

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015년 4월 2일 (02.04.2015)



(10) 국제공개번호
WO 2015/047054 A1

- (51) 국제특허분류:
H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/009239
- (22) 국제출원일: 2014년 9월 30일 (30.09.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2013-0116195 2013년 9월 30일 (30.09.2013) KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.)
[KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 문영균 (MOON, Young Kyun); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR).
강민수 (KANG, Minsoo); 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.

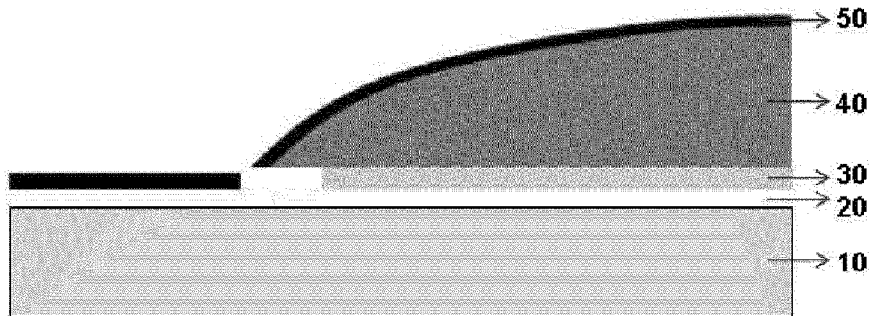
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

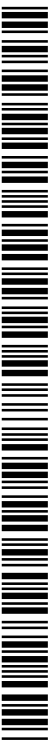
(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING ORGANIC LIGHT-EMITTING DEVICE

(54) 발명의 명칭 : 유기 발광 소자의 제조방법



(57) Abstract: The present invention relates to a method for manufacturing an organic light-emitting device. The method for manufacturing an organic light-emitting device according to the present invention comprises: 1) a step for forming a first electrode on a substrate; 2) a step for forming an auxiliary electrode on at least a partial region of the first electrode; 3) a step for forming an insulating layer on the auxiliary electrode and forming an overhang structure in which the insulating layer has a greater width than the auxiliary electrode; and 4) a step for forming second electrodes on the first electrode and the insulating layer to have a structure in which the second electrode provided on the first electrode and the second electrode provided on the insulating layer are electrically shorted to each other.

(57) 요약서: 본 발명은 유기 발광 소자의 제조방법에 관한 것이다. 본 출원에 따른 유기 발광 소자의 제조방법은 1) 기판 상에 제 1 전극을 형성하는 단계; 2) 상기 제 1 전극 상의 적어도 일부 영역에 보조전극을 형성하는 단계; 3) 상기 보조전극 상에 절연층을 형성하고, 상기 절연층이 보조전극보다 큰 폭을 가지는 오버행(overhang) 구조를 형성하는 단계; 및 4) 상기 제 1 전극 및 절연층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계로서, 상기 제 1 전극 상에 구비되는 제 2 전극과 상기 절연층 상에 구비되는 제 2 전극은 서로 전기적으로 단락된 형태의 구조로 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함한다.



WO 2015/047054 A1

명세서

발명의 명칭: 유기 발광 소자의 제조방법

기술분야

- [1] 본 출원은 2013년 9월 30일에 한국특허청에 제출된 한국 특허 출원 제10-2013-0116195호의 출원일의 이익을 주장하며, 그 내용 전부는 본 명세서에 포함된다.
- [2] 본 출원은 유기 발광 소자의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

- [3] 유기 발광 소자는 두 개의 반대 전극과 그 사이에 존재하는 다층의 반도체적 성질을 갖는 유기물의 박막들로 구성되어 있다. 이와 같은 구성의 유기 발광 소자는 유기 물질을 이용하여 전기 에너지를 빛 에너지로 전환시켜주는 현상, 즉 유기 발광 현상을 이용한다. 구체적으로, 양극과 음극 사이에 유기물층을 위치시킨 구조에 있어서 두 전극 사이에 전압을 걸어주게 되면 양극에서는 정공이, 음극에서는 전자가 유기물층에 주입되게 된다. 주입된 정공과 전자가 만났을 때 엑시톤(exciton)이 형성되고, 이 엑시톤이 다시 바닥 상태로 떨어질 때 빛이 나게 된다.
- [4] 상기와 같은 유기 발광 소자에서는 유기물층에서 생성된 빛이 광 투과성 전극을 통하여 방출하게 되며, 유기 발광 소자는 통상 전면 발광(top emission), 후면 발광(bottom emission) 및 양면 발광형으로 분류할 수 있다. 전면 또는 후면 발광형의 경우는 두 개의 전극 중 하나가 광 투과성 전극이어야 하며, 양면 발광형의 경우는 두 개의 전극이 모두 광 투과성 전극이어야 한다.
- [5] 상기와 같은 유기 발광 소자에 대해서는 다층 구조를 사용하는 경우 저전압에서 구동할 수 있다는 코닥사의 발표 이래 많은 연구가 집중되어 왔으며, 최근에는 유기 발광 소자를 이용한 천연색 디스플레이가 휴대용 전화기에 부착되어 상용화되고 있다.
- [6] 또한, 최근의 유기 발광 소자는 기존의 형광 물질을 이용하는 대신 인광 물질의 이용에 대한 연구가 진행되면서 효율의 향상이 급격히 이루어지고 있으며, 가까운 미래에는 기존의 조명을 대체할 수 있다는 예상도 나오고 있다.
- [7] 유기 발광 소자가 조명으로 이용되기 위해서는 기존의 천연색 디스플레이와는 달리 고휘도에서 소자가 구동하여야 하며, 기존의 조명과 같이 일정한 휘도를 유지하여야 한다. 유기 발광 소자의 휘도를 충분히 향상시키기 위해서는 넓은 면적에서 발광이 이루어져야 하고, 이와 같이 넓은 면적에서 발광이 이루어지게 하기 위해서는 높은 구동 전류를 이용해야 한다. 또한, 넓은 면적에서 일정한 휘도를 유지하기 위해서는 상기와 같은 높은 전류가 넓은 면적의 소자에 균일하게 주입되어야 한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 당 기술분야에서는 보다 간단한 공정에 의하여 제조할 수 있는 유기 발광 소자에 대한 연구가 필요하다.

