

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2016년 7월 14일 (14.07.2016)



(10) 국제공개번호  
**WO 2016/111534 A1**

- (51) 국제특허분류:  
H01L 51/50 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/000073
- (22) 국제출원일: 2016년 1월 5일 (05.01.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2015-0000399 2015년 1월 5일 (05.01.2015) KR  
10-2015-0071976 2015년 5월 22일 (22.05.2015) KR
- (71) 출원인: 코닝정밀소재 주식회사 (CORNING PRECISION MATERIALS CO., LTD) [KR/KR]; 336-841 충청남도 아산시 탕정면 만전당길 30, Chungcheongnam-do (KR). 경희대학교 산학협력단 (UNIVERSITY-INDUSTRY COOPERATION GROUP OF KYUNG HEE UNIVERSITY) [KR/KR]; 446-701 경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 윤장대 (YOUN, Jang Dae); 336-841 충청남도 아산시 탕정면 만전당길 30 코닝정밀소재(주), Chungcheongnam-do (KR). 우광제 (WOO, Kwang Je); 336-841 충청남도 아산시 탕정면 만전당길 30 코닝정밀소

재(주), Chungcheongnam-do (KR). 이형석 (LEE, Hyung Seok); 336-841 충청남도 아산시 탕정면 만전당길 30 코닝정밀소재(주), Chungcheongnam-do (KR). 권장혁 (KWON, Jang Hyuk); 336-841 충청남도 아산시 탕정면 만전당길 30 코닝정밀소재(주), Chungcheongnam-do (KR). 손영훈 (SON, Young Hoon); 336-841 충청남도 아산시 탕정면 만전당길 30 코닝정밀소재(주), Chungcheongnam-do (KR).

(74) 대리인: 김선민 (KIM, Seon-Min); 135-845 서울시 강남구 테헤란로 86길 15 동구빌딩 8층 특허법률사무소 광야, Seoul (KR).

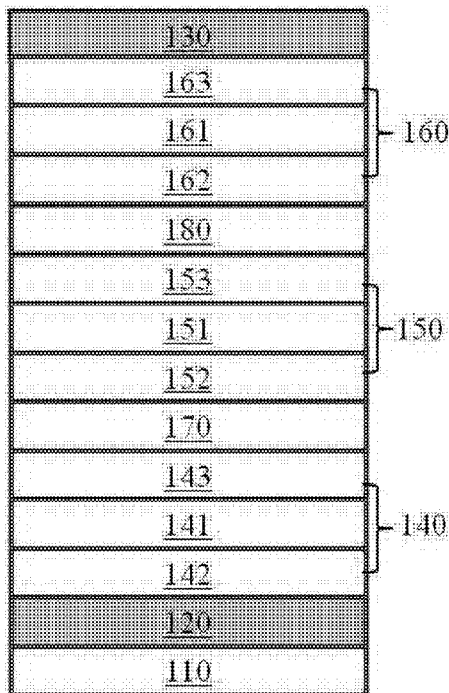
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, 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.

[다음 쪽 계속]

(54) Title: TANDEM TYPE ORGANIC LIGHT EMITTING DEVICE

(54) 발명의 명칭: 탠덤형 유기발광소자

100



(57) Abstract: The present invention relates to a tandem type organic light emitting device and, more specifically, to a tandem type organic light emitting device which exhibits low operation voltage, high power efficiency and an excellent color rendering index (CRI). To this end, the present invention provides a tandem type organic light emitting device, the device comprising: a base substrate; a first electrode formed on the base substrate; a second electrode formed to oppose the first electrode; and first to third organic light emitting layers formed in sequence from the first electrode, between the first electrode and the second electrode. The first organic light emitting layer comprises a first light emitting layer for emitting blue light, the second organic light emitting layer comprises a second light emitting layer for emitting yellow light, and the third organic light emitting layer comprises a third light emitting layer for emitting red light.

(57) 요약서: 본 발명은 탠덤형 유기발광소자에 관한 것으로서 더욱 상세하게는 낮은 동작전압 및 높은 전력효율 그리고 우수한 연색지수 (CRI)를 나타내는 탠덤형 유기발광소자에 관한 것이다. 이를 위해, 본 발명은, 베이스 기판; 상기 베이스 기판 상에 형성되는 제 1 전극; 상기 제 1 전극과 대향되게 형성되는 제 2 전극; 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 상기 제 1 전극으로부터 차례로 형성되는 제 1 내지 제 3 유기 발광층을 포함하고, 상기 제 1 유기 발광층은 청색 광을 발광하는 제 1 발광층을 포함하고, 상기 제 2 유기 발광층은 황색 광을 발광하는 제 2 발광층을 포함하며, 상기 제 3 유기 발광층은 적색 광을 발광하는 제 3 발광층을 포함하는 것을 특징으로 하는 탠덤형 유기발광소자를 제공한다.

WO 2016/111534 A1



(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))

## 명세서

### 발명의 명칭: 탠덤형 유기발광소자

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 탠덤형 유기발광소자에 관한 것으로서 더욱 상세하게는 낮은 동작전압 및 높은 전력효율 그리고 우수한 연색지수(CRI)를 나타내는 탠덤형 유기발광소자에 관한 것이다.

[2]

#### 배경기술

- [3] 최근, 디스플레이 및 조명 장치는 경량화, 박막화, 고효율화 및 친환경성 등을 요구 받고 있는데, 이러한 요구에 부응하기 위하여, 유기발광소자를 이용한 연구가 이루어지고 있다.
- [4] 이러한 유기발광소자는 유기 발광층의 구성 방법에 따라, 하나의 유기 발광층으로 구성된 단일형과 두 개 이상의 유기 발광층이 직렬로 적층된 탠덤형으로 구분된다. 이중, 탠덤형 유기발광소자는 단일형 유기발광소자에 비하여 높은 안정성과 긴 수명을 갖는 장점이 있어, 고 휘도 및 긴 수명을 요구하는 디스플레이 장치나 조명 장치에 사용될 수 있다.
- [5] 한편, 백색 유기발광소자는 양극과 음극 사이에 복수의 색상의 광을 발광하는 서로 다른 유기 발광층을 구비한다. 이때, 각각의 유기 발광층 사이에는 전하 생성층(charge generation layer)이 형성된다. 이때, 별도의 기능을 갖는 구성 추가 없이 유기발광소자의 전력효율, 연색지수(CRI)와 같은 소자 특성을 향상시키기 위해서는 각각의 유기 발광층 간의 배열 순서 및 양극 또는 음극과 유기 발광층 간의 거리를 최적화할 필요가 있다.
- [6] [선행기술문헌]
- [7] 일본 등록특허공보 제4649676호(2010.12.24.)
- [8]

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [9] 본 발명은 상술한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 낮은 동작전압 및 높은 전력효율 그리고 우수한 연색지수(CRI)를 나타내는 탠덤형 유기발광소자를 제공하는 것이다.

[10]

##### 과제 해결 수단

- [11] 이를 위해, 본 발명은, 베이스 기판; 상기 베이스 기판 상에 형성되는 제1 전극; 상기 제1 전극과 대향되게 형성되는 제2 전극; 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 상기 제1 전극으로부터 차례로 형성되는 제1 내지 제3 유기 발광층을 포함하되, 상기 제1 유기 발광층은 청색 광을 발광하는 제1 발광층을 포함하고,

상기 제2 유기 발광층은 황색 광을 발광하는 제2 발광층을 포함하며, 상기 제3 유기 발광층은 적색 광을 발광하는 제3 발광층을 포함하는 것을 특징으로 하는 탠덤형 유기발광소자를 제공한다.

[12] 여기서, 상기 제2 발광층과 상기 제3 발광층 사이의 거리는 상기 제1 발광층과 상기 제2 발광층 사이의 거리 및 상기 제3 발광층과 상기 제2 전극 사이의 거리보다 길 수 있다.

[13] 이때, 상기 제2 발광층과 상기 제3 발광층 사이의 거리는 100~300nm일 수 있다.

[14] 또한, 상기 제1 발광층과 상기 제2 발광층 사이의 거리 및 상기 제3 발광층과 상기 제2 전극 사이의 거리는 100nm 미만일 수 있다.

