

(12) 특허협력 조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구

국제사무국

(43) 국제공개일

2016년 6월 2일 (02.06.2016)



(10) 국제공개번호

WO 2016/085111 A1

- (51) 국제특허 분류: H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
- (21) 국제출원 번호: PCT/KR2015/010553
- (22) 국제출원일: 2015년 10월 6일 (06. 10.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권 정보: 10-2014-0167829 2014년 11월 27일 (27. 11.2014) KR
- (71) 출원인: 엘지디스플레이 주식회사 (LG DISPLAY CO., LTD.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 장준혁 (JANG, Junhyuk); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 이연근 (LEE, Yeon Keun); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 천문 (ASTRAN INT'L IP GROUP); 06225 서울특별시 강남구 역삼로 233, 5층 (역삼동, 신성빌딩), Seoul (KR).

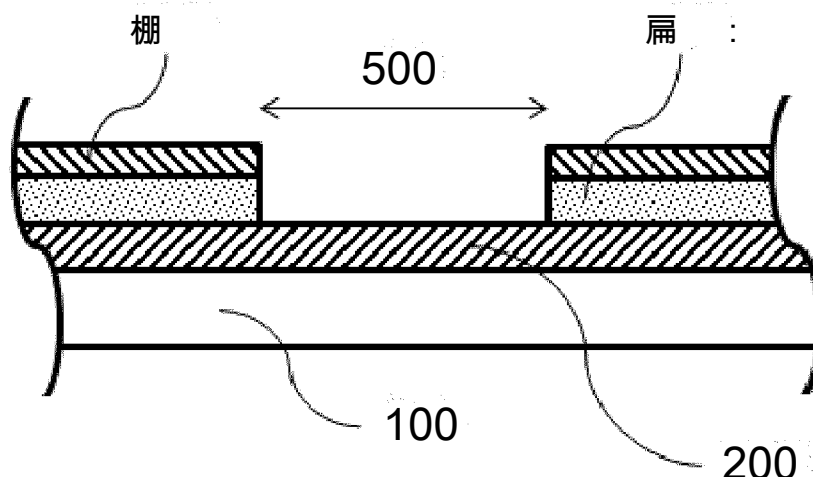
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21조 (3))

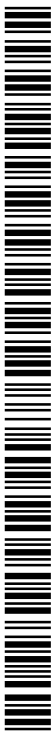
(54) Title: ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE, METHOD FOR MANUFACTURING ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE, AND METHOD FOR REPAIRING ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE

(54) 발명의 명칭 : 유기발광소자, 유기발광소자의 제조 방법 및 유기발광소자의 수리 방법



(57) Abstract: One embodiment of the present invention relates to an organic light emitting diode, a method for manufacturing an organic light emitting diode, and a method for repairing an organic light emitting diode, the light emitting diode comprising at least one exposed part on an upper electrode which exposes an organic layer or a lower electrode, wherein the light emitting diode effect - ively prevents performance deterioration or operation failure of the light emitting diode due to leakage current by removing an elec - trical passage in an area prone to short circuit flaws.

(57) 요약서 : 본 발명의 일 실시예는 유기발광소자, 유기발광소자의 제조 방법 및 유기발광소자의 수리 방법에 관한 것으로서, 상부 전극에 유기물층 또는 하부 전극이 노출되는 노출부를 적어도 하나 이상 포함하는 것인 유기발광소자를 제시하고 있고, 상기 유기발광소자는 단락 결함이 발생할 수 있는 영역의 전기적 통로를 제거함으로써 누설전류에 의한 유기발광소자의 성능 저하 또는 작동 불능을 방지할 수 있는 효과가 있다—



WO 2016/085111 A1

## 명세서

### 발명의 명칭: 유기발광소자, 유기발광소자의 제조방법 및 유기발광소자의 수리방법

#### 기술분야

- [1] 본 출원은 2014년 11월 27일에 한국 특허청에 제출된 한국 특허 출원 제 10-2014-0167829 호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국 특허 출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.
- [2] 본 명세서는 유기발광소자, 유기발광소자의 제조방법 및 유기발광소자의 수리방법을 제공한다.

#### 배경기술

- [3] 유기 발광 현상이란 유기물질을 이용하여 전기에너지를 빛 에너지로 전환시켜주는 현상을 말한다. 즉, 애노드와 캐소드 사이에 적절한 유기물층을 위치시켰을 때, 두 전극 사이에 전압을 걸어주게 되면 양극에서는 정공이, 캐소드에서는 전자가 상기 유기물층에 주입되게 된다. 이 주입된 정공과 전자가 만났을 때 여기자(exciton)가 형성되고, 이 여기자가 다시 바닥상태로 떨어질 때 빛을 생성하게 된다.
- [4] 애노드와 캐소드의 간격이 작기 때문에, 유기발광소자는 단락 결함을 갖게 되기 쉽다. 핀홀, 균열, 유기발광소자의 구조에서의 단(step) 및 코팅의 조도(roughness) 등에 의하여 애노드와 캐소드가 직접 접촉할 수 있게 되거나 또는 유기물층의 두께가 이들 결함 구역에서 더 얇아지도록 할 수 있다. 이들 결함 구역은 전류가 흐르도록 하는 저-저항 경로를 제공하여, 유기발광소자를 통해 전류가 거의 또는 극단적인 경우에는 전혀 흐르지 않도록 한다. 이에 의해, 유기발광소자의 발광 출력이 감소되거나 없어지게 된다. 다중-화소 디스플레이 장치에서는, 단락 결함이 광을 방출하지 않거나 또는 평균 광 강도 미만의 광을 방출하는 죽은 화소를 생성시켜 디스플레이의 품질을 저하시킬 수 있다. 조명 또는 다른 저해상도 용도에서는, 단락 결함으로 인해 해당 구역 중 상당 부분이 작동하지 않을 수 있다. 단락 결함에 대한 우려 때문에, 유기발광소자의 제조는 전형적으로 청정실에서 수행된다. 그러나, 아무리 청정한 환경이라 해도 단락 결함을 없애는데 효과적일 수 없다. 많은 경우에는, 두 전극 사이의 간격을 증가시켜 단락 결함의 수를 감소시키기 위하여, 유기물층의 두께를 장치를 작동시키는데 실제로 필요한 것보다 더 많이 증가시키기도 한다. 이러한 방법은 유기발광소자 제조에 비용을 추가시키게 되고, 심지어 이러한 방법으로는 단락 결함을 완전히 제거할 수 없다.

#### 발명의 상세한 설명

#### 기술적 과제

- [5] 본 명세서는 유기발광소자, 유기발광소자의 제조방법 및 유기발광소자의

수리방법을 제공한다. 구체적으로, 본 명세서는 단락 결함 영역이 제거된 유기발광소자 및 이의 제조방법을 제공하고, 나아가, 단락 결함 영역을 포함하는 유기발광소자의 수리방법을 제공한다.

#### 과제 해결 수단

- [6] 본 명세서의 일 실시상태는 하부전극; 상기 하부전극에 대향하여 구비되는 상부전극; 및 상기 하부전극과 상기 상부전극 사이에 구비되는 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기발광소자에 있어서, 상기 상부전극은 Ag를 포함하는 금속전극이고, 상기 상부전극은 상기 유기물층 또는 상기 하부전극이 노출되는 노출부를 적어도 하나 이상 포함하는 것인 유기발광소자를 제공한다.
- [7] 본 명세서의 일 실시상태는 하부전극을 준비하는 단계; 상기 하부전극상에 1층 이상의 유기물층을 형성하는 단계; 상기 유기물층상에 상부전극을 형성하는 단계; 및 상기 하부전극 및 상기 상부전극을 외부전원에 연결하고, 역방향전압을 인가하여 단락결함영역을 포함하는 상부전극의 일 이상의 영역을 제거하여 노출부를 형성하는 단계를 포함하며, 상기 상부전극은 Ag를 포함하는 금속전극을 포함하는 유기발광소자의 제조방법을 제공한다.
- [8] 본 명세서의 일 실시상태는 하부전극, 상기 하부전극에 대향하여 구비된 상부전극, 상기 하부전극 및 상기 상부전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기물층을 포함하고, 상기 상부전극은 Ag를 포함하는 금속전극인 유기발광소자를 준비하는 단계; 상기 유기발광소자에 외부전원을 연결하는 단계; 및 상기 유기발광소자에 역방향전압을 인가하여 단락결함영역을 포함하는 상부전극의 일 이상의 영역을 제거하여 노출부를 형성하는 단계를 포함하는 유기발광소자의 수리방법을 제공한다.
- [9] 본 명세서의 일 실시상태는 상기 유기발광소자를 포함하는 디스플레이장치를 제공한다.
- [10] 본 명세서의 일 실시상태는 상기 유기발광소자를 포함하는 조명장치를 제공한다.