과제 해결 수단

- [9] 본 출원의 일 실시상태는,
 [10] 1) 기판 상에 제1 전극을 형성하는 단계;
 [11] 2) 상기 제1 전극 상의 적어도 일부 영역에 보조전극을 형성하는 단계;
 [12] 3) 상기 보조전극 상에 절연층을 형성하고, 상기 절연층이 보조전극보다 큰 폭을 가지는 오버행(overhang) 구조를 형성하는 단계; 및
 [13] 4) 상기 제1 전극 및 절연층 상에 제2 전극을 형성하는 단계로서, 상기 제1 전극 상에 구비되는 제2 전극과 상기 절연층 상에 구비되는 제2 전극은 서로 전기적으로 단락된 형태의 구조로 제2 전극을 형성하는 단계
 [14] 를 포함하는 유기 발광 소자의 제조방법을 제공한다.

발명의 효과

- [15] 본 출원의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자는 제1 전극 및 오버행 구조 상에 전기적으로 단락된 형태의 제2 전극을 형성함으로써, 제2 전극의 제조공정시 종래에 사용되던 패턴 형성용 마스크의 사용을 배제할 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 소자의 제조공정 비용을 절감할 수 있는 특징이 있다.

도면의 간단한 설명

- [16] 도 1 및 도 2는 종래의 유기 발광 소자용 전극을 나타낸 도이다.
 [17] 도 3 내지 5는 본 출원의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자용 전극을 나타낸 도이다.
 [18] 도 6은 본 출원의 일 실시상태에 따른 오버행 구조의 전자사진을 나타낸 도이다.
 [19] <도면의 주요 부호의 설명>
 [20] 10: 기판
 [21] 20: 애노드 전극
 [22] 30: 보조전극
 [23] 40: 절연층
 [24] 50: 캐소드 전극

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [25] 이하 본 출원에 대해서 자세하게 설명한다.
 [26] 일반적으로, 조명용 유기 발광 소자는 기판에 투명 전극, 유기물층 및 금속 전극이 순차적으로 증착되는 구조를 갖는다. 상기 유기 발광 소자의 제조시 유기물층과 금속 전극의 증착 패턴의 평면도상의 면적이 서로 상이하기 때문에, 상기 유기물층과 금속 전극의 증착시에는 각각 서로 다른 마스크를 사용하게 된다. 이에 따라 증착 공정 중간에 마스크의 교체가 필요하고, 증착 설비가

복잡하여 생산성이 높지 않으며, 제조비용 또한 높은 문제점이 있다.

