자(26)는 OLED(20)의 제1 전극(21)을 향하고, 여기서 상기 게터 소자(26)는 평면 구조를 갖는다.

[0044] 추가적인 게터 소자(16)는 제1 광 방출 소자(10) 내에서의 흡수를 피하기 위해 제1 광 방출 소자(10)에 대해 측면상으로 배치된다. 광 방출 장치(30)의 동작 중에 제1 광(1)의 제1 양(first amount)이 직접 제1 리드(15)를 향한다. 제1 광(1)의 제2 양은 제2 광 방출 소자(20)를 향해 제1 광 방출 소자(10)를 떠난다. 제1 광(1)은 제1 반사 전극(21)에서 반사된다. 반사 후에 제1 광(1)은 다시 제1 광 방출 소자(10)를 향한다. 두 OLED(10, 20)의 광 출력력을 향상시키기 위해 글루(33)는 산란 소자들(34)을 포함하는 투명 매질이다. 산란 소자들(34)은 투명 매질(33) 내에 포함된(embedded) 작은 입자들(34)이다. 도 3에 도시된 실시예에서 연결 글루(33)는 $100\text{ }\mu\text{m}$ 두께의 실리콘층이다. 산란 소자들(34)은 금속 산화물이다. 도 3의 실시예와 관련하여, 산란 입자들은 ZrO_2 로 이루어진다. ZrO_2 의 입자 농도는 1%(용적 함유량(volumetric content))이다. 상기 산란 입자들(34)의 굴절률은 2.2이다. 평균 입자 크기는 500nm이다.

[0045] 두 유기층(13, 23)은 다층 구조를 가지며, 이는 명시적으로 설명되지 않는다. 제1 광 방출 소자(10)는 다음의 물질들을 포함한다: 유리(기판); 인듐 주석 산화물 ITO(제2 전극); α -NPD:MoO₃ (3:1), 20nm / α -NPD, 50nm / CBP:Ir(ppy)₃ (8%), 15nm / CBP:ADS-076 (8%), 15nm / BA1q, 30nm(유기층(들)); LiF, 1nm / Al, 1, 5nm / Ag, 10nm(제1 전극).

[0046] 제2 광 방출 소자(20)는 다음의 물질들을 포함한다: 유리(기판); 인듐 주석 산화물 ITO(제2 전극); α -NPD, 50nm / TBADN:DPAVBi (4%), 20nm / Alq₃, 30nm(유기층(들)); LiF, 1nm / Al, 100nm(제1 전극).

[0047] 본 발명의 대안적인 실시예에서 두 기판(14, 24) 사이의 산란 소자(35)는 윤곽면(35)으로서 형성되고, 이는 도 4에 도시된다. 광 방출 장치(30)의 조립(assembly), 구체적으로 제1 및 제2 광 방출 소자(10, 20)의 조립은 얼마간 동일하지만, 투명 매질(33) 내에 포함된 산란 입자들(34) 대신 윤곽면(35)이 두 광 방출 소자(10, 20)의 광 출력력을 향상시킨다. 투명 매질(33)은 글루이고, 여기서 윤곽면(35)은 도 5a 내지 도 5e에 도시된 다양한 모양들의 배열을 포함한다.

[0048] 도 4에서 윤곽면(35)은 피라미드 배열을 포함하고, 여기서 연결 매질(33)의 굴절률 n_{eff} 은 기판들(14, 24)의 굴절률 중 적어도 하나와 다르고, 바람직하게 윤곽면을 가진 기판(14)과 다르다. 윤곽면(35)들은 미세 구조(microstructure)로, 정사각형 피라미드(도 5a), 삼각형 피라미드(도 5b), 육각형 피라미드(도 5c), 타원형 돔(ellipsoidal dome)(도 5d) 또는 원뿔(도 5e)이 가능하다. 상기 피라미드 구조들과 관련하여 각 피라미드의 높이 H는 약 150 μm 이다. 도 5a에 도시된 정점 각도(apex angle)는 90°이다.

