(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016 년 9 월 22 일 (22.09.2016)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2016/148424 A1

(51) 국제특허분류:
H01L 33/36 (2010.01) *H01L 33/38* (2010.01)
H01L 33/44 (2010.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2016/002296

(22) 국제출원일: 2016 년 3 월 8 일 (08.03.2016)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2015-0036126 2015 년 3 월 16 일 (16.03.2015) KR
10-2015-0037667 2015 년 3 월 18 일 (18.03.2015) KR

(71) 출원인: **서울바이오시스 주식회사 (SEOUL VIOSYS CO., LTD.)** [KR/KR]; 15429 경기도 안산시 단원구 산단로 163 번길 65-16, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: **채종현 (CHAE, Jong Hyeon)**; 15429 경기도 안산시 단원구 산단로 163 번길 65-16, Gyeonggi-do (KR). **김창연 (KIM, Chang Yeon)**; 15429 경기도 안산시 단원구 산단로 163 번길 65-16, Gyeonggi-do (KR). **이준섭 (LEE, Joon Sup)**; 15429 경기도 안산시 단원구 산단로 163 번길 65-16, Gyeonggi-do (KR). **서대웅 (SUH, Dae Woong)**; 15429 경기도 안산시 단원구 산단로 163 번길 65-16, Gyeonggi-do (KR). **노원영 (ROH, Won Young)**; 15429 경기도 안산시 단원구 산단로 163 번길 65-16, Gyeonggi-do (KR). **박주용 (PARK, Ju Yong)**; 15429 경기도 안산시 단원구 산단로 163 번길 65-16, Gyeonggi-do (KR). **김승현 (KIM, Seung Hyun)**; 15429 경기도 안산시 단원구 산단로 163 번길 65-16, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: **특허법인에이아이피 (AIP PATENT & LAW FIRM)**; 06239 서울시 강남구 테헤란로 14 길 30-1, Seoul (KR).

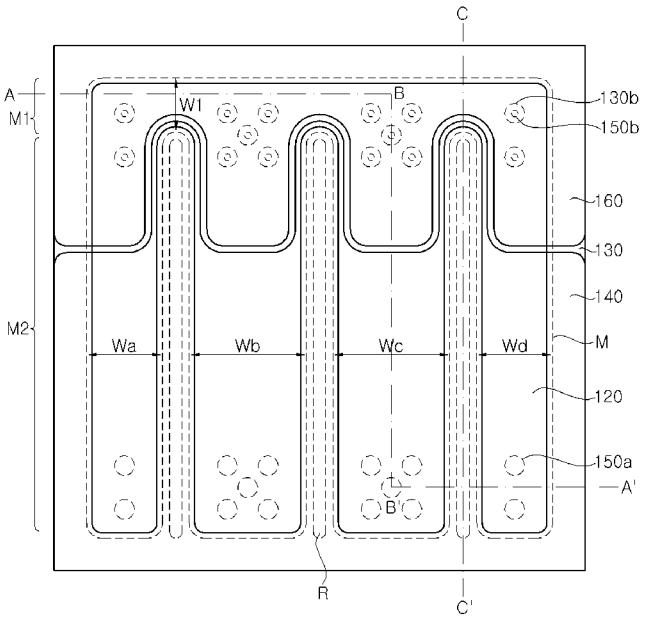
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,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

[다음 쪽 계속]

(54) Title: LIGHT EMITTING ELEMENT INCLUDING METAL BULK

(54) 발명의 명칭 : 금속 벌크를 포함하는 발광 소자



(57) Abstract: A light emitting element according to an embodiment of the present invention comprises a first conductive-type semiconductor layer including a contact region on the lower surface thereof, a light emitting structure which includes a mesa including a second conductive-type semiconductor layer and an active layer, a second electrode, a first insulation layer, an electrode cover layer, a first electrode, a second insulation layer, and a support structure. In addition, the mesa may include a body part and a plurality of protrusion parts protruding from the body part, the contact region may be disposed between the protrusion parts, and a part of the contact region may overlap with a second metal bulk in the vertical direction. Accordingly, current spreading efficiency can be improved, and thus luminance efficiency can be more improved.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자는 하면에 컨택 영역을 포함하는 제 1 도전형 반도체층, 제 2 도전형 반도체층 및 활성층을 포함하는 메사를 포함하는 발광 구조체, 제 2 전극, 제 1 절연층, 전극 커버층, 제 1 전극, 제 2 절연층, 및 지지구조체를 포함한다. 또한, 메사는 본체부 및 본체부에서 돌출된 복수개의 돌출부를 포함하며, 컨택 영역은 돌출부들 사이에 위치하며, 컨택 영역의 일부는 제 2 금속 벌크와 상하 방향으로 중첩될 수 있다. 이를 통해, 전류 분산 효율이 개선될 수 있어서 발광 효율이 더욱 개선될 수 있다.

WO 2016/148424 A1

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: 금속 벌크를 포함하는 발광 소자

기술분야

[1] 본 발명은 발광 소자에 관한 것으로, 특히 발광 효율이 향상된 발광 소자에 관한 것이다.

배경기술

[2] 최근 소형 고출력 발광 소자에 대한 요구가 증가하면서, 방열 효율이 우수한 대면적 플립칩형 발광 소자의 수요가 증가하고 있다. 플립칩형 발광 소자의 전극은 직접 2차 기판에 접합되며, 또한 플립칩형 발광 소자에 외부 전원을 공급하기 위한 와이어를 이용하지 않으므로, 수평형 발광 소자에 비해 열 방출 효율이 매우 높다. 따라서 고밀도 전류를 인가하더라도 효과적으로 열을 2차 기판 측으로 전도시킬 수 있어서, 플립칩형 발광 소자는 고출력 발광원으로 적합하다.

[3] 또한, 발광 소자의 소형화 및 고출력을 위하여, 발광 소자를 별도의 하우징 등에 패키징하는 공정을 생략하고, 발광 소자 자체를 패키지로서 이용하는 칩 스케일 패키지(Chip Scale Package)에 대한 요구가 증가하고 있다. 특히, 플립칩형 발광 소자의 전극은 패키지의 리드와 유사한 기능을 할 수 있어서, 이러한 칩 스케일 패키지에 있어서도 유용하게 플립칩형 발광 소자가 적용될 수 있다.

[4] 칩 스케일 패키지 구조에서는 고전류 구동 시에 발생하는 열에 의한 손상이 더욱 치명적일 수 있다. 따라서, 열방출을 원활히 하여 발광 소자의 신뢰성을 개선하기 위해 금속 벌크 등의 외부 전극이 사용되며, 발광 소자의 일정 영역이 외부 전극에 의해 확보될 필요가 있다.

[5] 한편, 발광 소자는 반도체층과 전기적으로 접속된 전극을 통해 전원을 공급받아 광을 방출시킨다. 이 때, 반도체층과 전극이 접하는 영역이 충분하지 않거나, 발광 소자의 일부 영역에 치우쳐 위치하는 경우, 외부에서 인가된 전류가 충분히 확산되지 못하게 되어, 반도체층의 특정 위치에서만 강하게 발광이 일어나게 된다. 구체적으로, 금속 벌크를 통해 인가된 전류가 반도체층과 전극이 접하는 일부 영역을 통해서만 반도체층으로 흐르기 때문에, 전극과 접하지 않은 반도체층의 다른 영역에서는 발광이 원활히 이루어지지 않게 된다. 따라서, 발광 효율이 떨어지는 문제가 발생한다.

[6] 일반적으로, 발광 소자로부터 기판이 제거될 시, 스트레스 및 스트레인이 발생한다. 상기 스트레스 및 스트레인은 발광 구조체로 전해져서, 발광 구조체에 크랙(crack)이 발생하기 쉽다. 이를 해결하기 위해, 발광 구조체 아래에 두꺼운 금속 패드 및 EMC 등의 폴리머를 위치시키나, 그러한 경우에도 폴리머의 상부와 인접한 발광 구조체의 중심부 위주로 크랙이 발생하는 문제가 있다.

[7] 따라서, 열방출이 원활하고, 발광 소자의 기계적 물성이 우수하며, 전류 분산

효율이 개선된 발광 소자가 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[8] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 전류 분산 효율이 개선되고, 충분한 발광 영역이 확보되어, 발광 효율이 높은 발광 소자를 제공하는 것이다. 또한, 열방출이 원활하여 신뢰성이 확보된 발광 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다. 더불어, 기판 분리 시 발생하는 스트레스 및 스트레인으로 인한 발광 소자의 손상을 방지하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

[9] 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자는 하면에 컨택 영역을 포함하는 제1 도전형 반도체층, 상기 제1 도전형 반도체층의 하면에 위치하는 활성층 및 상기 활성층의 하면에 위치하는 제2 도전형 반도체층을 포함하는 메사를 포함하는 발광 구조체, 상기 제2 도전형 반도체층의 하면에 위치하며, 상기 제2 도전형 반도체층과 전기적으로 접속하는 제2 전극, 상기 제2 전극의 하면 및 측면에 위치하며, 상기 컨택 영역을 노출시키는 개구부를 포함하는 제1 절연층, 상기 제1 절연층의 하면에 위치하며, 상기 제2 전극의 하면과 접하고, 상기 제1 전극으로부터 이격된 전극 커버층, 상기 제1 절연층의 하면에 위치하며, 상기 개구부를 통해 상기 컨택 영역과 접하는 제1 전극, 상기 제1 전극의 하면 및 상기 전극 커버층의 하면에 위치하며, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극을 각각 노출시키는 개구부들을 갖는 제2 절연층, 및 상기 제2 절연층의 하면 및 측면에 서로 이격되어 위치하고, 상기 개구부들을 통해 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극에 각각 전기적으로 연결된 제1 금속 벌크, 제2 금속 벌크 및 상기 제1 금속 벌크의 측면 및 상기 제2 금속 벌크의 측면에 배치된 절연부를 포함하는 지지구조체를 포함할 수 있다. 또한, 상기 메사는 본체부 및 상기 본체부에서 돌출된 복수개의 돌출부를 포함하며, 상기 컨택 영역은 상기 돌출부들 사이에 위치하며, 상기 컨택 영역의 일부는 상기 제2 금속 벌크와 상하 방향으로 중첩될 수 있다. 이를 통해, 상기 제1 전극과 상기 제1 도전형 반도체층이 접하는 영역이 발광 소자의 특정 위치에 지나치게 치우쳐 위치하는 것이 방지될 수 있으므로, 전류 분산 효율이 개선될 수 있다. 따라서, 발광 효율이 더욱 개선될 수 있다.