[15] 그리고 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 거리가 500nm 이하일 때, 상기 제1 발광층과 상기 제2 전극 사이의 거리는 292nm, 상기 제2 발광층과 상기 제2 전극 사이의 거리는 200nm, 상기 제3 발광층과 상기 제2 전극 사이의 거리는 60nm, 상기 제1 전극과 상기 제1 발광층 사이의 거리는 95nm일 수 있다.

[16] 아울러, 상기 제1 유기 발광층과 상기 제2 유기 발광층 사이에 형성되는 제1 전하 생성층 및 상기 제2 유기 발광층과 상기 제3 유기 발광층 사이에 형성되는 제2 전하 생성층을 더 포함할 수 있다.

[17] 이때, 상기 제1 발광층과 상기 제1 전극 사이에 형성되는 제3 전하 생성층을 더 포함할 수 있다.

[18] 또한, 상기 제1 내지 제3 발광층 각각의 일측에는 정공층이 형성되고, 타측에는 전자층이 형성되되, 상기 정공층은 상기 제1 전극 방향에 형성되고, 상기 전자층은 상기 제2 전극 방향에 형성될 수 있다.

[19] 그리고 상기 베이스 기판은 플렉서블 기판으로 이루어질 수 있다.

[20] 이때, 상기 베이스 기판은 두께 1.5mm 이하의 박판 유리로 이루어질 수 있다.

[21]

## 발명의 효과

[22] 본 발명에 따르면, 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 배치되는 청색 발광층, 황색 발광층 및 적색 발광층의 배열 순서, 발광층들과 캐소드 전극 또는 발광층들과 애노드 전극 사이의 거리 및 발광층들 사이의 거리를 제어하여, 발광층들의 배치구조를 최적화함으로써, 탠덤형 유기발광소자의 동작전압을 낮출 수 있고, 이를 통해, 전력효율을 높일 수 있음과 아울러, 탠덤형 유기발광소자의 연색지수(CRI)를 향상시킬 수 있다.

[23]

## 도면의 간단한 설명

[24] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 탠덤형 유기발광소자의 구조를 개략적으로 나타낸 단면 모식도.

[25] 도 2는 본 발명의 실시 예1, 비교 예1, 비교 예2 및 비교 예3에 따른 탠덤형 유기발광소자의 EL 스펙트럼을 나타낸 그래프.

- [26] 도 3은 본 발명의 실시 예3, 비교 예6 및 비교 예7에 따른 탠덤형 유기발광소자들의 EL 스펙트럼을 나타낸 그래프.
- [27] 도 4는 정규화된 라디언스 인텐서티(normalized radiance intensity)의 시뮬레이션등고선(Simulated contour plots of normalized radiance intensity)을 보여주는 도면이고, 도 5는 전자층 두께에 따른 정규화된 라디언스를 보여주는 도면이고, 도 6은 3 스택 탠덤 구조에서 전자층 두께들을 개념적으로 보여주는 도면이다.
- [28] 도 7 및 도 8은 제작된 유닛 디바이스들의 전력효율(Power efficiency) 및 EL 스펙트럼(EL spectra)을 보여주는 도면이다.

[29]

### 발명의 실시를 위한 형태

- [30] 이하에서는 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 탠덤형 유기발광소자에 대해 상세히 설명한다.
- [31] 아울러, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- [32]
- [33] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 탠덤형 유기발광소자(100)는 베이스 기판(110), 제1 전극(120), 제2 전극(130) 및 유기 발광층을 포함하여 형성된다.
- [34]
- [35] 베이스 기판(110)은 유기 발광층으로부터 발생된 광을 외부로 방출시키는 통로 역할을 한다. 이를 위해, 베이스 기판(110)은 유기 발광층의 전방, 즉, 유기 발광층으로부터 발생된 광이 외부로 방출되는 경로에 배치된다. 또한, 베이스 기판(110)은 제1 전극(120), 제2 전극(130) 및 유기 발광층을 외부 환경으로부터 보호하는 역할을 한다. 이를 위해, 즉, 제1 전극(120), 제2 전극(130) 및 유기 발광층을 인캡슐레이션 시키기 위해, 베이스 기판(110)은 이의 테두리를 따라 형성되는 에컨대, 에폭시와 같은 쉘링재를 매개로, 제2 전극(130) 상부에 이와 대향되게 배치되는 후면 기판(미도시)과 접합된다. 이때, 서로 대향되는 베이스 기판(110) 및 후면 기판(미도시) 그리고 이들 테두리에 형성되는 쉘링재에 의해 구획되는 내부 공간 중 제1 전극(120), 제2 전극(130) 및 유기 발광층이 차지하는 공간 이외의 내부 공간은 불활성 기체로 채워지거나 진공 분위기로 조성될 수 있다.
- [36] 한편, 베이스 기판(110)에서 외기와 접하는 표면에는 유기 발광층으로부터 방출된 광을 외부로 추출하는 효율을 향상시키기 위한 별도의 외부 광추출층(미도시)이 형성되거나 표면 자체가 렌즈 어레이 형상을 이룰 수 있다. 또한, 베이스 기판(110)과 제1 전극(120) 사이에는 내부 광추출층(미도시)이

형성될 수도 있다.

- [37] 이러한 베이스 기판(110)은 투명 기판으로, 광 투과율이 우수하고 기계적인 물성이 우수한 것이면 어느 것이든 제한되지 않는다. 예를 들어, 베이스 기판(110)으로는 열경화 또는 UV 경화가 가능한 유기필름인 고분자 계열의 물질이 사용될 수 있다. 또한, 베이스 기판(110)으로는 화학강화유리인 소다라임 유리( $\text{SiO}_2\text{-CaO-Na}_2\text{O}$ ) 또는 알루미늄실리케이트계 유리( $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Na}_2\text{O}$ )가 사용될 수 있다. 여기서, 본 발명의 실시 예에 따른 탠덤형 유기발광소자(100)가 조명용인 경우, 베이스 기판(110)으로는 소다라임 유리가 사용될 수 있다. 이외에도 베이스 기판(110)으로는 금속산화물이나 금속질화물로 이루어진 기판이 사용될 수도 있다. 그리고 본 발명의 실시 예에서는 베이스 기판(110)으로 플렉서블(flexible) 기판이 사용될 수 있는데, 특히, 두께 1.5mm 이하의 박판 유리가 사용될 수 있다. 이때, 이러한 박판 유리는 퓨전(fusion) 공법 또는 플로팅(floating) 공법을 통해 제조될 수 있다. 한편, 베이스 기판(110)과 인캡슐레이션을 이루는 후면 기판(미도시)은 베이스 기판(110)과 동일 또는 다른 물질로 이루어질 수 있다.

[38]

- [39] 제1 전극(120)은 베이스 기판(110) 상에 형성된다. 이러한 제1 전극(120)은 탠덤형 유기발광소자(100)의 애노드(anode)로서의 역할을 하는 투명전극으로, 유기 발광층으로의 정공 주입이 잘 일어나도록 일함수(work function)가 큰 물질 중 유기 발광층에서 발광된 빛이 잘 투과될 수 있는 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 제1 전극(120)은 ITO로 이루어질 수 있다.

[40]

- [41] 제2 전극(130)은 제1 전극(120)과 대향되게 형성된다. 이에 따라, 제2 전극(130)과 제1 전극(120) 사이에는 복수 개의 유기 발광층이 위치하게 된다. 이러한 제2 전극(130)은 탠덤형 유기발광소자(100)의 캐소드(cathode)로서의 역할을 하는 금속전극으로, 유기 발광층으로부터 발광된 빛을 전방 측, 베이스 기판(110) 측으로 반사시키는 물질 중 유기 발광층으로의 전자 주입이 잘 일어나도록 일함수가 작은 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 제2 전극(130)은 Al, Al:Li 또는 Mg:Ag와 같은 금속 박막으로 이루어질 수 있다.

[42]

- [43] 유기 발광층은 탠덤형 유기발광소자(100)를 이루기 위해, 제1 전극(120)과 제2 전극(130) 사이에 적어도 2개 이상 형성된다. 본 발명의 실시 예에 따른 탠덤형 유기발광소자(100)는 3개의 유기 발광층을 포함하여 형성된다. 즉, 본 발명의 실시 예에 따른 탠덤형 유기발광소자(100)는 제1 전극(120)과 제2 전극(130) 사이에 제1 전극(120)으로부터 차례로 형성되는 제1 유기 발광층(140), 제2 유기 발광층(150) 및 제3 유기 발광층(160)을 포함하여 형성된다. 이때, 제1 유기 발광층(140)과 제2 유기 발광층(150)은 이들 사이에 형성되는 제1 전하 생성층(charge generation layer; CGL)(170)을 매개로 연결되고, 제2 유기

발광층(150)과 제3 유기 발광층(160)은 이들 사이에 형성되는 제2 전하 생성층(180)을 매개로 연결된다.