[0049] 두 인접한 피라미드의 정점 거리(tip distance)는 약 300 μm 이다. 굴절 표면(35)의 배열은 골짜기(valley)와 평평한 표면(1) 사이에 최고 두께 250 μm 를 갖는 도시되지 않은 투명 매질 내에 포함된다(embedded).

[0050]	<u>번호 목록</u>
[0051]	1 제1 광
[0052]	2 제2 광
[0053]	3 광
[0054]	10 제1 광 방출 소자, OLED
[0055]	11 제1 전극
[0056]	12 제2 전극
[0057]	13 유기층
[0058]	14 기판
[0059]	15 제1 리드
[0060]	16 제1 게터 소자
[0061]	20 제2 광 방출 소자, OLED
[0062]	21 제1 전극
[0063]	22 제2 전극
[0064]	23 유기층
[0065]	24 기판
[0066]	25 제2 리드
[0067]	25a 제2 리드 내부
[0068]	26 제2 게터 소자
[0069]	30 광 방출 장치
[0070]	31 공동
[0071]	32 글루
[0072]	33 투명 매질, 글루
[0073]	34 산란 입자들
[0074]	35 윤곽면
[0075]	공동

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따라 광 방출 장치에 대한 매우 개략적인 도면을 나타낸다.
- [0027] 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따라 광 방출 장치에 대한 매우 개략적인 도면을 나타낸다.
- [0028] 도 3은 광 방출 장치의 대안적인 실시예를 나타낸다.
- [0029] 도 4는 광 방출 장치의 다른 가능한 실시예에 대한 매우 개략적인 도면을 나타낸다.
- [0030] 도 5a는 도 4에 따라 두 기판 사이에 위치된 산란 소자에 대한 제1 가능한 실시예를 나타낸다.
- [0031] 도 5b는 도 4에 따라 두 기판 사이에 위치된 산란 소자에 대한 제2 가능한 실시예를 나타낸다.
- [0032] 도 5c는 도 4에 따라 두 기판 사이에 위치된 산란 소자에 대한 제3 가능한 실시예를 나타낸다.

[0033]

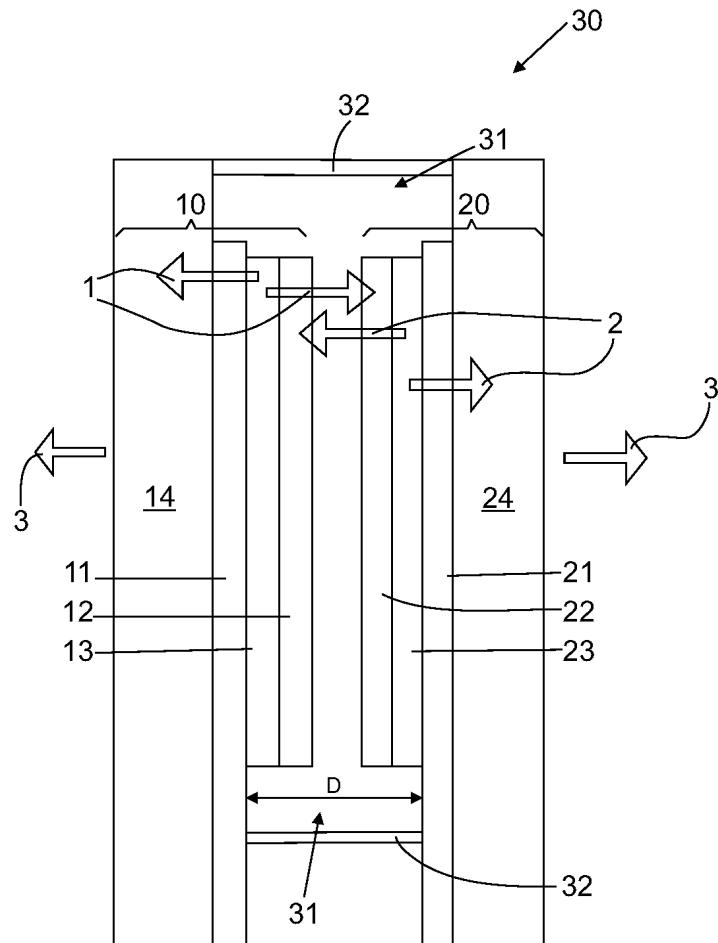
도 5d는 도 4에 따라 두 기판 사이에 위치된 산란 소자에 대한 제4 가능한 실시예를 나타낸다.

