

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014년 8월 28일 (28.08.2014)



(10) 국제공개번호
WO 2014/129688 A1

- (51) 국제특허분류:
H01L 33/36 (2010.01) *H01L 33/62* (2010.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/001495
- (22) 국제출원일: 2013년 2월 25일 (25.02.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (71) 출원인: 서울바이오시스 주식회사 (SEOUL VIOSYS CO., LTD.) [KR/KR]; 425-851 경기도 안산시 단원구 원시동 727-5 1B-36, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김예슬 (KIM, Ye Seul); 425-851 경기도 안산시 단원구 원시동 727-5 1B-36, Gyeonggi-do (KR). 김경완 (KIM, Kyoung Wan); 425-851 경기도 안산시 단원구 원시동 727-5 1B-36, Gyeonggi-do (KR). 윤여진 (YOON, Yeo Jin); 425-851 경기도 안산시 단원구 원시동 727-5 1B-36, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인에이아이피 (AIP PATENT & LAW FIRM); 135-933 서울시 강남구 역삼동 823-14 신원빌딩 8층, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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.

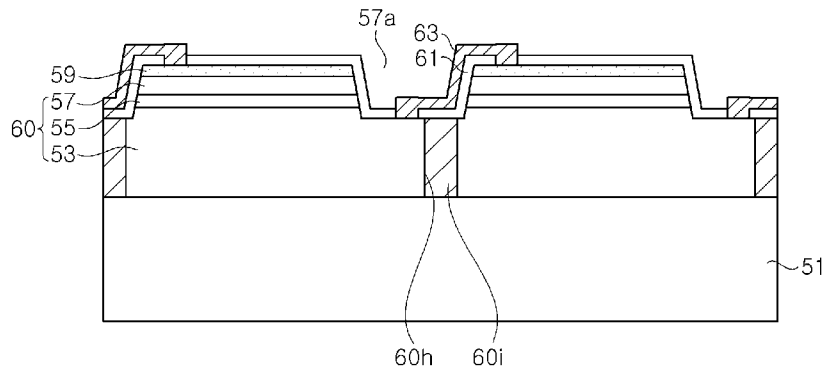
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: LIGHT-EMITTING DIODE WITH A PLURALITY OF LIGHT-EMITTING ELEMENTS AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 발명의 명칭 : 복수의 발광요소를 갖는 발광 다이오드 및 그것을 제조하는 방법



(57) Abstract: Disclosed are a light-emitting diode with a plurality of light-emitting elements and a method for manufacturing the same. The light-emitting diode includes: a plurality of light-emitting elements arranged on a substrate; a separation groove for separating adjacent light-emitting elements; an insulation material for filling at least a part of the separation; an electrical line for electrically connecting two adjacent light-emitting elements; and an insulation layer for insulating the electrical line from the side of the light-emitting elements. Each of the light-emitting elements includes a first conduction type semiconductor layer, an activation layer, and a second conduction type semiconductor layer, wherein the first conduction type semiconductor layer has an exposed upper surface obtained by removing the second conduction type semiconductor layer and the activation layer, the exposed upper surface being adjacent to the separation groove, and the electrical line being positioned upon the top of the insulation material. The separation groove is filled with the insulation material so as to prevent cutting of the electrical line and to increase the light-emitting area.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2014/129688 A1



복수의 발광요소를 갖는 발광 다이오드 및 그것을 제조하는 방법이 개시된다. 이 발광 다이오드는, 기판상에 배열된 복수의 발광 요소들과, 인접한 발광 요소들을 서로 분리시키는 분리 홈과, 분리 홈의 적어도 일부를 채우는 절연물질과, 인접한 두개의 발광 요소들을 전기적으로 연결하는 배선과, 이 배선을 발광 요소의 측면으로부터 절연시키는 절연층을 포함한다. 각 발광 요소는 제 1 도전형 반도체층, 활성층 및 제 2 도전형 반도체층을 포함하며, 제 1 도전형 반도체층은 제 2 도전형 반도체층 및 활성층을 제거하여 노출된 상부면을 갖고, 이 상부면은 분리홈에 인접하며, 배선은 상기 절연물질 상부에 위치한다. 분리홈을 절연물질로 채움으로써 배선 단선을 방지할 수 있으며 발광 면적을 증대시킬 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 복수의 발광요소를 갖는 발광 다이오드 및 그것을 제조하는 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 발광 다이오드 및 그 제조방법에 관한 것으로, 특히 단일 기판 상에 복수의 발광요소를 갖는 발광 다이오드 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] LED는 환경 친화적이며, 에너지 절감 효과 및 장수명 등의 많은 장점을 가지고 있는 발광 소자이다. 하지만, LED는 직류 구동 소자이기 때문에, 가정용 전원과 같은 AC 전원에서 사용하기 위해서는 컨버터를 필요로 한다. 컨버터는 LED에 비해 수명이 짧아 컨버터의 수명에 의해 제품 수명이 짧아지게 된다. 또한, AC/DC 변환에 따른 20~30%의 효율 감소가 발생하며, 컨버터 사용에 따른 신뢰성 하락, 환경오염, 제품의 공간 확보 및 설계 제약 등 많은 문제점을 갖게 된다. 이를 해결하기 위해 종래의 컨버터를 사용하지 않고 구동할 수 있는 LED가 개발되고 있다.
- [3] 이러한 LED는 통상 기판 상에 복수의 발광 요소를 포함하며, 이들 발광 요소를 배선을 통해 전기적으로 연결함으로써 다양한 회로를 구성할 수 있다.
- [4] 도 1은 종래 기술에 따른 복수의 발광 요소를 갖는 발광 다이오드를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- [5] 도 1을 참조하면, 상기 발광 다이오드는 기판(21), 복수의 발광 요소(30), 투명전극(29), 절연층(31) 및 배선(33)을 포함하고, 상기 발광 요소(30)는 n형 반도체층(23), 활성층(25) 및 p형 반도체층(27)을 포함한다.
- [6] 복수의 발광 요소(30)는 기판(21) 상에서 분리 홈(30h)에 의해 전기적으로 분리되어 있다. 또한, 상기 n형 반도체층(23)의 상부면은 p형 반도체층(17) 및 활성층(25)을 제거하여 형성된 식각홈(27a)에 의해 노출된다.
- [7] 배선(33)은 하나(제1)의 발광 요소(30)의 n형 반도체층(23)과 다른 하나(제2)의 발광 요소(30)의 p형 반도체층(27)을 전기적으로 연결한다. 상기 배선(33)은 도식한 바와 같이 n형 반도체층(23)의 노출된 상부면과 투명 전극(29)을 접속할 수 있다. 절연층(31)은 배선(33)과 발광 요소들(30) 사이에 위치하여 발광 요소들(30)의 측면으로부터 배선(33)을 절연시킨다.
- [8] 종래 기술에 따르면, 상기 배선(33)에 의해 직렬 연결된 발광 요소들(30)을 제공할 수 있으며, 이러한 다수의 발광 요소들(30)을 이용하여 고전압 교류 전원에서의 구동할 수 있는 발광 다이오드를 제공할 수 있다.
- [9] 종래 기술에 따른 발광 다이오드는 발광 요소들(30) 사이의 전기적인 분리를 확실하게 하기 위해 기판(21)의 상부면까지 도달하는 분리홈(30h)을 형성할 필요가 있다. 상기 배선(33)의 일부는 상기 분리홈(30h) 내의 발광 요소들(30)의

측면 상에 형성된다. 상기 발광 요소(30)는 통상 약 5 μ m 이상의 높이를 갖기 때문에, 상기 발광 요소(30)의 측면이 급격하게 경사진 경우, 발광 요소(30)의 측면에 배선(33)을 형성하기 어려우며, 단선이 발생되기 쉽다. 배선(33)의 단선을 방지하기 위해, 일반적으로 발광 요소(30)의 측면은 완만하게 경사진 기울기를 갖도록 형성된다.