#### 발명의 효과

- [11] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기발광소자는 단락결함영역이 제거되어 누설전류로 인한 유기발광소자의 성능 및 수명단축의 문제점을 최소화할 수 있다.
- [12] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기발광소자는 Ag를 포함하는 금속전극을 포함하여 높은 효율을 구현할 수 있다.
- [13] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기발광소자의 수리방법은 간단한 방법으로 유기발광소자의 단락결함영역을 수리할 수 있다.

#### 도면의 간단한 설명

- [14] 도 1 및 도 2는 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기발광소자의 단면을 도시한 것이다.

- [15] 도 3은 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기발광소자의 노출부 영역을 나타낸 것으로, 유기발광소자 상부 전극 측에서 관찰한 현미경 이미지이다.
- [16] 도 4는 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기발광소자의 노출부 영역 및 발광상태를 나타낸 것으로, 유기발광소자 하부 전극 측에서 관찰한 현미경 이미지이다.
- [17] 도 5는 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기발광소자의 노출부 영역을 나타낸 것으로, 상부 전극 측에서 관찰한 전자주사 현미경 이미지이다.
- [18] 도 6은 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기발광소자의 노출부 영역의 단면을 관찰한 전자주사 현미경 이미지이다.
- [19] 도 7은 비교예와 실시예에 따른 유기발광소자의 전압-전류밀도 특성을 나타낸 그래프이다.

#### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [20] 본 명세서에서 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.
- [21] 본 명세서에서 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.
- [22] 이하, 본 명세서에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [23] 본 명세서의 일 실시상태는 하부 전극; 상기 하부 전극에 대하여 구비되는 상부 전극; 및 상기 하부전극과 상기 상부전극 사이에 구비되는 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기발광소자에 있어서, 상기 상부 전극은 Ag를 포함하는 금속전극이고, 상기 상부전극은 상기 유기물층 또는 상기 하부 전극이 노출되는 노출부를 적어도 하나 이상 포함하는 것인 유기발광소자를 제공한다.
- [24] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 노출부는 하부의 유기물층 또는 하부 전극이 노출되는 영역일 수 있다. 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 노출부는 상기 상부 전극이 부분적으로 구비되지 않은 영역을 의미할 수 있다. 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 노출부는 상기 유기발광소자의 화소부의 단락 결합 영역의 상부 전극이 제거된 영역일 수 있다.
- [25] 상기 유기물층은 투명 또는 반투명 할 수 있으므로, 상기 유기물층을 통하여 상기 하부 전극이 관측될 수 있다.
- [26] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 노출부 내의 유기물층은 적어도 일 영역이 제거된 것일 수 있다.
- [27] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 노출부 내의 유기물층은 노출부 면적보다 적은 면적에 해당하는 영역이 제거된 것일 수 있다.
- [28] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 노출부의 가장 자리의 적어도 일 영역의 상부 전극의 두께는 비노출부의 상부전극 두께의 110% 이상일 수 있다.

구체적으로, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 노출부를 비롯한 노출부의 가장 자리의 형상은 분화구 또는 칼데라 형상일 수 있다. 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 노출부의 가장 자리의 형상은 상기 상부 전극이 하부 전극으로부터 상기 상부전극 방향으로 관통되어 형성된 형상일 수 있다.

[29] 도 1 및 도 2는 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기발광소자의 단면을 도시한 것이다. 구체적으로, 도 1 및 도 2는 기판(100), 하부전극(200), 유기물층(300) 및 상부 전극(400)이 순차적으로 구비된 유기발광소자에 있어서, 노출부(500)가 형성된 영역의 단면을 도시한 것이다.

[30] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 노출부의 형상은 원형, 타원형 또는 직선과 곡선이 혼재된 폐쇄도형의 형상일 수 있다.

[31] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 제거된 영역 외의 상기 노출부 내의 유기물층의 두께는 상기 노출부 외 영역의 유기물층 두께의 110% 이상일 수 있다.

[32] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 제거된 유기물층의 형상은 원형, 타원형 또는 직선과 곡선이 혼재된 폐쇄도형의 형상일 수 있다.

[33] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 상부전극에서 Ag의 함량은 상기 상부전극 총중량 대비 90 중량% 이상일 수 있다.

[34] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 상부 전극은 주재료가 Ag인 금속 전극일 수 있다.

[35] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 노출부에 대응하는 영역은 전기적으로 차단된 것일 수 있다. 구체적으로, 상기 노출부에 해당하는 유기발광소자의 영역은 단락 결함 영역이 포함된 영역일 수 있으며, 상부 전극이 제거되어 단락 결함 영역으로의 누설 전류가 차단될 수 있다.

[36] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기발광소자는 기판을 더 포함하고, 상기 하부전극은 상기 기판 상에 구비된 것일 수 있다.

[37] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 하부 전극은 상부전극보다 기판에 가까이 구비된 전극을 의미한다.

[38] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 노출부의 최대 직경은 500  $\mu\text{m}$  이상 1 mm 이하일 수 있다.

[39] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 노출부에 의하여 노출되는 하부 전극의 최대 직경은 200  $\mu\text{m}$  이상 200  $\mu\text{m}$  이하일 수 있다.

[40]

[41] 본 명세서의 일 실시상태는 하부전극을 준비하는 단계; 상기 하부전극 상에 1층 이상의 유기물층을 형성하는 단계; 상기 유기물층 상에 상부 전극을 형성하는 단계; 및 상기 하부전극 및 상기 상부 전극을 외부 전원에 연결하고, 역방향 전압을 인가하여 단락 결함 영역을 포함하는 상부 전극의 일 이상의 영역을 제거하여 노출부를 형성하는 단계를 포함하며, 상기 상부 전극은 Ag를 포함하는 금속 전극을 포함하는 유기발광소자의 제조 방법을 제공한다.