- [44] 본 발명의 실시 예에서, 제1 유기 발광층(140)은 청색 광을 발광하는 제1 발광층(141)을 포함한다. 이때, 제1 발광층(141)은  $450\pm 5\text{nm}$  파장대의 청색 광을 방출하는 물질로 이루어질 수 있다. 또한, 제2 유기 발광층(150)은 황색 광을 발광하는 제2 발광층(151)을 포함한다. 이때, 제2 발광층(151)은  $540\pm 5\text{nm}$  파장대의 황색 광을 방출하는 물질로 이루어질 수 있다. 그리고 제3 유기 발광층(160)은 적색 광을 발광하는 제3 발광층(161)을 포함한다. 이때, 제3 발광층(161)은  $610\pm 5\text{nm}$  파장대의 적색 광을 방출하는 물질로 이루어질 수 있다. 이와 같이, 제1 발광층(141), 제2 발광층(151) 및 제3 발광층(161)으로부터 각각 방출되는 청색 광, 황색 광 및 적색 광의 혼합 효과에 의해, 본 발명의 실시 예에 따른 탠덤형 유기발광소자(100)는 백색 광을 방출하게 된다.
- [45] 여기서, 본 발명의 실시 예에 따른 탠덤형 유기발광소자(100)는 제1 전극(120)을 기준으로 볼 때, 제1 전극(120)으로부터 청색/황색/적색의 제1 내지 제3 발광층(141, 151, 161)이 차례로 배열된 구조를 이룬다. 이때, 본 발명의 실시 예에서는 제2 발광층(151)과 제3 발광층(161) 사이의 거리가 제1 발광층(141)과 제2 발광층(151) 사이의 거리 및 제3 발광층(161)과 제2 전극(130) 사이의 거리보다 길게 형성될 수 있다. 예를 들어, 제2 발광층(151)과 제3 발광층(161)은, 그 사이 거리가  $100\sim 300\text{nm}$ 로 형성될 수 있다. 이 경우, 제1 발광층(141)과 제2 발광층(151) 및 제3 발광층(161)과 제2 전극(130) 각각은, 그 사이 거리가  $100\text{nm}$  미만으로 형성될 수 있다. 또한, 본 발명의 실시 예에서는 제2 전극(130)과 제1 발광층(141) 간의 거리, 제2 전극(130)과 제2 발광층(151) 간의 거리, 제2 전극(130)과 제3 발광층(161) 간의 거리 및 제1 발광층(141)과 제1 전극(120) 사이의 거리를 소정 범위로 제어한다. 예를 들어, 제1 전극(120)과 제2 전극(130) 사이의 거리가  $500\text{nm}$  이하인 경우, 제1 발광층(141)과 제2 전극(130) 사이의 거리는  $292\text{nm}$ , 제2 발광층(151)과 제2 전극(130) 사이의 거리는  $200\text{nm}$ , 제3 발광층(161)과 제2 전극(130) 사이의 거리는  $60\text{nm}$ , 제1 전극(120)과 제1 발광층(141) 사이의 거리는  $95\text{nm}$ 로 제어되는 것이 탠덤형 유기발광소자(100)의 소자 성능을 향상시키는데 가장 바람직할 수 있다.
- [46] 이와 같이, 본 발명의 실시 예에서는 제1 전극(120)과 제2 전극(130) 사이에, 제1 전극(120)으로부터 차례로 청색 광을 발광하는 제1 발광층(141), 황색 광을 발광하는 제2 발광층(151) 및 적색 광을 발광하는 제3 발광층(161)을 배열하고, 각 발광층들(141, 151, 161)과 제2 전극(130) 사이의 거리를 제어한다. 이를 통해, 본 발명의 실시 예에 따른 탠덤형 유기발광소자(100)는 발광층들(141, 151, 161)의 배치구조가 최적화되어, 낮은 동작전압, 높은 전력효율 그리고 우수한 연색지수(CRI)를 구현할 수 있게 된다.
- [47] 한편, 제1 유기 발광층(140)은 제1 발광층(141)의 일측에 형성되는 정공층(142) 및 제1 발광층(141)의 타측에 형성되는 전자층(143)을 포함한다. 또한, 제2 유기

발광층(150)은 제2 발광층(151)의 일측에 형성되는 정공층(152) 및 제2 발광층(151)의 타측에 형성되는 전자층(153)을 포함한다. 그리고 제3 유기 발광층(160)은 제3 발광층(161)의 일측에 형성되는 정공층(162) 및 제3 발광층(161)의 타측에 형성되는 전자층(163)을 포함한다. 이때, 정공층(142, 152, 162)은 제1 전극(120) 방향에 형성되고, 전자층(143, 153, 163)은 제2 전극(130) 방향에 형성된다.

- [48] 여기서, 구체적으로 도시하진 않았지만, 각각의 정공층(142, 152, 162)은 정공 주입층(HIL)과 정공 수송층(HTL)의 적층 구조로 이루어질 수 있고, 정공 수송층(HTL)은 예컨대, p형 정공 수송층을 포함하는 다층 구조로 이루어질 수 있다. 또한, 전자층(143, 153, 163)은 전자 주입층(EIL)과 전자 수송층(ETL)의 적층 구조로 이루어질 수 있고, 전자 수송층(ETL)은 예컨대, n형 전자 수송층을 포함하는 다층 구조로 이루어질 수 있다.
- [49] 이에 따라, 제1 유기 발광층(140)의 경우에는 제1 전극(120)으로부터 정공이 정공층(142)을 통해 제1 발광층(141)으로 이동하게 되고, 제1 전하 생성층(170)으로부터 전자가 전자층(143)을 통해 제1 발광층(141)으로 이동하게 된다. 이때, 제1 유기 발광층(140)과 제1 전극(120) 사이에는 제3 전하 생성층(미도시)이 형성될 수 있고, 제3 전하 생성층(미도시)과 제1 전극(120) 사이에는 정공 주입층(HIL)(미도시)이 형성될 수 있다. 이 경우, 제1 유기 발광층(140)에서는 제1 전극(120)으로부터 정공이 정공 주입층(HIL), 제3 전하 생성층(미도시) 및 정공층(142)을 통해 제1 발광층(141)으로 이동하게 된다. 또한, 제2 유기 발광층(150)의 경우에는 제1 전하 생성층(170)으로부터 정공이 정공층(152)을 통해 제2 발광층(151)으로 이동하게 되고, 제2 전하 생성층(180)으로부터 전자가 전자층(153)을 통해 제2 발광층(151)으로 이동하게 된다. 그리고 제3 유기 발광층(160)의 경우에는 제2 전하 생성층(180)으로부터 정공이 정공층(162)을 통해 제3 발광층(161)으로 이동하게 되고, 제2 전극(130)으로부터 전자가 전자층(163)을 통해 제3 발광층(163)으로 이동하게 된다.
- [50] 제1 전극(120) 및 제2 전극(130)에 순방향 전압이 인가되면, 상기와 같은 경로를 통해 전자와 정공이 각각의 발광층(141, 151, 161)으로 이동하게 된다. 이와 같이, 각각의 발광층(141, 151, 161) 내로 주입된 전자와 정공은 각각의 발광층(141, 151, 161)에서 재결합하여 엑시톤(exciton)을 생성하고, 이러한 엑시톤이 여기상태(excited state)에 기저상태(ground state)로 전이하면서 빛을 방출하게 되는데, 이때, 방출되는 빛의 밝기는 애노드 전극으로 작용하는 제1 전극(120)과 캐소드 전극으로 작용하는 제2 전극(130) 사이에 흐르는 전류량에 비례하게 된다.

[51]

[52] 실시 예1

[53] 애노드 전극/정공층/청색 발광층/전자층/전하 생성층/정공층/황색

발광층/전자층/전하 생성층/정공층/적색 발광층/전자층/캐소드 전극의 적층 구조로 이루어진 탠덤형 유기발광소자를 제작하였다.