- [10] 그러나 발광 요소(30)의 측면을 완만하게 형성할 경우, 발광 요소들(30) 사이의 전기적 분리를 위해 분리홈(30h)의 입구는 보통 약 30 μ m의 폭을 갖도록 상대적으로 넓어지며, 그에 따라 발광 면적이 감소된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 복수의 발광 요소들을 갖는 발광 다이오드를 제공하기 위한 것으로, 특히 발광 요소들 간의 전기적인 분리를 보증함과 아울러 배선의 단선을 방지하면서도 발광 면적을 증대시킬 수 있는 발광 다이오드 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [12] 본 발명의 일 태양에 따른 발광 다이오드는, 기판; 상기 기판상에 배열된 복수의 발광 요소들; 인접한 발광 요소들을 서로 분리시키는 분리 홈; 상기 분리 홈의 적어도 일부를 채우는 절연물질; 인접한 두개의 발광 요소들을 전기적으로 연결하는 배선; 및 상기 배선을 발광 요소의 측면으로부터 절연시키는 절연층을 포함한다. 상기 각 발광 요소는 제1 도전형 반도체층, 활성층 및 제2 도전형 반도체층을 포함한다. 나아가, 상기 제1 도전형 반도체층은 상기 제2 도전형 반도체층 및 상기 활성층을 제거하여 노출된 상부면을 갖고, 상기 상부면은 상기 분리홈에 인접하며, 상기 배선은 상기 절연물질 상부에 위치한다.
- [13] 분리 홈을 절연물질로 채우기 때문에 분리 홈 내에 배선을 형성할 필요가 없다. 따라서 분리 홈의 측벽을 완만한 경사를 갖도록 형성할 필요가 없으므로 분리 홈의 입구의 폭을 감소시킬 수 있으며, 이에 따라 종래기술에 비해 발광 면적을 증대시킬 수 있다.
- [14] 상기 절연물질의 상부면은 상기 제1 도전형 반도체층의 노출된 상부면과 동일 높이 또는 상기 상부면보다 아래에 위치할 수 있다.
- [15] 한편, 상기 배선은 제1 발광 요소의 제1 도전형 반도체층의 상부면과 제2 발광 요소의 제2 도전형 반도체층을 전기적으로 연결할 수 있으며, 상기 제2 발광 요소의 측면 중 상기 배선에 의해 덮이는 부분은 상기 분리 홈의 측벽에 비해 완만하게 경사질 수 있다.
- [16] 상기 분리홈은 건식 또는 습식 식각 기술을 이용하여 형성될 수 있으며, 또는 레이저 가공에 의해 형성될 수 있다. 레이저 가공에 의해 형성될 경우, 상기 분리홈은 상기 기판 내부까지 연장할 수 있다.
- [17] 상기 절연물질은 폴리이미드 또는 나노 입자들을 포함할 수 있다.

- [18] 상기 분리홈 입구의 폭은 $5\mu\text{m}$ 이하일 수 있으며, 그 하한은 발광 요소들을 전기적으로 분리하는 한 특별히 한정되지 않으며, 예컨대 $1\mu\text{m}$ 이상일 수 있다. 또한, 상기 분리홈의 측벽은 역경사질 수도 있다.
- [19] 상기 절연층의 일부는 상기 절연물질의 상부면을 덮을 수 있다.
- [20] 본 발명의 다른 태양에 따른 발광 다이오드 제조 방법은, 기판 상에 제1 도전형 반도체층, 활성층 및 제2 도전형 반도체층을 성장시키고, 상기 제2 도전형 반도체층 및 활성층을 식각하여 상기 제1 도전형 반도체층을 노출시키는 식각홈을 형성하고, 복수의 발광 요소들이 전기적으로 분리되도록 분리 홈을 형성하되, 상기 분리홈의 적어도 일부는 상기 식각홈 내에 형성되고, 상기 분리홈의 적어도 일부를 절연물질로 채우고, 상기 복수의 발광 요소들의 측면을 덮는 절연층을 형성하고, 인접한 발광 요소들을 전기적으로 연결하는 배선을 형성하는 것을 포함한다.
- [21] 상기 분리홈을 형성하는 것은 식각 공정 또는 레이저 가공 기술을 이용하여 제1 도전형 반도체층을 제거하는 것을 포함할 수 있으며, 나아가, 황인산 처리를 수행하는 것을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [22] 본 발명의 실시예들에 따르면, 분리홈을 절연물질로 채움으로써 배선이 형성될 발광 요소의 단차를 감소시킬 수 있다. 이에 따라, 배선의 단선을 방지할 수 있으며, 나아가 분리홈의 측벽을 급격하게 경사지도록 형성하여 분리홈 입구의 폭을 감소시킬 수 있다. 따라서, 분리홈 형성에 따른 발광 면적 감소를 방지할 수 있다. 나아가, 상기 분리홈을 채우는 절연물질을 이용하여 광 추출 효율을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [23] 도 1은 종래 기술에 따른 발광 다이오드를 설명하기 위한 단면도이다.
- [24] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 다이오드를 설명하기 위한 단면도이다.
- [25] 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 다이오드를 설명하기 위한 단면도이다.
- [26] 도 4 내지 도 11은 각각 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 발광 다이오드를 설명하기 위한 단면도들이다.
- [27] 도 12 내지 도 16은 본 발명의 실시예들에 따른 발광 다이오드 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [28] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고 도면들에

있어서, 구성요소의 폭, 길이, 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

- [29] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 다이오드를 설명하기 위한 단면도이다.
- [30] 도 2를 참조하면, 상기 발광 다이오드는, 기판(51), 복수의 발광 요소들(60), 분리홈(60h), 절연물질(60i), 투명 전극(59), 절연층(61) 및 배선(63)을 포함한다. 상기 발광 요소(60)는 제1 도전형 반도체층(53), 활성층(55) 및 제2 도전형 반도체층(57)을 포함한다.
- [31] 상기 기판(51)은 질화갈륨 계열의 반도체층을 성장시킬 수 있는 성장기판, 예컨대 사파이어 기판, SiC 기판, 스피넬 기판 등일 수 있다. 상기 제1 도전형 반도체층(53), 활성층(55) 및 제2 도전형 반도체층(57)은 상기 기판(51) 상에서 MOCVD 등의 성장기술을 통해 성장될 수 있다. 여기서, 상기 제1 도전형 반도체층(53)은 제2 도전형 반도체층(57)에 비해 상대적으로 두껍다. 예컨대, 제1 도전형 반도체층(53)은 약 $3\mu\text{m}$ 이상의 두께를 가지며, 제2 도전형 반도체층(57)은 약 $1\mu\text{m}$ 미만의 두께를 갖는다. 통상 제1 도전형 반도체층(53)이 n형 반도체층이고 제2 도전형 반도체층(57)은 p형 반도체층이다.
- [32] 상기 복수의 발광 요소들(60)은 상기 제1 도전형 반도체층(53), 활성층(55) 및 제2 도전형 반도체층(57)을 패터닝하여 형성된다. 상기 발광 요소들(60)은 분리홈(60h)에 의해 서로 전기적으로 분리되며, 각 발광 요소(60)의 제1 도전형 반도체층(53)은 식각 홈(57a)에 의해 상부면이 노출된다. 상기 식각 홈(57a)은 발광 요소(60)의 둘레를 따라 연속적으로 형성될 수도 있으나, 배선(63)이 형성되는 일부 영역에 한정될 수도 있다. 상기 분리홈(60h)은 발광 요소(60)의 둘레를 따라 형성되며 적어도 일부는 식각 홈(57a) 내에 형성된다. 도 2에 도시한 바와 같이, 상기 식각 홈(57a)의 측벽은 분리홈(60h)의 측벽에 비해 완만한 경사를 갖도록 형성된다. 상기 분리홈(60h)의 측벽은 상대적으로 급격한 경사를 가질 수 있으며, 입구의 폭은 $5\mu\text{m}$ 미만일 수 있다. 여기서, 상기 분리홈(60h)은 건식 또는 습식 식각 기술을 이용하여 형성된다.
- [33] 투명 전극(59)은 각 발광 요소(60)의 제2 도전형 반도체층(57) 상에 위치하여 제2 도전형 반도체층(57)에 오믹 콘택한다. 투명 전극(59)은 ITO와 같은 투명 산화물 또는 Ni/Au와 같은 투명 금속층으로 형성될 수 있다.
- [34] 한편, 절연물질(60i)이 분리홈(60h)을 채운다. 절연물질(60i)은 폴리이미드일 수 있다. 폴리이미드는 내열성이 우수하여 열 변형이 적으며, 내충격성과 치수 안정성 및 절연 능력이 뛰어나다. 나아가, 폴리이미드는 굴절률(약 1.7)이 질화갈륨의 굴절률(약 2.45)에 비해 상대적으로 작기 때문에 제1 도전형 반도체층(53)을 진행하는 광을 전반사하기에 적합하다.
- [35] 상기 절연물질(60i)은 분리홈(60h) 내에 위치하며, 상부면이 제1 도전형 반도체층(53)의 노출된 상부면과 동일 높이 또는 그보다 아래에 위치할 수 있다.
- [36] 절연층(61)은 발광 요소들(60)의 측면을 덮으며, 제1 도전형 반도체층(53)의