[10] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자는 제1 도전형 반도체층, 상기 제1 도전형 반도체층의 하면에 위치하는 제2 도전형 반도체층, 상기 제1 도전형 반도체층과 상기 제2 도전형 반도체층 사이에 위치하는 활성층 및 상기 제2 도전형 반도체층과 활성층을 관통하여 상기 제1 도전형 반도체층을 노출시키는 복수개의 홈부를 포함하는 발광 구조체, 상기 홈부 내에 위치하며, 상기 제1 도전형 반도체층과 전기적으로 접속하는 제1 전극, 상기 제1 전극으로부터 절연되고, 상기 제2 도전형 반도체층의 하면에 위치하며, 상기 제2 도전형 반도체층과 전기적으로 접속하는 제2 전극, 상기 제1 전극의 하면과 측면 및 제2

전극의 하면과 측면에 위치하며, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극을 각각 노출시키는 개구부들을 갖는 절연층, 상기 절연층의 하면 및 측면에 서로 이격되어 위치하고, 상기 개구부들을 통해 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극에 각각 전기적으로 연결된 제1 금속 벌크, 제2 금속 벌크 및 상기 제1 금속 벌크의 측면 및 제2 금속 벌크의 측면 상에 배치된 절연부를 포함하는 지지구조체를 포함할 수 있다. 또한, 상기 홈부는 제1 홈부를 포함하며, 상기 제1 홈부는 제1 영역, 제2 영역 및 상기 제1 영역과 제2 영역을 연결하는 연결부를 포함하며, 상기 제1 영역은 제1 금속 벌크의 상부에 위치하며, 상기 제2 영역은 제2 금속 벌크의 상부에 위치할 수 있다. 이를 통해, 발광 소자의 전류 분산 효율이 개선되며, 발광 영역이 충분히 확보될 수 있으므로, 발광 소자의 발광 효율이 향상될 수 있다.

발명의 효과

[11] 본 발명에 따르면, 컨택 영역이 장축 방향으로 길게 형성될 수 있으므로, 제1 전극과 제1 도전형 반도체층이 접하는 영역이 발광 소자의 어느 한쪽으로 치우치는 것이 방지된다. 따라서, 전류 분산 효율이 개선된다. 또한, 컨택 영역을 감싸는 단일의 메사 형태에 의해 발광 영역이 충분히 확보될 수 있다. 그러므로, 발광 소자의 발광 효율이 개선될 수 있다. 더불어, 제1 금속 벌크, 제2 금속 벌크 및 전극 커버층에 의해 열방출이 원활히 이루어질 수 있다. 또한, 전극 커버층이 넓은 영역에 걸쳐 형성되므로, 기판 분리 시 발생하는 스트레스 및 스트레인에 의한 발광 소자의 손상이 방지될 수 있다.

[12] 또한, 본 발명에 따르면, 제1 홈부가 제1 금속 벌크 상부 및 제2 금속 벌크의 상부에 걸쳐 존재하므로, 발광 소자 내에서 제1 전극을 통해 인가된 전류의 분산이 원활하게 이루어질 수 있다. 또한, 발광 영역이 충분히 확보될 수 있으므로, 발광 효율이 개선될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[13] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자를 설명하기 위한 평면도들이다.

[14] 도 3 및 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자를 설명하기 위한 단면도들이다.

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

[16] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도(a) 및 단면도(b)이다.

[17] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도(a) 및 단면도(b)이다.

[18] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도(a) 및 단면도(b)이다.

[19] 도 9은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도(a) 및 단면도(b)이다.

[20] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도(a) 및 단면도(b)이다.

[21] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도(a) 및 단면도(b)이다.

[22] 도 12은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도(a) 및 단면도(b)이다.

[23] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도(a) 및 단면도(b)이다.

[24] 도 14은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도(a) 및 단면도(b)이다.

[25] 도 15은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도(a) 및 단면도(b)이다.

[26] 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도(a) 및 단면도(b)이다.

[27] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자를 설명하기 위한 평면도들이다.

[28] 도 18는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자의 일부분(I)을 확대한 확대도이다.

[29] 도 19 및 도 20는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자를 설명하기 위한 단면도들이다.

[30] 도 21는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도(a) 및 단면도(b)이다.

[31] 도 22은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도(a) 및 단면도(b)이다.

[32] 도 23은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도(a) 및 단면도(b)이다.

[33] 도 24은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도(a) 및 단면도(b)이다.

[34] 도 25는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도(a) 및 단면도(b)이다.

[35] 도 26은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도(a) 및 단면도(b)이다.

[36] 도 27은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도(a) 및 단면도(b)이다.

[37] 도 28는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도(a) 및 단면도(b)이다.

[38] 도 29은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자의 제조 방법을 설명하기

위한 평면도(a) 및 단면도(b)이다.

[39] 도 30는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도(a) 및 단면도(b)이다.

[40] 도 31은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자를 조명 장치에 적용한 예를 설명하기 위한 분해 사시도이다.

[41] 도 32은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자를 디스플레이 장치에 적용한 예를 설명하기 위한 단면도이다.

[42] 도 33은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자를 디스플레이 장치에 적용한 예를 설명하기 위한 단면도이다.

[43] 도 34는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자를 헤드 램프에 적용한 예를 설명하기 위한 단면도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[44] 다양한 실시예들에 따른 발광 소자는 다양한 양태로 구현될 수 있다.

[45] 실시예들에 따른 발광 소자는, 발광 소자는 하면에 컨택 영역을 포함하는 제1 도전형 반도체층, 상기 제1 도전형 반도체층의 하면에 위치하는 활성층 및 상기 활성층의 하면에 위치하는 제2 도전형 반도체층을 포함하는 메사를 포함하는 발광 구조체, 상기 제2 도전형 반도체층의 하면에 위치하며, 상기 제2 도전형 반도체층과 전기적으로 접속하는 제2 전극, 상기 제2 전극의 하면 및 측면에 위치하며, 상기 컨택 영역을 노출시키는 개구부를 포함하는 제1 절연층, 상기 제1 절연층의 하면에 위치하며, 상기 제2 전극의 하면과 접하고, 상기 제1 전극으로부터 이격된 전극 커버층, 상기 제1 절연층의 하면에 위치하며, 상기 개구부를 통해 상기 컨택 영역과 접하는 제1 전극, 상기 제1 전극의 하면 및 상기 전극 커버층의 하면에 위치하며, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극을 각각 노출시키는 개구부들을 갖는 제2 절연층, 및 상기 제2 절연층의 하면 및 측면에 서로 이격되어 위치하고, 상기 개구부들을 통해 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극에 각각 전기적으로 연결된 제1 금속 벌크, 제2 금속 벌크 및 상기 제1 금속 벌크의 측면 및 상기 제2 금속 벌크의 측면에 배치된 절연부를 포함하는 지지구조체를 포함할 수 있다. 또한, 상기 메사는 본체부 및 상기 본체부에서 돌출된 복수개의 돌출부를 포함하며, 상기 컨택 영역은 상기 돌출부들 사이에 위치하며, 상기 컨택 영역의 일부는 상기 제2 금속 벌크와 상하 방향으로 중첩될 수 있다. 이를 통해, 상기 제1 전극과 상기 제1 도전형 반도체층이 접하는 영역이 발광 소자의 특정 위치에 지나치게 치우쳐 위치하는 것이 방지될 수 있으므로, 전류 분산 효율이 개선될 수 있다. 따라서, 발광 효율이 더욱 개선될 수 있다.

[46] 상기 복수의 돌출부들 중 두 개의 컨택 영역 사이에 위치한 돌출부들의 단축 방향 너비들은 발광 소자의 측면과 하나의 컨택 영역 사이에 위치한 다른 돌출부들의 단축 방향 너비들보다 클 수 있다. 따라서, 전류 분산 효율이 더욱 효과적일 수 있으며, 발광 효율이 향상될 수 있다.

[47] 상기 본체부의 단축 방향 너비는 87 내지 90㎛일 수 있다. 상기 범위를 만족하는 경우, 발광 소자 내에서 충분한 발광 영역이 확보될 수 있다. 또한, 상기 컨택 영역이 상기 본체부를 향해 길게 연장되어, 전류 분산 효율이 개선될 수 있으므로, 발광 효율이 향상될 수 있다.

