

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015년 11월 19일 (19.11.2015)

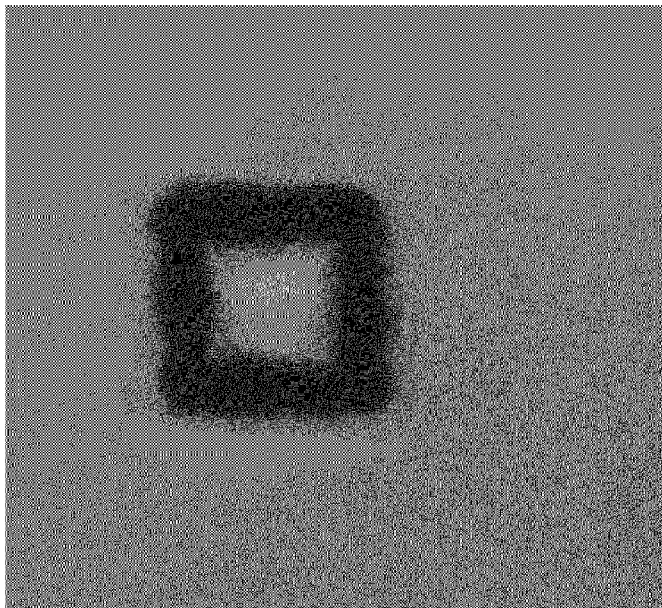


(10) 국제공개번호
WO 2015/174676 A1

- (51) 국제특허분류: H01L 51/52 (2006.01)
 - (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/004484
 - (22) 국제출원일: 2015년 5월 4일 (04.05.2015)
 - (25) 출원언어: 한국어
 - (26) 공개언어: 한국어
 - (30) 우선권정보: 10-2014-0057288 2014년 5월 13일 (13.05.2014) KR
 - (71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.) [KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
 - (72) 발명자: 강민수 (KANG, Minsoo); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 장성수 (JANG, Seongsu); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 문영균 (MOON, Young Kyun); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 박성수 (PARK, Sung Soo); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 김철현 (KIM, Cheol Hyeon); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR).
 - (74) 대리인: 정순성 (CHUNG, Soon-Sung); 135-911 서울시 강남구 테헤란로 19길 5, 삼보빌딩 6층, 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, MN, 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 21 조(3))

(54) Title: ORGANIC LIGHT-EMITTING DEVICE

(54) 발명의 명칭 : 유기발광소자



(57) Abstract: Provided is an organic light-emitting device.

(57) 요약서: 본 명세서는 유기발광소자를 제공한다.

WO 2015/174676 A1

명세서

발명의 명칭: 유기발광소자

기술분야

- [1] 본 명세서는 2014년 5월 13일에 한국특허청에 제출된 한국 특허 출원 제 10-2014-0057288호의 출원일의 이익을 주장하며, 그 내용 전부는 본 명세서에 포함된다.
- [2] 본 명세서는 유기발광소자에 관한 것이다.

배경기술

- [3] 유기 발광 현상이란 유기물질을 이용하여 전기에너지를 빛 에너지로 전환시켜 주는 현상을 말한다. 즉, 애노드과 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 유기층 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 디스플레이 품질을 감소시킬 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, 유기층의 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 유기발광소자에 관한 것이다.

과제 해결 수단

- [6] 본 명세서의 일 실시상태는 2 이상의 전도성 유닛을 포함하는 제1 전극; 상기

제1 전극에 대향하여 구비된 제2 전극; 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기물층; 및 적어도 하나의 상기 전도성 유닛의 일부로부터 상기 제2 전극의 일부까지 연속되는 기능 상실 영역을 포함하고, 상기 기능 상실 영역은 상기 제1 전극 및 제2 전극 중 적어도 하나가 기능을 상실하거나 물리적으로 제거된 것인 유기발광소자를 제공한다.

[7] 본 명세서의 일 실시상태는 상기 유기발광소자를 포함하는 디스플레이장치를 제공한다

[8] 본 명세서의 일 실시상태는 상기 유기발광소자를 포함하는 조명장치를 제공한다.

발명의 효과

[9] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기발광소자는 단락 결함으로 인한 누설 전류 발생 부위가 수리되어 정상적으로 작동할 수 있다.

[10] 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기발광소자는 단락 결함 영역을 최소한의 범위로 수리하여, 상기 유기발광소자의 구동시 육안으로 수리 영역의 검출이 용이하지 않은 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[11] 도 1은 본 명세서의 전도성 연결부에 있어서, 길이와 폭의 하나의 예시를 도시한 것이다.

[12] 도 2 및 도 3은 실시예에서 제조된 유기발광소자가 구동하는 이미지를 나타낸 것이다.

[13] 도 4는 실시예에 따라 제조된 유기발광소자의 단락 결함이 발생한 전도성 유닛을 확대한 이미지이다.

[14] 도 5 및 도 6 유기발광소자의 단락 결함 영역의 기능을 상실시킨 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기발광소자를 확대한 이미지이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[15] 본 명세서에서 어떤 부제가 다른 부제 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부제가 다른 부제에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부제 사이에 또 다른 부제가 존재하는 경우도 포함한다.

[16] 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.

[17] 이하, 본 명세서에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.

[18] 본 명세서의 일 실시상태는 2 이상의 전도성 유닛을 포함하는 제1 전극; 상기 제1 전극에 대향하여 구비된 제2 전극; 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기물층; 및 적어도 하나의 상기 전도성 유닛의 일부로부터 상기 제2 전극의 일부까지 연속되는 기능 상실 영역을 포함하고, 상기 기능 상실 영역은 상기 제1 전극 및 제2 전극 중 적어도 하나가 기능을 상실하거나

- 물리적으로 제거된 것인 유기발광소자를 제공한다.
- [19] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 기능 상실 영역은 상기 전도성 유닛의 일부 영역으로부터 상기 제2 전극까지의 최단 거리의 영역을 포함할 수 있다.
- [20] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 기능 상실 영역의 유기물층은 제거되고, 상기 제1 전극 또는 제2 전극의 산화물로 치환된 것일 수 있다.
- [21] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 기능 상실 영역은 레이저 조사에 의하여 형성된 것일 수 있다.
- [22] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 기능 상실 영역은 레이저 조사 또는 인위적인 과전류 인가에 의하여 형성된 것일 수 있다.
- [23] 상기 기능 상실 영역은 유기발광소자의 제조 중 발생하는 단락 결함 영역 내에 위치하는 제1 전극, 제2 전극 또는 유기물층의 기능을 상실시켜 단락 결함 영역에 의한 누설 전류를 방지할 수 있다. 구체적으로, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 기능 상실 영역은 인접하는 영역과 전기적으로 연결되어 있지 않을 수 있다. 그러므로, 상기 기능 상실 영역은 누설 전류를 차단할 수 있다.
- [24] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기발광소자는 상기 각각의 전도성 유닛과 전기적으로 연결되는 보조 전극을 포함하고, 상기 보조 전극과 상기 각각의 전도성 유닛 사이에 구비되어 상기 보조 전극과 상기 각각의 전도성 유닛을 전기적으로 연결하는 단락 방지부를 포함할 수 있다.
- [25] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 보조 전극에 인접한 상기 단락 방지부의 영역으로부터 상기 각각의 전도성 유닛의 인접 영역까지의 저항은 $40\ \Omega$ 이상 $300,000\ \Omega$ 이하일 수 있다.
- [26] 본 명세서의 상기 단락 방지부는 상기 전도성 유닛에 비하여 상대적으로 높은 저항을 가질 수 있다. 나아가, 본 명세서의 상기 단락 방지부는 상기 유기발광소자에서 단락 방지 기능을 수행할 수 있다. 즉, 본 명세서의 상기 단락 방지부는 유기발광소자의 단락 결함이 발생하는 경우, 단락 결함에도 불구하고 소자의 작동을 가능하게 하는 역할을 한다.
- [27] 단락 결함은 제2 전극이 직접 제1 전극에 접촉하는 경우에 발생할 수 있다. 또는, 제1 전극과 제2 전극 사이에 위치하는 유기물층의 두께 감소 또는 변성 등에 의하여 유기물층의 기능을 상실하여 제1 전극과 제2 전극이 접촉하는 경우에도 발생할 수 있다. 단락 결함이 발생하는 경우, 유기발광소자 전류에 낮은 경로를 제공하여, 유기발광소자가 정상적으로 작동할 수 없게 할 수 있다. 단락 결함에 의하여 제1 전극에서 제2 전극으로 직접 전류가 흐르게 되는 누설 전류에 의하여 유기발광소자의 전류는 무결함 구역을 피하여 흐를 수 있다. 이는 유기발광소자의 방출 출력을 감소시킬 수 있으며, 상당한 경우에 유기발광소자가 작동하지 않을 수 있다. 또한, 넓은 면적의 유기물에 분산되어 흐르던 전류가 단락 발생지점으로 집중되어 흐르게 되면 국부적으로 높은 열이 발생하게 되어, 소자가 깨지거나 화재가 발생할 위험이 있다.