상부면 및 투명 전극(59)의 상부면을 노출시키는 개구부를 갖는다. 절연층(61)은 실리콘 산화물 또는 실리콘 질화물로 형성될 수 있으며, 절연층(61)의 일부는 상기 절연물질(60i)의 상부면을 덮을 수 있다.

- [37] 한편, 배선(63)은 하나(제1)의 발광 요소의 제1 도전형 반도체층(53)과 다른 하나(제2)의 발광 요소의 제2 도전형 반도체층(57)을 전기적으로 연결한다. 도시한 바와 같이, 상기 배선(63)은 제1 도전형 반도체층(53)의 노출된 상부면과 투명 전극(59)을 연결할 수 있다.
- [38] 상기 배선(63)은 절연물질(60i) 상부에 위치하며, 또한 절연층(61)에 의해 제2 발광 요소(60)의 측면으로부터 절연된다. 또한, 상기 배선(63)에 의해 덮이는 상기 발광 요소(60)의 측면은 상대적으로 완만한 경사를 갖는다. 더욱이, 발광 요소(60)의 측면 중 상기 배선(63)이 형성되는 부분의 높이는 발광 요소(60)의 전체 높이 또는 분리홈(60h)의 높이에 비해 상대적으로 작다. 따라서, 종래의 발광 다이오드에 비해 배선(63)의 길이를 상대적으로 짧게 할 수 있어 배선(63)에 의한 광 흡수를 줄일 수 있으며, 나아가 배선(63)을 더 쉽게 형성할 수 있고 또한 단선을 방지할 수 있다.
- [39] 본 실시예에 따르면, 분리홈(60h) 내에 배선(63)을 형성할 필요가 없으므로, 분리홈(60h)의 폭을 좁게 할 수 있다. 따라서 분리홈(60h) 형성에 따른 발광 면적 감소를 완화할 수 있다.
- [40] 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 다이오드를 설명하기 위한 단면도이다.
- [41] 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 발광 다이오드는 도 2를 참조하여 설명한 발광 다이오드와 대체로 유사하나, 분리홈(70h)이 레이저 가공 기술을 이용하여 형성된 것에 차이가 있다.
- [42] 즉, 분리홈(70h)은 레이저를 조사하여 형성되며 따라서 분리홈(70h)은 기판(51) 내부로 연장될 수 있다. 레이저 조사에 의해 형성되므로 기판(51)에 가까울수록 분리홈(70h)의 폭이 작아질 수 있다. 레이저 조사에 의해 분리홈(70h)을 형성할 경우, 레이저에 의한 질화갈륨층의 손상을 제거하기 위해 인산처리(90~120°C, 5~12분)가 수행된다.
- [43] 본 실시예에 따르면, 레이저 가공 기술을 이용하여 분리홈(70h)을 형성하기 때문에, 분리홈(70h)의 폭을 더욱 감소시킬 수 있다.
- [44] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 다이오드를 설명하기 위한 단면도이다.
- [45] 도 4를 참조하면, 본 실시예에 따른 발광 다이오드는 도 2를 참조하여 설명한 발광 다이오드와 대체로 유사하나, 절연물질(70i)이 나노 입자들인 것에 차이가 있다.
- [46] 즉, 본 실시예에 있어서, 상기 절연물질(70i)은 나노 입자들을 포함하며, 상기 나노 입자들은 예컨대 나노 스케일의 구형 실리카들일 수 있다. 굴절률이 상대적으로 작은 나노 입자들, 특히 굴절률이 약 1.46인 나노 스케일의 실리카를

사용함으로써, 제1 도전형 반도체층(53)을 진행하는 광을 나노 입자들에 의해 반사시켜 광 추출 효율을 개선할 수 있다. 더욱이, 나노 입자들 사이에 굴절률이 1인 에어가 잔류하므로, 광을 더 잘 반사시킬 수 있다.

[47] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 다이오드를 설명하기 위한 단면도이다.

[48] 도 5를 참조하면, 본 실시예에 따른 발광 다이오드는 도 3을 참조하여 설명한 발광 다이오드와 대체로 유사하나, 절연물질(70i)이 도 4를 참조하여 설명한 바와 같은 나노 입자들인 것에 차이가 있다.

[49] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 다이오드를 설명하기 위한 단면도이다.

[50] 도 6을 참조하면, 본 실시예에 따른 발광 다이오드는 도 3을 참조하여 설명한 발광 다이오드와 대체로 유사하나, 절연물질(60i)과 기판(51) 사이에 에어갭(70v)이 잔류하는 것에 차이가 있다. 즉, 절연물질(60i)이 분리홈(70h)을 완전히 채우지 않고 분리홈(70h)의 하부에 에어갭(70v)이 형성된다.

[51] 에어갭(70v)은 굴절률이 1이기 때문에 폴리이미드(60i)에 비해 내부 전반사에 더욱 유리하며, 따라서 광 추출 효율을 더욱 개선할 수 있다.

[52] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 다이오드를 설명하기 위한 단면도이다.

[53] 도 7을 참조하면, 본 실시예에 따른 발광 다이오드는 도 6을 참조하여 설명한 발광 다이오드와 대체로 유사하나, 에어갭(70v) 대신 나노 입자들(70i)이 위치하는 것에 차이가 있다.

[54] 즉, 분리홈(70h)의 하부에 나노 입자들(70i)이 위치하고, 그 위에 폴리이미드(60i)가 위치할 수 있다.

[55] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 다이오드를 설명하기 위한 단면도이다.

[56] 도 8을 참조하면, 본 실시예에 따른 발광 다이오드는 도 2를 참조하여 설명한 발광 다이오드와 대체로 유사하나, 분리홈(80h)의 측벽이 역 경사진 것에 차이가 있다.

[57] 분리홈(80h) 측벽의 경사면을 조절함으로써 제1 도전형 반도체층(53) 내에서 진행하는 광을 외부로 쉽게 방출할 수 있어 광 추출 효율을 더욱 개선할 수 있다.