- [27] 이에 따라, 본 발명자들은 보다 간단한 공정에 의하여 제조할 수 있고, 유기 발광 소자의 전극에 적용할 수 있는 도전성 패턴에 대한 연구를 진행하여 본 발명을 완성하였다.
- [28] 본 출원의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자의 제조방법은, 1) 기판 상에 제1 전극을 형성하는 단계; 2) 상기 제1 전극 상의 적어도 일부 영역에 보조전극을 형성하는 단계; 3) 상기 보조전극 상에 절연층을 형성하고, 상기 절연층이 보조전극보다 큰 폭을 가지는 오버행(overhang) 구조를 형성하는 단계; 및 4) 상기 제1 전극 및 절연층 상에 제2 전극을 형성하는 단계로서, 상기 제1 전극 상에 구비되는 제2 전극과 상기 절연층 상에 구비되는 제2 전극은 서로 전기적으로 단락된 형태의 구조로 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [29] 본 출원에 있어서, 상기 제1 전극 상에 구비되는 제2 전극과 상기 보조전극은 서로 전기적으로 단락된 형태의 구조일 수 있고, 상기 제1 전극 상에 구비되는 제2 전극과 상기 절연층은 서로 전기적으로 단락된 형태의 구조일 수 있다.
- [30] 즉, 상기 보조전극은 제1 전극 상의 전면이 아닌 일부분에 구비될 수 있다.
- [31] 본 출원에 있어서, 상기 전기적으로 단락된 형태의 구조라 함은 물리적으로 분리되고, 그 구조적으로 서로 이격 배치된 형태를 의미하는 것으로 한다.
- [32] 종래에는, 전기적으로 단락된 구조를 포함하는 제2 전극, 즉 제2 전극 패턴을 형성하기 위하여 패턴 형성용 마스크를 이용하였다. 그러나, 본 출원에서는 제1 전극과 제1 전극 상에 형성된 오버행 구조의 이중층 상에 제2 전극을 형성함으로써, 별도의 패턴 형성용 마스크가 필요 없이, 제1 전극 상에 형성되는 제2 전극과 오버행 구조의 이중층 상에 형성되는 제2 전극이 서로 전기적으로 단락된 형태의 전극 구조를 포함하는 유기 발광 소자를 제조할 수 있다.
- [33] 본 출원에 있어서, 상기 3) 단계의 오버행 구조는 보조전극 및 절연층을 각각 또는 동시에 식각하여 형성할 수 있다.
- [34] 본 출원에 있어서, 상기 보조전극보다 큰 폭을 가지는 오버행 구조의 절연층은, 상기 보조전극 및 절연층이 동일한 식각액에 의한 식각속도가 서로 상이한 물질을 포함함으로써 형성될 수 있다. 즉, 상기 절연층은 동일한 식각액에 의한 식각속도가 보조전극보다 떨어지는 물질을 포함할 수 있다.
- [35] 또한, 상기 보조전극 및 절연층의 형성시 사용되는 식각액의 종류를 달리하여 오버행 구조의 절연층을 형성할 수도 있다.
- [36] 상기 식각액의 구체적인 예시로는 불산(HF), 인산(H₃PO₄), BOE(buffered oxide etchant), BHF(Buffered HF solution), 과산화수소계, CH₃COOH, HCl, HNO₃, 페릭(ferric) 계 등을 들 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.
- [37] 특히, 상기 보조전극 및 절연층의 식각공정시 식각시간, 온도 등을 적절하게 조절함으로써 최적화된 오버행 구조를 형성할 수 있다. 본 출원의 일 실시상태에 따른 오버행 구조의 사진을 하기 도 6에 나타내었다.

- [38] 본 출원에 있어서, 상기 보조전극은 제1 전극의 저항 개선을 위한 것으로서, 상기 보조전극은 전도성 실란트(sealant) 및 금속으로 이루어진 균으로부터 선택되는 1종 이상을 증착 공정 또는 프린팅 공정을 이용하여 형성할 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 보조전극은 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 타이타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석, 납, 크롬, 몰리브덴, 구리, 이들의 합금 등을 1종 이상 포함할 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다. 상기 보조전극의 두께는 50nm ~ 5 μ m일 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.
- [39] 상기 절연층은 당 기술분야에 알려진 재료 및 방법을 이용하여 형성될 수 있다. 보다 구체적으로, 일반적인 포토 레지스트 물질; 폴리이미드; 폴리아크릴; 실리콘 나이트라이드; 실리콘 옥사이드; 알루미늄 옥사이드; 알루미늄 나이트라이드; 알카리금속 산화물; 알카리토금속 산화물 등을 이용하여 형성될 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다. 상기 절연층의 두께는 10nm ~ 10 μ m일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [40] 본 출원에 있어서, 상기 기판은 당 기술분야에 알려진 것을 제한 없이 이용할 수 있으며, 보다 구체적으로는 유리 기판, 플라스틱 기판 등을 들 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.
- [41] 본 출원에 있어서, 상기 제1 전극은 투명 전도성 산화물을 포함할 수 있다. 상기 투명 전도성 산화물은 인듐(In), 주석(Sn), 아연(Zn), 갈륨(Ga), 세륨(Ce), 카드뮴(Cd), 마그네슘(Mg), 베릴륨(Be), 은(Ag), 몰리브덴(Mo), 바나듐(V), 구리(Cu), 이리듐(Ir), 로듐(Rh), 루세늄(Ru), 텅스텐(W), 코발트(Co), 니켈(Ni), 망간(Mn), 알루미늄(Al), 및 란탄(La) 중에서 선택된 적어도 하나의 산화물일 수 있다.
- [42] 또한, 상기 제1 전극은 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 타이타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 백금, 금, 텅스텐, 탄탈륨, 구리, 주석, 납, 이들의 합금 등을 1종 이상 포함할 수 있다.
- [43] 상기 제1 전극은, 스퍼터링(Sputtering)법, 전자-빔 증착법(E-beam evaporation), 열 증착법(Thermal evaporation), 레이저 분자 빔 증착법(Laser Molecular Beam Epitaxy, L-MBE), 및 펄스 레이저 증착법(Pulsed Laser Deposition, PLD) 중에서 선택된 어느 하나의 물리 기상 증착법(Physical Vapor Deposition, PVD); 열 화학 기상 증착법(Thermal Chemical Vapor Deposition), 플라즈마 화학 기상 증착법(Plasma-Enhanced Chemical Vapor Deposition, PECVD), 광 화학 기상 증착법(Light Chemical Vapor Deposition), 레이저 화학 기상 증착법(Laser Chemical Vapor Deposition), 금속-유기 화학 기상 증착법(Metal-Organic Chemical Vapor Deposition, MOCVD), 및 수소화물 기상 증착법(Hydride Vapor Phase Epitaxy, HVPE) 중에서 선택된 어느 하나의 화학 기상 증착법(Chemical Vapor Deposition); 또는 원자층 증착법(Atomic Layer Deposition, ALD)을 이용하여 형성할 수 있다.
- [44] 본 출원에 있어서, 상기 제2 전극은 투명 전도성 산화물을 포함할 수 있다. 상기