- [28] 그러나, 본 명세서의 상기 유기발광소자의 전도성 유닛 중 어느 하나 이상에 단락 결함이 발생하더라도, 상기 단락 방지부에 의하여 모든 작동 전류가 단락 결함 부위로 흐르는 것을 방지할 수 있다. 즉, 상기 단락 방지부는 누설 전류의 양이 무한정으로 증가하지 않도록 제어하는 역할을 할 수 있다. 따라서, 본 명세서의 상기 유기발광소자는 일부의 전도성 유닛에 단락 결함이 발생하더라도 단락 결함이 없는 나머지 전도성 유닛은 정상적으로 작동할 수 있다.
- [29] 본 명세서의 상기 각각의 전도성 유닛은 단락 방지 기능을 갖는 영역을 거쳐 전류가 공급될 수 있다. 구체적으로, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기발광소자는 상기 전도성 유닛과 보조 전극 사이에 구비되는 1 이상의 단락 방지부를 통하여 상기 보조 전극과 전기적으로 연결될 수 있다. 구체적으로, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 각각의 전도성 유닛은 1 이상 10 이하의 단락 방지부를 통하여 상기 보조 전극과 전기적으로 연결될 수 있다. 어느 하나의 전도성 유닛과 전기적으로 연결되는 상기 단락 방지부가 복수개 존재하는 경우, 어느 하나의 단락 방지부가 기능을 하지 않더라도 다른 단락 방지부가 기능을 할 수 있게 되어 유기발광소자의 안정성을 높일 수 있다.
- [30] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 보조 전극으로부터 상기 각각의 전도성 유닛까지의 저항은 상기 단락 방지부의 저항일 수 있다. 구체적으로, 상기 보조 전극의 저항은 무시될 수 있을 정도로 작으므로, 상기 보조 전극으로부터 상기 전도성 유닛까지의 저항의 대부분은 상기 단락 방지부의 저항일 수 있다.
- [31] 본 명세서의 상기 전도성 유닛은 상기 유기발광소자의 발광영역에 포함될 수 있다. 구체적으로, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 각각의 전도성 유닛의 적어도 일 영역은 상기 유기발광소자의 발광 영역에 위치할 수 있다. 즉, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 전도성 유닛을 이루는 영역 상에 형성된 발광층을 포함하는 유기물층에서 발광 현상이 일어나고, 상기 전도성 유닛을 통하여 빛이 방출될 수 있다.
- [32] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기발광소자의 전류 흐름은 보조 전극, 단락 방지층, 전도성 유닛, 유기물층, 제2 전극으로 흐를 수 있으며, 이의 역방향으로 흐를 수 있다. 또는, 상기 유기발광소자의 전류흐름은 보조 전극, 전도성 연결부, 전도성 유닛, 유기물층, 제2 전극으로 흐를 수 있으며, 이의 역방향으로 흐를 수 있다.
- [33] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 각각의 상기 전도성 유닛은 상기 단락 방지부를 통하여 상기 보조 전극으로부터 전류를 공급받을 수 있다.
- [34] 본 명세서에서의 발광 영역은 유기물층의 발광층에서 발광하는 빛이 제1 전극 및/또는 제2 전극을 통하여 방출되는 영역을 의미한다. 예컨대, 본 명세서의 일 구현예에 따른 유기발광소자에 있어서, 상기 발광 영역은 기판 상에 제1 전극이 형성된 영역 중 단락 방지부 및/또는 보조 전극이 형성되지 않은 제1 전극의

- 영역의 적어도 일부에 형성될 수 있다. 또한, 본 명세서에서의 비발광 영역은 상기 발광 영역을 제외한 나머지 영역을 의미할 수 있다.
- [35] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 단락 방지부는 상기 유기발광소자의 비발광 영역에 위치할 수 있다.
- [36] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 전도성 유닛은 각각 전기적으로 병렬 연결될 수 있다. 본 명세서의 상기 전도성 유닛은 서로 이격되어 배치될 수 있다. 본 명세서의 상기 전도성 유닛들이 서로 이격되어 구성되어 있는 것에 대하여, 상기의 전도성 유닛간의 저항으로 확인할 수 있다.
- [37] 구체적으로, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 하나의 전도성 유닛으로부터 이웃하는 다른 하나의 전도성 유닛까지의 저항은 상기 단락 방지부 저항의 2배 이상일 수 있다. 예를들어, 어느 하나의 전도성 유닛과 이에 이웃하는 또 다른 전도성 유닛간의 통전 경로가 오로지 단락 방지부 및 보조 전극을 통하여 이루어지는 경우, 전도성 유닛과 이에 인접하는 전도성 유닛은 보조 전극 및 단락 방지부를 2번 거치게 된다. 그러므로, 보조 전극의 저항값을 무시하더라도, 전도성 유닛간의 저항은 적어도 단락 방지부의 2배의 저항값을 가질 수 있다.
- [38] 본 명세서의 상기 전도성 유닛은 서로 이격되어 전기적으로 분리되어 있을 수 있으며, 각각의 전도성 유닛은 상기 단락 방지부를 통하여 보조 전극으로부터 전류를 공급받을 수 있다. 이는 어느 하나의 전도성 유닛에 단락이 발생하는 경우, 단락이 발생하지 않은 다른 전도성 유닛으로 흘러야하는 전류가 단락이 발생한 전도성 유닛으로 흐르게 되어, 유기발광소자 전체가 작동하지 않는 것을 방지하기 위함이다.
- [39] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 전극은 2 이상의 전도성 유닛을 포함할 수 있으며, 상기 2 이상의 전도성 유닛을 서로 물리적으로 이격 배치될 수 있다. 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 2 이상의 전도성 유닛은 물리적으로 서로 연결될 수 있으며, 이 경우 전도성 유닛을 형성하지 않는 제1 전극의 영역을 통하여 2 이상의 전도성 유닛이 서로 연결될 수 있다.
- [40] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 보조 전극의 면저항은 $3 \Omega/\square$ 이하일 수 있다. 구체적으로, 상기 면저항은 $1 \Omega/\square$ 이하일 수 있다.
- [41] 넓은 면적의 제1 전극 및 제2 전극 중 어느 하나의 면저항이 필요 수준 이상으로 높을 경우, 전극의 위치별로 전압이 달라지게 될 수 있다. 이로 인하여 유기물층을 사이에 두는 제1 전극과 제2 전극의 전위차이가 위치에 따라 달라지게 되면, 유기발광소자의 휘도 균일성이 떨어질 수 있다. 그러므로, 필요 수준 이상으로 높은 면저항을 갖는 제1 전극 또는 제2 전극의 면저항을 낮추기 위하여, 보조 전극을 사용할 수 있다. 본 명세서의 상기 보조 전극의 면저항은 $3 \Omega/\square$ 이하, 구체적으로는 $1 \Omega/\square$ 이하일 수 있고, 상기의 범위에서 상기 유기발광소자의 휘도 균일성은 높게 유지될 수 있다.
- [42] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 전극은 투명 전극으로 형성될 수

있다. 이 경우 상기 제1 전극의 면저항은 상기 유기발광소자를 구동하기 위하여 요구되는 면저항 값보다 높을 수 있다. 그러므로, 상기 제1 전극의 면저항 값을 낮추기 위하여, 상기 보조 전극을 상기 제1 전극과 전기적으로 연결하여 상기 제1 전극의 면저항을 상기 보조 전극의 면저항 수준까지 낮출 수 있다.

- [43] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 보조 전극은 발광 영역 이외의 영역에 구비될 수 있다.
- [44] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 보조 전극은 서로 전기적으로 연결된 전도성 라인으로 이루어질 수 있다. 구체적으로, 상기 전도성 라인은 전도성 유닛으로 이루어질 수 있다. 구체적으로, 본 명세서의 상기 보조 전극의 적어도 한 부위에 전압을 인가하여 전체 보조 전극을 구동할 수 있다.
- [45] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기발광소자는 OLED 조명에 포함되어 사용될 수 있다. 상기 OLED 조명의 경우, 전체 발광 영역, 즉 모든 상기 유기발광소자에서 균일한 밝기의 발광을 하는 것이 중요하다. 구체적으로, 상기 OLED 조명에서 균일한 밝기를 실현하기 위하여는, 상기 OLED 조명에 포함된 모든 유기발광소자의 제1 전극 및 제2 전극 간에 형성되는 전압이 동일하게 유지되는 것이 바람직하다.
- [46] 본 명세서의 상기 제1 전극이 투명전극이고, 상기 제2 전극이 금속 전극인 경우, 각 유기발광소자의 제2 전극은 충분히 면저항이 낮아서 각 유기발광소자의 제2 전극의 전압차가 거의 없으나, 제1 전극의 경우 각 유기발광소자의 전압차가 존재할 수 있다. 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 각 유기발광소자의 제1 전극 전압차를 보완하기 위하여 상기 보조 전극, 구체적으로는 금속 보조 전극을 이용할 수 있다. 나아가, 상기 금속 보조 전극은 서로 전기적으로 연결된 전도성 라인으로 이루어져, 각 유기발광소자의 제1 전극 전압차를 거의 없도록 할 수 있다.
- [47] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 전도성 유닛의 면저항은 $1 \Omega/\square$ 이상, 또는 $3 \Omega/\square$ 이상일 수 있으며, 구체적으로, $10 \Omega/\square$ 이상일 수 있다. 또한, 상기 전도성 유닛의 면저항은 $10,000 \Omega/\square$ 이하, 또는 $1,000 \Omega/\square$ 이하일 수 있다. 즉, 본 명세서의 상기 전도성 유닛의 면저항은 $1 \Omega/\square$ 이상 $10,000 \Omega/\square$ 이하, 또는 $10 \Omega/\square$ 이상 $1,000 \Omega/\square$ 이하일 수 있다.
- [48] 본 명세서의 상기 전도성 유닛 및 상기 전도성 연결부는 제1 전극의 패터닝에 의하여 형성되는 것이기 때문에, 상기 전도성 유닛의 면저항은 상기 제1 전극 또는 상기 전도성 연결부의 면저항과 동일할 수 있다.
- [49] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 전도성 유닛에 요구되는 면저항 수준은 발광 면적에 해당하는 전도성 유닛의 면적에 반비례하도록 제어할 수 있다. 예를 들어, 상기 전도성 유닛이 100 cm^2 면적의 발광 면적을 갖는 경우, 상기 전도성 유닛에 요구되는 면저항은 $1 \Omega/\square$ 내외일 수 있다. 나아가, 각각의 상기 전도성 유닛의 면적을 작게 형성하는 경우, 상기 전도성 유닛에 요구되는 면저항은 $1 \Omega/\square$ 이상일 수 있다.