[0034]

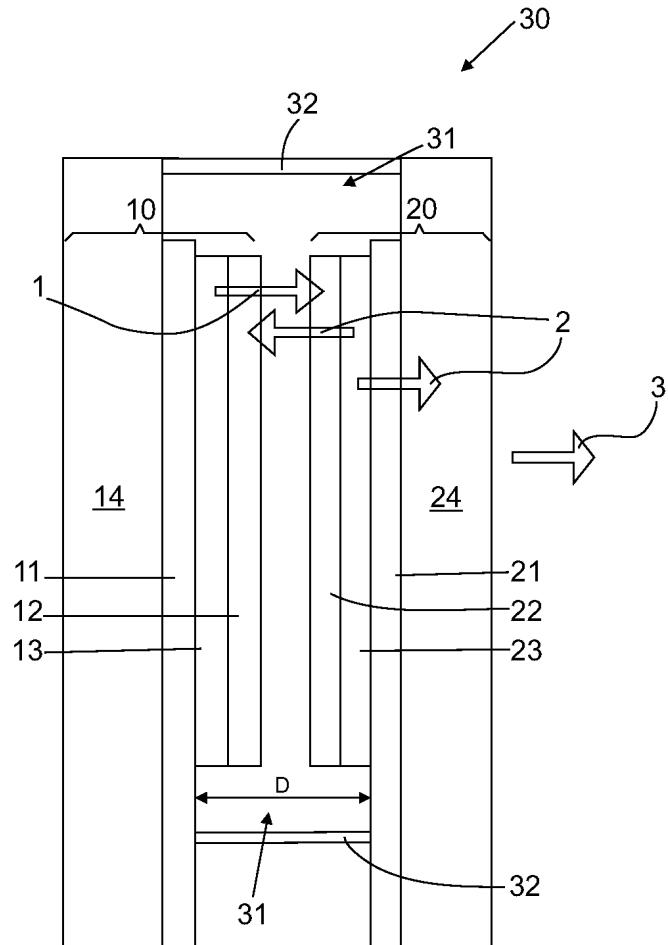
도 5e는 도 4에 따라 두 기판 사이에 위치된 산란 소자에 대한 제5 가능한 실시예를 나타낸다.