[48] 상기 제2 절연층 일부는 상기 제2 금속 벌크와 상기 제1 전극 사이에 위치하며, 상기 제1 전극을 상기 제2 금속 벌크로부터 절연시킬 수 있다. 따라서, 상기 전극 커버층과 상기 제1 전극의 단락이 효과적으로 방지될 수 있다.

[49] 상기 전극 커버층의 일 측면은 상기 발광 소자의 일 측면을 따라 위치하며, 상기 전극 커버층의 일 측면과 반대 방향에 위치한 타 측면은 상기 제1 전극의 측면과 대향하며, 상기 전극 커버층의 일부는 상기 메사의 측면 상에 위치할 수 있다. 이 경우, 상기 발광 구조체에서 발생한 열이 상기 제2 전극 및 상기 전극 커버층을 통해 외부로 용이하게 방출될 수 있다. 또한, 발광 소자의 측면을 통한 외부 오염물질의 침투가 더욱 효과적으로 차단될 수 있다. 더불어, 기판 분리 시 발생하는 스트레인 및 스트레스에 의해 금속 벌크로부터 절연부가 박리되는 것이 효과적으로 방지될 수 있다.

[50] 상기 전극 커버층은 상기 컨택 영역 및 제1 전극과 상하 방향으로 중첩되지 않으며, 상기 전극 커버층의 측면은 상기 컨택 영역의 일부를 둘러싸는 오목부 및 볼록부를 포함할 수 있다. 따라서, 상기 컨택 영역 및 상기 컨택 영역과 접하는 상기 제1 전극의 일부가 상기 메사의 본체부와 인접하도록 길게 형성될 수 있다. 이를 통해, 전류 분산 효율이 개선될 수 있으므로, 발광 효율이 향상될 수 있다.

[51] 상기 제2 절연층의 일부는 상기 전극 커버층과 상기 제1 전극 사이에 위치한 이격 공간에 위치하며, 상기 이격 공간은 상기 컨택 영역과 상하 방향으로 중첩되지 않을 수 있다.

[52] 상기 제1 금속 벌크의 하면 및 상기 제2 금속 벌크 하면에 각각 위치하는 제1 패드 및 제2 패드를 더 포함하며, 상기 제1 패드와 상기 제2 패드 간의 간격은는 상기 제1 금속 벌크 및 상기 제2 금속 벌크 간의 간격보다 클 수 있다. 이 경우, 접착성 물질이 상기 제1 패드와 상기 제2 패드를 단락시키는 것이 효과적으로 방지되어, 발광 소자의 안정성이 개선될 수 있다.

[53] 상기 발광 구조체의 상면 또는 측면 상에 위치하는 절연막을 더 포함할 수 있다. 상기 절연막은 외부의 오염물질이나 충격으로부터 상기 발광 구조체를 보호하는 역할을 할 수 있다. 따라서, 발광 소자의 안정성이 개선될 수 있다.

[54] 또 다른 다양한 실시예들에 따른 발광 소자는 제1 도전형 반도체층, 상기 제1 도전형 반도체층의 하면에 위치하는 제2 도전형 반도체층, 상기 제1 도전형 반도체층과 상기 제2 도전형 반도체층 사이에 위치하는 활성층 및 상기 제2 도전형 반도체층과 활성층을 관통하여 상기 제1 도전형 반도체층을 노출시키는 복수개의 홈부를 포함하는 발광 구조체, 상기 홈부 내에 위치하며, 상기 제1 도전형 반도체층과 전기적으로 접속하는 제1 전극, 상기 제1 전극으로부터 절연되고, 상기 제2 도전형 반도체층의 하면에 위치하며, 상기 제2 도전형

반도체층과 전기적으로 접속하는 제2 전극, 상기 제1 전극의 하면과 측면 및 제2 전극의 하면과 측면에 위치하며, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극을 각각 노출시키는 개구부들을 갖는 절연층, 상기 절연층의 하면 및 측면에 서로 이격되어 위치하고, 상기 개구부들을 통해 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극에 각각 전기적으로 연결된 제1 금속 벌크, 제2 금속 벌크 및 상기 제1 금속 벌크의 측면 및 제2 금속 벌크의 측면 상에 배치된 절연부를 포함하는 지지구조체를 포함할 수 있다. 또한, 상기 홈부는 제1 홈부를 포함하며, 상기 제1 홈부는 제1 영역, 제2 영역 및 상기 제1 영역과 제2 영역을 연결하는 연결부를 포함하며, 상기 제1 영역은 제1 금속 벌크의 상부에 위치하며, 상기 제2 영역은 제2 금속 벌크의 상부에 위치할 수 있다. 이를 통해, 발광 소자의 전류 분산 효율이 개선되며, 발광 영역이 충분히 확보될 수 있으므로, 발광 소자의 발광 효율이 향상될 수 있다.

[55] 상기 제1 전극은 상기 홈부의 측면과 이격되고, 상기 홈부의 형태를 따라 형성될 수 있다. 이를 통해, 상기 제1 전극은 상기 제2 도전형 반도체층 및 상기 활성층으로부터 절연될 수 있으며, 충분한 발광 영역이 확보되면서, 전류 분산 효율이 개선될 수 있다.

[56] 상기 제1 전극과 상기 홈부의 측면은 일정한 간격을 이격될 수 있다.

[57] 상기 제1 영역은 상기 제2 영역보다 클 수 있다. 이 경우, 상기 제1 영역 내에 위치한 제1 전극 부분이 상대적으로 작아서, 발광 영역이 지나치게 좁혀지지 않는다. 또한, 기판 분리 시, 상기 발광 구조체에 인가되는 스트레스 및 스트레인이 제1 영역의 하부에 위치한 충분한 넓이와 두께의 금속성 물질에 의해 완화되어 발광 구조체의 크랙이 방지될 수 있다.

[58] 상기 제1 및 제2 영역은 원형일 수 있다. 이 경우, 기판 분리 시 발생하는 스트레스 및 스트레인이 제1 부 및 제2 부를 중심으로 고르게 분산될 수 있으므로, 발광 소자의 손상이 줄어들 수 있다.

[59] 상기 홈부는 제1 금속 벌크 상부에 위치한 적어도 하나 이상의 제2 홈부를 더 포함할 수 있다. 이를 통해, 상기 제1 전극과 상기 제1 도전형 반도체층이 접하는 영역이 충분히 확보될 수 있으므로, 전류 분산 효율이 개선될 수 있다.

[60] 상기 제2 홈부와 상기 제2 금속 벌크 간의 간격은 상기 제1 영역과 상기 제2 금속 벌크 간의 간격보다 클 수 있다. 이를 통해, 발광 영역이 충분히 확보되면서, 동시에 상기 제1 금속 벌크를 지나 인가되는 전류의 분산 효율이 개선될 수 있다.

[61] 상기 제2 홈부는 원형일 수 있다. 기판 분리 시 발생하는 스트레스 및 스트레인이 제2 홈부 내의 제1 전극을 중심으로 고르게 분산될 수 있으므로, 발광 소자의 손상이 줄어들 수 있다.

[62] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명한다. 다음에 소개되는 실시예들은 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자에게 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 수도 있다. 또한, 하나의 구성요소가 다른 구성요소의 "상부에" 또는 "상에" 있다고 기재된 경우 각 부분이 다른 부분의 "바로 상부" 또는 "바로 상에" 있는 경우뿐만 아니라 각 구성요소와 다른 구성요소 사이에 또 다른 구성요소가 개재된 경우도 포함한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[63] 도 1 내지 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자를 설명하기 위한 평면도들 및 단면도들이다. 도 1은 본 발명의 발광 소자에 대한 설명을 돕기 위해 지지구조체(210)가 제외된 발광 소자의 상부에서 내려다본 평면도이며, 도 2는 발광 소자의 하부에서 올려다본 평면도이다. 도 3은 도 1의 A-B-B'-A'선에 대응하는 부분의 단면을 도시한다. 도 4는 도 1의 C-C'선에 대응하는 부분의 단면을 도시한다.

[64] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 발광 소자는 발광 구조체(110), 제2 전극(120), 제1 절연층(130), 전극 커버층(160), 제1 전극(140), 제2 절연층(150) 및 지지구조체(210)를 포함한다. 나아가, 발광 소자는 성장 기판(미도시)을 더 포함할 수 있다.

[65] 발광 구조체(110)는 제1 도전형 반도체층(111), 제1 도전형 반도체층(111) 의 하면에 위치하는 활성층(112), 및 활성층(112)의 하면에 위치하는 제2 도전형 반도체층(113)을 포함한다. 제1 도전형 반도체층(111), 활성층(112) 및 제2 도전형 반도체층(113)은 III-V 계열 화합물 반도체를 포함할 수 있고, 예를 들어, (Al, Ga, In)N과 같은 질화물계 반도체를 포함할 수 있다. 제1 도전형 반도체층(111)은 n형 불순물(예를 들어, Si)을 포함할 수 있고, 제2 도전형 반도체층(113)은 p형 불순물(예를 들어, Mg)을 포함할 수 있다. 또한, 그 반대일 수도 있다. 활성층(112)은 다중양자우물 구조(MQW)를 포함할 수 있고, 원하는 피크 파장의 광을 방출하도록 그 조성비가 결정될 수 있다.