[54]

[55] 비교 예1

[56] 애노드 전극/정공층/황색 발광층/전자층/전하 생성층/정공층/청색 발광층/전자층/전하 생성층/정공층/적색 발광층/전자층/캐소드 전극의 적층 구조로 이루어진 탠덤형 유기발광소자를 제작하였다.

[57]

[58] 비교 예2

[59] 애노드 전극/정공층/적색 발광층/전자층/전하 생성층/정공층/황색 발광층/전자층/전하 생성층/정공층/청색 발광층/전자층/캐소드 전극의 적층 구조로 이루어진 탠덤형 유기발광소자를 제작하였다.

[60]

[61] 비교 예3

[62] 애노드 전극/정공층/황색 발광층/전자층/전하 생성층/정공층/적색 발광층/전자층/전하 생성층/정공층/청색 발광층/전자층/캐소드 전극의 적층 구조로 이루어진 탠덤형 유기발광소자를 제작하였다.

[63] [Table 1]

| @3,000nit  | 실시 예1          | 비교 예1          | 비교 예2          | 비교 예3          |
|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 동작전압(V)    | 10.2           | 10.9           | 10.5           | 12.3           |
| 전력효율(lm/W) | 25.6           | 14.2           | 17.5           | 6.1            |
| CIE(x, y)  | (0.453, 0.463) | (0.424, 0.393) | (0.453, 0.463) | (0.362, 0.374) |
| CRI        | 75.4           | 88.5           | 41.9           | 85.9           |

[64] 도 2는 본 발명의 실시 예1, 비교 예1, 비교 예2 및 비교 예3에 따른 탠덤형 유기발광소자의 EL 스펙트럼을 나타낸 그래프이다. 이와 같은 EL 스펙트럼을 나타내는 실시 예1, 비교 예1, 비교 예2 및 비교 예3에 따른 탠덤형 유기발광소자의 동작전압, 전력효율, CIE, CRI를 나타낸 상기의 표 1을 보면, 애노드로부터 청색 발광층, 황색 발광층 및 적색 발광층이 차례로 배열되어 있는 실시 예1은 비교 예1 및 비교 예3보다 연색지수(CRI)는 약간 낮은 값을 나타내지만, 비교 예1,2,3보다 구동전압이 낮고, 월등히 높은 전력효율을 나타내는 것으로 확인되었다.

[65]

[66] 실시 예2

[67] 실시 예1과 동일한 구조의 탠덤형 유기발광소자에서, 청색 발광층과 캐소드 전극 사이의 거리, 황색 발광층과 캐소드 전극 사이의 거리, 적색 발광층과 캐소드 사이의 거리를 각각, 292nm, 200nm, 60nm로 제어하였다.

[68]

[69] 비교 예4

[70] 실시 예1과 동일한 구조의 탠덤형 유기발광소자에서, 청색 발광층과 캐소드 전극 사이의 거리, 황색 발광층과 캐소드 전극 사이의 거리, 적색 발광층과 캐소드 사이의 거리를 각각, 312nm, 220nm, 60nm로 제어하였다.

[71]

[72] 비교 예5

[73] 실시 예1과 동일한 구조의 탠덤형 유기발광소자에서, 청색 발광층과 캐소드 전극 사이의 거리, 황색 발광층과 캐소드 전극 사이의 거리, 적색 발광층과 캐소드 사이의 거리를 각각, 284nm, 192nm, 60nm로 제어하였다.

[74] [Table 2]

| @3,000nit  | 실시 예2          | 비교 예4          | 비교 예5          |
|------------|----------------|----------------|----------------|
| 동작전압(V)    | 9.62           | 10.6           | 9.84           |
| 전력효율(lm/W) | 44.9           | 22.7           | 34.4           |
| CIE(x, y)  | (0.465, 0.448) | (0.508, 0.438) | (0.448, 0.455) |
| CRI        | 80.5           | 75.5           | 75.0           |

[75] 본 발명의 실시 예2, 비교 예4 및 비교 예5에 따른 탠덤형 유기발광소자의 동작전압, 전력효율, CIE, CRI를 나타낸 상기 표 2를 보면, 청색 발광층과 캐소드 전극 사이의 거리, 황색 발광층과 캐소드 전극 사이의 거리, 적색 발광층과 캐소드 사이의 거리를 각각, 292nm, 200nm, 60nm로 제어한 실시 예1은 비교 예4 및 비교 예 5보다 구동전압이 낮고, 월등히 높은 전력효율을 나타내는 것으로 확인되었고, 연색지수(CRI) 또한 상대적으로 우수한 것으로 확인되었다.

[76]

[77] 실시 예3

[78] 실시 예2와 동일한 구조의 탠덤형 유기발광소자에서, 청색 발광층과 애노드 전극 사이의 거리를 95nm로 제어하였다.

[79]

[80] 비교 예6

[81] 실시 예2와 동일한 구조의 탠덤형 유기발광소자에서, 청색 발광층과 애노드 전극 사이의 거리를 65nm로 제어하였다.

[82]

[83] 비교 예7

[84] 실시 예2와 동일한 구조의 탠덤형 유기발광소자에서, 청색 발광층과 애노드 전극 사이의 거리를 125nm로 제어하였다.

[85] [Table 3]

| @3,000nit  | 실시 예3          | 비교 예6          | 비교 예7          |
|------------|----------------|----------------|----------------|
| 동작전압(V)    | 8.34           | 8.51           | 8.51           |
| 전력효율(lm/W) | 43.5           | 44.5           | 43.8           |
| CIE(x, y)  | (0.427, 0.450) | (0.420, 0.465) | (0.436, 0.448) |
| CRI        | 81.9           | 79.3           | 85.8           |

[86] 도 3은 본 발명의 실시 예3, 비교 예6 및 비교 예7에 따른 탠덤형 유기발광소자들의 EL 스펙트럼을 나타낸 그래프이다. 이와 같은 EL 스펙트럼을 나타내는 실시 예3, 비교 예6 및 비교 예7에 따른 탠덤형 유기발광소자의 동작전압, 전력효율, CIE, CRI를 나타낸 상기 표 3을 보면, 청색 발광층과 애노드 전극 사이의 거리를 95nm로 제어한 실시 예3은 비교 예6 및 비교 예7보다 동작전압이 낮고, 전력효율이나 연색지수(CRI)는 별다른 차이가 없는 것으로 확인되었다.

[87]

[88] 실시 예1 내지 3 및 비교 예1 내지 7을 종합해 보면, 탠덤형 유기발광소자에서 발광층들의 최적의 배치구조는 애노드 전극으로부터 청색 발광층, 황색 발광층 및 적색 발광층이 차례로 배열되고, 청색 발광층과 캐소드 전극 사이의 거리, 황색 발광층과 캐소드 전극 사이의 거리, 적색 발광층과 캐소드 사이의 거리가 각각, 292nm, 200nm, 60nm 및 청색 발광층과 애노드 전극 사이의 거리가 95nm인 것으로 확인되었다.

[89]

[90] 도 4는 정규화된 라디언스 인텐서티(normalized radiance intensity)의 시뮬레이션등고선(Simulated contour plots of normalized radiance intensity)을 보여주는 도면이고, 도 5는 전자층 두께에 따른 정규화된 라디언스를 보여주는 도면이다.

[91] 3-스택 탠덤 장치(three-stack tandem devices)를 제작하기에 앞서, 인광 레드, 옐로우-그린 및 형광 블루의 바텀 이미션 유닛 장치(phosphorescent red, yellow-green and fluorescent bluebottom emissionunit devices before)들을 제작하였다. 전자층 및 정공층의 두께를 변화시켜 가면서 발광층의 라디언스 분포를 시뮬레이션 하였다. 그 결과, 도시한 바와 같이, 라디언스 분포는 정공층의 두께보다 전자층의 두께에 더 민감함을 알 수 있었다.

[92] 도 6은 3-스택 탠덤 구조에서 전자층 두께들을 개념적으로 보여주는 도면이다.

[93] 도 7 및 도 8은 제작된 유닛 디바이스들의 전력효율(Power efficiency) 및 EL 스펙트럼(EL spectra)을 보여주는 도면이다.

[94] 단색 OLED들을 제작하였다. 이들의 치수는 다음과 같다.