- [42] 단락 결함은 유기 발광 소자 원재료의 결함, 제작 공정 중 또는 사용 중 상부 전극이 하부 전극에 직접 접촉하거나 하부전 극과 상부전극 사 이에 위치하는 유기물층의 두께 감소 또는 변성 등에 의하여 하부전 극과 상부전극 사 이에 과도한 전기장 이 인가될 경우 발생할 수 있다. 단락 결함이 발생하는 경우, 하부전 극과 상부전극 사 이의 저항 이 감소하여 유기 발광 소자의 정상 영역으로 흐르는 전류가 감소하고 단락 지점으로 흐르는 누설 전류의 양을 증가시킬 수 있다. 이는 유기발광 소자의 전력 효율을 감소시킬 수 있으며, 상당한 경우에 유기발광 소자가 작동하지 않을 수 있다. 또한, 넓은 면적의 유기물에 분산되어 흐르던 전류가 단락 발생지점으로 집중되어 흐르게 되면 국부적으로 높은 열이 발생하게 되어, 화재나 폭발이 발생할 위험이 있다.
- [43] 상기 노출부를 형성하는 단계는 단락 결함 영역 또는 단락 결함이 발생할 수 있는 영역의 전기적 통로를 제거하여, 누설 전류에 의한 유기발광 소자의 성능 저하 또는 유기발광 소자의 작동 불능을 방지할 수 있다.
- [44] 본 명세서의 일 실시상 태에 따른 제조방법에 있어서, 상기 역방향 전압은 단락 결함 영역의 유기물층 파괴전압과 정상 영역의 유기물층 파괴 전압 사 이의 전압일 수 있다.
- [45] 본 명세서에서의 역방향 전압은 표현상의 편의를 위하여 전압의 절대값(양수)으로 표시하였다.
- [46] 상기 정상 영역은 단락 결함 없이 정상적으로 작동하는 영역일 수 있다.
- [47] 본 명세서의 일 실시상 태에 따르면, 상기 유기물층의 파괴전압은 캐소드로부터 유기물층을 경유하여 애노드로 전압을 역방향으로 인가하는 경우, 유기물층이 기능을 상실하게 되는 전압을 의미할 수 있다. 구체적으로, 상기 단락 결함 영역은 유기물층의 두께가 정상범위보다 얇은 영역일 수 있으므로, 유기물층 파괴전압의 절대값의 크기는 정상 영역에 비하여 작을 수 있다.
- [48] 본 명세서의 일 실시상 태에 따르면, 상기 단락 결함 영역의 유기물층 파괴전압은 18 V 이상일 수 있다. 또는, 본 명세서의 일 실시상 태에 따르면, 상기 단락 결함 영역의 유기물층 파괴전압은 20 V 이상 또는 25 V 이상 일 수 있다.
- [49] 본 명세서의 일 실시상 태에 따르면, 상기 정상 영역의 유기물층 파괴전압은 70 V 이하, 또는 50 V 이하일 수 있다. 구체적으로, 본 명세서의 일 실시상 태에 따르면, 상기 정상 영역의 유기물층 파괴전압은 40 V 이하일 수 있다.
- [50] 본 명세서의 일 실시상 태에 따른 제조방법에 있어서, 상기 역방향 전압은 18 V 이상일 수 있다. 구체적으로, 본 명세서의 일 실시상 태에 따른 제조방법에 있어서, 상기 역방향 전압은 20 V 이상 25 V 이상 일 수 있다.
- [51] 또한, 본 명세서의 일 실시상 태에 따른 제조방법 에 있어서, 상기 역방향 전압은 70 V 이하, 또는 50 V 이하일 수 있다. 구체적으로, 본 명세서의 일 실시상 태에 따른 제조방법에 있어서, 상기 역방향 전압은 40 V 이하일 수 있다.
- [52] 본 명세서의 일 실시상 태에 따른 제조방법에 있어서, 상기 역방향 전압은 18 V 이상 70 V 이하일 수 있다. 구체적으로, 본 명세서의 일 실시상 태에 따른

제조 방법에 있어서, 상기 역방향 전압은 20 V 이상 50 V 이하 일 수 있다.

[53] 본 명세서의 일 실시상 태에 따르면, 상기 역방향 전압은 역방향의 펄스 전압일 수 있다.

[54] 본 명세서의 일 실시상 태에 따르면, 상기 역방향의 펄스 전압의 펄스폭은 10 ns 이상 10 ms 이하 일 수 있다. 구체적으로, 본 명세서의 일 실시상 태에 따르면, 상기 역방향의 펄스 전압의 펄스폭은 1  $\mu$ s 이상 1 ms 이하 일 수 있다. 본 명세서의 일 실시상 태에 따르면, 상기 역방향의 펄스 전압의 펄스폭은 유기발광소자의 발광면적이 100 mm x 100 mm 이고, 유기물층의 두께가 500 nm 인 경우를 기준으로 발광면적 과 유기물층의 두께에 따라 적절히 조절할 수 있다. 또한, 유기발광소자의 발광 면적 및 유기물층의 두께가 변화되는 경우, 상기 역방향의 펄스 전압의 펄스폭 은 상기 범위 내에서 적절히 조절될 수 있다.

[55] 본 명세서의 일 실시상 태에 따르면, 상기 역방향의 펄스 전압은 RC 지연(RC delay) 로 인하여 최대 전압까지 도달하는 데에 시간 이 걸릴 수 있기 때문에, 최대 전압이 유지되는 시간은 인가한 펄스의 폭보다 작을 수 있다. 상기 역방향의 펄스 전압의 각 단위에서의 연속적인 최대 전압이 인가되는 시간에 따라 상기 노출부의 형성이 조절될 수 있으며, 상기 연속적 인 최대 전압의 유지 시간의 범위 내에서 가장 효율적으로 노출부를 형성할 수 있다.

[56] 상기 역방향 전압의 펄스폭이 상기 범위 내에 있는 경우, 단락 결함 영역의 상부 전극을 최소 한으로 제거하여 유기발광소자의 발광 면적을 최대로 확보할 수 있다.

[57] 본 명세서의 일 실시상 태에 따르면, 상기 역방향의 펄스 전압의 펄스 주파수는 100 Hz 이상 100 MHz 이하 일 수 있다. 본 명세서의 일 실시상 태에 따르면, 상기 역방향의 펄스 전압의 펄스 주파수는 유기발광소자의 발광면적이 100 mm x 100 mm 이고, 유기물층의 두께가 500 nm 인 경우를 기준으로 발광면적과 유기물층의 두께에 따라 적절히 조절할 수 있다. 또한, 유기발광소자의 발광 면적 및 유기물층의 두께가 변화되는 경우, 상기 역방향의 펄스 전압의 펄스 주파수 는 상기 범위 내에서 적절히 조절될 수 있다.

[58] 본 명세서의 일 실시상 태에 따르면, 상기 역방향의 펄스 전압은 100 회 이상, 또는 1,000 회 이상 반복하여 인가할 수 있다. 본 명세서의 일 실시상 태에 따르면, 상기 역방향의 펄스 전압은 100,000 회 이하 반복하여 인가할 수 있다.

[59] 본 명세서의 일 실시상 태에 따르면, 상기 역방향의 펄스 전압은 순차적으로 최대 전압이 상승할 수 있다.

[60] 상기 역방향의 펄스 전압이 인가될 때 마다 유기발광소자 내의 하나의 단락 결함 영역에서 노출부를 형성시킬 수 있다. 즉, 단락 결함 영역이 복수개 인 경우, 각각의 단락 결함 영역의 유기물층 파괴전압이 다를 수 있으므로, 상기 역방향 전압을 순차적 으로 높여가며 각각의 단락 결함 영역에 노출부를 형성할 수 있다.

[61] 본 명세서의 일 실시상 태에 따른 유기발광소자는 상기 제조방법에 의하여 제조된 것일 수 있다.

[62]

[63] 본 명세서의 일 실시상태는 하부전극, 상기 하부전극에 대향하여 구비된 상부전극, 상기 하부전극 및 상기 상부전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기물층을 포함하고, 상기 상부전극은 Ag를 포함하는 금속전극인 유기발광소자를 준비하는 단계; 상기 유기발광소자에 외부전원을 연결하는 단계; 및 상기 유기발광소자에 역방향전압을 인가하여 단락결합영역을 포함하는 상부전극의 일 이상의 영역을 제거하여 노출부를 형성하는 단계를 포함하는 유기발광소자의 수리방법을 제공한다.

[64] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 수리방법에 있어서, 상기 역방향전압은 단락결합영역의 유기물층 파괴전압과 정상영역의 유기물층 파괴전압 사이의 전압일 수 있다. 상기 단락결합영역의 유기물층 파괴전압과 정상영역의 유기물층 파괴전압은 전술한 바와 같다.

[65] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 수리방법에 있어서, 상기 역방향전압은 18 V 이상일 수 있다. 구체적으로, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 제조방법에 있어서, 상기 역방향전압은 20 V 이상 25 V 이상일 수 있다.

[66] 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 수리방법에 있어서, 상기 역방향전압은 70 V 이하, 또는 50 V 이하일 수 있다. 구체적으로, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 제조방법에 있어서, 상기 역방향전압은 40 V 이하일 수 있다.

[67] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 수리방법에 있어서, 상기 역방향전압은 18 V 이상 70 V 이하일 수 있다. 구체적으로, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 제조방법에 있어서, 상기 역방향전압은 20 V 이상 50 V 이하일 수 있다.