[66] 또한, 발광 구조체(110)는 제2 도전형 반도체층(113) 및 활성층(112)을 포함하는 메사(M)를 포함할 수 있다. 메사(M)는 제2 도전형 반도체층(113) 및 활성층(112)이 부분적으로 제거되어 형성될 수 있다. 메사(M)의 측면은 경사지게 형성될 수 있다. 메사(M)의 경사진 측면은 활성층(112)에서 생성된 광의 추출 효율을 향상시킨다.

[67] 도 1을 참조하면, 발광 구조체(110)는 단일의 메사(M)를 포함할 수 있다. 메사(M)는 본체부(M_1)와 복수개의 돌출부(M_2)를 포함할 수 있다. 본체부(M_1)는 장축과 단축을 가지는 사각형 형태 또는 둥근 사각형태 일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 복수개의 돌출부(M_2)는 본체부(M_1)에서 돌출되어 위치하며, 구체적으로 본체부(M_1)의 측면에서 돌출될 수 있다. 돌출부(M_2)는 각각 장축과 단축을 가질 수 있다. 도 1은 네 개의 돌출부(M_2)를 도시하고 있으나, 메사(M)가 이보다 적은 수 또는 많은 수의 돌출부(M_2)를 포함할 수도 있다. 본체부(M_1)의 단축 방향 너비(W_1)는 약 87 내지 90㎛ 일 수 있으며,

바람직하게는, 90㎛ 일 수 있다. 본체부(M_1)의 단축 방향은 돌출부(M_2)의 장축 방향과 일치할 수 있으며, 본체부(M_1)의 장축 방향은 돌출부(M_2)의 단축 방향과 일치할 수 있다.

[68] 복수의 돌출부(M_2)들 각각의 단축 방향 너비(Wa, Wb, Wc, Wd)들은 동일하지 않을 수 있다. 복수의 돌출부(M_2)들 중 두 개의 컨택 영역(R) 사이에 위치한 돌출부들의 단축 방향 너비(Wb, Wc)는 발광 소자의 측면과 하나의 컨택 영역(R) 사이에 위치한 다른 돌출부들의 단축 방향 너비(Wa, Wd)보다 클 수 있다. 두 개의 컨택 영역(R) 사이에 위치한 돌출부들은 두 개의 컨택 영역(R)을 통해 전류가 인가될 수 있으므로, 전류가 충분하게 분산될 수 있는 영역이 상대적으로 넓다. 반면, 발광 소자의 측면과 하나의 컨택 영역(R) 사이에 위치한 다른 돌출부들은 하나의 컨택 영역(R)을 통해서만 전류가 인가될 수 있으므로, 전류가 충분하게 분산될 수 있는 영역이 상대적으로 좁다. 따라서, 상술한 바와 같이 각각의 돌출부(M_2)들의 단축 방향 너비를 조절하여 발광 효율을 높일 수 있다. 예를 들어, 돌출부(M_2)들 중 일부의 단축 방향 너비(Wb, Wc)들은 298㎛ 일 수 있으며, 나머지 돌출부(M_2)들의 단축 방향 너비(Wa, Wd)들은 164㎛ 일 수 있다.

[69] 메사(M)는 제2 도전형 반도체층(113)과 활성층(112)가 일부 제거되어 노출된 제1 도전형 반도체층(111)의 노출면에 의해 둘러싸일 수 있다. 도 1을 참조하면, 제1 도전형 반도체층(111)의 노출면은 메사(M)의 돌출부(M_2)들 사이의 오목부들 및 발광 구조체(110)의 외곽을 따라 위치할 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, 돌출부(M_2)들의 일 측면이 발광 구조체(110)의 일 측면까지 위치하여, 돌출부(M_2)들 사이에 위치한 제1 도전형 반도체층(111)의 노출면들이 서로 이격될 수 있다.

[70] 제1 도전형 반도체층(111)은 하면에 컨택 영역(R)을 포함할 수 있다. 컨택 영역(R)은 돌출부(M_2)들 사이에 위치할 수 있으며, 돌출부(M_2)들의 장축 방향을 따라 기다란 형태를 가질 수 있다. 컨택 영역(R)은 후술할 제1 전극(140)과 접하며, 이를 통해 제1 도전형 반도체층(111)과 제1 전극(140)이 전기적으로 접속될 수 있다.

[71] 발광 구조체(110)는 거칠어진 표면을 더 포함할 수 있다. 거칠어진 표면은 습식 식각, 건식 식각, 전기화학 식각 중 적어도 하나의 방법을 이용하여 형성할 수 있으며, 예를 들어, PEC 식각 또는 KOH 및 NaOH를 포함하는 식각 용액을 이용한 식각 방법 등을 이용하여 형성될 수 있다. 이에 따라, 발광 구조체(110)는 제1 도전형 반도체층(111)의 표면에 형성된 ㎛ 내지 nm 스케일의 돌출부 및/또는 오목부를 포함할 수 있다. 거칠어진 표면에 의해 발광 구조체(110)에서 방출된 광의 광 추출 효율이 향상될 수 있다.

[72] 제2 전극(120)은 제2 도전형 반도체층(113) 하면에 위치하며, 제2 도전형 반도체층(113)과 전기적으로 접속할 수 있다. 또한, 제2 전극(120)은 제2 도전형 반도체층(113)의 하면을 적어도 부분적으로 덮을 수 있으며, 나아가, 제2 도전형 반도체층(113)의 하면을 전반적으로 덮도록 배치될 수 있다. 또한, 제2

전극(120)은 발광 구조체(110)의 제1 도전형 반도체층(111)의 노출면이 형성된 위치를 제외한 나머지 영역에서 제2 도전형 반도체층(113)의 하면을 덮도록 형성될 수 있다. 이에 따라, 발광 구조체(110)의 전 영역에 걸쳐 전류를 균일하게 공급하여, 전류 분산 효율이 향상될 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니고, 제2 전극(120)은 복수의 단위 전극들을 포함할 수도 있다.

[73] 제2 전극(120)은 반사 금속층(121)을 포함하며, 나아가 장벽 금속층(122)을 포함할 수 있다. 장벽 금속층(122)는 반사 금속층(121)의 하면의 적어도 일부를 덮을 수 있다. 예컨대, 반사 금속층(121)의 패턴을 형성하고, 그 하면에 장벽 금속층(122)을 형성함으로써, 장벽 금속층(122)이 반사 금속층(121)의 하면을 덮도록 형성될 수 있다. 그러나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 장벽 금속층(122)이 반사 금속층(121)의 하면 및 측면을 덮을 수도 있다. 예를 들어, 반사 금속층(121)은 Ag, Ag 합금, Ni/Ag, NiZn/Ag, TiO/Ag층을 증착 및 패터닝하여 형성될 수 있다. 한편, 장벽 금속층(122)은 Ni, Cr, Ti, Pt, W 또는 그 복합층으로 형성될 수 있으며, 반사 금속층(121)의 금속 물질이 확산되거나 오염되는 것을 방지한다. 제2 전극(120)은 ITO(Indium tin oxide)를 포함할 수 있다. ITO는 광투과율이 높은 금속 산화물로 이루어져서, 제2 전극(120)에 의한 광의 흡수를 억제하여 발광 효율을 향상시킬 수 있다.

[74] 제1 절연층(130)은 제2 전극(120)의 하면 및 측면에 위치할 수 있다. 도 1, 3 및 4를 참조하면, 제1 절연층(130)은 발광 구조체(110)의 하면 및 제2 전극(120)의 하면과 측면을 덮으며, 발광 구조체(110)와 제1 전극(140) 사이에 위치하여 제1 전극(140)을 상기 제2 전극(120)으로부터 절연시킬 수 있다. 제1 절연층(130)은 특정 영역에서 제1 도전형 반도체층(111) 및 제2 도전형 반도체층(113)에 전기적 접속을 허용하기 위한 개구부(130a, 130b)를 가질 수 있다. 예컨대, 제1 절연층(130)은 제1 도전형 반도체층(111)을 노출시키는 개구부(130a)와 제2 전극(120)을 노출시키는 개구부(130b)를 가질 수 있다. 구체적으로, 개구부(130a)는 컨택 영역(R)을 노출시킬 수 있으며, 이 경우, 개구부(130a)는 컨택 영역(R)의 형상을 따라 형성될 수 있다.

[75] 제1 절연층(130)은 SiO_2 등의 산화막, SiN_x 등의 질화막, MgF_2의 절연막으로 형성될 수 있다. 나아가 제1 절연층(130)은 저굴절 물질층과 고굴절 물질층이 교대로 적층된 분포 브래그 반사기(DBR)를 포함할 수 있다. 예컨대, SiO_2/TiO_2 나 SiO_2/Nb_2O_5 등의 층을 적층함으로써 반사율이 높은 절연 반사층을 형성할 수 있다.

[76] 전극 커버층(160)은 제1 절연층(130)의 하면에 위치하며, 제2 전극(120)의 하면과 접할 수 있다. 전극 커버층(160)은 개구부(130b)를 통해 제2 전극(120)의 하면과 접할 수 있다. 이를 통해, 후술할 제1 및 제2 금속 벌크 간의 단차가 줄어들 수 있다. 또한, 전극 커버층(160)은 제1 전극(140)과 이격 공간을 사이에 두고 이격될 수 있다. 따라서, 제1 전극(140)이 제2 전극(120)으로부터 절연될 수 있다.