[58] 상기 분리홈(80h)은 도 2의 분리홈(60h)을 형성한 후, 황인산($\text{H}_2\text{SO}_4:\text{H}_3\text{PO}_4=3:1$, 280°C , 약 5분) 처리를 함으로써 형성할 수 있다.

[59] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 다이오드를 설명하기 위한 단면도이다.

[60] 도 9를 참조하면, 본 실시예에 따른 발광 다이오드는 도 3를 참조하여 설명한 발광 다이오드와 대체로 유사하나, 분리홈(90h)의 측벽이 역 경사진 것에 차이가 있다.

[61] 상기 분리홈(90h)은 도 3의 분리홈(70h)을 형성한 후, 황인산($\text{H}_2\text{SO}_4:\text{H}_3\text{PO}_4=3:1$,

280°C, 약 5분) 처리를 함으로써 형성할 수 있다. 따라서, 기관(51) 내부로 연장된 분리홈(70h) 부분이 잔류한다.

[62] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 다이오드를 설명하기 위한 단면도이다.

[63] 도 10을 참조하면, 본 실시예에 따른 발광 다이오드는 도 8을 참조하여 설명한 발광 다이오드와 대체로 유사하나, 절연물질(70i)이 도 4를 참조하여 설명한 바와 같은 나노입자들인 것에 차이가 있다.

[64] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 다이오드를 설명하기 위한 단면도이다.

[65] 도 11을 참조하면, 본 실시예에 따른 발광 다이오드는 도 10을 참조하여 설명한 발광 다이오드와 대체로 유사하나, 나노입자들(70i)이 분리홈(90h)의 하부에 위치하고 폴리이미드(60i)가 분리홈(90h)의 상부에 위치하는 것에 차이가 있다.

[66] 도 12 및 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 다이오드를 제조하는 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

[67] 도 12를 참조하면, 우선, 기관(51) 상에 제1 도전형 반도체층(53), 활성층(55) 및 제2 도전형 반도체층(57)이 성장된다. 이들 반도체층들은 질화갈륨 계열의 화합물 반도체로 MOCVD 또는 MBE 등의 성장 기술을 사용하여 성장될 수 있다. 도시하지 않았지만, 제1 도전형 반도체층(53)을 성장하기 전에 버퍼층이 성장될 수 있다.

[68] 그 후, 상기 제2 도전형 반도체층(57) 및 활성층(55)을 식각하여 상기 제1 도전형 반도체층(53)을 노출시키는 식각홈(57a)이 형성된다. 식각홈(57a)에 의해 제1 도전형 반도체층(53)의 상부면이 노출된다. 상기 식각홈(57a)의 측벽은 도시한 바와 같이 상대적으로 완만하게 경사진다.

[69] 도 13을 참조하면, 복수의 발광 요소들(60)을 전기적으로 분리하는 분리홈(60h)이 형성된다. 상기 분리홈(60h)을 형성하기 전에, 분리홈(60h) 영역 이외의 다른 영역을 덮는 마스크 패턴(58)이 형성될 수 있다. 상기 마스크 패턴(58)은 실리콘 산화막 또는 실리콘 질화막으로 형성될 수 있다.

[70] 그 후, 상기 마스크 패턴(58)에 의해 노출된 영역을 건식 또는 습식 식각하여 분리홈(60h)이 형성될 수 있다.

[71] 상기 마스크 패턴(58)은 분리홈(60h)이 형성된 후 제거될 수 있으며, 이어서 분리홈(60h)을 채우는 절연물질(도 2의 60i)이 형성되고, 투명전극(59), 절연층(61) 및 배선(63)이 형성되어 도 2의 발광 다이오드가 제조될 수 있다. 상기 절연물질(60i)은 감광성 폴리이미드를 스핀 코팅한 후, 노광 및 현상하여 분리홈(60h) 내에 폴리이미드를 제외한 나머지 영역의 폴리이미드를 제거함으로써 형성될 수 있다.

[72] 상기 투명 전극(59)은 식각홈(57a)을 형성하기 전에 미리 형성될 수도 있고, 마스크 패턴(58)을 형성하기 전 또는 절연물질(60i)을 형성하기 전에 형성될 수도 있다.

- [73] 한편, 절연물질(60i) 대신에 나노입자들, 즉 절연물질(도 4의 70i)을 이용하여 분리홈(60h)을 채움으로써 도 4의 발광 다이오드가 제조될 수 있다. 상기 절연물질(70i)은 나노입자들을 물이나 다른 용매에 분산시킨 후, 이를 스핀코팅하여 형성될 수 있다.
- [74] 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 다이오드 제조 방법을 설명하기 위한 단면도이다.
- [75] 도 14를 참조하면, 앞서 도 12 및 도 13을 참조하여 설명한 바와 같이 분리홈(60h)을 형성한 후, 마스크 패턴(58)을 제거하기 전에, 황인산($(\text{H}_2\text{SO}_4:\text{H}_3\text{PO}_4=3:1, 280^\circ\text{C}, \text{약 } 5\text{분})$) 처리를 함으로써 측벽이 역경사진 분리홈(80h)을 형성할 수 있다.
- [76] 이어서, 상기 마스크 패턴(58)이 제거되고, 분리홈(60h)을 채우는 절연물질(도 8의 60i)이 형성되고, 투명전극(59), 절연층(61) 및 배선(63)이 형성되어 도 8의 발광 다이오드가 제조될 수 있다.
- [77] 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 다이오드 제조 방법을 설명하기 위한 단면도이다.
- [78] 도 15를 참조하면, 본 실시예에 따른 발광 다이오드 제조 방법은 앞서 도 12 및 도 13을 참조하여 설명한 발광 다이오드 제조방법과 대체로 유사하나, 분리홈(70h)이 레이저 가공 기술을 이용하여 형성되는 것에 차이가 있다.
- [79] 즉, 발광 요소들(60)을 분리하는 분리홈(70h)이 레이저 조사에 의해 형성되며, 레이저에 의해 손상된 질화갈륨을 제거하기 위해 인산처리가 수행될 수 있다. 상기 레이저 가공에 의해 기판(51) 내부로 연장되는 분리홈(70h)이 형성될 수 있다.
- [80] 본 실시예에 있어서, 마스크 패턴(58)은 레이저를 조사하기 전에 분리홈(70h)의 입구를 정의하도록 미리 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 마스크 재료가 레이저에 의해 제거될 수 있으므로, 식각홈(57a)이 형성된 반도체층들을 마스크 재료층으로 덮고 직접 레이저를 조사하여 분리홈(70h)을 형성할 수도 있다.
- [81] 상기 분리홈(70h)이 형성된 후, 마스크 패턴(58)은 제거되며, 분리홈(70h)을 채우는 절연물질(도 3의 60i)이 형성되고, 투명전극(59), 절연층(61) 및 배선(63)이 형성되어 도 3의 발광 다이오드가 제조될 수 있다. 상기 절연물질(60i)을 에어젯(도 6의 70v)이 잔류하도록 형성함으로써 도 6의 발광 다이오드가 제조될 수 있으며, 상기 절연물질(60i) 대신에 나노입자들(도 5의 70i)이 분리홈(70h)을 채워 도 5의 발광 다이오드가 제조될 수도 있고, 나노입자들과 폴리이미드를 조합하여 도 7의 발광 다이오드가 제조될 수도 있다.
- [82] 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 다이오드 제조 방법을 설명하기 위한 단면도이다.
- [83] 도 16을 참조하면, 본 실시예에 따른 발광 다이오드 제조 방법은 앞서 도 15를 참조하여 설명한 바와 같이 분리홈(70h)을 형성한 후, 마스크 패턴(58)을

제거하기 전에, 황인산($\text{H}_2\text{SO}_4:\text{H}_3\text{PO}_4=3:1$, 280°C , 약 5분) 처리를 함으로써 측벽이 역경사진 분리홈(90h)을 형성하는 것을 더 포함한다.