[68] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 수리방법에 있어서, 상기 역방향전압은 역방향의 펄스전압일 수 있다.

[69] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 수리방법에 있어서, 상기 역방향의 펄스전압의 펄스폭은 10 ns 이상 10 ms 이하일 수 있다. 구체적으로, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 역방향의 펄스전압의 펄스폭은 1  $\mu$ s 이상 1 ms 이하일 수 있다. 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 역방향의 펄스전압의 펄스폭은 유기발광소자의 발광면적이 100 mm X 100 mm 이고, 유기물층의 두께가 500 nm 인 경우를 기준으로 발광면적과 유기물층의 두께에 따라 적절히 조절할 수 있다. 또한, 유기발광소자의 발광면적 및 유기물층의 두께가 변화되는 경우, 상기 역방향의 펄스전압의 펄스폭은 상기 범위 내에서 적절히 조절될 수 있다.

[70] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 수리방법에 있어서, 상기 역방향의 펄스전압은 RC 지연(RC delay)로 인하여 최대전압까지 도달하는 데에 시간이 걸릴 수 있기 때문에, 최대전압이 유지되는 시간은 인가한 펄스의 폭보다 작을 수 있다. 상기 역방향의 펄스전압의 각 단위에서의 연속적인 최대전압이 인가되는 시간에 따라 상기 노출부의 형성이 조절될 수 있으며, 상기 연속적인 최대전압의 유지시간의 범위 내에서 가장 효율적으로 노출부를 형성할 수 있다.

- [71] 상기 역방향 전압의 펄스폭이 상기 범위 내에 있는 경우, 단락 결함 영역의 상부 전극을 최소 한으로 제거하여 유기발광소자의 발광 면적을 최대로 확보할 수 있다.
- [72] 본 명세서의 일 실시상 태에 따른 수리방법에 있어서, 상기 역방향의 펄스 전압의 펄스 주파수는 100 Hz 이상 100 MHz 이하일 수 있다. 본 명세서의 일 실시상 태에 따르면, 상기 역방향의 펄스 전압의 펄스 주파수는 유기발광소자의 발광면적이 100 mm x 100 mm 이고, 유기물층의 두께가 500 nm 인 경우를 기준으로 발광면적 과 유기물층의 두께에 따라 적절히 조절할 수 있다. 또한, 유기발광소자의 발광 면적 및 유기물층의 두께가 변화되는 경우, 상기 역방향의 펄스 전압의 펄스 주파수 는 상기 범위 내에서 적절히 조절될 수 있다.
- [73] 본 명세서의 일 실시상 태에 따른 수리방법에 있어서, 상기 역방향의 펄스 전압은 100 회 이상, 또는 1,000 회 이상 반복하여 인가할 수 있다. 본 명세서의 일 실시상 태에 따르면, 상기 역방향의 펄스 전압은 100,000 회 이하 반복하여 인가할 수 있다.
- [74] 본 명세서의 일 실시상 태에 따른 수리방법에 있어서, 상기 역방향의 펄스 전압은 순차적으로 최대 전압이 상승할 수 있다.
- [75] 상기 역방향의 펄스 전압이 인가될 때 마다 유기발광소자 내의 하나의 단락 결함 영역에서 노출부를 형성시킬 수 있다. 즉, 단락 결함 영역이 복수개 인 경우, 각각의 단락 결함 영역의 유기물층 파괴전압이 다를 수 있으므로, 상기 역방향 전압을 순차적 으로 높여가며 각각의 단락 결함 영역에 노출부를 형성할 수 있다.
- [76] 상기 수리방법에 있어서, 역방향 전압, 노출부, 역방향의 펄스 전압, 펄스폭 등과 관련한 사항은 상기 제조방 법에서 전술한 바와 동일하다.
- [77] 본 명세서의 일 실시상 태에 따른 유기발광소자는 상기 수리방법에 의하여 수리된 유기발광소자일 수 있다.
- [78]
- [79] 본 명세서의 일 실시상 태에 따르면, 상기 기판은 투명성, 표면평 활성, 취급용 이성 및 방수성 이 우수한 기판을 사용할 수 있다. 구체적으로, 유리 기판, 박막유리 기판 또는 투명 플라스틱 기판을 사용할 수 있다. 상기 플라스틱 기판은 PET(polyethylene terephthalate), PEN(Polyethylene naphthalate), PEEK(Polyether ether ketone) 및 PI(Polyimide) 등의 필름이 단층 또는 복층의 형태로 포함될 수 있다. 또한, 상기 기판은 기판 자체에 광산란 기능 이 포함되 어 있는 것일 수 있다. 다만, 상기 기판은 이에 한정되지 않으며, 유기발광소자에 통상 적으로 사용되는 기판을 사용할 수 있다.
- [80] 본 명세서의 일 실시상 태에 따르면, 상기 하부 전극은 투명 전극일 수 있다. 상기 하부 전극이 투명전극인 경우, 상기 하부 전극은 산화주 석인듐(ITO) 또는 산화아 연인듐(IZO) 등과 같은 전도성 산화물일 수 있다. 나아가, 상기 하부 전극은 반투명 전극일 수도 있다. 상기 하부 전극이 반투명 전극인 경우, Ag, Au, Mg, Ca 또는 이들의 합금 같은 반투명 금속으로 제조될 수 있다. 상기 반투명

- 금속이 하부전 극으로 사용되는 경우, 상기 유기발광소자는 미세공동구조를 가질 수 있다.
- [81] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 하부전극은 애노드이고, 상기 상부전극은 캐소드일 수 있다.
- [82] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 하부전극은 캐소드이고, 상기 상부전극은 애노드일 수 있다.
- [83] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기물층은 적어도 1층 이상의 발광층을 포함하고, 정공 주입층; 정공 수송층; 정공 차단층; 전하 발생층; 전자 차단층; 전자 수송층; 및 전자 주입층으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상을 더 포함할 수 있다.
- [84] 상기 전하 발생층(Charge Generating layer)은 전압을 걸면 정공과 전자가 발생하는 층을 말한다.
- [85] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 정공 수송층 물질로는 애노드나 정공 주입층으로부터 정공을 수송 받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로 정공에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하다. 구체적인 예로는, 아릴아민 계열의 유기물, 전도성 고분자, 및 공액 부분과 비공액 부분이 함께 있는 블록 공중합체 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [86] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 발광층 물질로는 정공 수송층과 전자 수송층으로부터 정공과 전자를 각각 수송 받아 결합시킴으로써 가시광선 영역의 빛을 낼 수 있는 물질로서, 형광이나 인광에 대한 양자효율이 좋은 물질이 바람직하다. 구체적인 예로는 8-히드록시-퀴놀린 알루미늄 착물 ( $\text{Alq}_3$ ); 카르바졸 계열 화합물; 이량체화 스티릴(dimerized styryl) 화합물; BAlq; 10-히드록시 벤조 퀴놀린-금속 화합물; 벤조사졸, 벤즈티아졸 및 벤즈이미다졸 계열의 화합물; 폴리(P-페닐렌비닐렌)(PPV) 계열의 고분자; 스피로(spiro) 화합물; 폴리플루오렌; 루브렌 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [87] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 전자 수송층 물질로는 캐소드로부터 전자를 잘 주입 받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로서, 전자에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하다. 구체적인 예로는 8-히드록시퀴놀린의 A1 착물;  $\text{Alq}_3$ 를 포함한 착물; 유기 라디칼 화합물; 히드록시 플라본-금속 착물 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [88]
- [89] 본 명세서는 상기 유기발광소자를 포함하는 디스플레이 장치를 제공한다. 상기 디스플레이 장치에서 상기 유기발광소자는 화소 또는 백라이트 역할을 할 수 있다. 그 외, 디스플레이 장치의 구성은 당 기술분야에 알려져 있는 것들이 적용될 수 있다.
- [90] 본 명세서는 상기 유기발광소자를 포함하는 조명 장치를 제공한다. 상기 조명 장치에서 상기 유기발광소자는 발광부의 역할을 수행한다. 그 외, 조명 장치에 필요한 구성들은 당 기술분야에 알려져 있는 것들이 적용될 수 있다.