투명 전도성 산화물은 인듐(In), 주석(Sn), 아연(Zn), 갈륨(Ga), 세륨(Ce), 카드뮴(Cd), 마그네슘(Mg), 베릴륨(Be), 은(Ag), 몰리브덴(Mo), 바나듐(V), 구리(Cu), 이리듐(Ir), 로듐(Rh), 루세늄(Ru), 텅스텐(W), 코발트(Co), 니켈(Ni), 망간(Mn), 알루미늄(Al), 및 란탄(La) 중에서 선택된 적어도 하나의 산화물일 수 있다.

- [45] 또한, 상기 제2 전극은 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 타이타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 백금, 금, 텅스텐, 탄탈륨, 구리, 주석, 납, 이들의 합금 등을 1종 이상 포함할 수 있다.
- [46] 상기 제2 전극은, 스퍼터링(Sputtering)법, 전자-빔 증착법(E-beam evaporation), 열 증착법(Thermal evaporation), 레이저 분자 빔 증착법(Laser Molecular Beam Epitaxy, L-MBE), 및 펄스 레이저 증착법(Pulsed Laser Deposition, PLD) 중에서 선택된 어느 하나의 물리 기상 증착법(Physical Vapor Deposition, PVD); 열 화학 기상 증착법(Thermal Chemical Vapor Deposition), 플라즈마 화학 기상 증착법(Plasma-Enhanced Chemical Vapor Deposition, PECVD), 광 화학 기상 증착법(Light Chemical Vapor Deposition), 레이저 화학 기상 증착법(Laser Chemical Vapor Deposition), 금속-유기 화학 기상 증착법(Metal-Organic Chemical Vapor Deposition, MOCVD), 및 수소화물 기상 증착법(Hydride Vapor Phase Epitaxy, HVPE) 중에서 선택된 어느 하나의 화학 기상 증착법(Chemical Vapor Deposition); 또는 원자층 증착법(Atomic Layer Deposition, ALD)을 이용하여 형성할 수 있다.
- [47] 상기 제2 전극의 두께는 50nm ~ 5 μ m일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [48] 본 출원에 있어서, 상기 제1 전극 상에서, 상기 보조전극이 구비되는 영역은 비발광영역이고, 상기 보조전극이 구비되지 않은 영역은 발광영역일 수 있다. 이때, 상기 발광영역 내 제1 전극 상에는 유기물층이 추가로 구비될 수 있다. 즉, 상기 발광영역에는 제1 전극, 유기물층 및 제2 전극이 순차적으로 구비될 수 있다.
- [49] 상기 유기물층의 구체적인 물질, 형성방법은 특별히 제한되는 것은 아니고, 당 기술분야에 널리 알려진 물질 및 형성방법을 이용할 수 있다.
- [50] 상기 유기물층은 다양한 고분자 소재를 사용하여 증착법, 또는 용매 공정(solvent process), 예컨대 스핀 코팅, 딥 코팅, 닥터 블레이딩, 스크린 프린팅, 잉크젯 프린팅 또는 열 전사법 등의 방법에 의하여 더 적은 수의 층으로 제조할 수 있다.
- [51] 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중에서 선택된 하나 이상을 포함하는 적층 구조일 수 있다.
- [52] 상기 정공 주입층을 형성할 수 있는 물질로는 통상 유기물층으로 정공 주입이 원활할 수 있도록 일함수가 큰 물질이 바람직하다. 본 출원에서 사용될 수 있는 정공 주입 물질의 구체적인 예로는 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합금; 아연 산화물, 인듐 산화물, 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연

산화물(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.

[53] 상기 전자 주입층을 형성할 수 있는 물질로는 통상 유기물층으로 전자 주입이 용이하도록 일함수가 작은 물질인 것이 바람직하다. 전자 주입 물질의 구체적인 예로는 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 티타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석 및 납과 같은 금속 또는 이들의 합금; LiF/Al 또는 LiO₂/Al과 같은 다층 구조 물질 등이 있고, 정공 주입 전극 물질과 동일한 물질을 사용할 수도 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[54] 상기 발광층을 형성할 수 있는 물질로는 정공 수송층과 전자 수송층으로부터 정공과 전자를 각각 수송받아 결합시킴으로써 가시광선 영역의 빛을 낼 수 있는 물질로서, 형광이나 인광에 대한 양자 효율이 좋은 물질이 바람직하다. 구체적인 예로는 8-히드록시-퀴놀린 알루미늄 착물(Alq₃); 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; 인광 호스트 CBP[[4,4'-bis(9-carbazolyl)biphenyl]; 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[55] 또한, 상기 발광 물질은 형광 또는 인광 특성을 향상시키기 위해 인광 도판트 또는 형광 도판트를 추가로 포함할 수 있다. 상기 인광 도판트의 구체적인 예로는 ir(ppy)(3)(fac tris(2-phenylpyridine) iridium) 또는 F2Irp[iridium(III)bis(4,6-di-fluorophenyl-pyridinato-N,C2) picolinate] 등이 있다. 형광 도판트로는 당 기술분야에 알려진 것들을 사용할 수 있다.