[77] 전극 커버층(160)의 일 측면은 발광 소자의 일 측면을 따라 위치할 수 있다. 구체적으로, 전극 커버층(160)의 일 측면은 발광 소자의 일 측면에 인접하게 위치하며, 상기 일 측면의 반대 방향에 위치한 타 측면은 제1 전극(140)의 측면과 대향하여 위치할 수 있다. 즉, 전극 커버층(160)은 제1 절연층(130)의 하면 중 제1 전극(140)이 위치한 영역을 제외한 대부분의 영역에 위치한다. 이 경우, 발광 구조체(110)에서 발생한 열이 제2 전극(120) 및 전극 커버층(160)을 통해 외부로 용이하게 방출될 수 있다. 전극 커버층(160)의 일부는 메사(M)의 측면 일부에 위치할 수 있다. 이를 통해, 발광 소자의 측면을 통한 외부 오염물질의 침투가 더욱 효과적으로 차단될 수 있다.

[78] 전극 커버층(160)과 제1 전극(140) 사이에 위치한 이격 공간은 컨택 영역(R)과 상하 방향으로 중첩되지 않을 수 있다. 구체적으로, 도 1을 참조하면, 컨택 영역(R)의 전 영역은 제1 전극(140)의 상부에 위치하며, 전극 커버층(160)의 상부에 위치하지 않는다. 전극 커버층(160)은 컨택 영역(R) 및 제1 전극(140)과 상하 방향으로 중첩되지 않는다. 또한, 전극 커버층(160)의 측면은 컨택 영역(R)의 일부를 둘러싸는 오목부 및 볼록부를 포함할 수 있다. 구체적으로, 컨택 영역(R)의 일 말단의 일부는 전극 커버층(160)의 오목부에 의해 둘러싸일 수 있다. 따라서, 컨택 영역(R) 및 컨택 영역(R)과 접하는 제1 전극(140)의 일부가 메사(M)의 본체부(M_1)와 인접하도록 길게 형성될 수 있다. 이를 통해, 전류 분산 효율이 개선될 수 있으므로, 발광 효율이 향상될 수 있다.

[79] 전극 커버층(160)은 도전성을 지닌 금속 물질로 형성될 수 있다. 전극 커버층(160)은 후술할 제1 전극(140)의 물질과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 구체적으로, 제1 전극(140)과 전극 커버층(160)은 동일 공정 상에서, 동시에 형성될 수 있다. 따라서, 공정이 간소해질 수 있는 이점이 있다.

[80] 제1 전극(140)은 제1 절연층(130)의 하면에 위치할 수 있다. 제1 전극(140)의 일 측면은 돌출부(M_2)의 말단과 인접한 발광 소자의 일 측면을 따라 제1 절연층(130)의 하면에 위치할 수 있으며, 상기 제1 전극(140)의 일 측면과 반대에 위치한 타 측면은 볼록부와 오목부를 포함할 수 있다. 제1 전극(140)의 볼록부와 오목부는 전극 커버층(160)의 오목부와 볼록부에 각각 맞물리되, 이격 공간을 사이에 두고 이격되어 위치한다. 제1 전극(140)은 제1 도전형 반도체층(111)과 전기적으로 접속될 수 있다. 제1 전극(140)은 개구부(130a)를 통해 제1 도전형 반도체층(111)의 컨택 영역(R)과 접하여 제1 도전형 반도체층(111)과 전기적으로 접속될 수 있다. 제1 전극(140)은 컨택 영역(R)의 전 영역을 덮을 수 있다. 제1 전극(140)은 후술할 제1 절연층(130) 등의 절연층을 통해 제2 전극(120)으로부터 절연될 수 있다. 제1 전극(140)은 Al층과 같은 고반사 금속층을 포함할 수 있으며, 고반사 금속층은 Ti, Cr 또는 Ni 등의 접착층 상에 형성될 수 있다. 또한, 고반사 금속층 상에 Ni, Cr, Au 등의 단층 또는 복합층 구조의 보호층이 형성될 수 있다. 제1 전극(140)은 예컨대, Ti/Al/Ti/Ni/Au 의 다층 구조를 가질 수 있다. 제1 전극(140)은 금속 물질을 증착하고, 이를 패터닝하여 형성될 수 있다.

[81] 제2 절연층(150)은 제1 전극(140)의 하면 및 전극 커버층(160)의 하면에 위치할 수 있다. 제2 절연층(150)은 제1 전극(140) 및 제2 전극(120)의 단락을 더욱 효과적으로 방지시켜주며, 외부 오염 물질이나 충격으로부터 발광 구조체(110)를 보호하는 역할을 할 수 있다. 제2 절연층(150)은 제1 전극(140)의 일부를 덮을 수 있다. 제2 절연층(150)은 제1 전극(140)을 노출시키는 개구부(150a) 및 제2 전극(120)과 후술할 제2 금속 벌크(212)의 전기적 접속을 가능하게 하는 개구부(150b)를 가질 수 있다. 제1 전극(140)의 측벽들은 제2 절연층(150)에 의해 덮일 수 있다. 제2 절연층(150)의 일부는 전극 커버층(160)과 제1 전극(140) 사이에 위치한 이격 공간에 위치할 수 있다. 따라서, 전극 커버층(160)과 제1 전극(140)의 단락이 효과적으로 방지될 수 있다. 제2 절연층(150)은 제2 금속 벌크(212)와 제1 전극(140) 사이에 위치할 수 있으며, 제1 전극(140)을 제2 금속 벌크(212)로부터 절연시킬 수 있다. 제2 절연층(150)은 제1 전극(140) 상에 산화물 절연층, 질화물 절연층 또는 폴리이미드, 테플론, 파릴렌 등의 폴리머를 증착 및 패터닝하여 형성할 수 있다.

[82] 지지구조체는 시드 금속(216), 제1 금속 벌크(211), 제2 금속 벌크(212) 및 절연부(213)를 포함하며, 나아가 제1 패드(214), 제2 패드(215) 및 절연지지체(217)을 포함할 수도 있다.

[83] 도 2 내지 4를 참조하면, 시드 금속(216)은 발광 구조체(110)의 하면에 위치할 수 있 수 있으며, 서로 이격되어 각각 제1 전극(140)의 하부 및 제2 전극(120)의 하부에 위치하여, 제1 전극(140) 및 제2 전극(120)에 각각 전기적으로 접속된다. 시드 금속(216)은 도금 시, 제1 금속 벌크(211)가 제2 절연층(150)의 하면 및 제1 전극(140) 하면에 원활히 형성되고, 제2 금속 벌크(212)가 제2 절연층(150)의 하면 및 제1 전극(140)의 하면에 원활히 형성될 수 있게 하며, UBM층(under bump metallization layer)과 같은 역할을 할 수 있다. 시드 금속(216)은 Ti, Cu, Au, Cr, Ni 등을 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 시드 메탈은 Ti/Cu 적층 구조를 가질 수도 있다.

[84] 도 2 내지 4를 참조하면, 제1 금속 벌크(211) 및 제2 금속 벌크(212)는 발광 구조체(110) 하부에 위치할 수 있으며, 서로 이격되어 각각 제1 전극(140)의 하부 및 제2 전극(120)의 하부에 위치하여, 제1 전극(140) 및 제2 전극(120)에 각각 전기적으로 접속됩니다. 제1 및 제2 금속 벌크(211, 212)는 금속 물질로 형성되며, 그 두께가 발광 구조체(110)의 두께보다 일반적으로 큰 구성요소를 의미한다. 제1 금속 벌크(211) 및 제2 금속 벌크(212)는 수십㎛ 이상의 두께를 가질 수 있다. 제1 금속 벌크(211) 및 제2 금속 벌크(212)는 각각 제1 전극(140) 및 제2 전극(120)에 전기적으로 연결될 수 있으며, 이를 통해 제1 도전형 반도체층(111) 및 제2 도전형 반도체층(113)에 각각 전기적으로 연결될 수 있다. 제1 및 제2 금속 벌크(211, 212)는 발광 구조체(110)에서 발생한 열을 외부로 효과적으로 방출시킬 수 있으며, 그 열팽창 계수가 발광 구조체(110)의 열팽창 계수와 유사한 물질을 포함할 수 있다. 제1 금속 벌크(211)의 하면 및 제2 금속 벌크(212)의

하면은 직사각형의 형태일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 도 4에 도시되어 있듯, 다각형 형태일 수 있다. 또는, 제1 금속 벌크(211)의 하면 및 제2 금속 벌크(212)의 하면은 각각 서로 맞물린 일 측면을 가진 오목부 또는 볼록부를 포함할 수 있으며, 이 경우 외부 오염물질의 침투를 더 효과적으로 방지할 수 있다.

[85] 제2 금속 벌크(212)의 상부에 컨택 영역(R)이 위치할 수 있다. 도 3 및 4를 참조하면, 컨택 영역(R)이 제1 금속 벌크(211)의 상부 뿐만 아니라 제2 금속 벌크(212)의 상부에까지 연장될 수 있다. 이 때, 제2 절연층(150)은 제2 금속 벌크(212)와 제1 전극(140) 사이에 위치할 수 있으며, 제1 전극(140)을 제2 금속 벌크(212)로부터 절연시킬 수 있다. 이를 통해, 제1 전극(140)과 제1 도전형 반도체층(111)이 접하는 영역이 발광 소자의 특정 위치에 지나치게 치우쳐 위치하는 것이 방지되므로, 전류 분산 효율이 개선될 수 있다. 따라서, 발광 효율이 더욱 개선될 수 있다. 또한, 도 1 및 3을 참조하면, 제1 금속 벌크(211) 뿐만 아니라 제2 금속 벌크(212)도 메사(M)의 돌출부(M_2) 사이에 형성된 컨택 영역(R)의 하부에서 제2 절연층(150)을 따라 발광 구조체(110)의 상면 방향으로 깊게 형성될 수 있다. 따라서, 제1 금속 벌크(211) 뿐만 아니라 제2 금속 벌크(212)의 박리력이 향상될 수 있어서, 발광 소자의 안정성이 개선될 수 있다.