## 발명의 실시를 위한 형태

- [91] 이하, 본 명세서를 구체적으로 설명하기 위해 실시예를 들어 상세하게 설명하기로 한다. 그러나, 본 명세서에 따른 실시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 명세서의 범위가 아래에서 기술하는 실시예들에 한정되는 것으로 해석되지 않는다. 본 명세서의 실시예들은 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 명세서를 보다 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다.
- [92] [실시예]
- [93] 유리 기판 상에 A1을 이용한 보조 전극, 인듐 주석 산화물 (ITO) 을 이용한 하부 애노드 및 폴리 이미드를 이용한 절연층을 차례로 형성시키고, 발광이 필요한 부분에 포토 리소그래피 공정을 이용해 패턴을 형성시켰다. 이때의 발광 면적은 90 mm x 90 mm 였다. 패턴을 형성시킨 후, 그 위에 정공주입 층, 정공 이동층, 발광층, 전자 이동층 및 전자주입층을 차례로 진공 열증착 방법을 이용해 형성하였다. 형성된 유기물층의 총 두께는 약 500 nm 였다. 상부 캐소드로 은(Ag) 을 150 nm 두께로 형성시켜 유기발광소자를 제작하였다.
- [94] 완성된 유기발광소자를 외부 전원에 애노드를 (-) 전극에, 캐소드를 (+) 전극에 연결하여 역방향 전압을 인가하여 단락 결함 영역을 제거하였다. 이때의 전압 인가 조건은 30  $\mu$ s의 펄스폭을 가지는 역방향 전압을 20 V에서 32 V까지 0.5 V 간격으로 순차적으로 최대 전압을 증가시키며 100  $\mu$ s의 간격으로, 각 전압마다 20회씩 반복 인가하여 1회 사이클을 완료하였다. 단락 결함 영역을 완벽하게 제거하기 위하여 사이클을 20회 반복하였다.
- [95] 그 결과, 직경 50  $\mu$ m 내지 200  $\mu$ m 의 Ag 캐소드 노출부를 가지는 결함 제거 영역이 형성되었으며, 광학현미경 또는 주사전자 현미경 관찰을 통해 이를 확인할 수 있었다.
- [96] 도 3은 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기발광소자의 노출부 영역을 나타낸 것으로, 유기발광소자 상부 전극 측에서 관찰한 현미경 이미지이다.
- [97] 도 4는 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기발광소자의 노출부 영역 및 발광상태를 나타낸 것으로, 유기발광소자 하부 전극 측에서 관찰한 현미경 이미지이다.
- [98] 도 5는 실시예에 따른 유기발광소자의 노출부 영역을 나타낸 것으로, 상부 전극 측에서 관찰한 전자주사 현미경 이미지이다.
- [99] 도 6은 실시예에 따른 유기발광소자의 노출부 영역의 단면을 관찰한 전자주사 현미경 이미지이다.
- [100]
- [101] [비교예]
- [102] 역방향 전압을 인가하는 공정을 제외하고, 실시예와 동일한 공정으로 유기발광소자를 제조하였다.
- [103]

[104] 도 7은 비교 예와 실시 예에 따른 유기발광소자의 전압-전류밀도 특성을 나타낸 그래프이다. 구체적으로, 도 7은 실시 예 및 비교 예에 따른 유기발광소자에 전압을 인가하였을 때, 흐르는 전류밀도를 나타내는 그래프이다. 역방향 전압 또는 문턱 전압보다 낮은 정방향 전압을 인가하였을 때, 유기발광소자에 흐르는 전류는 소자의 결함부위를 통해 흐르는 누설전류로 간주될 수 있다. 결함부위가 제거되지 않은 비교 예에 비해 결함부위가 제거되어 개구부를 가지는 실시 예에서 누설전류의 값이  $1/100$  이하로 낮은 수치를 보이는 것을 알 수 있다.

[105] [부호의 설명]

[106] 100: 기판

[107] 200: 하부전극

[108] 300: 유기물층

[109] 400: 상부전극

[110] 500: 노출부

## 청구 범위

- [청구 항 1] 하부 전극; 상기 하부 전극에 대향하여 구비되는 상부 전극; 및 상기 하부 전극과 상기 상부 전극 사이에 구비되는 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기발광소자에 있어서,  
상기 상부 전극은 Ag를 포함하는 금속전극이고,  
상기 상부 전극은 상기 유기물층 또는 상기 하부 전극이 노출되는 노출부를 적어도 하나 이상 포함하는 것인 유기발광소자.
- [청구 항 2] 청구항 1에 있어서,  
상기 노출부 내의 유기물층은 적어도 일 영역이 제거된 것인 유기발광소자.
- [청구 항 3] 청구항 2에 있어서,  
상기 노출부 내의 유기물층은 노출부 면적보다 적은 면적에 해당하는 영역이 제거된 것인 유기발광소자.
- [청구 항 4] 청구항 1에 있어서,  
상기 노출부는 상기 상부 전극의 일 영역이 제거된 것인 유기발광소자.
- [청구 항 5] 청구항 1에 있어서,  
상기 노출부의 가장 자리의 적어도 일 영역의 상부 전극의 두께는 비노출부의 상부 전극 두께의 110% 이상인 것인 유기발광소자.
- [청구 항 6] 청구항 2에 있어서,  
상기 제거된 영역 외의 상기 노출부 내의 유기물층의 두께는 상기 노출부 외의 영역의 유기물층 두께의 110% 이상인 것인 유기발광소자.
- [청구 항 7] 청구항 1에 있어서,  
상기 상부 전극에서 Ag의 함량은 상기 상부 전극 총중량 대비 90 중량% 이상인 것인 유기발광소자.
- [청구 항 8] 청구항 1에 있어서,  
상기 노출부에 대응하는 영역은 전기적으로 차단된 것인 유기발광소자.
- [청구 항 9] 청구항 1에 있어서,  
상기 노출부의 최대 직경은 500  $\mu\text{m}$  이상 1  $\text{mm}$  이하인 것인 유기발광소자.
- [청구 항 10] 청구항 1에 있어서,  
상기 노출부에 의하여 노출되는 하부 전극의 최대 직경은 200  $\mu\text{m}$  이상 200  $\mu\text{m}$  이하인 것인 유기발광소자.
- [청구 항 11] 하부 전극을 준비하는 단계;  
상기 하부 전극 상에 1층 이상의 유기물층을 형성하는 단계;  
상기 유기물층 상에 상부 전극을 형성하는 단계; 및  
상기 하부 전극 및 상기 상부 전극을 외부 전원에 연결하고, 역방향 전압을 인가하여 단락 결합 영역을 포함하는 상부 전극의 일 이상의 영역을 제거하여 노출부를 형성하는 단계를 포함하며,