[56] 상기 전자 수송층을 형성할 수 있는 물질로는 전자 주입층으로부터 전자를 잘 주입 받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로서, 전자에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하다. 구체적인 예로는 8-히드록시퀴놀린의 Al 착물; Alq₃를 포함한 착물; 유기 라디칼 화합물; 히드록시플라본-금속 착물 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[57] 본 출원의 일 실시상태에 따라 제조되는 유기 발광 소자는 조명용 유기 발광 소자에 보다 바람직하게 적용될 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

[58] 종래의 유기 발광 소자용 전극을 하기도 1 및 2에 나타내었고, 본 출원의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자용 전극을 하기도 3 내지 5에 나타내었다.

[59] 하기도 3 내지 5의 결과와 같이, 본 출원의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자는 기판;(10) 상기 기판(10) 상에 구비되는 애노드 전극(20); 상기 애노드 전극(20) 상에 구비되는 보조전극(30); 상기 보조전극(30) 상에 구비되고, 상기 보조전극(30)보다 큰 폭을 가지는 오버행(overhang) 구조의 절연층(40); 및 상기 애노드 전극(20) 및 절연층(40) 상에 구비되는 캐소드 전극(50)을 포함하고, 상기

애노드 전극(20) 상에 구비되는 캐소드 전극(50)과 상기 절연층(40) 상에 구비되는 캐소드 전극(50)은 서로 전기적으로 단락된 형태인 전극 구조를 포함하는 것을 특징으로 한다.

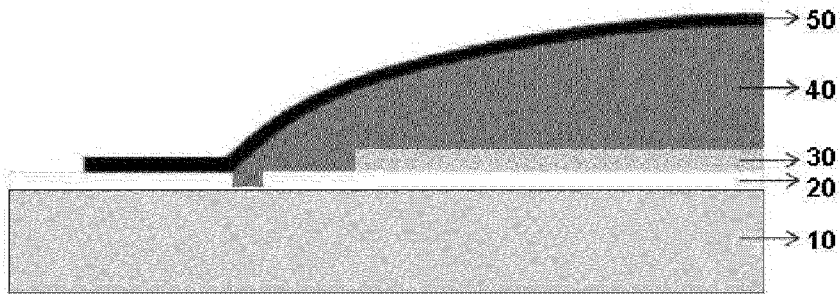
- [60] 유기 발광 소자의 제조시 수반되는 증착 공정에는, 새도우 마스크로서 금속 재질의 마스크가 사용된다. 보다 구체적으로, 유기물 증착 공정시에는 1개 이상의 새도우 마스크가 사용되고, 제2 전극의 증착 공정시에는 1개의 새도우 마스크가 사용된다.
- [61] 그러나, 본 출원의 일 실시상태에 따른 적층체의 제조시에는 금속 새도우 마스크가 불필요하게 되어, 마스크의 제조비용을 절감할 수 있을 뿐만 아니라, 마스크를 주기적으로 세정하고 교체하여야 하는 관리비용을 절감할 수 있는 특징이 있다. 또한, 유기물 패터닝 기술 등을 접목하여 마스크가 필요 없는 증착 공정의 구성이 가능할 수 있다. 또한, 증착설비에서 마스크의 제거가 가능한 경우, 설비 반송부를 단순화 시킬 수 있다. 특히, 설비 크기, 글래스 크기 등이 대형화될수록, 전술한 바와 같은 단순화에 따른 비용 절감 효과가 크게 증가할 수 있다.
- [62] 전술한 바와 같이, 본 출원의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자는 제1 전극 및 오버행 구조 상에 전기적으로 단락된 형태의 제2 전극을 형성함으로써, 제2 전극의 제조공정시 종래에 사용되던 패턴 형성용 마스크의 사용을 배제할 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 소자의 제조공정 비용을 절감할 수 있는 특징이 있다.