[95] 장치 R (Red): ITO (150 nm)/ p-정공층 (82 nm)/ 정공층 (43 nm)/ R-발광층 (15

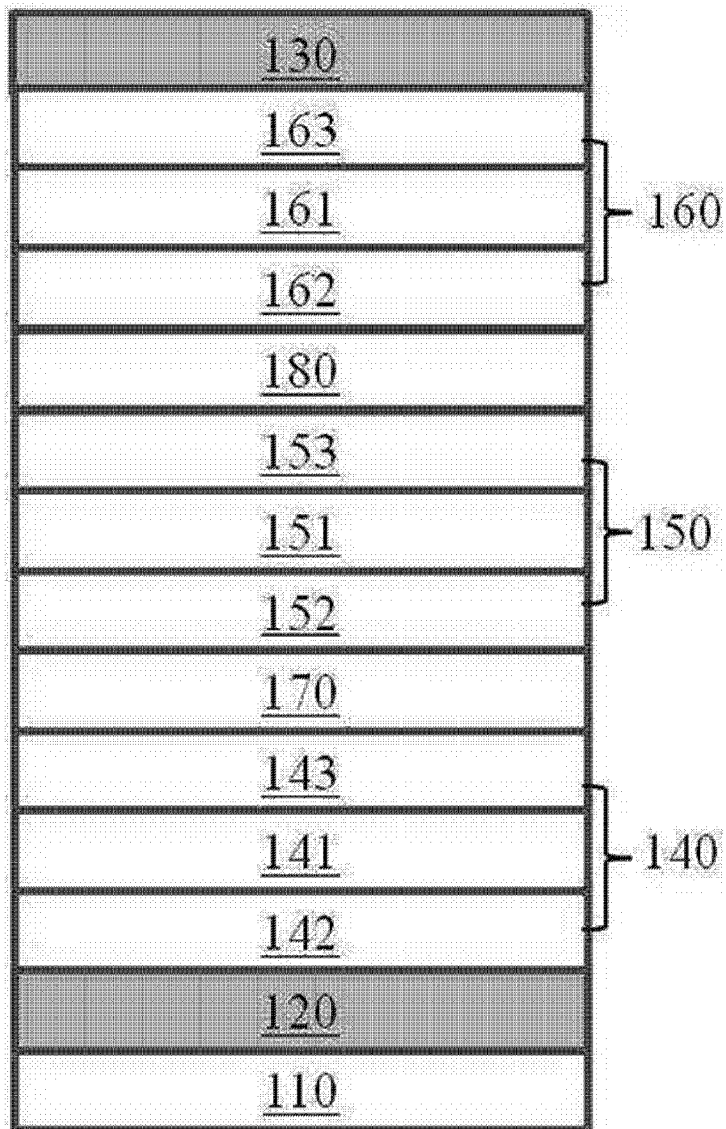
- nm)/ 전자층 (10 nm)/ n-전자층 (50 nm)/ Al (100 nm).
- [96] 장치 YG (Yello-Green): ITO (150 nm)/ p-정공층 (82 nm)/ 정공층 (43 nm)/ YG-발광층 (15 nm)/ 전자층 (10 nm)/ n-전자층 (40 nm)/ Al (100 nm).
- [97] 장치 B (Blue): ITO (150 nm)/ p-정공층 (40 nm)/ 정공층 (25 nm)/ B-발광층 (15 nm)/ 전자층 (10 nm)/ n-전자층 (20 nm)/ Al (100 nm).
- [98] 도 7에 도시한 바와 같이, 장치 R (2.5V), 장치 YG (2.5V) 및 장치 B (2.9V) 각각에 대해서, 40.6 lm/W (22.8 %), 109.4 lm/W (24.0 %), 및 8.7 lm/W (5.1 %)의 전력효율을 얻을 수 있었다. 이러한 결과로부터, 유닛들의 연결(interconnecting)에 기인하는 전기적 및 광학적 손실이 없다는 전제하에, 3-스택 텐덤 백색 장치의 전력효율을 예측할 수 있다. 3-스택 백색 장치의 계산된 PE(Power Efficiency) 및 EQE(External Quantum Efficiency)는 휘도 1000 nit (7.5V)에서 55 lm/W 및 52%이다.
- [99] 도 8에 도시한 바와 같이, 정규화된 유닛 스펙트럼들을 겹치게 하여, 텐덤 장치의 EL 스펙트럼을 계산할 수 있다.
- [100]
- [101] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시 예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.
- [102] 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.
- [103] [부호의 설명]
- [104] 100: 텐덤형 유기발광소자 110: 베이스 기판
- [105] 120: 제1 전극 130: 제2 전극
- [106] 140: 제1 유기 발광층 141: 제1 발광층
- [107] 150: 제2 유기 발광층 151: 제2 발광층
- [108] 160: 제3 유기 발광층 161: 제3 발광층
- [109] 170: 제1 전하 생성층 180: 제2 전하 생성층
- [110] 142, 152, 162: 정공층 143, 153, 163: 전자층

## 청구범위

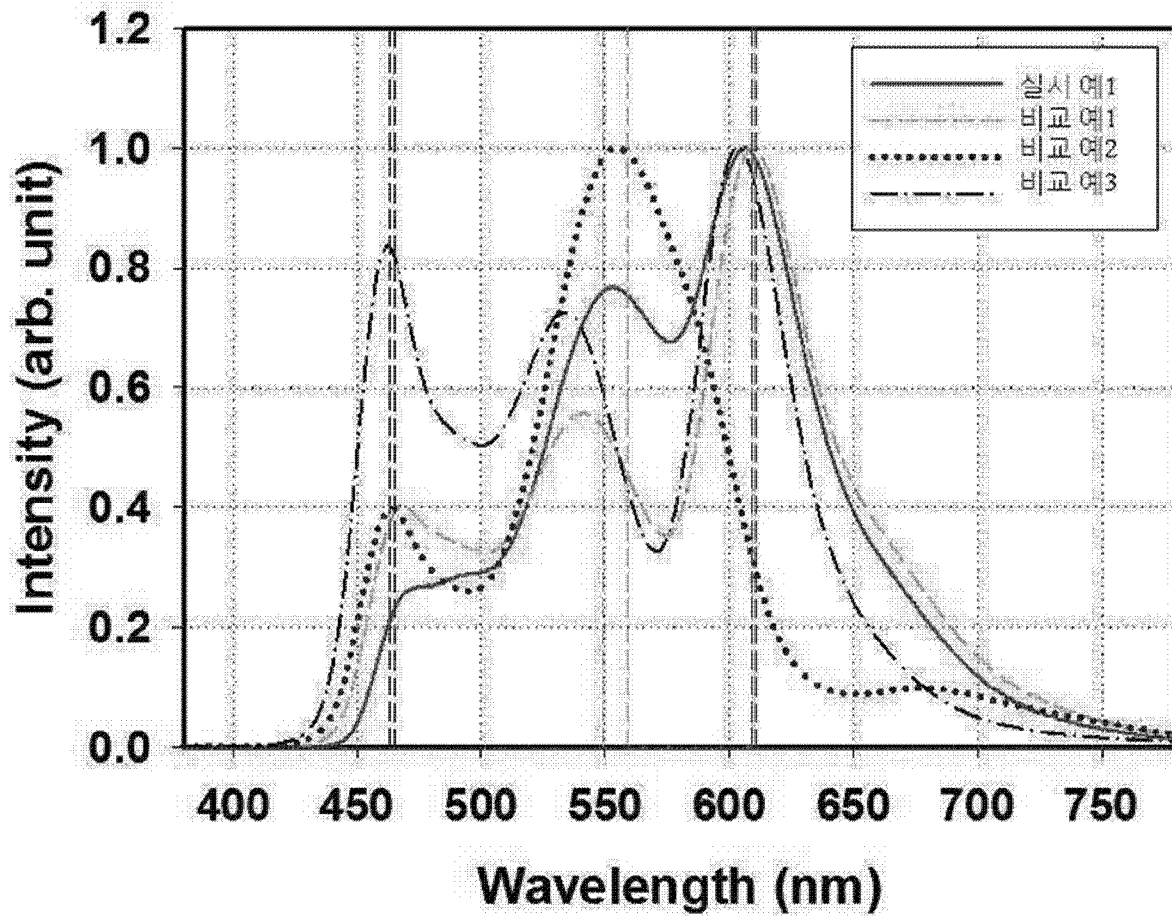
- [청구항 1] 베이스 기판;  
 상기 베이스 기판 상에 형성되는 제1 전극;  
 상기 제1 전극과 대향되게 형성되는 제2 전극;  
 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 상기 제1 전극으로부터 차례로 형성되는 제1 내지 제3 유기 발광층을 포함하되,  
 상기 제1 유기 발광층은 청색 광을 발광하는 제1 발광층을 포함하고, 상기 제2 유기 발광층은 황색 광을 발광하는 제2 발광층을 포함하며, 상기 제3 유기 발광층은 적색 광을 발광하는 제3 발광층을 포함하는 것을 특징으로 하는 탠덤형 유기발광소자.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
 상기 제2 발광층과 상기 제3 발광층 사이의 거리는 상기 제1 발광층과 상기 제2 발광층 사이의 거리 및 상기 제3 발광층과 상기 제2 전극 사이의 거리보다 긴 것을 특징으로 하는 탠덤형 유기발광소자.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,  
 상기 제2 발광층과 상기 제3 발광층 사이의 거리는 100~300nm인 것을 특징으로 하는 탠덤형 유기발광소자.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,  
 상기 제1 발광층과 상기 제2 발광층 사이의 거리 및 상기 제3 발광층과 상기 제2 전극 사이의 거리는 100nm 미만인 것을 특징으로 하는 탠덤형 유기발광소자.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,  
 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 거리가 500nm 이하일 때, 상기 제1 발광층과 상기 제2 전극 사이의 거리는 292nm, 상기 제2 발광층과 상기 제2 전극 사이의 거리는 200nm, 상기 제3 발광층과 상기 제2 전극 사이의 거리는 60nm, 상기 제1 전극과 상기 제1 발광층 사이의 거리는 95nm인 것을 특징으로 하는 탠덤형 유기발광소자.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,  
 상기 제1 유기 발광층과 상기 제2 유기 발광층 사이에 형성되는 제1 전하 생성층 및 상기 제2 유기 발광층과 상기 제3 유기 발광층 사이에 형성되는 제2 전하 생성층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 탠덤형 유기발광소자.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,  
 상기 제1 유기 발광층과 상기 제1 전극 사이에 형성되는 제3 전하 생성층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 탠덤형 유기발광소자.