- 상기 상부 전극은 Ag를 포함하는 금속 전극을 포함하는 유기발광소자의 제조 방법.
- [청구항 12] 청구항 11에 있어서,  
상기 역방향 전압은 단락 결함 영역의 유기물층 파괴 전압과 정상 영역의 유기물층 파괴 전압 사이의 전압인 것인 유기발광소자의 제조 방법.
- [청구항 13] 청구항 11에 있어서,  
상기 역방향 전압은 18 V 이상인 것인 유기발광소자의 제조 방법.
- [청구항 14] 청구항 11에 있어서,  
상기 역방향 전압은 역방향의 펄스 전압인 것인 유기발광소자의 제조 방법.
- [청구항 15] 청구항 14에 있어서,  
상기 역방향의 펄스 전압의 펄스폭은 10 ns 이상 10 ms 이하인 것인 유기발광소자의 제조 방법.
- [청구항 16] 청구항 14에 있어서,  
상기 역방향의 펄스 전압의 펄스 주파수는 100 Hz 이상 100 MHz 이하인 것인 유기발광소자의 제조 방법.
- [청구항 17] 청구항 14에 있어서,  
상기 역방향의 펄스 전압은 100회 이상 반복하여 인가하는 것인 유기발광소자의 제조 방법.
- [청구항 18] 청구항 14에 있어서,  
상기 역방향의 펄스 전압은 순차적으로 최대 전압이 상승하는 것인 유기발광소자의 제조 방법.
- [청구항 19] 하부 전극, 상기 하부 전극에 대향하여 구비된 상부 전극, 상기 하부 전극 및 상기 상부 전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기물층을 포함하고, 상기 상부 전극은 Ag를 포함하는 금속 전극인 유기발광소자를 준비하는 단계; 상기 유기발광소자에 외부 전원을 연결하는 단계; 및  
상기 유기발광소자에 역방향 전압을 인가하여 단락 결함 영역을 포함하는 상부 전극의 일 이상의 영역을 제거하여 노출부를 형성하는 단계를 포함하는 유기발광소자의 수리 방법.
- [청구항 20] 청구항 19에 있어서,  
상기 역방향 전압은 단락 결함 영역의 유기물층 파괴 전압과 정상 영역의 유기물층 파괴 전압 사이의 전압인 것인 유기발광소자의 수리 방법.
- [청구항 21] 청구항 19에 있어서,  
상기 역방향 전압은 18 V 이상인 것인 유기발광소자의 수리 방법.
- [청구항 22] 청구항 19에 있어서,  
상기 역방향 전압은 역방향의 펄스 전압인 것인 유기발광소자의 수리 방법.
- [청구항 23] 청구항 22에 있어서,

상기 역방향의 펄스 전압의 펄스폭은 10 ns 이상 10 ms 이하인 것인  
유기발광소자의 수리방법.

[청구항 24] 청구항 22에 있어서,

상기 역방향의 펄스 전압의 펄스 주파수는 100 Hz 이상 100 MHz 이하인  
것인 유기발광소자의 수리방법.

[청구항 25] 청구항 22에 있어서,

상기 역방향의 펄스 전압은 100 회 이상 반복하여 인가하는 것인  
유기발광소자의 수리방법.

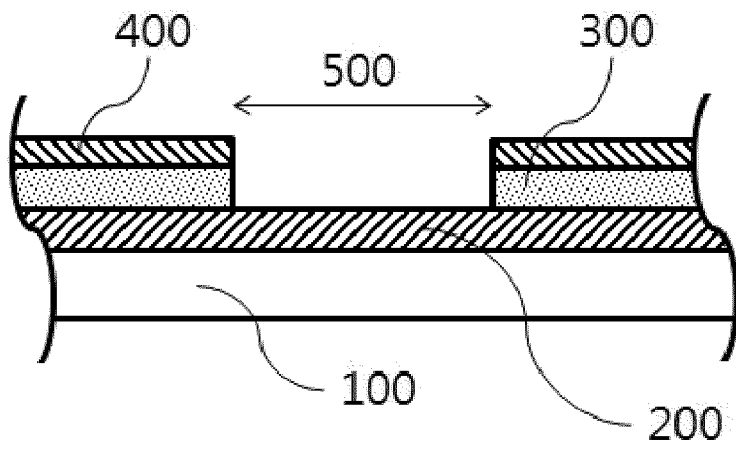
[청구항 26] 청구항 22에 있어서,

상기 역방향의 펄스 전압은 순차적으로 최대 전압이 상승하는 것인  
유기발광소자의 수리방법.

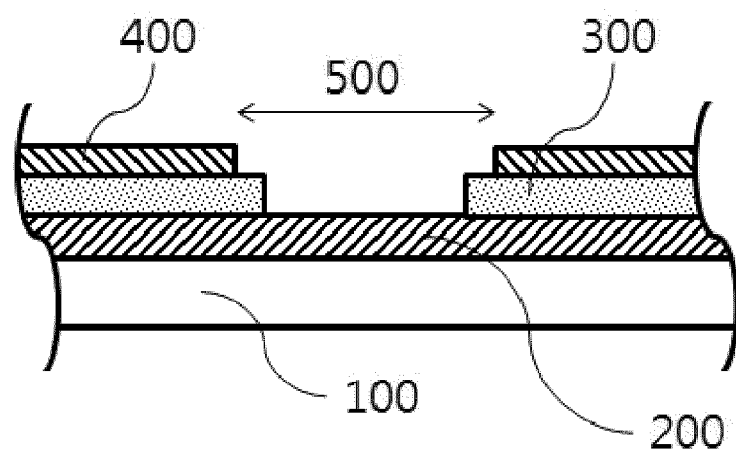
[청구항 27] 청구항 1 내지 10 중 어느 한 항에 따른 유기발광소자를 포함하는  
디스플레이 장치.

[청구항 28] 청구항 1 내지 10 중 어느 한 항에 따른 유기발광소자를 포함하는  
조명장치.

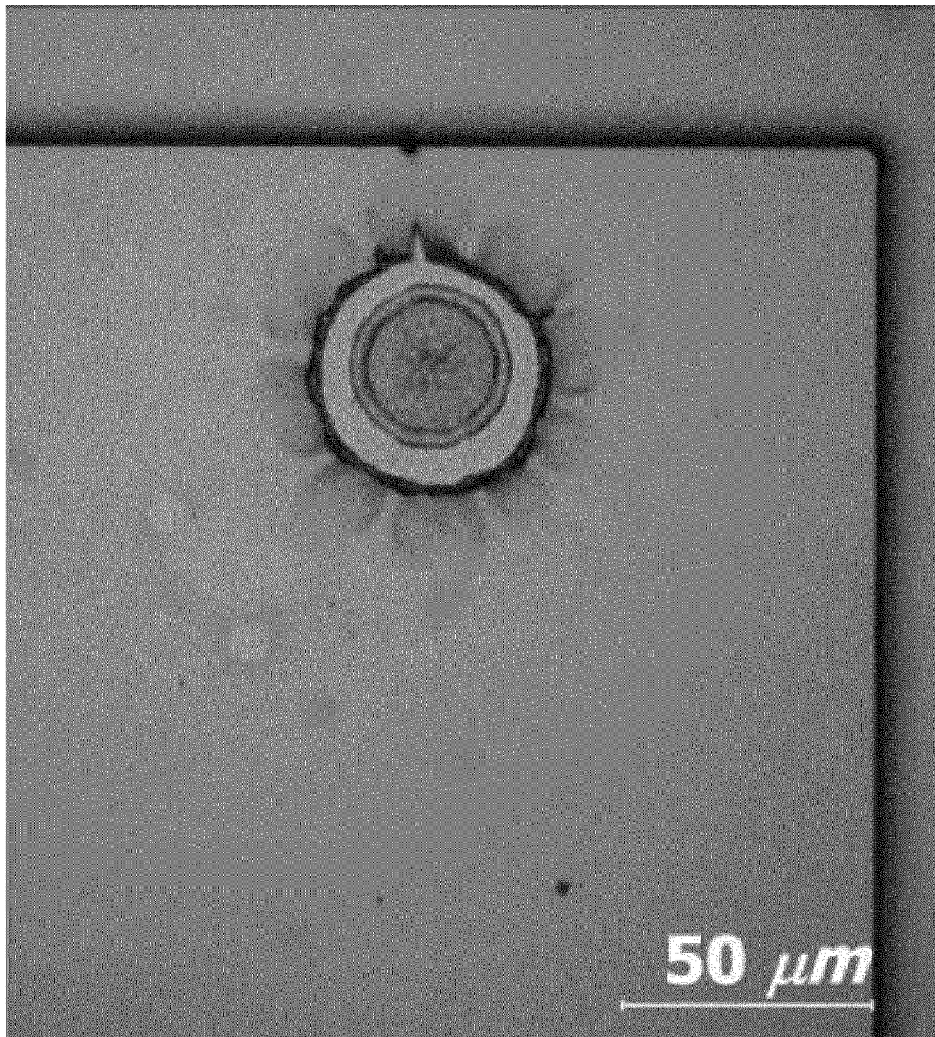
[도1]