- [50] 본 명세서의 상기 전도성 유닛의 면저항은 전도성 유닛을 형성하는 재료에 의하여 결정될 수 있고, 또한, 보조 전극과 전기적으로 연결되어 보조 전극의 면저항 수준까지 낮추어질 수도 있다. 그러므로, 본 명세서의 상기 유기발광소자에서 요구되는 전도성 유닛의 면저항값은 상기 보조 전극과 상기 전도성 유닛의 재료에 의하여 조절이 가능하다.
- [51] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 전극은 서로 이격된 1,000개 이상의 상기 전도성 유닛을 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 제1 전극은 서로 이격된 1,000 이상 1,000,000 이하의 상기 전도성 유닛을 포함할 수 있다.
- [52] 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 전극은 2 이상의 상기 전도성 유닛의 패턴으로 형성된 것일 수 있다. 구체적으로, 상기 전도성 유닛은 전도성 연결부를 제외한 영역이 서로 이격된 패턴으로 형성된 것일 수 있다.
- [53] 본 명세서의 상기 패턴은 폐쇄도형의 형태를 가질 수 있다. 구체적으로, 상기 패턴은 삼각형, 사각형, 육각형 등의 다각형이 될 수 있으며, 무정형의 형태일 수도 있다.
- [54] 본 명세서의 상기 전도성 유닛의 수가 1,000개 이상인 경우, 상기 유기발광소자가 정상 작동시에 전압 상승폭을 최소화하면서, 단락 방생시의 누설 전류량을 최소화하는 효과를 가질 수 있다. 또한, 본 명세서의 상기 전도성 유닛의 수가 1,000,000개 이하까지 증가할수록 개구율을 유지하며, 상기 효과를 유지할 수 있다. 즉, 상기 전도성 유닛의 수가 1,000,000개를 넘는 경우, 보조 전극의 개수 증가로 인한 개구율의 저하가 발생하게 될 수 있다.
- [55] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 전도성 유닛들이 상기 유기발광소자에서 차지하는 면적은 상기 전체 유기발광소자의 평면도를 기준으로 50% 이상 90% 이하일 수 있다. 구체적으로, 상기 전도성 유닛은 발광 영역에 포함되는 것으로서, 전체 유기발광소자가 빛을 방출하는 면을 기준으로, 상기 전도성 유닛들이 차지하는 면적은 유기발광소자의 개구율과 동일 또는 유사할 수 있다.
- [56] 본 명세서의 상기 제1 전극은 각각의 전도성 유닛들이 상기 전도성 연결부 및/또는 상기 단락 방지층에 의하여 전기적으로 연결되므로, 소자의 구동 전압이 상승하게 된다. 그러므로, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 전도성 연결부에 의한 구동 전압 상승을 보완하기 위하여, 상기 제1 전극은 1,000개 이상의 상기 전도성 유닛을 포함함으로써 소자의 구동전압을 낮추는 동시에 상기 전도성 연결부에 의한 단락 방지 기능을 가질 수 있게 할 수 있다.
- [57] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 각각의 전도성 유닛의 면적은 0.01 mm² 이상 25 mm² 이하일 수 있다.
- [58] 상기 각각의 전도성 유닛의 면적을 작게하는 경우, 단락 방지를 위하여 도입된 단락 방지부에 따른 작동 전압 상승률 및 작동 전류 대비 누설 전류의 값을 동시에 낮출 수 있는 장점이 있다. 또한, 단락이 발생하여 발광을 하지 않는 전도성 유닛이 발생하는 경우, 비발광 영역을 최소화하여 제품 품질 하락을

최소화할 수 있는 장점이 있다. 다만, 전도성 유닛의 면적을 지나치게 작게 하는 경우, 소자 전체 영역에서 발광영역의 비율이 크게 줄어 개구율 감소로 인한 유기발광소자의 효율이 저하되는 문제가 있다. 그러므로, 상기 전도성 유닛의 면적으로 유기발광소자를 제조하는 경우, 상기 기술한 단점을 최소화하는 동시에 상기 언급한 장점을 최대한 발휘할 수 있다.

- [59] 본 명세서의 상기 유기발광소자에 따르면, 상기 단락 방지부, 상기 전도성 유닛 및 발광층을 포함하는 유기물층은 서로 전기적으로 직렬 연결될 수 있다. 본 명세서의 상기 발광층은 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하며, 2 이상의 발광층은 각각 전기적으로 병렬 연결될 수 있다.
- [60] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 발광층은 상기 전도성 유닛과 제2 전극 사이에 위치하며, 각각의 발광층들은 서로 전기적으로 병렬 연결될 수 있다. 즉, 본 명세서의 상기 발광층은 상기 전도성 유닛에 해당하는 영역에 대응하여 위치할 수 있다.
- [61] 본 명세서의 상기 발광층이 동일한 전류 밀도에서 작동하는 경우, 저항값은 발광층의 면적이 작아질수록 이에 반비례하여 증가하게 된다. 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 각각의 전도성 유닛의 면적이 작아지고 수가 늘어나는 경우, 상기 각각의 발광층의 면적도 작아지게 된다. 이 경우, 상기 유기발광소자의 작동시 발광층을 포함하는 유기물층에 인가되는 전압에 비하여 상기 유기물층에 직렬 연결된 상기 전도성 연결부의 전압의 비율은 줄어든다.
- [62] 본 명세서의 상기 유기발광소자에 단락이 발생한 경우, 누설 전류량은 전도성 유닛의 수와는 관계 없이 보조 전극에서 전도성 유닛까지의 저항값과 작동 전압에 의하여 결정될 수 있다. 그러므로, 상기 전도성 유닛의 수를 증가시키면 정상 작동시의 전도성 연결부에 의한 전압상승 현상을 최소화할 수 있으며, 동시에 단락 발생시의 누설 전류량도 최소화할 수 있다.
- [63] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 단락 방지부의 재료는 상기 전도성 유닛의 재료와 동종 또는 이종의 재료일 수 있다. 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 단락 방지부의 재료가 상기 전도성 유닛의 재료와 동종인 경우, 단락 방지부의 형상을 조절하여 단락 방지에 필요한 고저항 영역을 형성할 수 있다. 또한, 상기 단락 방지부의 재료가 상기 전도성 유닛과 이종인 경우, 상기 전도성 유닛의 재료보다 높은 저항값을 가지는 재료를 이용하여 단락 방지에 필요한 고저항을 얻을 수 있다.
- [64] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 단락 방지부는 상기 제1 전극과 상이한 재료를 포함하는 단락 방지층; 또는 상기 제1 전극과 동일 또는 상이한 재료를 포함하고 전류가 흐르는 방향의 길이가 이에 수직 방향의 폭보다 더 긴 영역을 포함하는 전도성 연결부인 것일 수 있다.
- [65] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면 상기 단락 방지부는 전도성 연결부일 수 있다.
- [66] 구체적으로, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 전극은 전류가

흐르는 방향의 길이가 이에 수직 방향의 폭보다 더 긴 영역을 포함하는 2 이상의 전도성 연결부를 더 포함하고, 상기 전도성 연결부들은 각각 일 말단부가 상기 전도성 유닛에 전기적으로 연결되고, 타 말단부가 상기 보조 전극에 전기적으로 연결될 수 있다.

- [67] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 전도성 연결부의 재료는 상기 전도성 유닛의 재료와 동일할 수 있다. 구체적으로, 상기 전도성 연결부 및 상기 전도성 유닛은 상기 제1 전극에 포함되는 것으로서, 동일한 재료로 형성될 수 있다.
- [68] 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 전도성 연결부의 재료는 상기 제1 전극의 재료와 상이한 것일 수 있으며, 전류가 흐르는 방향의 길이가 이에 수직 방향의 폭보다 더 긴 영역을 포함하여 단락 방지에 필요한 저항을 가질 수 있다.
- [69] 구체적으로, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 전도성 연결부는 길이와 폭의 비가 10:1 이상인 영역을 포함할 수 있다.
- [70] 본 명세서의 상기 전도성 연결부는 상기 제1 전극에서 상기 전도성 유닛의 단부일 수 있으며, 그 형태나 위치는 특별히 한정되지 않는다. 예컨대, 전도성 유닛이 π 자 또는 \perp 자형으로 형성된 경우 그의 말단부일 수 있다. 또는, 상기 전도성 연결부는 사각형을 비롯한 다각형의 전도성 유닛의 일 꼭지점, 일 모서리 또는 일 변의 중간부분에서 돌출된 형태를 가질 수 있다.
- [71] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 전도성 연결부는 길이와 폭의 비가 10:1 이상인 부분을 포함하여 단락 결함을 방지할 수 있는 저항값을 가질 수 있다. 나아가, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 길이와 폭의 비가 10:1 이상인 부분이 상기 전도성 연결부 전체 영역일 수 있다. 또는, 상기 길이와 폭의 비가 10:1 이상인 부분이 상기 전도성 연결부의 일부 영역일 수도 있다.
- [72] 본 명세서의 상기 길이와 폭은 상대적인 개념으로서, 상기 길이는 상부에서 보았을 때 상기 전도성 연결부의 한 끝에서 다른 끝까지의 공간적 거리를 의미할 수 있다. 즉, 상기 전도성 연결부가 직선의 조합이거나 곡선을 포함하더라도 일직선으로 가정하여 길이를 측정할 수 있다. 본 명세서에서의 상기 폭은 상부에서 보았을 때 상기 전도성 연결부의 길이 방향의 중심으로부터 수직 방향의 양 끝까지의 거리를 의미할 수 있다. 또한, 본 명세서에서의 상기 폭이 변하는 경우, 어느 하나의 전도성 연결부 폭의 평균값일 수 있다. 상기 길이와 폭의 하나의 예시를 도 1에 도시하였다.
- [73] 본 명세서의 상기 길이는 전류가 흐르는 방향의 치수를 의미할 수 있다. 또한, 본 명세서의 상기 폭은 전류가 흐르는 방향과 수직 방향의 치수를 의미할 수 있다.
- [74] 또한, 본 명세서의 상기 길이는 상기 보조 전극에서 상기 전도성 유닛에 이르기까지의 전류가 이동하는 거리를 의미할 수 있으며, 상기 폭은 상기 길이 방향에 수직되는 거리를 의미할 수 있다.
- [75] 도 1에서 상기 길이는 a와 b의 합일 수 있으며, 상기 폭은 c일 수 있다.