청구범위

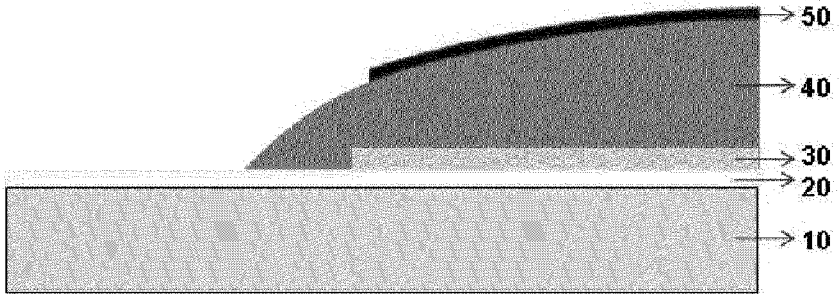
- [청구항 1] 1) 기관 상에 제1 전극을 형성하는 단계;
 2) 상기 제1 전극 상의 적어도 일부 영역에 보조전극을 형성하는 단계;
 3) 상기 보조전극 상에 절연층을 형성하고, 상기 절연층이 보조전극보다 큰 폭을 가지는 오버행(overhang) 구조를 형성하는 단계; 및
 4) 상기 제1 전극 및 절연층 상에 제2 전극을 형성하는 단계로서, 상기 제1 전극 상에 구비되는 제2 전극과 상기 절연층 상에 구비되는 제2 전극은 서로 전기적으로 단락된 형태의 구조로 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 소자의 제조방법.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 제1 전극 상에 구비되는 제2 전극과 상기 보조전극은 서로 전기적으로 단락된 형태의 구조인 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조방법.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서, 상기 제1 전극 상에 구비되는 제2 전극과 상기 절연층은 서로 전기적으로 단락된 형태의 구조인 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조방법.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서, 상기 3) 단계의 오버행(overhang) 구조는 보조전극 및 절연층을 각각 또는 동시에 식각하여 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조방법.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서, 상기 보조전극 및 절연층은 동일한 식각액에 의한 식각속도가 서로 상이한 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조방법.
- [청구항 6] 청구항 4에 있어서, 상기 보조전극 및 절연층의 형성시 사용되는 식각액의 종류가 서로 상이한 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조방법.
- [청구항 7] 청구항 5 또는 6에 있어서, 상기 식각액은 불산(HF), 인산(H₃PO₄), BOE(buffered oxide etchant), BHF(Buffered HF solution), 과산화수소계, CH₃COOH, HCl, HNO₃, 및 페릭(ferric) 계로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조방법.
- [청구항 8] 청구항 1에 있어서, 상기 보조전극은 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 타이타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석, 납, 크롬, 몰리브덴, 구리, 및 이들의 합금으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조방법.

- [청구항 9] 청구항 1에 있어서, 상기 절연층은 포토 레지스트 물질; 폴리이미드; 폴리아크릴; 실리콘 나이트라이드; 실리콘 옥사이드; 알루미늄 옥사이드; 알루미늄 나이트라이드; 알칼리금속 산화물; 및 알칼리토금속 산화물로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조방법.
- [청구항 10] 청구항 1에 있어서, 상기 제1 전극 또는 제2 전극은 인듐(In), 주석(Sn), 아연(Zn), 갈륨(Ga), 세륨(Ce), 카드뮴(Cd), 마그네슘(Mg), 베릴륨(Be), 은(Ag), 몰리브덴(Mo), 바나듐(V), 구리(Cu), 이리듐(Ir), 로듐(Rh), 루세늄(Ru), 텅스텐(W), 코발트(Co), 니켈(Ni), 망간(Mn), 알루미늄(Al), 및 란탄(La) 중에서 선택된 적어도 하나의 산화물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조방법.
- [청구항 11] 청구항 1에 있어서, 상기 제1 전극 또는 제2 전극은 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 타이타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 백금, 금, 텅스텐, 탄탈륨, 구리, 주석, 납 및 이들의 합금으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조방법.
- [청구항 12] 청구항 1에 있어서, 상기 제1 전극 상에서, 상기 보조전극이 구비되는 영역은 비발광영역이고, 상기 보조전극이 구비되지 않은 영역은 발광영역인 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조방법.
- [청구항 13] 청구항 12에 있어서, 상기 발광영역 내 제1 전극 상에 유기물층을 형성하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조방법.
- [청구항 14] 청구항 1에 있어서, 상기 유기 발광 소자는 조명용인 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조방법.

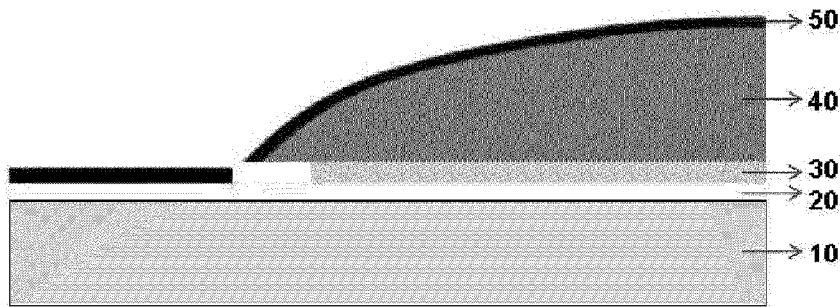
[Fig. 1]