- [84] 이어서 마스크 패턴(58)을 제거하고, 절연물질(60i), 절연물질(70i) 또는 이들 절연물질(60i, 70i)의 조합으로 분리홈(90h)을 채움으로서 도 9, 도 10 또는 도 11과 같은 발광 다이오드를 제조할 수 있다.

청구범위

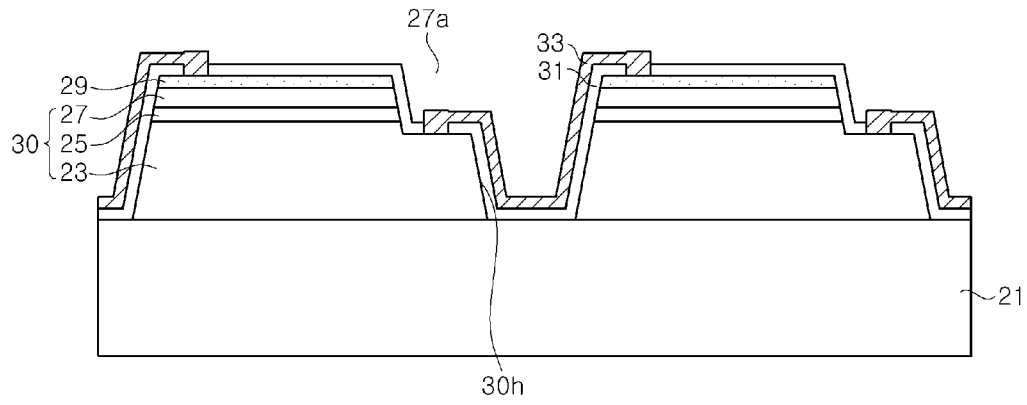
- [청구항 1] 기판;
 상기 기판상에 배열된 복수의 발광 요소들;
 인접한 발광 요소들을 서로 분리시키는 분리 홈;
 상기 분리 홈의 적어도 일부를 채우는 절연물질;
 인접한 두개의 발광 요소들을 전기적으로 연결하는 배선; 및
 상기 배선을 발광 요소의 측면으로부터 절연시키는 절연층을
 포함하되,
 상기 각 발광 요소는 제1 도전형 반도체층, 활성층 및 제2 도전형
 반도체층을 포함하고,
 상기 제1 도전형 반도체층은 상기 제2 도전형 반도체층 및 상기
 활성층을 제거하여 노출된 상부면을 갖되, 상기 상부면은 상기
 분리홈에 인접하며,
 상기 배선은 상기 절연물질 상부에 위치하는 발광 다이오드.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
 상기 절연물질의 상부면은 상기 제1 도전형 반도체층의 노출된
 상부면과 동일 높이 또는 상기 상부면보다 아래에 위치하는 발광
 다이오드.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
 상기 배선은 제1 발광 요소의 제1 도전형 반도체층의 상부면과 제2
 발광 요소의 제2 도전형 반도체층을 전기적으로 연결하는 발광
 다이오드.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서,
 상기 제2 발광 요소의 측면 중 상기 배선에 의해 덮이는 부분은
 상기 분리 홈의 측벽에 비해 완만하게 경사진 발광 다이오드.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
 상기 분리홈은 상기 기판 내부까지 연장하는 발광 다이오드.
- [청구항 6] 청구항 5에 있어서,
 상기 분리홈은 레이저 가공에 의해 형성되어 기판에 가까울수록
 좁은 폭을 갖는 발광 다이오드.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,
 상기 절연물질은 폴리이미드인 것을 특징으로 하는 발광
 다이오드.
- [청구항 8] 청구항 1에 있어서,
 상기 절연물질은 나노 스케일의 실리카들인 발광 다이오드.
- [청구항 9] 청구항 1에 있어서,
 상기 절연물질과 상기 기판 사이에 에어 갭이 위치하는 발광

- 다이오드.
- [청구항 10] 청구항 1에 있어서,
상기 절연물질은 나노 스케일의 실리카들과 상기 실리카들 상부에 위치하는 폴리이미드를 포함하는 발광 다이오드.
- [청구항 11] 청구항 1에 있어서,
상기 분리홈의 측벽은 역경사진 발광 다이오드.
- [청구항 12] 청구항 1에 있어서,
상기 분리홈 입구의 폭이 5 μ m 이하인 발광 다이오드.
- [청구항 13] 청구항 1에 있어서,
상기 절연층의 일부는 상기 절연물질의 상부면을 덮는 발광 다이오드.
- [청구항 14] 기판 상에 제1 도전형 반도체층, 활성층 및 제2 도전형 반도체층을 성장시키고,
상기 제2 도전형 반도체층 및 활성층을 식각하여 상기 제1 도전형 반도체층을 노출시키는 식각홈을 형성하고,
복수의 발광 요소들이 전기적으로 분리되도록 분리 홈을 형성하되, 상기 분리홈의 적어도 일부는 상기 식각홈 내에 형성되고,
상기 분리 홈의 적어도 일부를 절연물질로 채우고,
상기 복수의 발광 요소들의 측면을 덮는 절연층을 형성하고,
인접한 발광 요소들을 전기적으로 연결하는 배선을 형성하는 것을 포함하는 발광 다이오드 제조 방법.
- [청구항 15] 청구항 14에 있어서,
상기 절연물질의 상부면은 상기 식각홈의 바닥면과 동일 높이 또는 그보다 아래에 위치하는 발광 다이오드 제조 방법.
- [청구항 16] 청구항 15에 있어서,
상기 절연층의 일부는 상기 절연물질의 상부면을 덮는 발광 다이오드 제조 방법.
- [청구항 17] 청구항 14에 있어서,
상기 식각홈의 측벽은 상기 분리홈의 측벽보다 더 완만하게 경사진 발광 다이오드 제조 방법.
- [청구항 18] 청구항 14에 있어서,
상기 분리홈을 형성하는 것은 식각 공정 또는 레이저 가공 기술을 이용하여 제1 도전형 반도체층을 제거하는 것을 포함하는 발광 다이오드 제조 방법.
- [청구항 19] 청구항 18에 있어서,
상기 분리홈을 형성하는 것은, 상기 식각 공정 또는 레이저 가공 기술을 이용하여 제1 도전형 반도체층을 제거한 후, 황인산 처리를

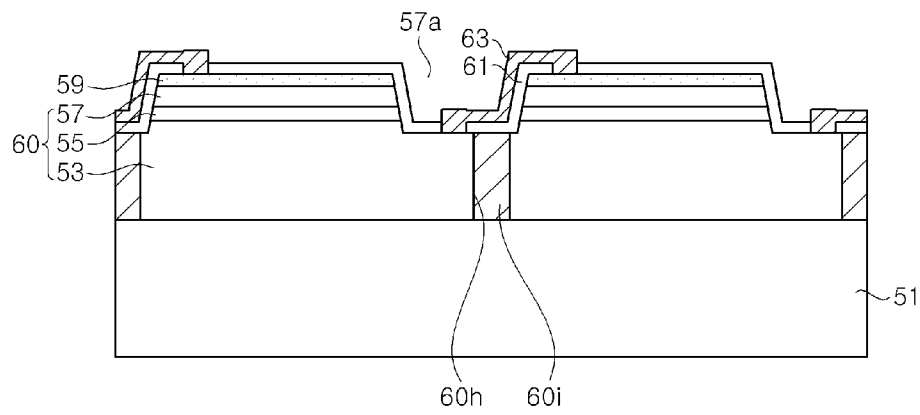
[청구항 20]

수행하는 것을 더 포함하는 발광 다이오드 제조 방법.
청구항 14에 있어서,
상기 절연물질은 폴리이미드 또는 나노 스케일의 실리카들을
포함하는 발광 다이오드 제조 방법.