- [76] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 서로 다른 상기 전도성 유닛간의 저항은 상기 하나의 전도성 유닛과 이에 접하는 단락 방지부, 보조 전극, 다른 하나의 전도성 유닛에 접하는 단락 방지부 및 상기 다른 하나의 전도성 유닛에 이르기까지의 저항을 의미할 수 있다.
- [77] 본 명세서의 상기 식 3은 상기 전도성 유닛이 전도성 연결부를 통하여 전류를 공급받는 경우, 상기 전도성 연결부가 단락 방지 기능을 수행할 수 있는 저항의 하한 값을 의미할 수 있다.
- [78] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 단락 방지부는 단락 방지층일 수 있다.
- [79] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 단락 방지층은 제1 전극과 상이한 재료를 포함할 수 있으며, 구체적으로 상기 단락 방지층은 상기 제1 전극보다 저항이 높은 재료를 포함할 수 있다.
- [80] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 단락 방지층은 어떠한 부재 상에 적층되는 형태로 구비될 수 있고, 또한 어떠한 부재와 평행하게 구비될 수도 있다.
- [81] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 전극과 상기 보조 전극 사이에 구비된 단락 방지층을 포함하고, 상기 보조 전극은 단락 방지층을 경유하여 상기 전도성 유닛과 전기적으로 연결될 수 있다. 즉, 본 명세서의 상기 보조 전극은 단락 방지층을 경유하여 상기 전도성 유닛을 전기적으로 연결할 수 있다. 본 명세서의 상기 단락 방지층은 상기 유기발광소자의 단락 방지 기능을 할 수 있다.
- [82] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 단락 방지층의 두께는 1 nm 이상 10 μm 이하일 수 있다.
- [83] 상기 두께 범위 및/또는 상기 두께 방향 저항 범위 내에서 단락 방지층은 유기발광소자가 단락이 발생하지 않은 경우에 정상적인 작동 전압을 유지할 수 있다. 또한, 상기 두께 범위 및/또는 상기 저항 범위 내에서 상기 유기발광소자가 단락이 발생한 경우에도 유기발광소자가 정상 범위 내에서 작동할 수 있다.
- [84] 구체적으로, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 단락 방지층의 저항은 상기 보조 전극으로부터 상기 전도성 연결부 또는 전도성 유닛까지의 저항을 의미할 수 있다. 즉, 상기 단락 방지층의 저항은 상기 보조 전극으로부터 상기 전도성 연결부 또는 전도성 유닛까지 전기적으로 연결하기 위한 전기적 거리에 따른 저항일 수 있다.
- [85] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 단락 방지층은 탄소 분말; 탄소 피막; 전도성 고분자; 유기 고분자; 금속; 금속 산화물; 무기 산화물; 금속 황화물; 및 절연 물질로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상을 포함하는 것일 수 있다. 구체적으로, 지르코늄 산화물(ZrO_2), 니크롬(nichrome), 인듐 주석 산화물(ITO) 및 아연 황화물(ZnS) 실리콘 이산화물(SiO_2)로 이루어진 군에서 선택되는 2 이상의 혼합물을 사용할 수 있다.
- [86] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 단락 방지부의 일 단부는 상기 전도성

유닛의 상면, 하면 및 측면 중 적어도 일 면 상에 구비되고, 상기 단락 방지부의 타 단부는 상기 보조 전극의 상면, 하면 및 측면 중 적어도 일 면 상에 구비될 수 있다.

- [87] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 전도성 유닛, 상기 보조 전극 및 상기 단락 방지부는 상기 기판의 동일 평면 상에 구비될 수 있다.
- [88] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 단락 방지부의 일 단부는 상기 전도성 유닛의 측면 및 상면 상에 구비되거나, 상기 전도성 유닛의 측면 및 하면 상에 구비되고, 상기 단락 방지부의 타 단부는 상기 보조 전극의 측면 및 상면 상에 구비되거나, 상기 보조 전극의 측면 및 하면 상에 구비될 수 있다.
- [89] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 단락 방지층은 상기 전도성 유닛의 상면 및 측면 중 적어도 일 면 상에 구비되고, 상기 보조 전극은 상기 단락 방지층의 상면 및 측면 중 적어도 일 면 상에 구비될 수 있다.
- [90] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 단락 방지층은 상기 전도성 유닛의 하면 및 측면 중 적어도 일 면 상에 구비되고, 상기 보조 전극은 상기 단락 방지층의 하면 및 측면 중 적어도 일 면 상에 구비될 수 있다.
- [91] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 보조 전극은 각각의 상기 전도성 유닛과 이격 배치되고, 1 이상의 상기 전도성 유닛을 둘러싸는 그물망 구조로 구비될 수 있다.
- [92] 본 명세서의 상기 보조 전극은 2이상의 분지점을 포함하는 구조일 수 있다. 본 명세서의 상기 분지점은 3 이상의 분지를 포함할 수 있다. 상기 보조 전극은 서로 전기적으로 연결되지 않는 전도성 라인으로 구비된 것이 아니며, 상기 보조 전극은 2 이상의 전도성 라인이 일부 접하는 형태로 구비될 수 있다. 즉, 본 명세서의 상기 보조 전극은 스트라이프 형상으로 구비되는 것이 아니며, 적어도 2 개의 전도성 라인이 서로 교차하는 영역을 포함하는 형태로 구비될 수 있다.
- [93] 본 명세서의 상기 분지점은 보조 전극이 서로 접하여, 3 이상의 분지를 형성하는 영역을 의미할 수 있으며, 상기 분지점을 통하여, 보조 전극의 전류가 분지로 분산하여 흐를 수 있다.
- [94] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 보조 전극은 상기 전도성 유닛; 및 상기 보조 전극과 접하는 상기 전도성 연결부의 말단부를 제외한 영역;과 이격 배치될 수 있다. 구체적으로, 상기 보조 전극은 상기 전도성 연결부의 단락 방지 기능을 하는 영역상에 구비될 수 없다. 즉, 상기 보조 전극은 전도성 연결부의 전류가 흐르는 방향의 길이가 이에 수직 방향의 폭보다 더 긴 영역에는 이격 배치되어야 한다. 이는 저항값이 높은 영역에 저항값이 낮은 보조 전극이 접하는 경우, 저항값이 낮아지게 되어 단락 방지 기능이 저하되기 때문이다.
- [95] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 전극은 투명전극일 수 있다.
- [96] 상기 제1 전극이 투명전극인 경우, 상기 제1 전극은 산화주석인듐(ITO) 또는 산화아연인듐(IZO) 등과 같은 전도성 산화물일 수 있다. 나아가, 상기 제1 전극은 반투명 전극일 수도 있다. 상기 제1 전극이 반투명 전극인 경우, Ag, Au, Mg, Ca

- 또는 이들의 합금 같은 반투명 금속으로 제조될 수 있다. 반투명 금속이 제1 전극으로 사용되는 경우, 상기 유기발광소자는 미세공동구조를 가질 수 있다.
- [97] 본 명세서의 일 실시예에 따르면, 상기 보조 전극은 금속 재질로 이루어질 수 있다. 즉, 상기 보조 전극은 금속 전극일 수 있다.
- [98] 상기 보조 전극은 일반적으로 모든 금속을 사용할 수 있다. 구체적으로 전도도가 좋은 알루미늄, 구리 및/또는 은을 포함할 수 있다. 상기 보조 전극은 투명전극과의 부착력 및 포토공정에서 안정성을 위하여 알루미늄을 사용할 경우, 몰리브덴/알루미늄/몰리브덴 층을 사용할 수도 있다.
- [99] 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.
- [100] 상기 전하 발생층(Charge Generating layer)은 전압을 걸면 정공과 전자가 발생하는 층을 말한다.
- [101] 상기 기판은 투명성, 표면평활성, 취급용이성 및 방수성이 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 기능이 포함되어 있는 것일 수 있다. 다만, 상기 기판은 이에 한정되지 않으며, 유기발광소자에 통상적으로 사용되는 기판을 사용할 수 있다.
- [102] 본 명세서의 일 실시예에 따르면, 상기 제1 전극은 애노드이고, 상기 제2 전극은 캐소드일 수 있다. 또한, 상기 제1 전극은 캐소드이고, 상기 제2 전극은 애노드일 수 있다.
- [103] 상기 애노드로는 통상 유기물층으로 정공주입이 원활할 수 있도록 일함수가 큰 물질이 바람직하다. 본 발명에서 사용될 수 있는 애노드 물질의 구체적인 예로는 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합금; 아연산화물, 인듐산화물, 인듐주석 산화물(ITO), 인듐아연산화물(IZO)과 같은 금속 산화물; ZnO:Al 또는 SnO₂:Sb와 같은 금속과 산화물의 조합; 폴리(3-메틸티오펜), 폴리[3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜](PEDT), 폴리피롤 및 폴리아닐린과 같은 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [104] 상기 애노드 재료는 애노드에만 한정되는 것이 아니며, 캐소드의 재료로 사용될 수 있다.
- [105] 상기 캐소드로는 통상 유기물층으로 전자 주입이 용이하도록 일함수가 작은 물질인 것이 바람직하다. 캐소드 물질의 구체적인 예로는 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 타이타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석 및 납과 같은 금속 또는 이들의 합금; LiF/Al 또는 LiO₂/Al과 같은 다층 구조 물질 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

- [106] 상기 캐소드의 재료는 캐소드에만 한정되는 것은 아니며, 애노드의 재료로 사용될 수 있다.
- [107] 본 명세서에 따른 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.
- [108] 본 명세서에 따른 상기 발광층 물질로는 정공 수송층과 전자 수송층으로부터 정공과 전자를 각각 수송받아 결합시킴으로써 가시광선 영역의 빛을 낼 수 있는 물질로서, 형광이나 인광에 대한 양자효율이 좋은 물질이 바람직하다. 구체적인 예로는 8-히드록시-퀴놀린 알루미늄 착물 (Alq_3); 카르바졸 계열 화합물; 이량체화 스티릴(dimerized styryl) 화합물; BAlq; 10-히드록시벤조 퀴놀린-금속 화합물; 벤족사졸, 벤즈티아졸 및 벤즈이미다졸 계열의 화합물; 폴리(p-페닐렌비닐렌)(PPV) 계열의 고분자; 스피로(spiro) 화합물; 폴리플루오렌; 루브렌 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [109] 본 명세서에 따른 상기 전자 수송층 물질로는 캐소드로부터 전자를 잘 주입 받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로서, 전자에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하다. 구체적인 예로는 8-히드록시퀴놀린의 Al 착물; Alq_3 를 포함한 착물; 유기 라디칼 화합물; 히드록시플라본-금속 착물 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [110] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 보조 전극은 상기 유기발광소자의 비발광영역에 위치할 수 있다.
- [111] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기발광소자는 비발광 영역에 구비된 절연층을 더 포함할 수 있다.
- [112] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 절연층은 상기 단락 방지부 및 보조 전극을 상기 유기물층과 절연시키는 것일 수 있다.
- [113] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기발광소자는 봉지층으로 밀폐되어 있을 수 있다.
- [114] 상기 봉지층은 투명한 수지층으로 형성될 수 있다. 상기 봉지층은 상기 유기발광소자를 산소 및 오염물질로부터 보호하는 역할을 하며, 상기 유기발광소자의 발광을 저해하지 않도록 투명한 재질일 수 있다. 상기 투명은 60% 이상 빛을 투과하는 것을 의미할 수 있다. 구체적으로, 75% 이상 빛을 투과하는 것을 의미할 수 있다.
- [115] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기발광소자는 광산란층을 포함할 수 있다. 구체적으로, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기발광소자는 상기 제1 전극의 유기물층이 구비되는 면과 대향하는 면에 기판을 더 포함하고, 상기 기판과 상기 제1 전극 사이에 구비된 광산란층을 더 포함할 수 있다. 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 광산란층은 평탄층을 포함할 수 있다. 본