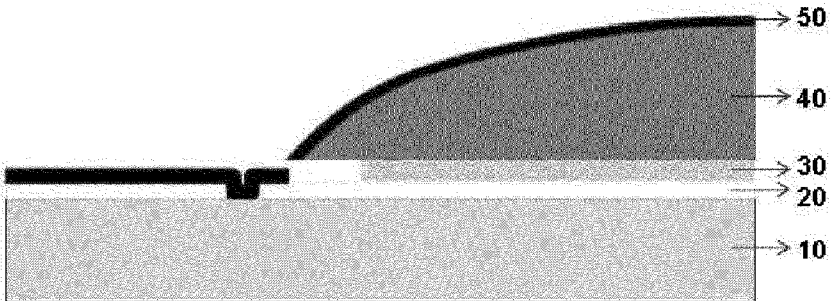
[Fig. 2]



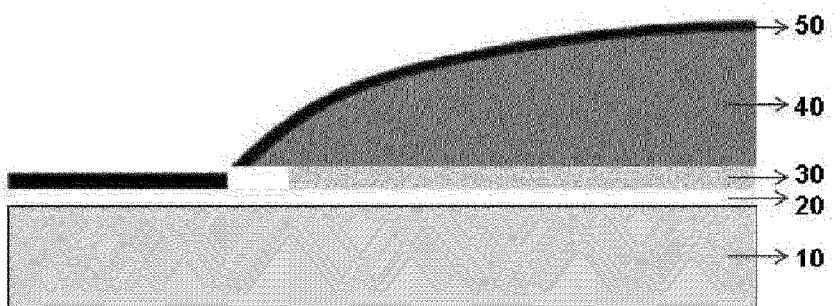
[Fig. 3]



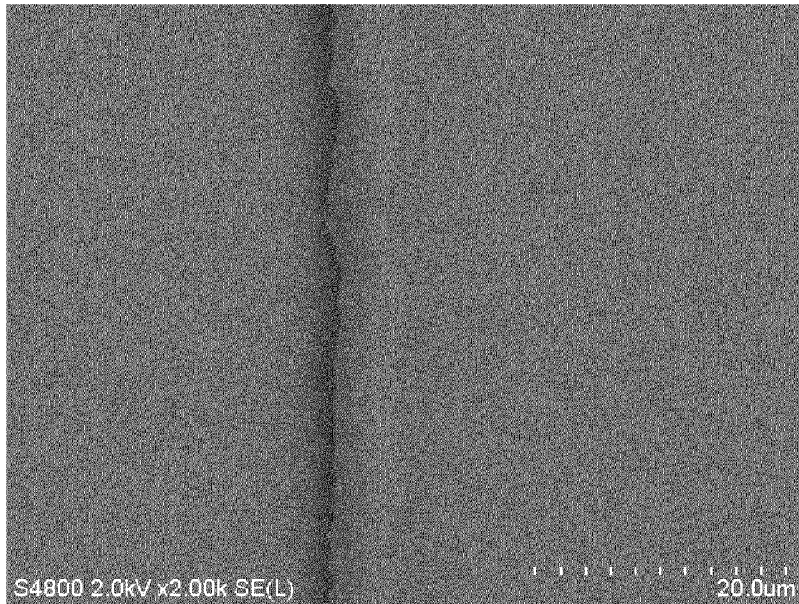
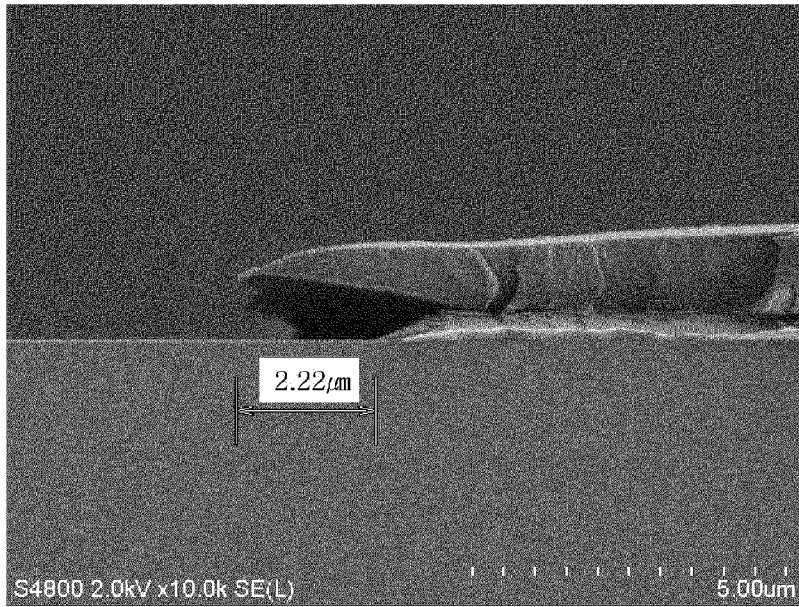
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/009239

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

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L 51/52; H05B 33/12; H05B 33/22; H01L 51/54; G09F 9/30; H01L 51/40; H01L 51/56; H05B 33/10

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, insulation layer, electrode, overhang