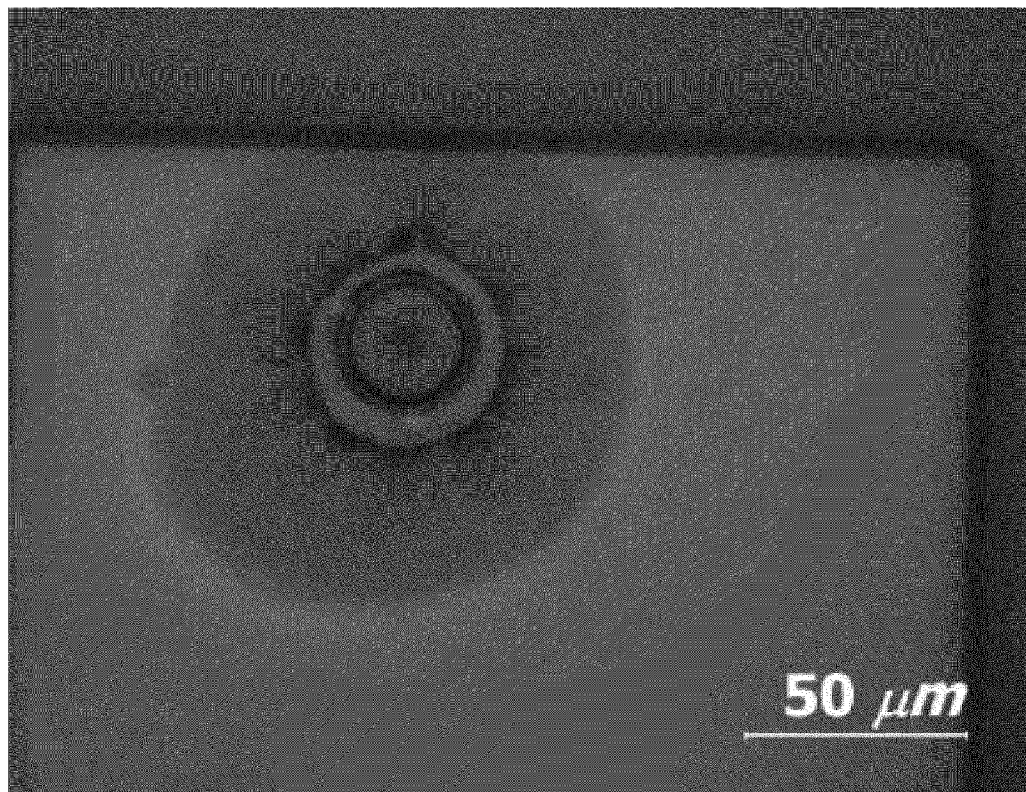
[도2]



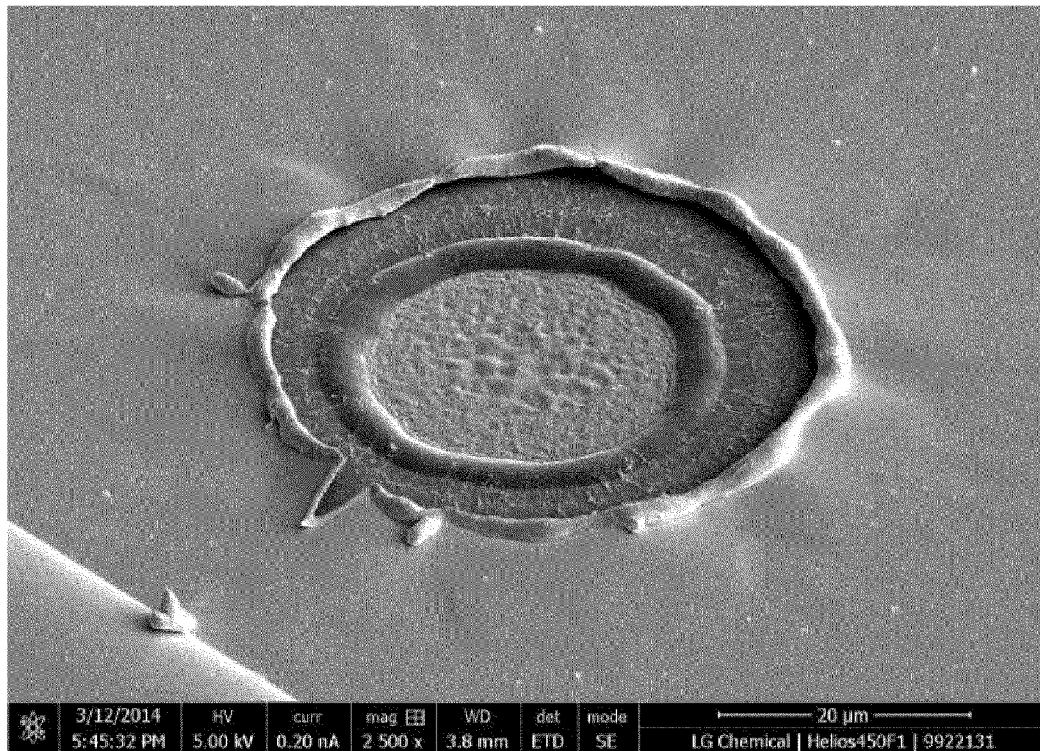
[도3]



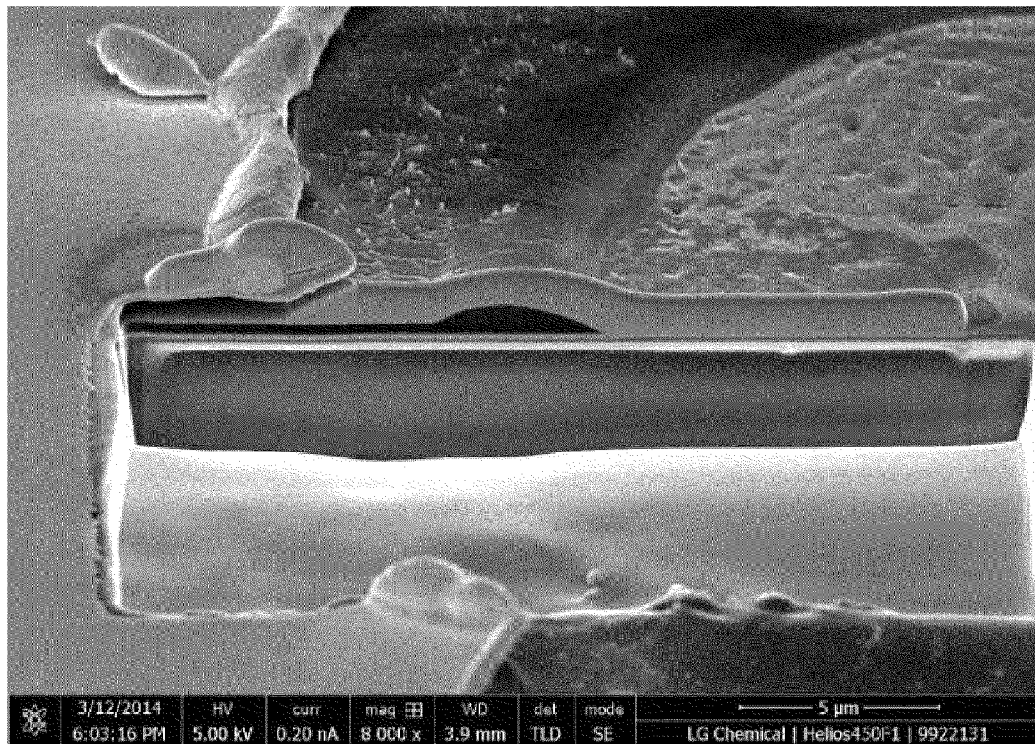
[도4]