- 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 평탄층은 상기 제1 전극과 상기 광산란층 사이에 구비될 수 있다.
- [116] 또는, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기발광소자는 상기 제1 전극의 유기물층이 구비되는 면과 대향하는 면에 기판을 더 포함하고, 상기 기판의 제1 전극이 구비된 면에 대향하는 면에 광산란층을 더 포함할 수 있다.
- [117] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 광산란층 또는 광산란층은 광산란을 유도하여, 상기 유기발광소자의 광검출 효율을 향상시킬 수 있는 구조라면 특별히 제한하지 않는다. 구체적으로, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 광산란층은 바인더 내에 산란입자가 분산된 구조, 요철을 가진 필름, 및/또는 헤이즈(hazeness)를 갖는 필름일 수 있다.
- [118] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 광산란층은 기판 위에 스핀 코팅, 바 코팅, 슬릿 코팅 등의 방법에 의하여 직접 형성되거나, 필름 형태로 제작하여 부착하는 방식에 의하여 형성될 수 있다.
- [119] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기발광소자는 플렉시블(flexible) 유기발광소자일 수 있다. 이 경우, 상기 기판은 플렉시블 재료를 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 기판은 휘어질 수 있는 박막 형태의 글래스, 플라스틱 기판 또는 필름 형태의 기판일 수 있다.
- [120] 상기 플라스틱 기판의 재료는 특별히 한정하지는 않으나, 일반적으로 PET(polyethylene terephthalate), PEN(Polyethylene naphthalate), PEEK(Polyether ether ketone) 및 PI(Polyimide) 등의 필름을 단층 또는 복층의 형태로 포함하는 것일 수 있다.
- [121] 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.
- [122] 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.
- [123] 본 명세서의 일 구현예는 상기 유기발광소자의 제조방법을 제공한다. 구체적으로, 본 명세서의 일 구현예는 기판을 준비하는 단계; 상기 기판 상에 2 이상의 전도성 유닛을 포함하는 제1 전극을 형성하는 단계; 상기 전도성 유닛과 이격 배치되고, 3 이상의 분지를 갖는 분지점을 2 이상 포함하는 보조 전극을 형성하는 단계; 상기 제1 전극 상에 1층 이상의 유기물층을 형성하는 단계; 및 상기 유기물층 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기발광소자의 제조방법을 제공한다.
- [124] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 전극을 형성하는 단계는 2 이상의 전도성 유닛 및 상기 전도성 유닛 각각에 연결된 전도성 연결부를 포함하도록 제1 전극을 형성하는 것일 수 있다.

- [125] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 보조 전극을 형성하는 단계는 상기 각각의 전도성 연결부의 일 말단부 상에 보조 전극을 형성하는 것일 수 있다.
- [126] 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기발광소자의 제조방법은 상기 제1 전극을 형성하는 단계와 상기 보조 전극을 형성하는 단계 사이에, 상기 제1 전극과 상기 보조 전극 사이에 구비되도록 단락 방지층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [127] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기발광소자는 색온도 2,000 K 이상 12,000 K 이하의 백색광을 발광할 수 있다.
- [128] 본 명세서의 일 실시상태는 2 이상의 전도성 유닛을 포함하는 제1 전극, 상기 제1 전극에 대향하여 구비된 제2 전극, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기물층, 상기 각각의 전도성 유닛과 전기적으로 연결되는 보조 전극, 및 상기 보조 전극과 상기 각각의 전도성 유닛 사이에 구비되어 상기 보조 전극과 상기 각각의 전도성 유닛을 전기적으로 연결하는 단락 방지부를 포함하는 유기발광소자를 제조하는 단계;
- [129] 외부 전원으로부터 상기 유기발광소자에 전압을 인가하는 단계;
- [130] 상기 유기발광소자의 백점(white-spot) 영역, 또는 흑점(dark-spot) 영역을 검출하거나, 상기 유기발광소자가 단락 결함이 발생하지 않은 경우의 작동 온도보다 30 % 이상 높은 영역을 검출하는 단락 결함이 발생한 전도성 유닛의 검출 단계;
- [131] 상기 단락 결함이 발생한 전도성 유닛 내의 단락 결함 영역을 검출하는 단계; 및
- [132] 상기 단락 결함 영역의 제1 전극 및 제2 전극 중 적어도 하나의 기능을 상실시켜 단락 결함 영역을 수리하는 단계를 포함하는 유기발광소자의 수리방법을 제공한다.
- [133] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 전압을 인가하는 단계는 상기 단락 방지부에 의하여 단락 결함이 발생한 전도성 유닛으로 모든 전류가 집중되는 것을 방지하는 단계를 더 포함할 수 있다. 구체적으로, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기발광소자에 전압을 인가하는 경우, 상기 단락 방지부에 의하여 단락 결함에 의한 전체 유기발광소자의 미작동을 방지할 수 있으나, 상기 단락 결함 영역은 정상 영역에 비하여 낮은 저항이 형성되어 많은 전류가 흐르게 되어, 단락 결함이 발생하지 않은 경우의 작동 온도보다 30 % 이상 높아질 수 있다.
- [134] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 단락 결함 영역으로 흐르는 누설 전류가 상기 단락 방지부에 의하여 일정 수준 이하로만 차단되는 경우, 단락 결함이 발생한 전도성 유닛 영역은 과전류로 인하여 주위의 정상 작동하는 전도성 유닛보다 밝은 빛을 방출하게 되는 백점 영역을 형성할 수 있다.
- [135] 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 단락 결함 영역으로 흐르는 누설 전류가 상기 단락 방지부에 의하여 일정 수준 이상으로 차단되는 경우, 단락

- 결합이 발생한 전도성 유닛 영역은 충분한 전류가 흐르지 않아 빛을 방출하지 못하는 흑점 영역을 형성할 수 있다.
- [136] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 백점 영역의 경우 정상 작동하는 경우에 비하여 과전류가 흐르게 되어, 단락 결합이 발생하지 않은 경우의 작동 온도보다 30 % 이상 높아질 수 있다.
- [137] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 흑점 영역의 경우에도 단락 결합 영역으로 전류가 집중되어 흐르므로, 단락 결합이 발생하지 않은 경우의 작동 온도보다 30 % 이상 높아질 수 있다.
- [138] 즉, 상기 백점 영역 및/또는 흑점 영역은 단락 결합 영역으로 많은 전류가 흐르는 것에 의하여 정상 작동하는 전도성 유닛에 비하여 높은 온도를 나타내게 된다. 상기 정상 작동하는 전도성 유닛이란, 단락 결합 영역을 포함하는 전도성 유닛 및 상기 단락 결합 영역을 포함하는 전도성 유닛 주변의 과전류가 흐르는 전도성 유닛을 제외한 전도성 유닛을 의미할 수 있다.
- [139] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 전압을 인가하는 단계는 단락 결합이 발생한 전도성 유닛에서 정상 휘도 이상의 빛을 방출하거나, 단락 결합이 발생한 전도성 유닛이 작동하지 않는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [140] 또한, 상기 유기발광소자에 단락 결합 영역이 없는 경우에는 전체 발광 영역의 휘도 및 작동 온도의 편차가 무시할 수 있을 정도로 작게 된다.
- [141] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 단락 결합이 발생한 전도성 유닛의 검출 단계는 육안으로 백점(white-spot) 영역 또는 흑점(dark-spot) 영역을 탐색하여, 단락 결합 영역이 있는 전도성 유닛을 검출하는 것일 수 있다. 또한, 상기 검출 단계는 온도 차이를 탐지할 수 있는 적외선 카메라 등을 이용하여 정상 작동 영역에 비하여 30 % 이상 높은 온도를 형성하는 단락 결합 영역이 있는 전도성 유닛을 검출하는 것일 수 있다.
- [142] 나아가, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 단락 결합 영역에 의하여 발광을 하지 못하는 전도성 유닛 내의 단락 결합 영역을 검출하여 정확한 단락 결합 영역을 검출할 수 있다.
- [143] 구체적으로, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 단락 결합 영역을 검출하는 단계는 단락 결합이 있는 전도성 유닛을 확대하여 단락 결합 영역을 검출하는 것일 수 있다. 상기 단락 결합 영역은 전도성 유닛 내에서 불투명한 영역 또는 검은 영역으로 관측될 수 있다. 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 전도성 유닛은 투명할 수 있으며, 단락 발생 영역은 불투명하여 검은 영역으로 관측이 가능할 수 있다.
- [144] 상기 단락 방지부가 상기 범위의 저항을 가지는 경우, 단락 결합 영역에 의하여 전체 유기발광소자가 작동하지 않는 것을 방지할 수 있다. 또한, 단락 결합을 포함하는 전도성 유닛을 검출할 수 있도록 상기 유기발광소자에 백점 영역 또는 흑점 영역을 발생시킬 수 있다.
- [145] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 단락 결합 영역을 수리하는 단계는

상기 단락 결합 영역을 포함한 영역의 제1 전극 또는 제2 전극을 제거하는 것일 수 있다. 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 단락 결합 영역을 수리하는 단계는 상기 단락 결합 영역의 제1 전극 또는 제2 전극의 전기 전도 기능을 상실시키는 것일 수 있다. 상기 단락 결합 영역의 제1 전극 또는 제2 전극의 전기 전도 기능을 상실시키는 방법으로는 상기 제1 전극 또는 제2 전극이 금속 전극인 경우, 단락 결합 영역의 금속 전극을 금속 산화물로 치환시키는 것일 수 있다.