- [청구항 8] 제1항에 있어서,  
상기 제1 내지 제3 발광층 각각의 일측에는 정공층이 형성되고,  
타측에는 전자층이 형성되되,  
상기 정공층은 상기 제1 전극 방향에 형성되고, 상기 전자층은  
상기 제2 전극 방향에 형성되는 것을 특징으로 하는 탠덤형  
유기발광소자.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,  
상기 베이스 기판은 플렉서블 기판으로 이루어진 것을 특징으로  
하는 탠덤형 유기발광소자.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,  
상기 베이스 기판은 두께 1.5mm 이하의 박판 유리로 이루어진 것을  
특징으로 하는 탠덤형 유기발광소자.

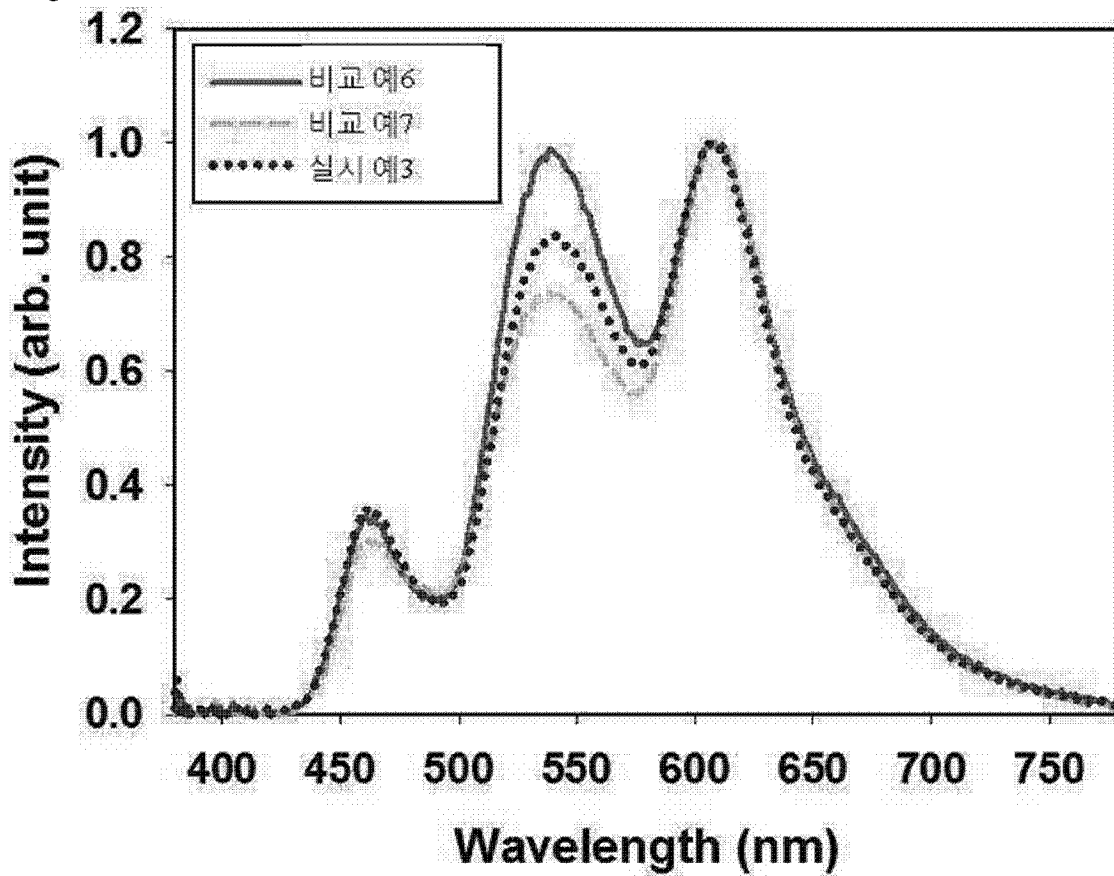
[Fig. 1]

100

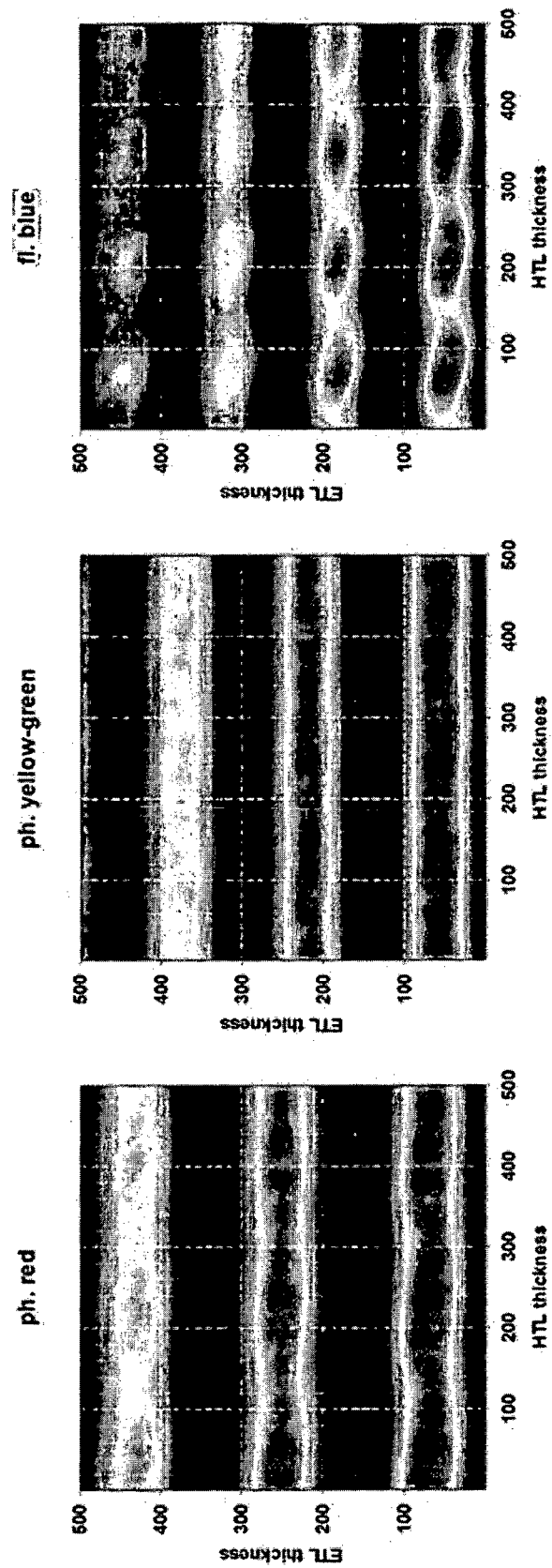
[Fig. 2]