[86] 절연부(213)는 제1 금속 벌크(211)와 제2 금속 벌크(212) 사이에 배치될 수 있다. 절연부(213)는 제1 금속 벌크(211) 및 제2 금속 벌크(212)를 절연시켜 결과적으로 제1 전극(140) 및 제2 전극(120)을 절연시키며 제1 금속 벌크(211)와 제2 금속 벌크(212) 사이를 채워 내구성을 향상시키고, 제1 및 제2 금속 벌크(211, 212)의 열팽창 시 발생하는 스트레스를 완화시켜주는 역할을 한다. 또한, 도 2에 도시된 것처럼, 절연부(213)는 제1 금속 벌크(211)와 제2 금속 벌크(212) 사이 뿐만 아니라, 제1 금속 벌크(211)의 측면 및 제2 금속 벌크(212)의 측면에 배치될 수 있으며, 제1 금속 벌크(211)의 측면 및 제2 금속 벌크(212)의 측면을 전체적으로 감싸는 구조일 수 있다. 이를 통해, 외부의 오염물질이나 충격으로부터 발광 소자가 보호될 수 있다. 절연부(213)는 에폭시 몰딩 화합물(EMC)을 포함할 수 있다. 제1 패드(214) 및 제2 패드(215)가 제1 금속 벌크(211)의 하면과 제2 금속 벌크(212)의 하면에 위치하는 경우, 절연부(213)는 제1 패드(214)의 측면 및 제2 패드(215)의 측면을 덮도록 형성될 수 있다.

[87] 본 발명의 발광 소자는 절연지지체(217)를 더 포함할 수 있다. 절연지지체(217)는 절연부(213)의 하면, 제1 금속 벌크(211) 하면의 일부 영역 및 제2 금속 벌크(212) 하면의 일부 영역을 덮을 수 있다. 구체적으로, 절연지지체(217)는 제1 금속 벌크(211)의 하면과 제2 금속 벌크(211)의 하면을 각각 부분적으로 노출시키는 개구부들을 포함할 수 있다. 발광 소자가 솔더 등의 접착성 물질을 통해 회로기판에 실장될 시, 절연지지체(217)는 개구부들을 통해 솔더가 불필요하게 이탈되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 발광 소자가 제1 패드(214) 및 제2 패드(215)를 포함하는 경우, 제1 패드(214) 및 제2 패드(215)가

형성되는 위치를 지정해줄 수 있다. 절연지지체(217)는 포토 솔더 레지스트(photo solder resist)에 사용되는 일반적인 물질을 사용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 절연지지체(217)는 절연부(213)와 동일한 물질로 형성될 수 있으며, 이 경우, 절연부(213) 형성 시, 함께 형성될 수도 있다.

[88] 본 발명의 발광 소자는 제1 패드(214) 및 제2 패드(215)를 더 포함할 수 있다. 제1 패드(214) 및 제2 패드(215)는 각각 제1 금속 벌크(211)의 하면 및 제2 금속 벌크(212)의 하면에 위치할 수 있다. 제1 패드(214) 및 제2 패드(215)는 솔더 등의 접착성 물질을 통해 발광 소자가 기판에 실장되는 경우, 소자의 외부 단자로 기능하며, 접착성 물질이 제1 및 제2 금속 벌크(211, 212)로 확산되는 것을 방지하는 역할을 한다. 제1 및 제2 금속 벌크(211, 212)는 Ni, Pd 등으로 형성될 수 있다. 제1 패드(214)와 제2 패드(215)의 간격은 제1 금속 벌크(211)와 제2 금속 벌크(212)의 간격보다 클 수 있다. 이 경우, 접착성 물질이 제1 패드(214)와 제2 패드(215)를 단락시키는 것이 효과적으로 방지되어, 발광 소자의 안정성이 개선될 수 있다. 제1 패드(214)와 제2 패드(215)의 가로 및 세로 길이는 동일할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[89] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자를 설명하기 위한 단면도이다. 도 5의 발광 소자는 도 1 내지 4의 발광 소자와 유사하나, 발광 구조체(110)의 상면 또는 측면에 위치하는 절연막(170)을 더 포함할 수 있다는 점에서 차이가 있다. 구체적으로, 절연막(170)은 제1 도전형 반도체층(111)의 상면에 위치할 수 있다. 나아가, 절연막(170)은 제1 도전형 반도체층(111)의 상면 뿐만 아니라, 측면까지 연장되어 위치할 수 있다. 더 나아가, 활성층(112) 및 제2 도전형 반도체층(113)의 측면에도 위치할 수 있다. 절연막(170)은 외부의 오염물질이나 충격으로부터 발광 구조체를 보호하는 역할을 할 수 있다. 따라서, 발광 소자의 안정성이 개선될 수 있다. 절연막(170)은 형광체를 함유할 수도 있으며, 이 경우 발광 구조체(110)에서 방출된 광의 파장을 변화시킬 수 있다.

[90] 도 6 내지 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도들(a) 및 단면도들(b)이다. 도 6 내지 도 16의 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 도면 방향은 도 1 내지 도 5의 발광 소자들을 설명하기 위한 도면 방향과 반대이다. 즉, 도 6 내지 도 16의 상하 방향은 도 1 내지 도 5의 상하 방향과 반대이다. 이하, 도 6 내지 도 16를 참조한 설명에 있어서 '상면' 및 '하면'은 도 6 내지 도 16에 국한된 표현이며, 도 1 내지 도 5의 '상면' 및 '하면'과 반대의 의미를 지닌다.

[91] 도 6을 참조하면, 기판(100) 상면에 제1 도전형 반도체층(111), 활성층(112), 및 제2 도전형 반도체층(113)이 순차적으로 형성된다. 기판(100)은 발광 구조체(110)를 성장시킬 수 있는 기판이면 한정되지 않는다. 예를 들어, 상기 기판(100)은 사파이어 기판, 실리콘 카바이드 기판, 실리콘 기판, 질화갈륨 기판, 질화알루미늄 기판 등일 수 있다. 제1 도전형 반도체층(111), 활성층(112), 및 제2 도전형 반도체층(113)은 금속유기화학 기상증착(MOCVD) 또는 분자선

에피택시(MBE) 등의 기술을 이용하여 기판(100) 상에 성장될 수 있다.

[92] 도 7을 참조하면, 메사(M)가 발광 구조체(110)에 형성될 수 있다. 구체적으로, 메사(M)는 제1 도전형 반도체층(111)이 노출되도록 제2 도전형 반도체층(113) 및 활성층(112)이 패터닝됨으로써 형성될 수 있다. 메사(M)의 측면은 포토레지스트 리플로우와 같은 기술을 사용함으로써 경사지게 형성될 수 있다. 이 때, 메사(M)는 본체부(M_1)와 본체부(M_1)로부터 돌출된 복수개의 돌출부(M_2)를 포함하도록 형성될 수 있으며, 나아가, 복수의 돌출부들 중 두 개의 컨택 영역 사이에 위치한 돌출부들의 단축 방향 너비들은 발광 소자의 측면과 하나의 컨택 영역 사이에 위치한 다른 돌출부들의 단축 방향 너비들보다 크도록, 형성될 수 있다.

[93] 도 8을 참조하면, 제2 전극(120)이 제2 도전형 반도체층(113) 상면에 형성될 수 있다. 구체적으로, 반사 금속층(121) 및 장벽 금속층(122)이 제2 도전형 반도체층(113) 상면에 형성될 수 있다. 반사 금속층(121) 및 장벽 금속층(122)은 전자선 증착법, 진공 증착법, 스퍼터법(sputter) 또는 금속유기화학 기상증착(MOCVD) 등의 기술을 이용하여 형성될 수 있다. 구체적으로, 반사 금속층(121)의 패턴이 먼저 형성된 뒤, 그 위에 장벽 금속층(122)이 형성될 수 있다.

[94] 도 9를 참조하면, 제1 절연층(130)은 제2 전극(120)의 상면 및 측면에 형성될 수 있다. 제1 절연층(130)은 화학기상증착(CVD) 등의 기술을 사용하여 단일층 또는 다중층으로 형성될 수도 있다. 제1 개구부(130a)와 제2 개구부(130b)는 마스크를 사용하거나, 제1 절연층(130) 증착 후 식각을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정된 것은 아니다.

[95] 도 10을 참조하면, 제1 전극(140)은 제1 절연층(130)의 상면에 형성될 수 있다. 또한, 전극 커버층(160)은 제1 절연층(130)의 상면에 위치하며, 제2 전극(120)의 상면과 접하도록 형성될 수 있다. 제1 전극(140)과 전극 커버층(160)은 하나의 공정으로 함께 형성될 수도 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 제1 전극(140)이 형성될 자리를 제외한 영역 전부에 마스킹을 한 뒤, 제1 전극(140)을 형성하고, 이 후, 마스크를 제거 후, 전극 커버층(160)을 형성할 수도 있다. 제1 전극(140)과 전극 커버층(160)을 같은 공정 상에서 형성시키는 경우, 제1 전극(140)과 전극 커버층(160) 사이에 마스크를 위치시킨 뒤, 전자선 증착법, 진공 증착법, 스퍼터법(sputter) 또는 금속유기화학 기상증착(MOCVD) 등의 기술을 이용하여 제1 전극(140)과 전극 커버층(160)이 형성될 수 있다. 전극 커버층(160)은 컨택 영역과 상하방향으로 중첩되지 않으면서 컨택 영역들 사이에 일부 위치되도록 형성된다.