[146] 구체적으로, 상기 단락 결합 영역을 수리하는 단계를 통하여, 단락 결합 영역이 절연되어 단락 결합 영역으로 누설 전류가 흐르는 것을 방지할 수 있다. 나아가, 상기 단락 결합 영역을 수리하는 단계를 통하여, 단락 결합이 발생한 전도성 유닛이 정상 작동할 수 있도록 할 수 있다. 상기 단락 발생 영역이 수리된 영역은 발광에 참여하지는 않으나, 육안으로 검출이 되지 않을 수 있다.

[147] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 단락 결합 영역을 수리하는 단계는 상기 단락 결합 영역을 포함한 영역을 레이저 조사하는 것일 수 있다.

[148] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 레이저 조사를 통하여 상기 단락 결합 영역의 제1 전극, 유기물층 및 제2 전극 중 적어도 하나의 기능을 상실시킬 수 있다. 구체적으로, 상기 레이저 조사를 통하여 단락 결합이 발생한 영역의 유기물층을 제거할 수 있으며, 또는 단락 결합 영역의 금속 전극을 금속 산화물로 치환하여 기능을 상실하게 할 수 있다. 또한, 상기 레이저 조사를 통하여 단락 결합이 발생한 영역을 제거할 수도 있다.

발명의 실시를 위한 형태

[149] 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 상술하는 실시예들에 한정되는 것으로 해석되지 않는다. 본 명세서의 실시예들은 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 명세서를 보다 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다.

[150] [실시예]

[151] 기관 상에 단락 방지층을 형성한 후, ITO를 사용하여 복수개의 전도성 유닛을 포함하는 제1 전극을 형성하고, 보조 전극으로서 알루미늄(Al)을 그물망 형태로 형성하였다. 보조 전극이 노출된 영역을 감광성 절연물질로 절연하고, 발광층을 포함한 유기물층 및 제2 전극을 순차적으로 적층하여 유기발광소자를 제조하였다.

[152] 상기 제조된 유기발광소자의 일부 영역에 단락 결합이 형성되도록 인위적으로 압력을 주어 일부 전도성 유닛 영역에 단락 결합 영역이 발생하도록 하였다. 이하, 단락 결합 영역을 기능 상실 영역으로 형성하여 누설 전류를 차단한 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기발광소자의 제조방법에 대하여 도면을 참고하여 설명한다.

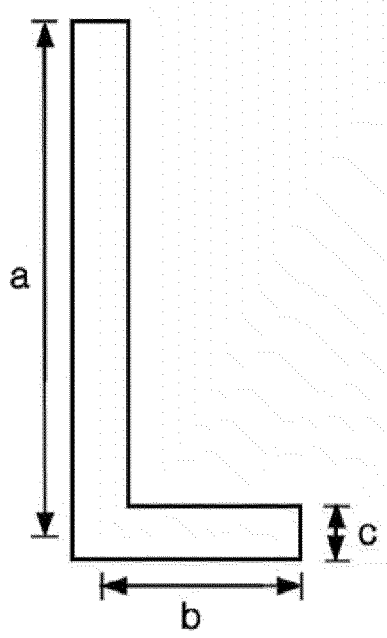
- [153] 도 2 및 도 3은 실시예에서 제조된 유기발광소자가 구동하는 이미지를 나타낸 것이다.
- [154] 구체적으로, 도 2는 실시예에 따라 제조된 유기발광소자의 백점(white-spot) 영역을 나타낸 것이다. 도 2에서 알 수 있듯이, 백점 영역은 단락 결함이 발생한 전도성 유닛을 포함하는 픽셀이며, 주위의 픽셀보다 휘도가 높게 형성된다.
- [155] 구체적으로, 도 3은 실시예에 따라 제조된 유기발광소자의 흑점(dark-spot) 영역을 나타낸 것이다. 도 2에서 알 수 있듯이, 흑점 현상은 단락 결함이 발생한 전도성 유닛을 포함하는 픽셀이며, 단락 결함에 의하여 발광을 하지 않는 것을 알 수 있다.
- [156] 보다 구체적으로, 도 2 및 도 3은 단락 결함이 발생한 전도성 유닛의 검출 단계를 의미할 수 있다.
- [157] 도 4는 실시예에 따라 제조된 유기발광소자의 단락 결함이 발생한 전도성 유닛을 확대한 이미지이다. 구체적으로, 도 2 또는 도 3에서 단락 결함으로 인하여 작동하지 않는 전도성 유닛을 포함하는 픽셀을 보다 확대하여, 전도성 유닛 내의 단락 결함 영역을 발견한 것을 도시한 것으로서, 단락 결함 전도성 유닛 내의 단락 결함 영역을 검출하는 단계를 의미할 수 있다. 도 4에 표시된 원 안의 검은 점은 전도성 유닛과 제2 전극이 서로 접하게 된 단락 결함 영역을 나타낸다.
- [158] 도 5 및 도 6은 실시예에 따라 제조된 유기발광소자의 단락 결함 영역의 기능을 상실시킨 상태를 나타낸 이미지이다. 구체적으로, 도 5 및 도 6의 이미지에서 검게 나타난 영역은 단락 결함 영역을 포함한 영역에 레이저 조사를 하여 단락 결함 영역을 수리한 영역을 나타낸다. 도 6은 레이저 조사를 한 후의 어느 하나의 단락 결함 영역이 수리된 전도성 유닛 영역을 확대한 이미지이다. 구체적으로, 도 6은 단락이 발생한 영역을 포함한 영역을 레이저 조사한 것으로서, 레이저 조사를 한 폐쇄 도형 내의 영역은 주위와 전기적으로 연결되지 않아 기능을 상실하게 된다. 즉, 단락 발생 영역이 큰 경우, 도 6과 같이 단락 발생 영역을 포함하도록 폐쇄도형의 형태로 레이저 조사를 할 수 있다.

청구범위

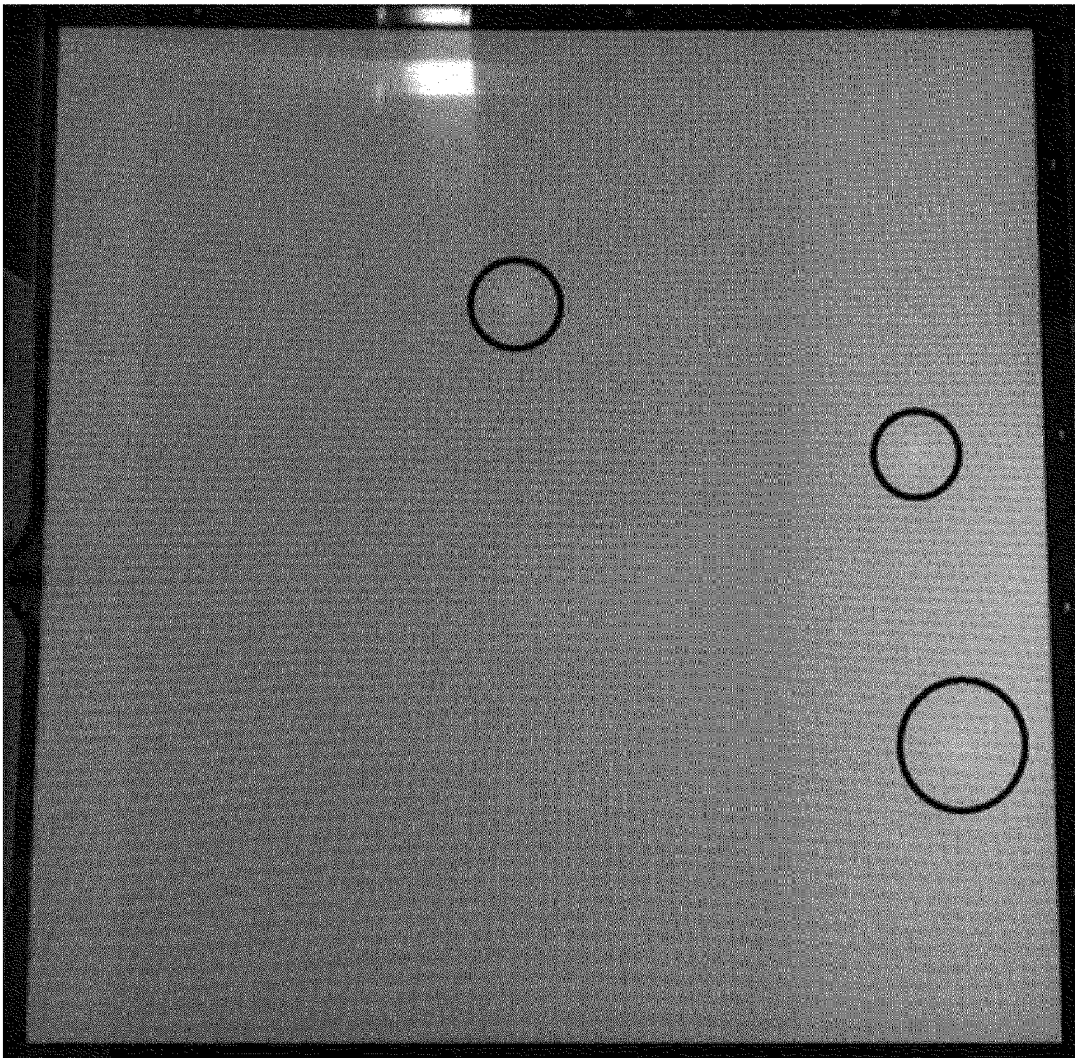
- [청구항 1] 2 이상의 전도성 유닛을 포함하는 제1 전극;
 상기 제1 전극에 대향하여 구비된 제2 전극;
 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 사이에 구비된 1층 이상의
 유기물층; 및
 적어도 하나의 상기 전도성 유닛의 일부로부터 상기 제2 전극의
 일부까지 연속되는 기능 상실 영역을 포함하고,
 상기 기능 상실 영역은 상기 제1 전극 및 제2 전극 중 적어도
 하나가 기능을 상실하거나 물리적으로 제거된 것인 유기발광소자.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
 상기 기능 상실 영역은 상기 전도성 유닛의 일부 영역으로부터
 상기 제2 전극까지의 최단 거리의 영역을 포함하는 것인
 유기발광소자.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
 상기 기능 상실 영역의 유기물층은 제거되고, 상기 제1 전극 또는
 제2 전극의 산화물로 치환된 것인 유기발광소자.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
 상기 기능 상실 영역은 레이저 조사에 의하여 형성된 것인
 유기발광소자.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
 상기 유기발광소자는 상기 각각의 전도성 유닛과 전기적으로
 연결되는 보조 전극을 포함하고,
 상기 보조 전극과 상기 각각의 전도성 유닛 사이에 구비되어 상기
 보조 전극과 상기 각각의 전도성 유닛을 전기적으로 연결하는
 단락 방지부를 포함하는 것인 유기발광소자.
- [청구항 6] 청구항 5에 있어서,
 상기 보조 전극에 인접한 상기 단락 방지부의 영역으로부터 상기
 각각의 전도성 유닛의 인접 영역까지의 저항은 $40\ \Omega$ 이상 $300,000\ \Omega$
 이하인 것인 유기발광소자의 수리방법.
- [청구항 7] 청구항 5에 있어서,
 상기 단락 방지부의 재료는 상기 전도성 유닛의 재료와 동종 또는
 이종의 재료인 것인 유기발광소자.
- [청구항 8] 청구항 5에 있어서,
 상기 단락 방지부는 상기 제1 전극과 상이한 재료를 포함하는 단락
 방지층; 또는 상기 제1 전극과 동일 또는 상이한 재료를 포함하고
 상기 전류가 흐르는 방향의 길이가 이에 수직 방향의 폭보다 더 긴
 영역을 포함하는 전도성 연결부인 것인 유기발광소자.