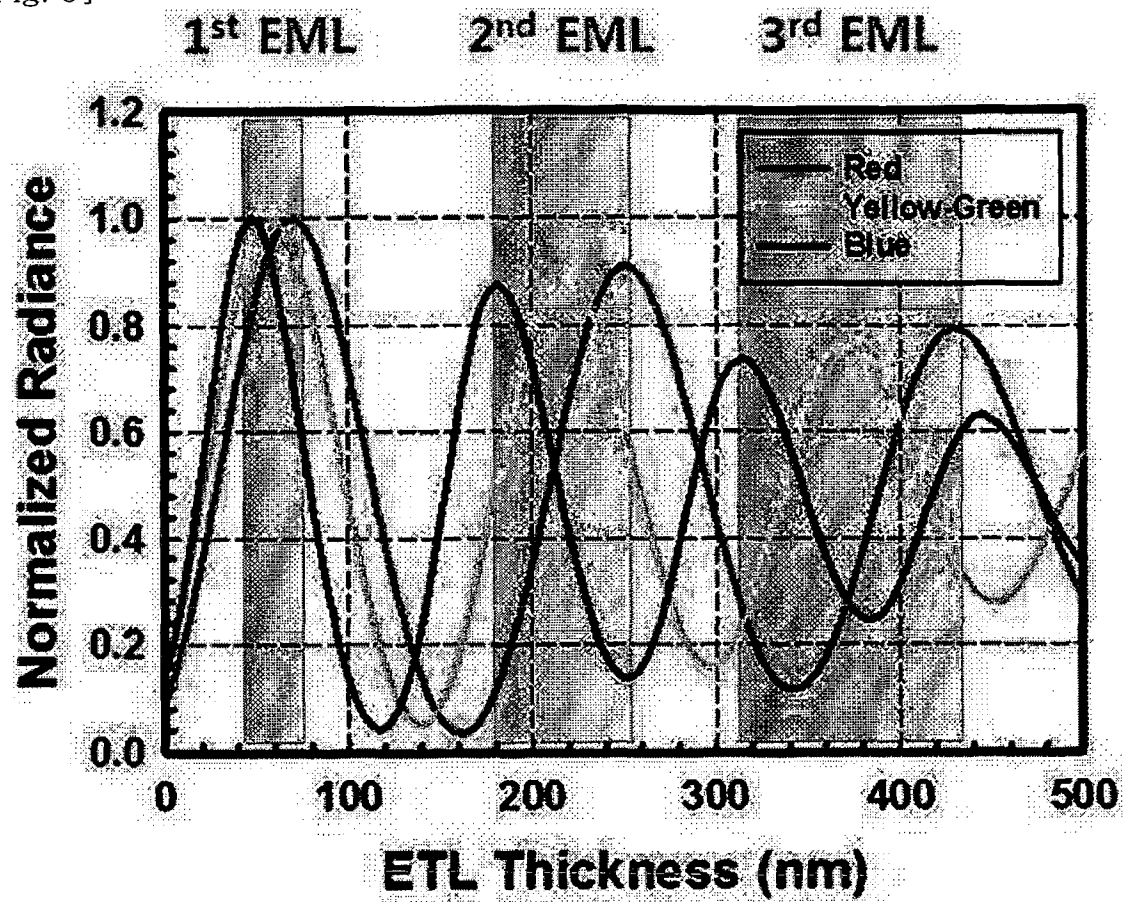
[Fig. 3]



[Fig. 4]



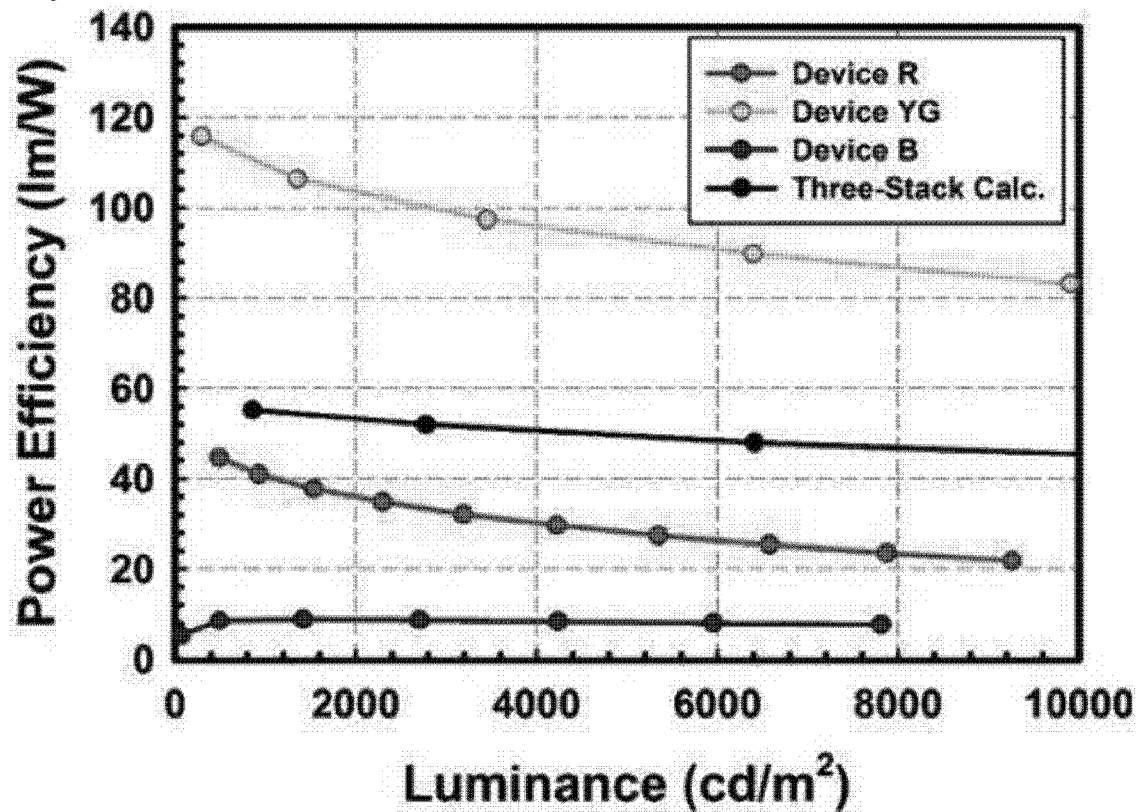
[Fig. 5]