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2007-0118425 A (LG PHILIPS LCD CO., LTD.) 17 December 2007 See paragraphs [0012], [0026]-[0062]; and figures 2-4h.	1-14
A	US 2009-0321764 A1 (LEE, Jung-Hyoung et al.) 31 December 2009 See paragraphs [0022]-[0139]; and figures 2-19.	1-14
A	JP 2009-004347 A (TOPPAN PRINTING CO. LTD.) 08 January 2009 See paragraphs [0012]-[0052]; and figures 1-4.	1-14
A	EP 0767599 A2 (PIONEER ELECTRONIC CORPORATION) 09 April 1997 See column 5, line 37 - column 10, line 56; and figures 1-13.	1-14
A	US 2007-0087468 A1 (THEODOR DOLL et al.) 19 April 2007 See paragraphs [0016]-[0022]; and figures 1-5.	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

27 JANUARY 2015 (27.01.2015)

Date of mailing of the international search report

27 JANUARY 2015 (27.01.2015)

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/KR2014/009239

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2007-0118425 A	17/12/2007	CN 101090149 A0	19/12/2007
		CN 102299167 A	28/12/2011
		CN 102299167 B	07/05/2014
		US 2007-0284595 A1	13/12/2007
		US 7956351 B2	07/06/2011
US 2009-0321764 A1	31/12/2009	CN 101496192 A	29/07/2009
		CN 101496192 B	25/04/2012
		EP 2044637 A1	08/04/2009
		EP 2044637 A4	26/10/2011
		JP 05646547 B2	24/12/2014
		JP 05650402 B2	07/01/2015
		JP 2009-545117 A	17/12/2009
		JP 2012-195302 A	11/10/2012
		KR 10-0859084 B1	17/09/2008
		KR 10-0884185 B1	17/02/2009
		US 7935977 B2	03/05/2011
		WO 2008-013402 A1	31/01/2008
		JP 2009-004347 A	08/01/2009
EP 0767599 A2	09/04/1997	DE 69612934 D1	28/06/2001
		DE 69612934 T2	06/09/2001
		EP 0767599 A3	06/08/1997
		EP 0767599 B1	23/05/2001
		JP 04142117 B2	27/08/2008
		JP 09-102393 A	15/04/1997
		US 05962970 A	05/10/1999
US 2007-0087468 A1	19/04/2007	DE 10340926 A1	31/03/2005
		EP 1665408 A2	07/06/2006
		US 8012791 B2	06/09/2011
		WO 2005-024972 A2	17/03/2005
		WO 2005-024972 A3	24/08/2006

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01L 51/52(2006.01)i, H01L 51/56(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01L 51/52; H05B 33/12; H05B 33/22; H01L 51/54; G09F 9/30; H01L 51/40; H01L 51/56; H05B 33/10 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: 유기 발광 소자, 절연층, 전극, 오버행		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2007-0118425 A (엘지 필립스 엘시디 주식회사) 2007.12.17 단락 [0012], [0026]-[0062]; 및 도면 2-4h 참조.	1-14
A	US 2009-0321764 A1 (JUNG-HYOUNG LEE et al.) 2009.12.31 단락 [0022]-[0139]; 및 도면 2-19 참조.	1-14
A	JP 2009-004347 A (TOPPAN PRINTING CO. LTD.) 2009.01.08 단락 [0012]-[0052]; 및 도면 1-4 참조.	1-14
A	EP 0767599 A2 (PIONEER ELECTRONIC CORPORATION) 1997.04.09 컬럼 5, 라인 37 - 컬럼 10, 라인 56; 및 도면 1-13 참조.	1-14
A	US 2007-0087468 A1 (THEODOR DOLL et al.) 2007.04.19 단락 [0016]-[0022]; 및 도면 1-5 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 01월 27일 (27.01.2015)	국제조사보고서 발송일 2015년 01월 27일 (27.01.2015)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 ++82 42 472 3473	심사관 김도원 전화번호 +82-42-481-5560	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2007-0118425 A	2007/12/17	CN 101090149 A0 CN 102299167 A CN 102299167 B US 2007-0284595 A1 US 7956351 B2	2007/12/19 2011/12/28 2014/05/07 2007/12/13 2011/06/07
US 2009-0321764 A1	2009/12/31	CN 101496192 A CN 101496192 B EP 2044637 A1 EP 2044637 A4 JP 05646547 B2 JP 05650402 B2 JP 2009-545117 A JP 2012-195302 A KR 10-0859084 B1 KR 10-0884185 B1 US 7935977 B2 WO 2008-013402 A1	2009/07/29 2012/04/25 2009/04/08 2011/10/26 2014/12/24 2015/01/07 2009/12/17 2012/10/11 2008/09/17 2009/02/17 2011/05/03 2008/01/31
JP 2009-004347 A	2009/01/08	없음	
EP 0767599 A2	1997/04/09	DE 69612934 D1 DE 69612934 T2 EP 0767599 A3 EP 0767599 B1 JP 04142117 B2 JP 09-102393 A US 05962970 A	2001/06/28 2001/09/06 1997/08/06 2001/05/23 2008/08/27 1997/04/15 1999/10/05
US 2007-0087468 A1	2007/04/19	DE 10340926 A1 EP 1665408 A2 US 8012791 B2 WO 2005-024972 A2 WO 2005-024972 A3	2005/03/31 2006/06/07 2011/09/06 2005/03/17 2006/08/24