- [청구항 9] 청구항 5에 있어서,
상기 단락 방지부의 일 단부는 상기 전도성 유닛의 상면, 하면 및 측면 중 적어도 일 면 상에 구비되고,
상기 단락 방지부의 타 단부는 상기 보조 전극의 상면, 하면 및 측면 중 적어도 일 면 상에 구비되는 것인 유기발광소자
- [청구항 10] 청구항 5에 있어서,
상기 보조 전극은 1 이상의 상기 전도성 유닛을 둘러싸는 그물망 구조로 구비되는 것인 유기발광소자.
- [청구항 11] 청구항 1에 있어서,
상기 각각의 전도성 유닛의 면적은 0.01 mm^2 이상 25 mm^2 이하인 것인 유기발광소자.
- [청구항 12] 청구항 1에 있어서,
상기 유기발광소자는 플렉시블(flexible) 유기발광소자인 것인 유기발광소자.
- [청구항 13] 청구항 1 내지 12 중 어느 한 항에 따른 유기발광소자를 포함하는 디스플레이 장치.
- [청구항 14] 청구항 1 내지 12 중 어느 한 항에 따른 유기발광소자를 포함하는 조명장치.

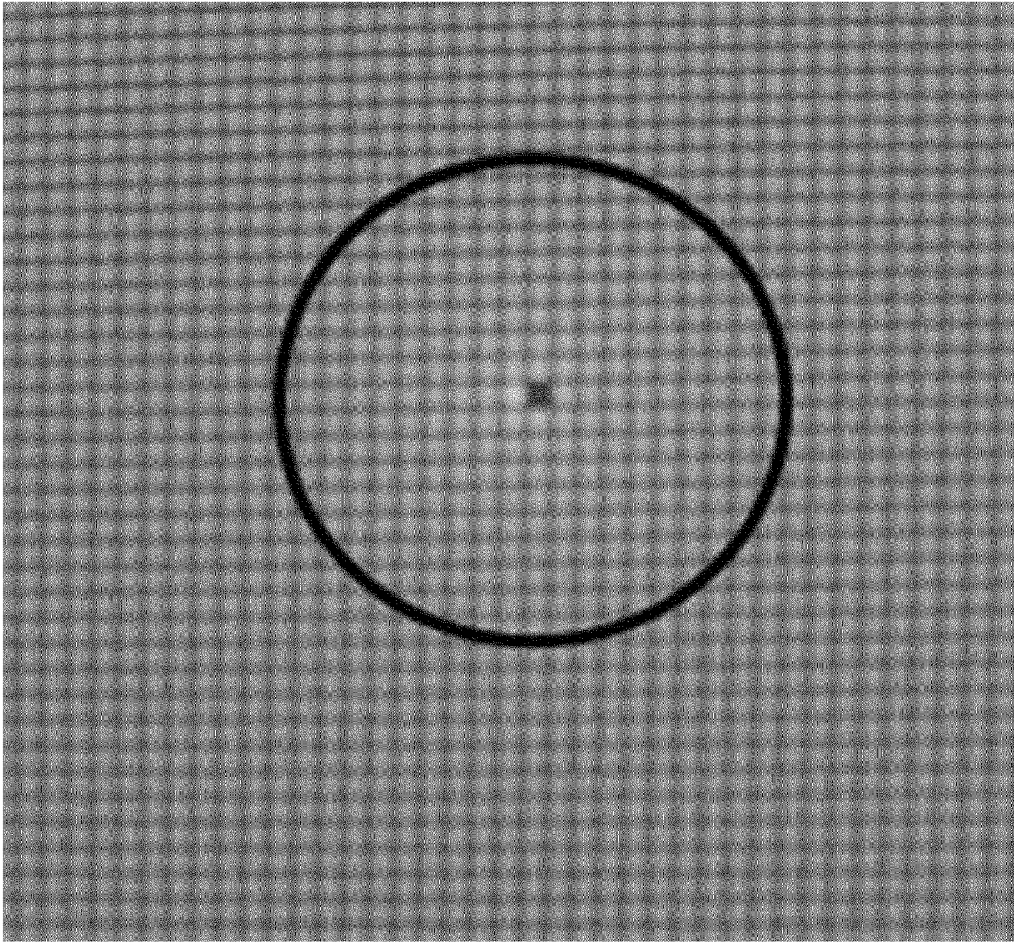
[도1]



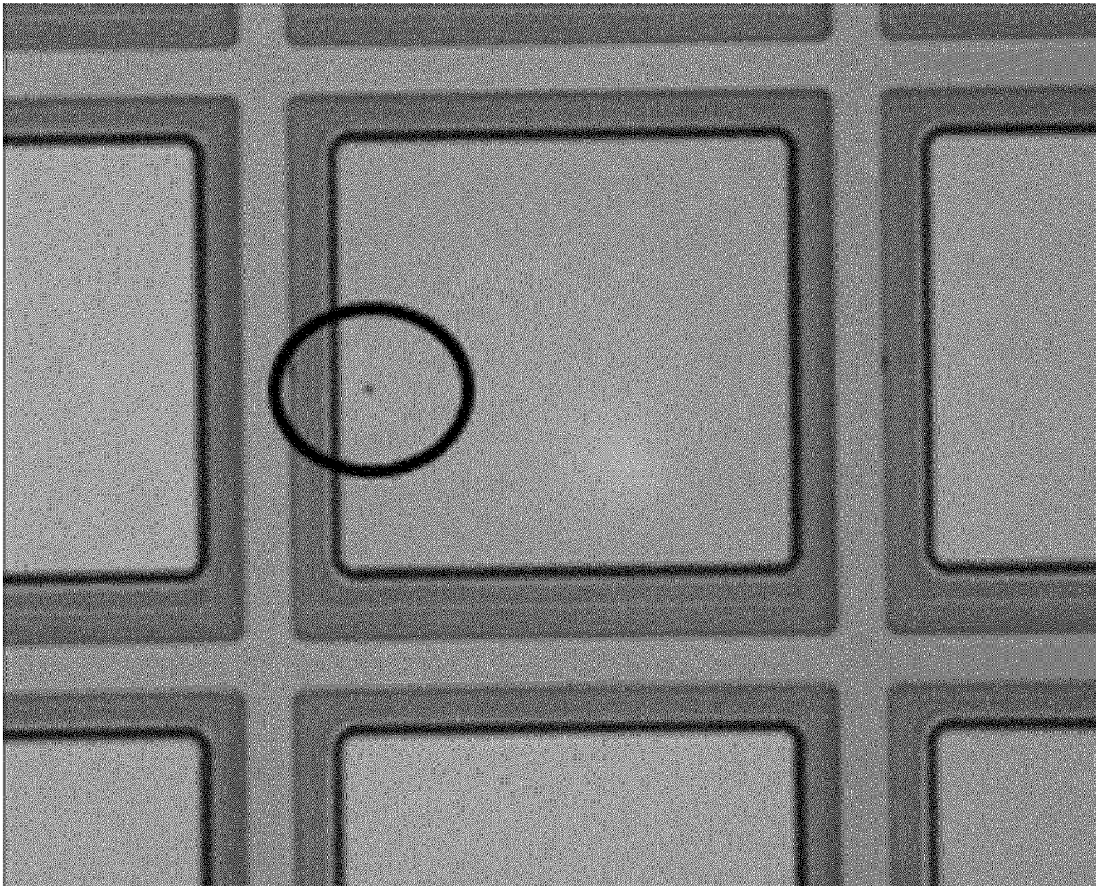
[도2]