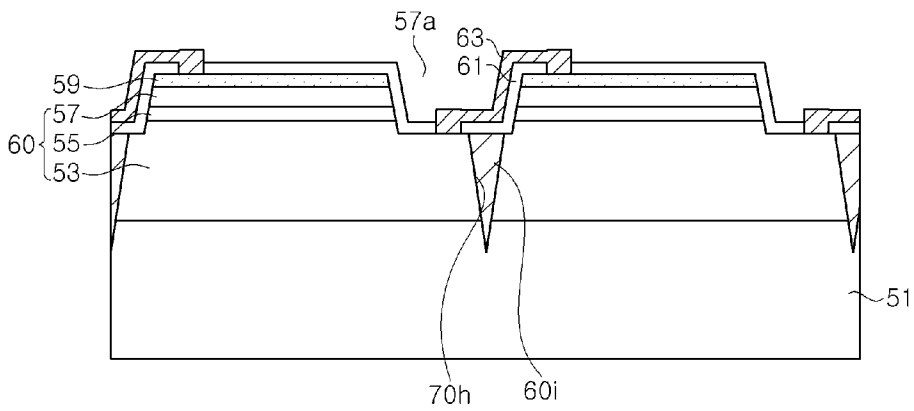
[Fig. 1]



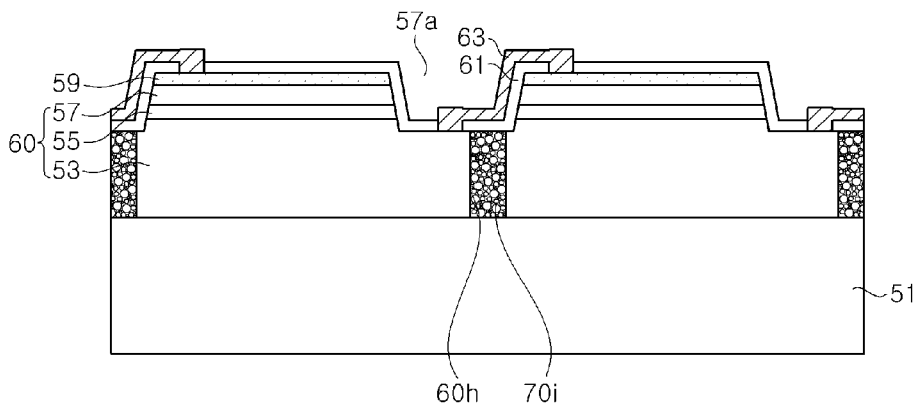
[Fig. 2]



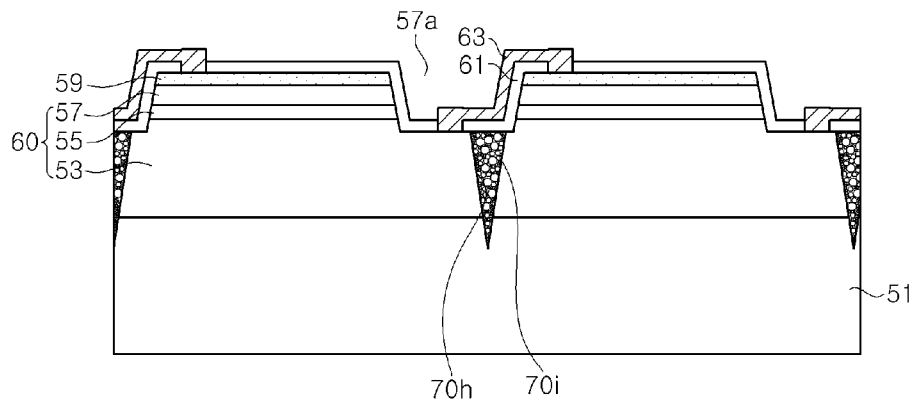
[Fig. 3]



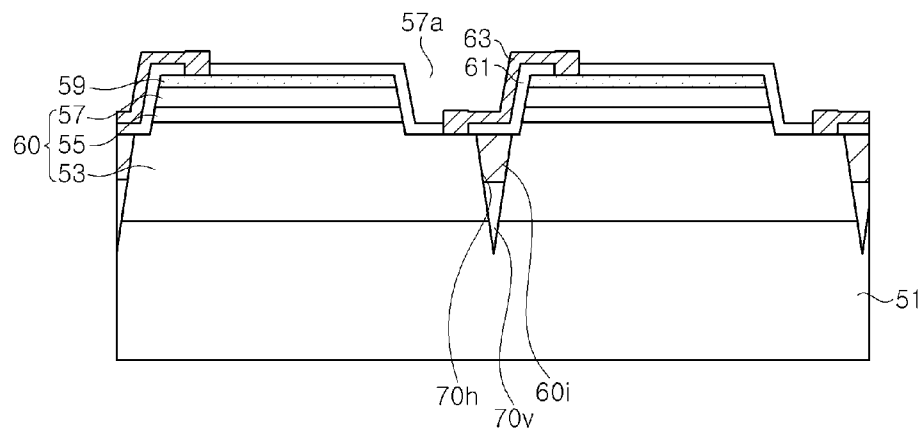
[Fig. 4]



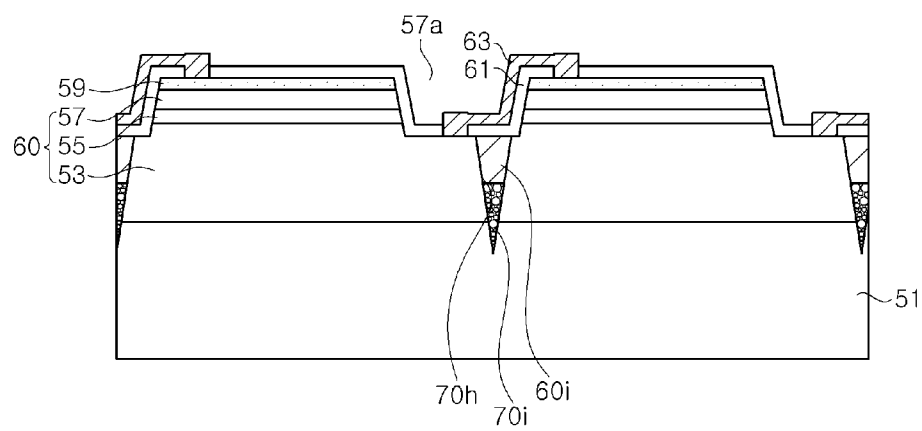
[Fig. 5]



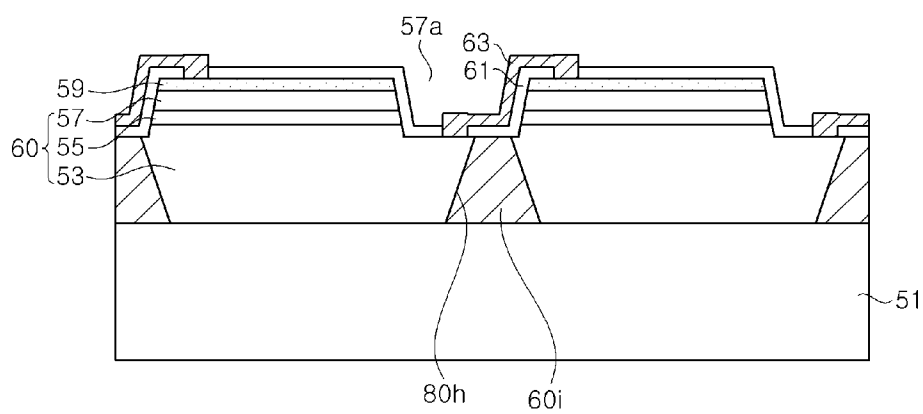
[Fig. 6]