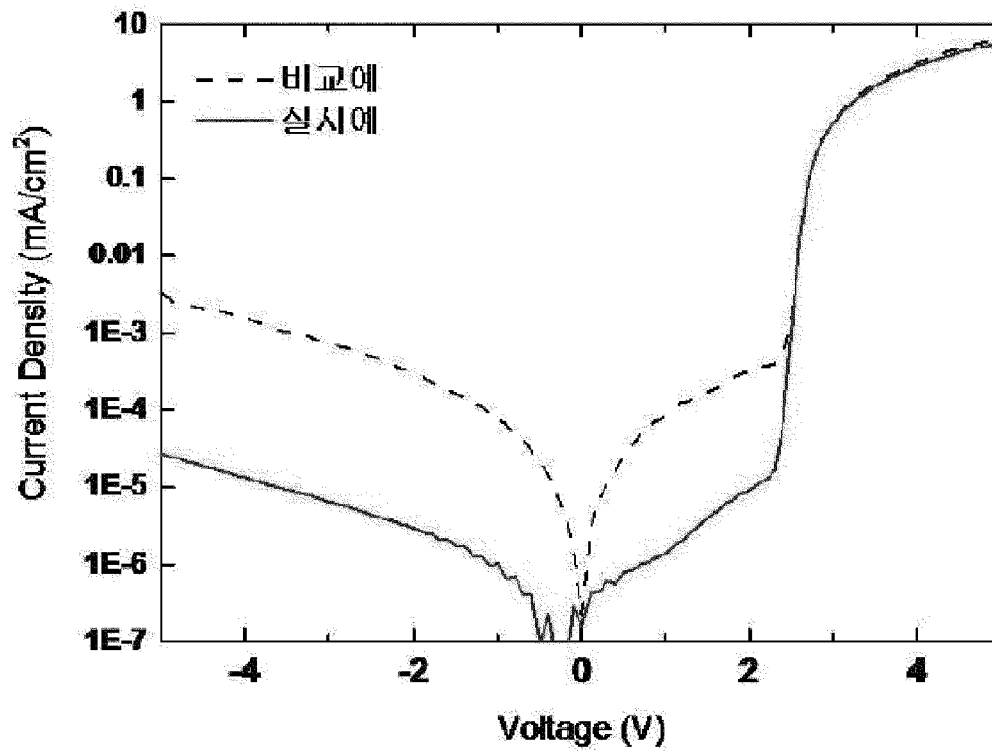
[도5]



[도6]



[도7]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/010553

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*H01L 51/52(2006.01)i, H01L 51/56(2006.01)i*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Inventive field searched (classification) by (IPC)

H01L 51/52; B 33/14; B 33/22; B 33/26; H01L 51/50; 3/20; 3/30; H01L 51/56; 33/04

Documentation searched other than machine-readable documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models IP as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IP as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)


eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: organic light-emitting diode, short defect, removal, back voltage, Ag

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevance
X	KR 10-2012-0055534 A (KANEKA CORPORATION) 31 May 2012 See paragraphs [0073], [0112]-[0142], [0192]-[0195], claim 1 and figures 9, 13, 26.	1-11,19,27,28
Y		12-18,20-26
Y	JP 2004-214084 A (DENSO CORP.) 29 July 2004 See paragraphs [0015]-[0017], [0146], claim 1 and figure 1.	12-18,20-26
A	JP 2005-301084 A (HITACHI LTD. et al.) 27 October 2005 See paragraphs [0039]-[0041], claim 1 and figure 6.	1-28
A	KR 10-2010-0020724 (LUMIDIS DISPLAY CO., LTD.) 14 February 2010 See paragraphs [0035]-[0061], claim 1 and figure 3.	1-28
A	10-2010-0020724 (LUMIDIS DISPLAY CO., LTD.) 23 February 2010 See paragraphs [0024]-[0031], claim 1 and figure 2.	1-28

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to amend the principle or theory underlying the invention
"E" document defining the general state of the art which is considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which has a high probability of being cited to establish the priority of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

 Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seosoa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea	Date of publication Date of publication Date of publication
---	---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

FCT/KH2015/010553

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2012-0055534 A	31/05/2012	CN 102474934 A CN 102474934 B EP 2473009 A1 JP 2012-133 B2 US 2012-0161616 A1 US 8421347 B2 WO 2011-024951 A1	23/05/2012 31/12/2014 04/07/2012 20/08/2014 28/06/2012 16/04/2013 03/03/2011
JP 2004-214084 A	29/07/2004	JP 04032943 B2 JP 04165227 B2 JP 2004-178986 A US 2004-0099862 A1	16/01/2008 15/10/2008 24/06/2004 27/05/2004
JP 2005-301084 A	27/10/2005	NONE	
KR 10-2014-0029057 A	10/03/2014	CN 103681738 A KR 10-1503313 B1 US 2014-0061598 A1 US 8698134 B2	26/03/2014 17/03/2015 06/03/2014 15/04/2014
KR 10-2010-0020724 A	23/02/2010	CN 101651147 A CN 101651147 B GB 2462504 A KR 10-1352237 B1 US 2010-0038643 A1 US 8772074 B2	17/02/2010 19/03/2014 17/02/2010 16/01/2014 18/02/2010 08/07/2014

A. 발명이 속하는 기술분류 (국제특허분류(IPC))

HOIL 51/52(2006.01)i, HOIL 51/56(2006.01)i

## B. 조사된 분야

조사된 최소문헌 (국제 특허 분류를 기재)

H01L 51/52 ; H05B 33/14 ; H05B 33/22 ; H05B 33/26 ; H01L 51/50 ; G09G 3/20 ; G09G 3/30 ; H01L 51/56 ; H05B 33/04

조사된 기술 분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록 실용신안공보 및 한국공개실용신안공보 : 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록 실용신안공보 및 일본공개실용신안공보 : 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스 (데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS (특허청 내부 검색시스템) &amp; 키워드 : 유기발광소자, 단락 결함, 제거, 역전압, Ag

## C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2012-0055534 A (가부시키가이샤 가네카) 2012.05.31 단락 [0073], [0112]-[0142], [0192]-[0195], 청구항 1 및 도면 9, 13, 22, 26 참조.	1-11, 19, 27, 28
Y		12-18, 20-26
Y	JP 2004-214084 A (DENSO CORP.) 2004.07.29 단락 [0015]-[0017], [0146], 청구항 1 및 도면 1 참조.	12-18, 20-26
A	JP 2005-301084 A (HITACHI LTD. 등) 2005.10.27 단락 [0039]-[0042], 청구항 1 및 도면 6 참조.	1-28
A	KR 10-2014-0029057 A (엘지디스플레이 주식회사) 2014.03.10 단락 [0035]-[0061], 청구항 1 및 도면 3 참조.	1-28
A	KR 10-2010-0020724 A (엘지디스플레이 주식회사) 2010.02.23 단락 [0024]-[0039], 청구항 1 및 도면 2 참조.	1-28



추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☞ 대응 특허에 관한 별지를 참조하십시오.

\* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T"

국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X"

특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y"

특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&amp;"

동일한 대응특허 문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 02월 12일 (12.02.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 02월 12일 (12.02.2016)

SA/KR 1. 청구의 대안 및 특허 ? 소



(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

김도원

전화번호 +82-42-48 1-5560



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
-----------------------	-----	--------	-----

KR 10-2012-0055534	A	2012/05/31	CN 102474934	A	2012/05/23
			CN 102474934	B	2014/12/31
			EP 2473009	A I	2012/07/04
			JP 05575133	B 2	2014/08/20
			US 2012-0161616	A I	2012/06/28
			US 8421347	B 2	2013/04/16
			WO 2011-024951	A I	2011/03/03
JP 2004-214084	A	2004/07/29	JP 04032943	B 2	2008/01/16
			JP 04165227	B 2	2008/10/15
			JP 2004-178986	A	2004/06/24
			US 2004-0099862	A I	2004/05/27
JP 2005-301084	A	2005/10/27	없음		
KR 10-2014-0029057	A	2014/03/10	CN 103681738	A	2014/03/26
			KR 10-1503313	B I	2015/03/17
			US 2014-0-0061598	A I	2014/03/06
			US 8698134	B 2	2014/04/15
KR 10-2010-0020724	A	2010/02/23	CN -		2010/02/17
			CN -		2014/03/19
			GB -		2010/02/17
			R 1		2014/01/16
			US - A1		2010/02/18
			US 8772 74 B2		2014/07/08