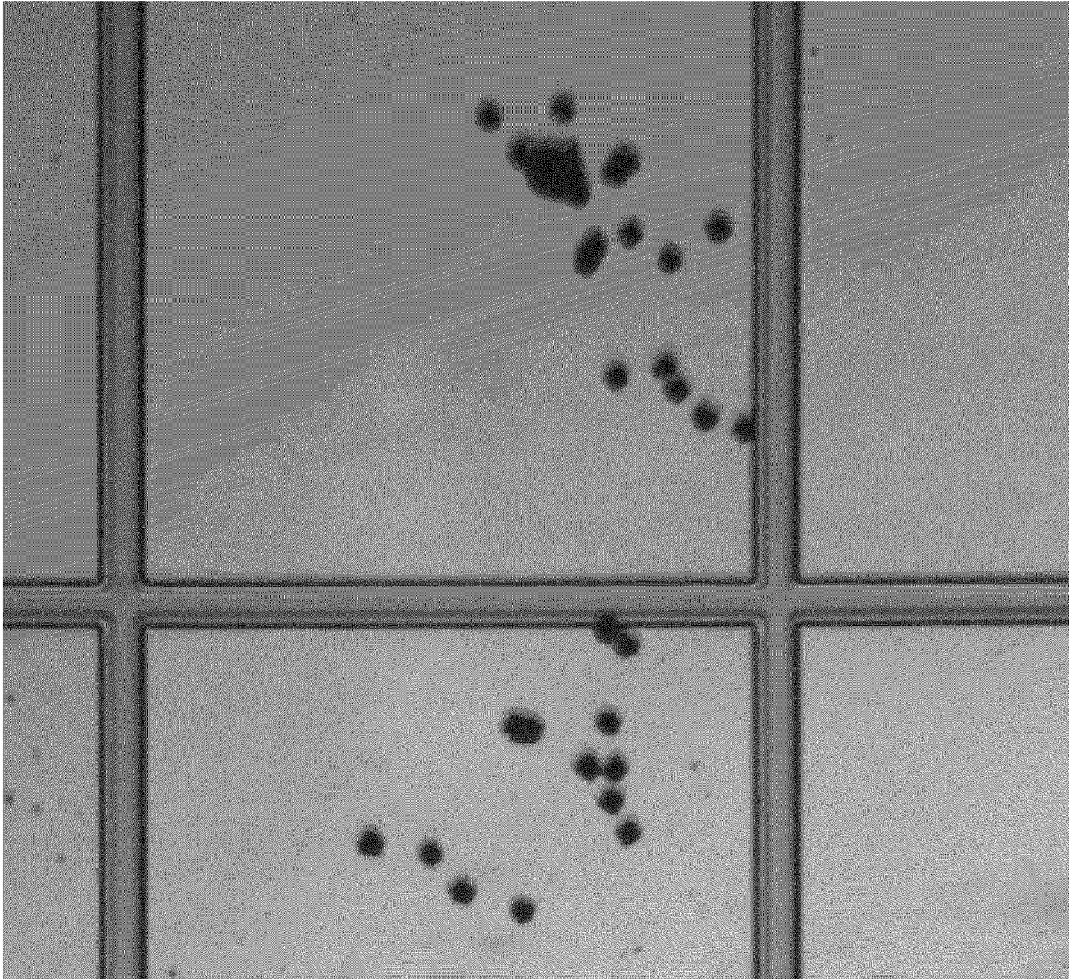
[도3]



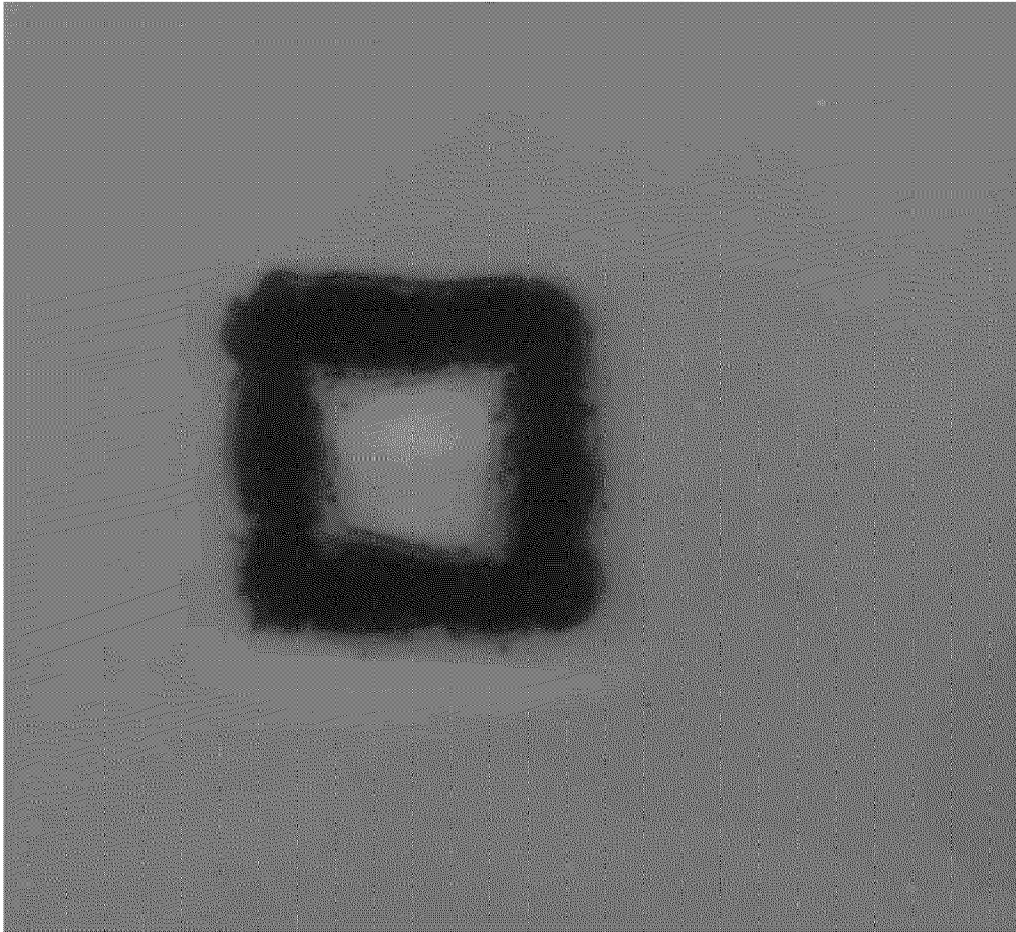
[도4]



[도5]



[도6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/004484

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/52(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L 51/52; H05B 33/26; H01L 51/50; H01L 51/56; H05B 33/10; H05B 33/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC 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 device, electrode, removal, extinction, loss, organic layer, laser irradiation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2012-0055534 A (KANEKA CORPORATION) 31 May 2012 See paragraphs [0003]-[0026], [0054]-[0087], claim 8 and figure 13.	1-4,11,13-14
Y		12
A		5-10
Y	KR 10-2013-0135184 A (LG CHEM, LTD.) 10 December 2013 See paragraphs [0014]-[0019], [0088], [0105]-[0107], [0114], claim 20 and figures 1-2.	12
A	JP 2012-204105 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 22 October 2012 See paragraphs [0024]-[0034], claims 1-3 and figures 1-2, 4.	1-14
A	KR 10-2003-0068452 A (PARK, Byoung Choo) 21 August 2003 See page 4 - page 5 and figures 1a-1c.	1-14
A	KR 10-2012-0028733 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 23 March 2012 See paragraphs [0052]-[0070], claim 1 and figures 4a-4b.	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"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

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"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

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family


Date of the actual completion of the international search

28 AUGUST 2015 (28.08.2015)

Date of mailing of the international search report

28 AUGUST 2015 (28.08.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR


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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/004484

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2012-0055534 A	31/05/2012	CN 102474934 A	23/05/2012
		CN 102474934 B	31/12/2014
		EP 2473009 A1	04/07/2012
		JP 5575133 B2	20/08/2014
		US 2012-0161616 A1	28/06/2012
		US 8421347 B2	16/04/2013
		WO 2011-024951 A1	03/03/2011
KR 10-2013-0135184 A	10/12/2013	CN 103999250 A	20/08/2014
		EP 2752909 A1	09/07/2014
		TW 201414035 A	01/04/2014
		US 2014-0306214 A1	16/10/2014
		WO 2013-180545 A1	05/12/2013
JP 2012-204105 A	22/10/2012	NONE	
KR 10-2003-0068452 A	21/08/2003	AU 2003-207387 A1	04/09/2003
		CN 1628492 A	15/06/2005
		EP 1474956 A1	10/11/2004
		JP 2005-518080 A	16/06/2005
		KR 10-0497624 B1	01/07/2005
		KR 10-2002-0025917 A	04/04/2002
		US 2005-0012094 A1	20/01/2005
WO 2003-069960 A1	21/08/2003		
KR 10-2012-0028733 A	23/03/2012	KR 10-1286094 B1	15/07/2013
		US 2012-0064641 A1	15/03/2012
		US 8759117 B2	24/06/2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01L 51/52(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01L 51/52; H05B 33/26; H01L 51/50; H01L 51/56; H05B 33/10; H05B 33/04 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 유기발광소자, 전극, 제거, 소거, 상실, 유기물층, 레이저조사		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2012-0055534 A (가부시키가이샤 가네카) 2012.05.31 단락 [0003]-[0026], [0054]-[0087], 청구항 8 및 도면 13 참조.	1-4, 11, 13-14
Y		12
A		5-10
Y	KR 10-2013-0135184 A (주식회사 엘지화학) 2013.12.10 단락 [0014]-[0019], [0088], [0105]-[0107], [0114], 청구항 20 및 도면 1-2 참조.	12
A	JP 2012-204105 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 2012.10.22 단락 [0024]-[0034], 청구항 1-3 및 도면 1-2, 4 참조.	1-14
A	KR 10-2003-0068452 A (박병주) 2003.08.21 페이지 4 - 페이지 5 및 도면 1a-1e 참조.	1-14
A	KR 10-2012-0028733 A (엘지디스플레이 주식회사) 2012.03.23 단락 [0052]-[0070], 청구항 1 및 도면 4a-4b 참조.	1-14
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 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. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2015년 08월 28일 (28.08.2015)	국제조사보고서 발송일 2015년 08월 28일 (28.08.2015)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140	심사관 김도원 전화번호 +82-42-481-5560	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2012-0055534 A	2012/05/31	CN 102474934 A CN 102474934 B EP 2473009 A1 JP 5575133 B2 US 2012-0161616 A1 US 8421347 B2 WO 2011-024951 A1	2012/05/23 2014/12/31 2012/07/04 2014/08/20 2012/06/28 2013/04/16 2011/03/03
KR 10-2013-0135184 A	2013/12/10	CN 103999250 A EP 2752909 A1 TW 201414035 A US 2014-0306214 A1 WO 2013-180545 A1	2014/08/20 2014/07/09 2014/04/01 2014/10/16 2013/12/05
JP 2012-204105 A	2012/10/22	없음	
KR 10-2003-0068452 A	2003/08/21	AU 2003-207387 A1 CN 1628492 A EP 1474956 A1 JP 2005-518080 A KR 10-0497624 B1 KR 10-2002-0025917 A US 2005-0012094 A1 WO 2003-069960 A1	2003/09/04 2005/06/15 2004/11/10 2005/06/16 2005/07/01 2002/04/04 2005/01/20 2003/08/21
KR 10-2012-0028733 A	2012/03/23	KR 10-1286094 B1 US 2012-0064641 A1 US 8759117 B2	2013/07/15 2012/03/15 2014/06/24