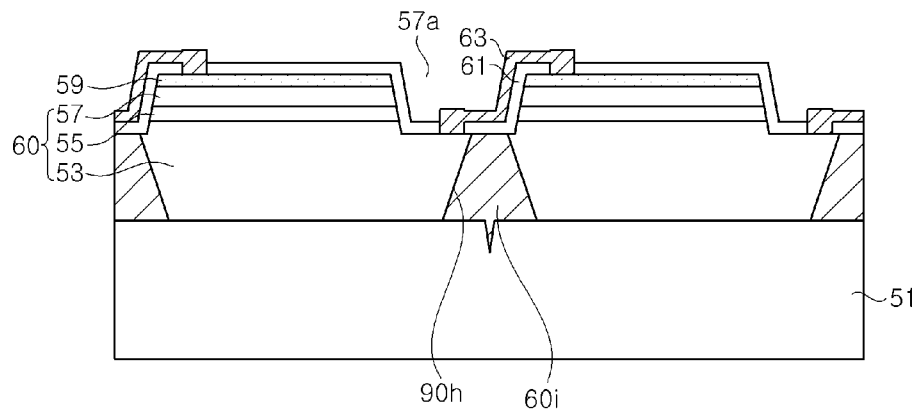
[Fig. 7]



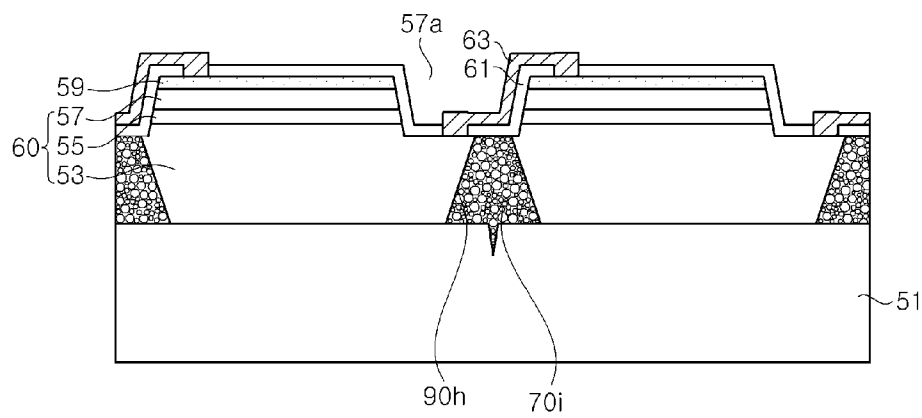
[Fig. 8]



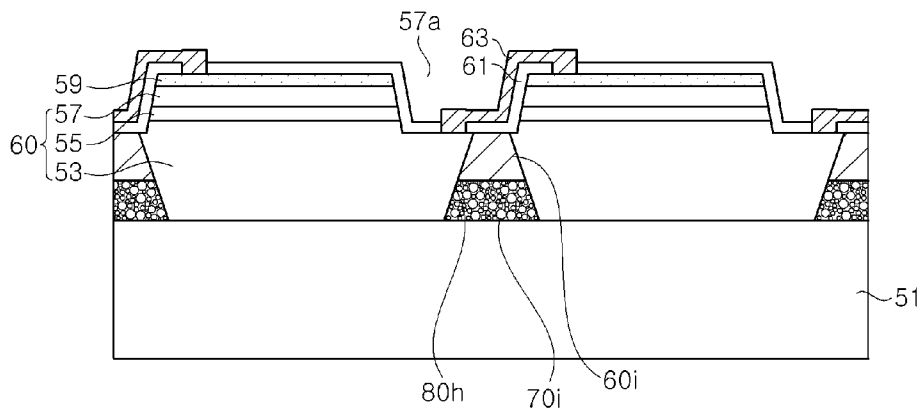
[Fig. 9]



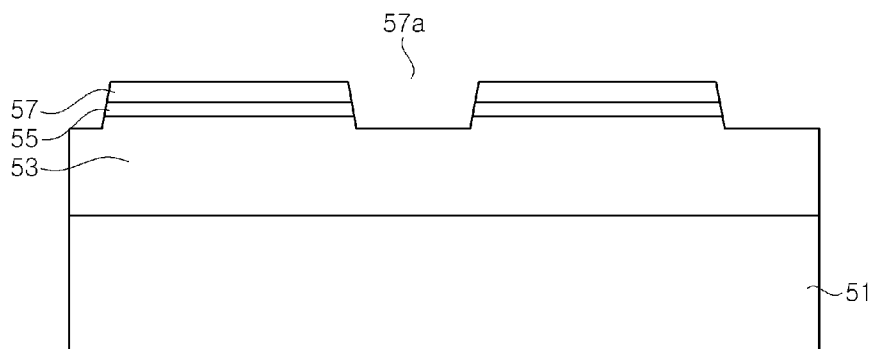
[Fig. 10]



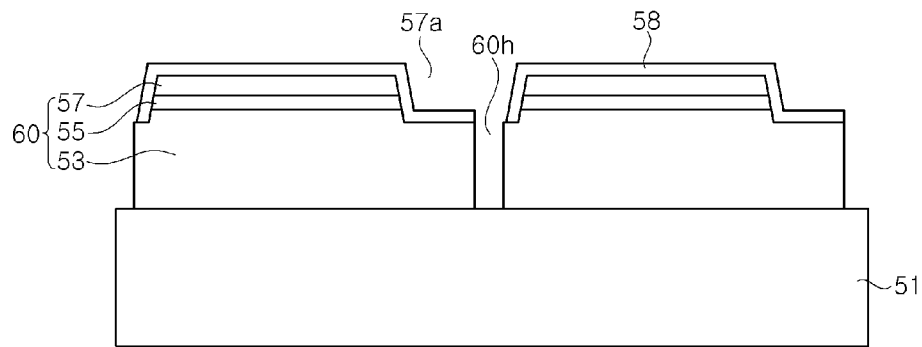
[Fig. 11]



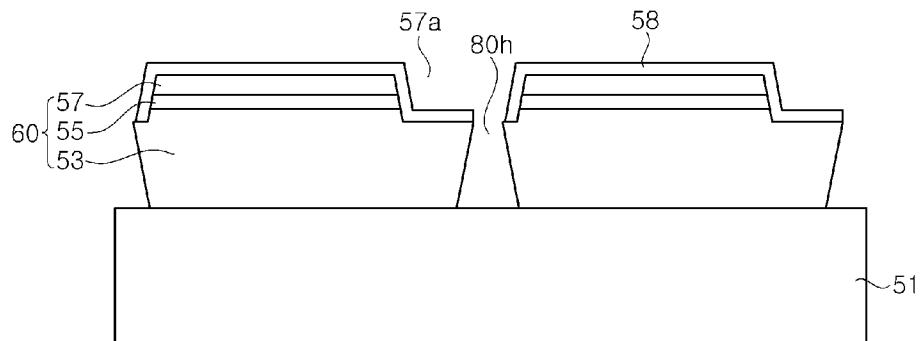
[Fig. 12]