도면

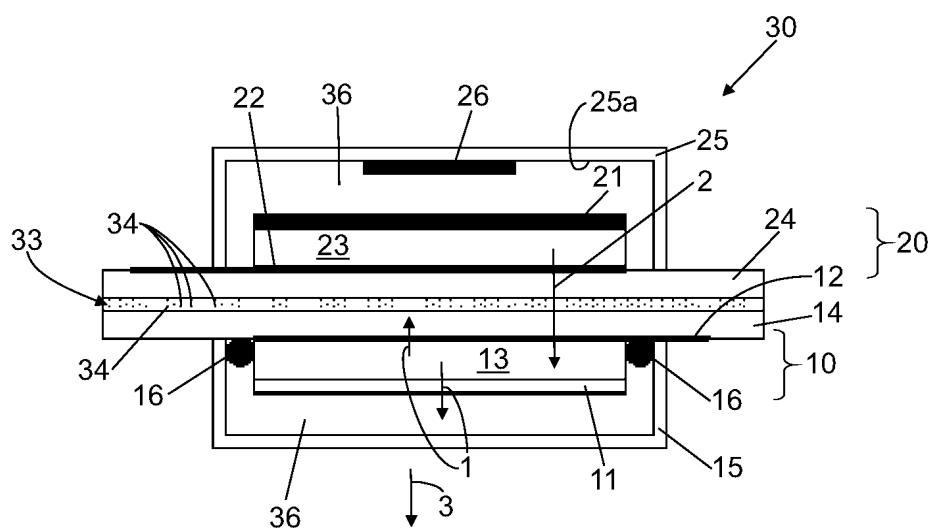
도면1



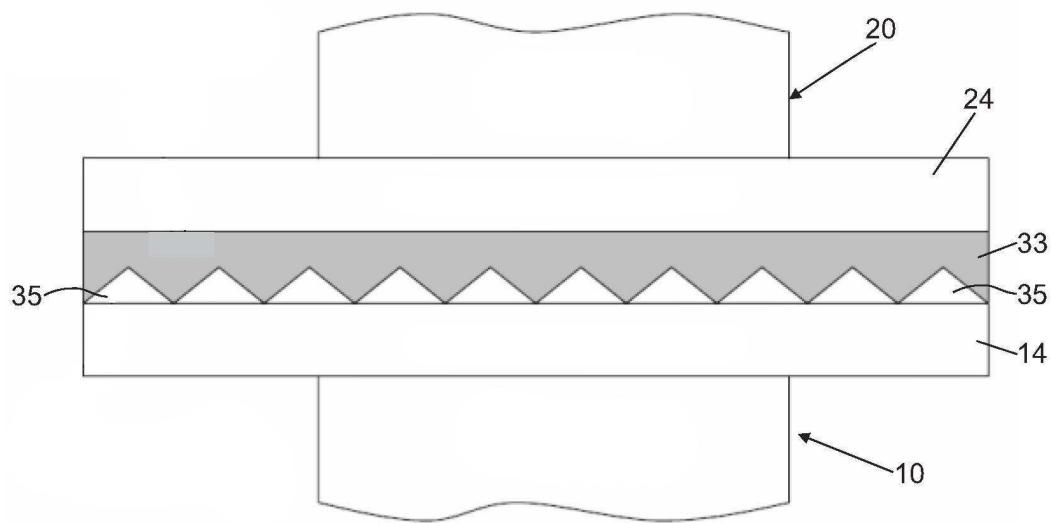
도면2



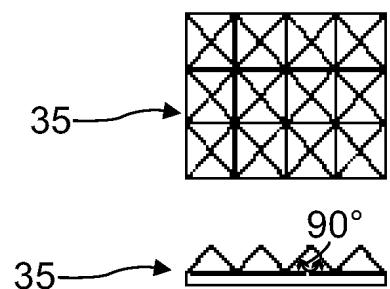
도면3



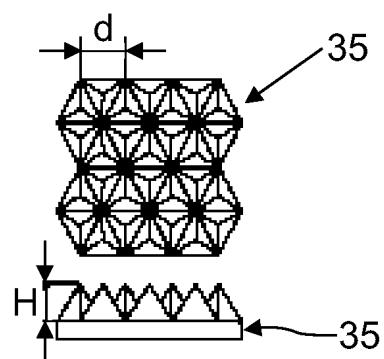
도면4



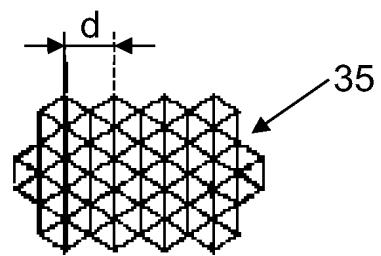
도면5a



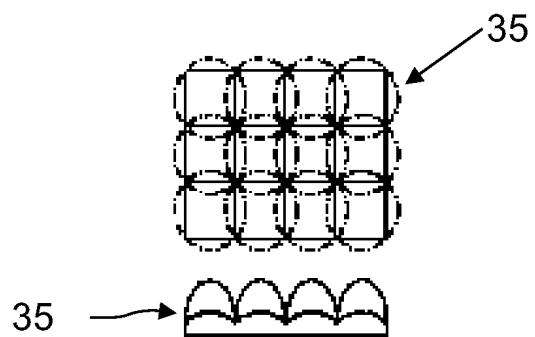
도면5b



도면5c



도면5d



도면5e