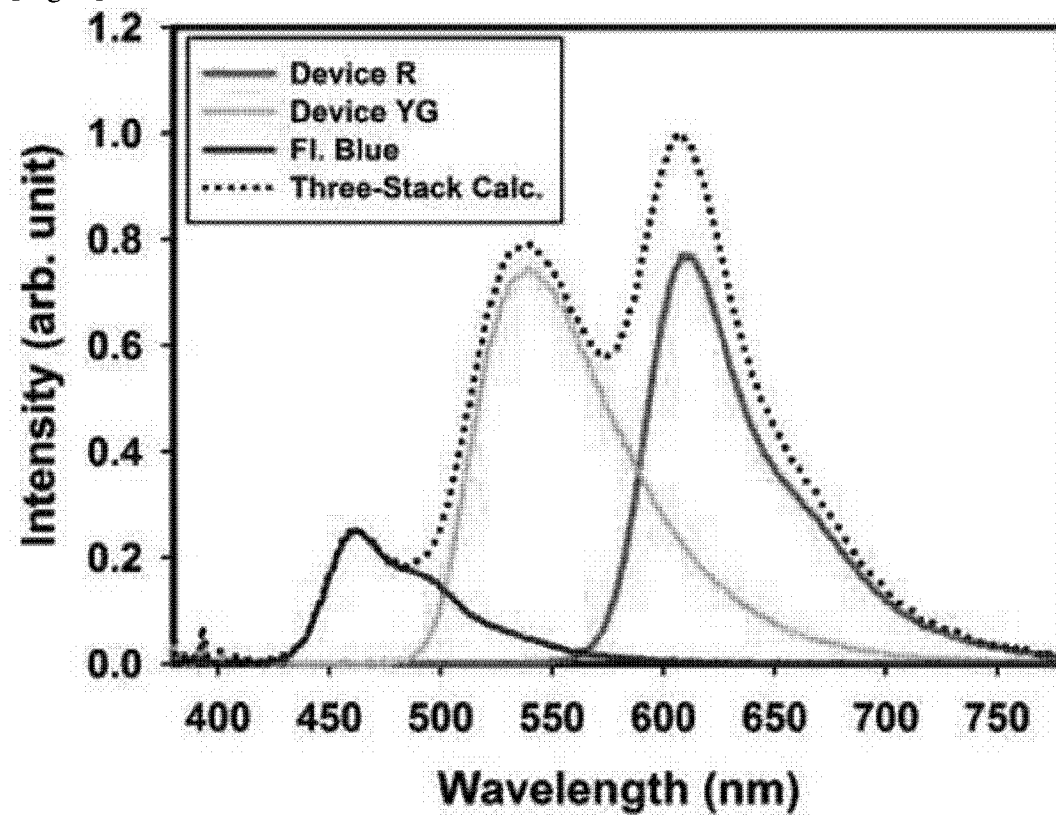
[Fig. 6]

|     |      |                 |                               |        |       |      |                  |                               |        |       |      |                 |                     |     |
|-----|------|-----------------|-------------------------------|--------|-------|------|------------------|-------------------------------|--------|-------|------|-----------------|---------------------|-----|
| ITO | HTL1 | EML1<br>(Fl. B) | ETL1                          | n-ETL1 | HATCN | HTL2 | EML2<br>(Ph. GY) | ETL2                          | n-ETL2 | HATCN | HTL3 | EML3<br>(Ph. R) | ETL3                | AI  |
|     |      |                 | 3 <sup>rd</sup> ETL Thickness |        |       |      |                  | 2 <sup>nd</sup> ETL Thickness |        |       |      |                 | 1 <sup>st</sup> ETL | 100 |

[Fig. 7]



[Fig. 8]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2016/000073****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H01L 51/50(2006.01)***

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 51/50; H05B 33/12; H05B 33/14; H01L 51/54; H05B 33/18

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) &amp; Keywords: organic light-emitting diode, organic light-emitting layer, yellow, blue, red, electric charge generating layer

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                      | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | WO 2014-185075 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 20 November 2014<br>See paragraphs [0014], [0037]-[0047], [0068]-[0081], claim 1 and figure 1. | 1-10                  |
| A         | JP 2006-332049 A (LG PHILIPS LCD CO., LTD.) 07 December 2006<br>See paragraphs [0015]-[0022] and figure 1.                                                              | 1-10                  |
| A         | KR 10-2013-0070771 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 28 June 2013<br>See paragraphs [0062]-[0080] and figure 5.                                                                  | 1-10                  |
| A         | JP 2009-093981 A (SEIKO EPSON CORP.) 30 April 2009<br>See paragraphs [0016]-[0026] and figure 1.                                                                        | 1-10                  |
| A         | KR 10-2011-0035048 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 06 April 2011<br>See paragraphs [0040]-[0052] and figure 2.                                                                 | 1-10                  |



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

“T” 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

“&amp;” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 APRIL 2016 (18.04.2016)

Date of mailing of the international search report

**19 APRIL 2016 (19.04.2016)**

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/KR2016/000073**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member                                                                                                                                                                                                                     | Publication<br>date                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WO 2014-185075 A1                         | 20/11/2014          | CN 105230124 A<br>KR 10-2015-0143784 A                                                                                                                                                                                                      | 06/01/2016<br>23/12/2015                                                                                                                                                           |
| JP 2006-332049 A                          | 07/12/2006          | CN 100470827 C<br>CN 1866536 A<br>DE 102006023511 A1<br>FR 2886059 A1<br>FR 2886059 B1<br>GB 2426856 A<br>GB 2426856 B<br>KR 10-1328767 B1<br>KR 10-2006-0120506 A<br>TW 200701832 A<br>TW 1345428 B<br>US 2006-0261731 A1<br>US 7750561 B2 | 18/03/2009<br>22/11/2006<br>22/03/2007<br>24/11/2006<br>15/04/2011<br>06/12/2006<br>01/08/2007<br>14/11/2013<br>27/11/2006<br>01/01/2007<br>11/07/2011<br>23/11/2006<br>06/07/2010 |
| KR 10-2013-0070771 A                      | 28/06/2013          | NONE                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                    |
| JP 2009-093981 A                          | 30/04/2009          | JP 05194699 B2                                                                                                                                                                                                                              | 08/05/2013                                                                                                                                                                         |
| KR 10-2011-0035048 A                      | 06/04/2011          | CN 102034934 A<br>CN 102034934 B<br>US 2011-0073844 A1<br>US 8350257 B2                                                                                                                                                                     | 27/04/2011<br>07/08/2013<br>31/03/2011<br>08/01/2013                                                                                                                               |

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**

H01L 51/50(2006.01)i

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01L 51/50; H05B 33/12; H05B 33/14; H01L 51/54; H05B 33/18

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, 유기 발광층, 황색, 청색, 적색, 전하 생성층

**C. 관련 문헌**

| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                                                                                          | 관련 청구항 |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| X     | WO 2014-185075 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.)<br>2014.11.20<br>단락 [0014], [0037]-[0047], [0068]-[0081], 청구항 1 및 도면 1 참조. | 1-10   |
| A     | JP 2006-332049 A (LG PHILIPS LCD CO., LTD.) 2006.12.07<br>단락 [0015]-[0022] 및 도면 1 참조.                                                               | 1-10   |
| A     | KR 10-2013-0070771 A (엘지디스플레이 주식회사) 2013.06.28<br>단락 [0062]-[0080] 및 도면 5 참조.                                                                       | 1-10   |
| A     | JP 2009-093981 A (SEIKO EPSON CORP.) 2009.04.30<br>단락 [0016]-[0026] 및 도면 1 참조.                                                                      | 1-10   |
| A     | KR 10-2011-0035048 A (엘지디스플레이 주식회사) 2011.04.06<br>단락 [0040]-[0052] 및 도면 2 참조.                                                                       | 1-10   |

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

\* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 04월 18일 (18.04.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 04월 19일 (19.04.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김도원

전화번호 +82-42-481-5560



| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌                                                                                                                                                                                                                                      | 공개일                                                                                                                                                                                |
|-----------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WO 2014-185075 A1     | 2014/11/20 | CN 105230124 A<br>KR 10-2015-0143784 A                                                                                                                                                                                                      | 2016/01/06<br>2015/12/23                                                                                                                                                           |
| JP 2006-332049 A      | 2006/12/07 | CN 100470827 C<br>CN 1866536 A<br>DE 102006023511 A1<br>FR 2886059 A1<br>FR 2886059 B1<br>GB 2426856 A<br>GB 2426856 B<br>KR 10-1328767 B1<br>KR 10-2006-0120506 A<br>TW 200701832 A<br>TW I345428 B<br>US 2006-0261731 A1<br>US 7750561 B2 | 2009/03/18<br>2006/11/22<br>2007/03/22<br>2006/11/24<br>2011/04/15<br>2006/12/06<br>2007/08/01<br>2013/11/14<br>2006/11/27<br>2007/01/01<br>2011/07/11<br>2006/11/23<br>2010/07/06 |
| KR 10-2013-0070771 A  | 2013/06/28 | 없음                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                    |
| JP 2009-093981 A      | 2009/04/30 | JP 05194699 B2                                                                                                                                                                                                                              | 2013/05/08                                                                                                                                                                         |
| KR 10-2011-0035048 A  | 2011/04/06 | CN 102034934 A<br>CN 102034934 B<br>US 2011-0073844 A1<br>US 8350257 B2                                                                                                                                                                     | 2011/04/27<br>2013/08/07<br>2011/03/31<br>2013/01/08                                                                                                                               |