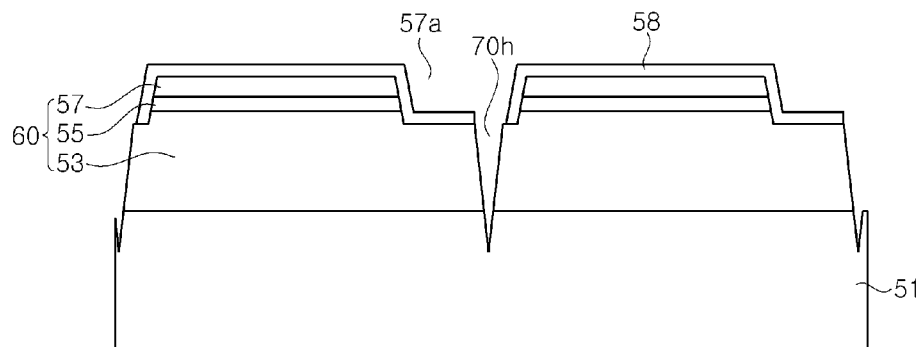
[Fig. 13]



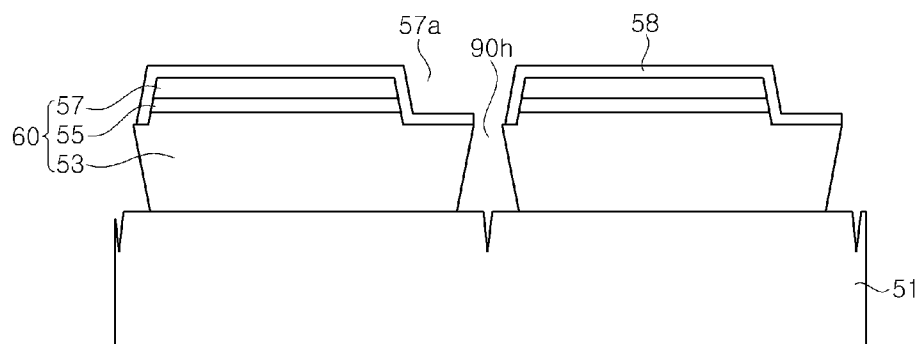
[Fig. 14]



[Fig. 15]



[Fig. 16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/001495**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H01L 33/36(2010.01)i, H01L 33/62(2010.01)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 33/36; H01L 33/00; H01L 21/301; H01L 33/38; H01L 33/62

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: LED, split, separation groove, insulting material, filling, etched grooves

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2012-507134 A (BRIDGELUX, INC.) 22 March 2012	1,3,11-12,14,17
Y	See paragraphs 19-22, 28-30, 33, claims 1, 8, figures 6, 8, 9A-9B, 10B-10C.	5-8,18,20
A		2,4,9-10,13,15-16,19
Y	JP 2010-199603 A (SHOWA DENKO K.K.) 09 September 2010	5-6,18
A	See paragraph 69, claim 1, figure 2.	1-4,7-17,19-20
Y	JP 06-338634 A (VICTOR CO. OF JAPAN LTD.) 06 December 1994	7,20
A	See paragraph 10, claim 1, figure 1.	1-6,8-19
Y	JP 2007-081332 A (SHOWA DENKO K.K.) 29 March 2007	8
A	See paragraph 21, claim 1, figure 2.	1-7,9-20
A	JP 2008-270616 A (ROHM CO., LTD.) 06 November 2008	1-20
	See abstract, claim 1, figure 1.	



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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 NOVEMBER 2013 (27.11.2013)

Date of mailing of the international search report

27 NOVEMBER 2013 (27.11.2013)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-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/KR2013/001495

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2012-507134 A	22/03/2012	CN 102132429 A	20/07/2011
		EP 2338183 A2	29/06/2011
		EP 2338183 A4	27/03/2013
		KR 10-2011-0057152 A	31/05/2011
		TW 201027798 A	16/07/2010
		US 2010-0059768 A1	11/03/2010
		US 2011-0163347 A1	07/07/2011
		US 7939839 B2	10/05/2011
		US 8207543 B2	26/06/2012
		WO 2010-030482 A2	27/05/2010
		WO 2010-030482 A3	18/03/2010
JP 2010-199603 A	09/09/2010	CN 100517583 C	22/07/2009
		CN 1965393 A	16/05/2007
		EP 1756857 A1	28/02/2007
		EP 1756857 A4	18/06/2008
		JP 2006-024914 A	26/01/2006
		JP 2010-135829 A	17/06/2010
		JP 2010-161422 A	22/07/2010
		JP 2011-082546 A	21/04/2011
		JP 4642137 B2	02/03/2011
		JP 4642138 B2	02/03/2011
		JP 4753628 B2	24/08/2011
		KR 10-0854986 B1	28/08/2008
		KR 10-2007-0028379 A	12/03/2007
		TW 1318777 A	21/12/2009
		US 2008-0070380 A1	20/03/2008
		US 2010-0233835 A1	16/09/2010
		WO 2005-122223 A1	22/12/2005
JP 06-338634 A	06/12/1994	NONE	
JP 2007-081332 A	29/03/2007	JP 4799975 B2	26/10/2011
JP 2008-270616 A	06/11/2008	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01L 33/36(2010.01)i, H01L 33/62(2010.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01L 33/36; H01L 33/00; H01L 21/301; H01L 33/38; H01L 33/62

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: LED, 분할, 분리홈, 절연물질, 채움, 식각홈

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2012-507134 A (BRIDGELUX, INC.) 2012.03.22 단락 19-22, 28-30, 33, 청구항 1, 8, 도면 6, 8, 9A-9B, 10B-10C 참조.	1, 3, 11-12, 14, 17
Y		5-8, 18, 20
A		2, 4, 9-10, 13, 15-16, 19
Y	JP 2010-199603 A (SHOWA DENKO K.K.) 2010.09.09 단락 69, 청구항 1, 도면 2 참조.	5-6, 18
A		1-4, 7-17, 19-20
Y	JP 06-338634 A (VICTOR CO. OF JAPAN LTD.) 1994.12.06 단락 10, 청구항 1, 도면 1 참조.	7, 20
A		1-6, 8-19
Y	JP 2007-081332 A (SHOWA DENKO K.K.) 2007.03.29 단락 21, 청구항 1, 도면 2 참조.	8
A		1-7, 9-20
A	JP 2008-270616 A (ROHM CO., LTD.) 2008.11.06 요약, 청구항 1, 도면 1 참조.	1-20

☐ 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

2013년 11월 27일 (27.11.2013)

국제조사보고서 발송일

2013년 11월 27일 (27.11.2013)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

 대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

박혜련

전화번호 +82-42-481-3463



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2012-507134 A	2012/03/22	CN 102132429 A EP 2338183 A2 EP 2338183 A4 KR 10-2011-0057152 A TW 201027798 A US 2010-0059768 A1 US 2011-0163347 A1 US 7939839 B2 US 8207543 B2 WO 2010-030482 A2 WO 2010-030482 A3	2011/07/20 2011/06/29 2013/03/27 2011/05/31 2010/07/16 2010/03/11 2011/07/07 2011/05/10 2012/06/26 2010/05/27 2010/03/18
JP 2010-199603 A	2010/09/09	CN 100517583 C CN 1965393 A EP 1756857 A1 EP 1756857 A4 JP 2006-024914 A JP 2010-135829 A JP 2010-161422 A JP 2011-082546 A JP 4642137 B2 JP 4642138 B2 JP 4753628 B2 KR 10-0854986 B1 KR 10-2007-0028379 A TW I318777 A US 2008-0070380 A1 US 2010-0233835 A1 WO 2005-122223 A1	2009/07/22 2007/05/16 2007/02/28 2008/06/18 2006/01/26 2010/06/17 2010/07/22 2011/04/21 2011/03/02 2011/03/02 2011/08/24 2008/08/28 2007/03/12 2009/12/21 2008/03/20 2010/09/16 2005/12/22
JP 06-338634 A	1994/12/06	없음	
JP 2007-081332 A	2007/03/29	JP 4799975 B2	2011/10/26
JP 2008-270616 A	2008/11/06	없음	