[96] 도 11을 참조하면, 제2 절연층(150)은 제1 전극(140)의 상면 및 전극 커버층(160)의 상면에 형성될 수 있다. 개구부들(150a, 150b)는 마스크를 사용하거나, 제2 절연층(150) 증착 후 식각을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정된 것은 아니다. 화학기상증착(CVD) 등의 기술을 사용하여 형성될 수 있다.

[97] 도 12 및 도 13을 참조하면, 시드 금속(216) 및 제1 및 제2 금속 벌크(211, 212)는 제2 절연층(150)의 상부에 형성될 수 있다. 제2 절연층(150)의 상면에 마스크를 형성하되, 상기 마스크는 절연부(213)가 형성되는 영역에 대응하는 부분을 마스킹하고, 시드 금속(216), 제1 및 제2 금속 벌크(211, 212)가 형성되는 영역을 오픈시킨다. 다음, 마스크의 오픈 영역 내에 스퍼터법과 같은 방법으로 시드 금속(216)이 형성되며, 도금 공정을 통해 시드 금속(216) 상에 제1 금속 벌크(211) 및 제2 금속 벌크(212)가 형성된다. 이 후 식각 공정을 통해 마스크를 제거함으로써, 시드 금속(216), 제1 및 제2 금속 벌크(211, 212)가 원하는 형상으로 제공될 수 있다.

[98] 또 다른 방법으로써, 스크린 프린팅 방법을 이용하여 제1 및 제2 금속 벌크(211, 212)를 형성하는 경우는 다음과 같다. 제1 개구부(150a) 및 제2 개구부(150b)의 적어도 일부 상에, 스퍼터링과 같은 증착 및 패터닝 방식, 또는 증착 및 리프트 오프 방법을 통해 UBM층을 형성한다. 상기 UBM층은 제1 및 제2 금속 벌크(211, 212)가 형성될 영역 상에 형성될 수 있으며, (Ti 또는 TiW)층과 (Cu, Ni, Au 단일층 또는 조합)층을 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 UBM층은 Ti/Cu 적층 구조를 가질 수 있다. 이어서, 마스크를 형성하되, 상기 마스크는 절연부(213)가 형성되는 영역에 대응하는 부분을 마스킹하고, 제1 및 제2 금속 벌크(211, 212)가 형성되는 영역을 오픈한다. 다음, 스크린 프린팅 공정을 통해 Ag 페이스트, Au 페이스트, Cu 페이스트와 같은 물질을 상기 오픈 영역 내에 형성하고, 이를 경화시킨다. 이후 식각 공정을 통해 상기 마스크를 제거함으로써 제1 및 제2 금속 벌크(211, 212)가 제공될 수 있다.

[99] 도 14를 참조하면, 절연부(213)가 제1 금속 벌크(211)와 제2 금속 벌크(212) 사이에 배치될 수 있다. 절연부(213)는 프린팅 또는 코팅 공정 등을 통해 형성될 수 있다. 절연부(213)는 제1 금속 벌크(211)의 상면과 제2 금속 벌크(212)의 상면을 덮도록 코팅 될 수도 있으며, 이 경우, 절연부(213)의 상면은 래핑(lapping), 화학적 기계적 연마(CMP) 등을 통해 평탄화될 수 있고, 제1 및 제2 금속 벌크(211, 212)가 노출될 수 있다.

[100] 본 발명의 발광 소자가 절연지지체(217), 제1 패드(214) 및 제2 패드(215)를 더 포함하는 경우, 도 13 및 도 14는 절연지지체(217), 제1 패드(214) 및 제2 패드(215)의 형성 방법을 보여준다. 도 13에 따르면, 절연지지체(217)는 절연부(213)의 상면에 프린팅 또는 코팅 공정 등을 통해 형성될 수 있으며, 마스크 등을 이용하여 제1 금속 벌크(211)의 상면의 일부 영역 및 제2 금속 벌크(212)의 상면의 일부 영역을 오픈시킬 수 있다. 도 14를 참조하면, 제1 패드(214) 및 제2 패드(215)는 전자선 증착법, 진공 증착법, 스퍼터법(sputter) 또는 금속유기화학 기상증착(MOCVD)를 통해 제1 금속 벌크(214)의 상면 및 제2 금속 벌크(215)의 상면에 형성될 수 있다. 나아가, 제1 패드(214) 및 제2 패드(215)는 마스크 등을 통해 오픈된 제1 금속 벌크(214)의 상면의 노출 영역 및 제2 금속 벌크(215)의 상면의 노출 영역에 한해 형성될 수 있다.

[101] 기판(100)은 지지구조체(210)가 형성된 후, 레이저 리프트 오프(laser lift off) 등의 공지의 기술을 이용하여 발광 구조체(110)로부터 분리되어 제거될 수 있다.

[102] 도 17 내지 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자를 설명하기 위한 평면도들 및 단면도들이다. 도 17은 발광 소자의 상부에서 내려다본 평면도이며, 도 18는 도 17의 발광 소자의 일부분을 설명하기 위한 확대도이다. 도 19은 도 17의 A-A'선에 대응하는 부분의 단면을 도시한다. 도 20는 도 17의 B-B'선에 대응하는 부분의 단면을 도시한다. 상술한 실시예에서 설명한 구성과 유사하거나 실질적으로 동일한 구성에 대해서는 상세한 설명을 생략한다.

[103] 도 17 내지 도 20을 참조하면, 발광 소자는 발광 구조체(110), 제2 전극(120), 제1 전극(140), 절연층(135), 지지구조체(210)를 포함한다.

[104] 발광 구조체(110)는 제1 도전형 반도체층(111), 제1 도전형 반도체층(111)의 하면에 위치하는 제2 도전형 반도체층(113), 제1 도전형 반도체층(111)과 제2 도전형 반도체층(113) 사이에 위치하는 활성층(112)을 포함한다.

[105] 발광 구조체(110)는 제2 도전형 반도체층(113)과 활성층(112)을 관통하여 제1 도전형 반도체층(111)을 노출시키는 적어도 하나 이상의 홈부(h)를 포함할 수 있다. 홈부(h)는 제2 도전형 반도체층(113) 및 활성층(112)이 부분적으로 제거되어 형성될 수 있다. 홈부(h)의 측면은 도 19 내지 도 20에 도시된 것처럼 경사 측면(D)을 포함할 수 있다. 홈부(h)의 경사 측면(D)은 활성층(112)에서 생성된 광의 추출 효율을 향상시킨다. 홈부(h)를 통해 후술할 제1 전극(140)이 제1 도전형 반도체층(111)과 전기적으로 접속할 수 있다.

[106] 홈부(h)는 제1 홈부(h1)를 포함할 수 있다. 도 18를 참조하면, 제1 홈부(h1)는 제1 영역(h11), 제2 영역(h12) 및 연결부(h13)를 포함할 수 있다. 제2 영역(h12)은 제1 영역(h11)과 반대방향에 위치할 수 있으며, 따라서, 후술할 제1 전극(140) 중 제1 홈부(h1) 내에 위치한 부분이 제1 도전형 반도체층(111)과 긴 영역에서 접할 수 있으며, 발광 소자의 어느 한쪽으로 지나치게 치우치는 것을 방지할 수 있다. 그러므로, 전류 분산 효율이 향상될 수 있어서, 발광 효율이 개선될 수 있다.

[107] 제1 영역(h11)은 제2 영역(h12)보다 클 수 있다. 예를 들어, 제1 영역(h11) 및/또는 제2 영역(h12)이 원형인 경우, 제1 영역(h11)의 반지름은 제2 영역(h12)의 반지름보다 클 수 있다. 이 경우, 후술할 제1 전극(140) 중 제1 영역(h11) 내에 위치한 제1 부(141)가 제2 영역(h12) 내에 위치한 제2 부(142)보다 클 수 있다. 따라서, 상대적으로 작은 제2 부(142)에 의해 발광 영역이 지나치게 좁혀지지 않는다. 또한, 상대적으로 큰 제1 영역(h11)에 의해, 제1 부(141)와 발광 구조체(110)가 넓은 영역에서 접할 수 있으며, 제1 부(141)와 제1 금속 벌크(211) 역시 넓은 영역에서 접할 수 있다. 결과적으로, 제1 부(141)와 발광 구조체(110)가 접하는 영역의 하부 수직 방향에는 충분한 넓이의 금속성 물질이 충분한 두께로 위치할 수 있다. 일반적으로 발광 소자로부터 기판이 제거될 시, 제1 금속 벌크(211)과 제2 금속 벌크(212) 사이에 위치한 절연부(213)의 상부와 인접한 발광 구조체(110)의 중심부 위주로 크랙(crack)이 발생하기 쉽다. 본 발명은 발광

구조체(110)의 중심부 하부에 금속성 물질이 넓고 두껍게 위치할 수 있으므로, 기판 분리 시, 발광 구조체(110)에 인가되는 스트레스 및 스트레인이 상기 금속성 물질에 의해 완화되어 발광 구조체(110)의 크랙이 방지될 수 있다.

[108] 홈부(h)는 적어도 하나 이상의 제2 홈부(h2)를 더 포함할 수 있다. 제2 홈부(h2)는 제1 전극(140)과 제1 도전형 반도체층(111)이 전기적으로 접속할 수 있는 영역을 늘릴 수 있다. 따라서, 전류 분산 효율을 향상시켜, 발광 효율이 개선될 수 있다.

[109] 제1 전극(140)은 홈부(h) 내에 위치할 수 있다. 제1 전극(140)은 홈부(h)에 의해 노출된 제1 도전형 반도체층(111) 하면에 위치할 수 있다. 따라서, 제1 전극(140)은 제1 도전형 반도체층(111)과 전기적으로 접속할 수 있다. 제1 전극(140)은 홈부(h)의 측면과 일정한 간격을 가지며 위치할 수 있다. 따라서, 제1 전극(140)이 활성층(112) 및 제2 도전형 반도체층(113)으로부터 전기적으로 절연될 수 있다. 제1 전극(140)과 홈부(h)의 측면 사이에 위치한 이격 공간은 후술할 절연층(135)에 의해 채워질 수 있다. 제1 전극(140)의 높이는 홈부(h)의 높이 이하일 수 있다.

[110] 제1 전극(140)은 홈부(h)의 형태를 따라 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 17 및 도 18을 참조하면, 홈부(h)가 원형의 제1 영역(h11), 제2 영역(h12) 및 선형의 연결부(h13)를 가지는 경우, 제1 전극(140)도 상기 형태를 따라 원형의 부분들 및 선형의 부분을 가질 수 있다.

[111] 제1 전극(140) 중 제1 홈부(h1) 내에 위치하는 부분은 제1 부(141), 제2 부(142) 및 제3 부(143)를 포함할 수 있다. 이에 한정되는 것은 아니나, 제1 부(141) 및 제2 부(142)는 원형일 수 있다. 이 경우, 제1 부(141)의 반지름(R1)은 약 22 내지 24㎛, 바람직하게는 23㎛일 수 있으며, 제2 부(142)의 반지름(R2)은 약 14 내지 16㎛, 바람직하게는 15㎛일 수 있다. 제2 부(142)는 제1 부(141)와 반대방향에 위치할 수 있다. 제1 부(141) 및 제2 부(142)가 원형인 경우, 기판 분리 시 발생하는 스트레스 및 스트레인이 제1 부(141) 및 제2 부(142)를 중심으로 고르게 분산될 수 있으므로, 발광 소자의 손상이 줄어들 수 있다.

[112] 제1 부(141)는 제2 부(142)보다 클 수 있다. 따라서, 발광 영역을 지나치게 좁히지 않으면서 전류 분산 효율을 향상시킬 수 있으므로, 발광 효율이 개선될 수 있다. 예를 들어, 제1 부(141) 및 제2 부(142)가 원형인 경우, 제1 부(141)의 반지름(R1)은 제2 부(142)의 반지름(R2)보다 클 수 있다.

[113] 제3 부(143)는 제1 부 및 제2 부(141, 142)를 연결할 수 있다. 도 17을 참조하면, 제3 부(143)는 선형이며, 제1 부 및 제2 부(141, 142)의 사이에 위치할 수 있다. 제3 부(143)의 선폭(W)은 약 11 내지 13㎛일 수 있으며, 바람직하게는 12㎛일 수 있다. 상기 범위를 만족하는 경우, 발광 소자 내 발광 영역이 충분히 확보될 수 있다.

[114] 제1 전극(140)은 Al층과 같은 고반사 금속층을 포함할 수 있으며, 고반사 금속층은 Ti, Cr 또는 Ni 등의 접착층 상에 형성될 수 있다. 또한, 고반사 금속층

상에 Ni, Cr, Au 등의 단층 또는 복합층 구조의 보호층이 형성될 수 있다. 제1 전극(140)은 예컨대, Ti/Al/Ti/Ni/Au 의 다층 구조를 가질 수 있다. 제1 전극(140)은 금속 물질을 증착하고, 이를 패터닝하여 형성될 수 있다.

[115] 제2 전극(120)은 제1 전극(140)으로부터 절연되고, 제2 도전형 반도체층(113) 하면에 위치할 수 있다. 제2 전극(120)은 제2 도전형 반도체층(113)과 전기적으로 접속될 수 있다.

[116] 제2 전극(120)은 반사 금속층(121)을 포함하며, 나아가 장벽 금속층(122)을 포함할 수 있다. 제2 전극(120)은 도전성 산화물(ITO, Indium tin oxide)를 포함할 수도 있다. 도전성 산화물은 광투과율이 높은 금속 산화물로 이루어져서, 제2 전극(120)에 의한 광의 흡수를 억제하여 발광 효율을 향상시킬 수 있다. 제2 전극(120) 하면에 별도의 전극 커버층이 배치될 수 있다. 전극 커버층은 솔더 등의 접착성 물질이 제2 전극(120)으로 확산되는 것을 방지하는 역할을 한다. 전극 커버층은 제1 전극(140)과 동일한 재료일 수 있으나, 이에 한정된 것은 아니다.

[117] 절연층(135)은 제1 전극(140)을 제2 전극(120)으로부터 절연시키며, 습기 등의 외부 오염물질로부터 발광 구조체(110)를 보호하는 역할을 한다. 절연층(135)은 제1 전극(140)의 하면과 측면 및 제2 전극(120)의 하면과 측면에 위치할 수 있다. 절연층(135)은 특정 영역에서 제1 도전형 반도체층(111) 및 제2 도전형 반도체층(113)에 전기적 접속을 허용하기 위한 개구부(135a, 135b)를 가질 수 있다. 예컨대, 절연층(135)은 제1 전극(140)을 노출시키는 제1 개구부(135a)와 제2 전극(120)을 노출시키는 제2 개구부(135b)를 가질 수 있다. 제1 개구부(135a) 및 제2 개구부(135b) 각각은 제1 금속 벌크(211) 및 제2 금속 벌크(212)에 의해 채워질 수 있다. 구체적으로, 도 17 내지 도 20을 참조하면, 개구부(135a)는 제1 부(141) 하면 및 제1 전극 중 제2 홈부(h2) 내에 위치한 부분의 하면에 위치할 수 있다. 절연층(135)은 SiO_2 등의 산화막, SiN_x 등의 질화막, MgF_2의 절연막을 포함할 수 있다. 나아가 절연층(135)은 저굴절 물질층과 고굴절 물질층이 교대로 적층된 분포 브래그 반사기(DBR)를 포함할 수 있다. 예컨대, SiO_2/TiO_2 나 SiO_2/Nb_2O_5 등의 층을 적층함으로써 반사율이 높은 절연 반사층을 형성할 수 있다.

[118] 본 실시예에 따른 발광 소자는 응력완충층(미도시)을 더 포함할 수 있다. 응력완충층은 절연층(135)의 하면에 위치할 수 있다. 응력완충층과 절연부(213) 간의 접착성은 절연층(135)과 절연부(213) 간의 접착성보다 높을 수 있다. 따라서 절연부(213)가 절연층(135)의 하면에 형성되는 경우에 비해, 절연부(213)가 응력완충층 하면에 형성되면 계면에서의 분리 또는 박리가 발생할 확률을 매우 감소시킨다. 이에 따라, 절연부(213)의 박리에 의한 발광 소자의 파손을 방지하여, 발광 소자의 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 상술한 효과를 갖는 응력완충층은 응력 완화 거동을 보이며, 나아가, 접착성 향상 효과를 갖는 절연성 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 응력완충층은 폴리이미드(polyimide), 테플론(Teflon), 벤조시클로부틴(BCB) 및

파릴린(parylene) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 특히, 응력완충층은 감광성 물질(예컨대, 폴리이미드)을 포함할 수 있고, 응력완충층이 감광성 물질을 포함하는 경우에 감광성 물질을 현상하는 과정만으로 응력완충층을 형성할 수 있다. 따라서, 별도의 추가적인 패터닝 공정이 생략될 수 있어, 발광 소자 제조 공정이 간소화될 수 있다. 응력완충층은 지지구조체(210)와 접할 수 있다. 응력완충층은 증착 및 패터닝 공정을 통해 형성될 수 있다. 나아가, 응력완충층과 절연층(135)은 동시에 패터닝될 수도 있다.

[119] 발광 구조체(110)는 거칠어진 표면(110R)을 더 포함할 수 있다.

[120] 지지구조체(210)는 시드 금속(216), 제1 금속 벌크(211), 제2 금속 벌크(212), 절연부(213)를 포함하며, 나아가 제1 패드(214), 제2 패드(215) 및 절연지지체(217)를 더 포함할 수도 있다.

[121] 도 17 내지 도 20을 참조하면, 시드 금속(216)은 발광 구조체(110)의 하면에 위치할 수 있으며, 서로 이격되어 각각 제1 전극(140)의 하부 및 제2 전극(120)의 하부에 위치하여, 제1 전극(140) 및 제2 전극(120)에 각각 전기적으로 접속된다.

[122] 도 17 내지 도 20을 참조하면, 제1 금속 벌크(211) 및 제2 금속 벌크(212)는 발광 구조체(110) 하부에 위치할 수 있으며, 서로 이격되어 각각 제1 전극(140)의 하부 및 제2 전극(120)의 하부에 위치하여, 제1 전극(140) 및 제2 전극(120)에 각각 전기적으로 접속된다. 제1 및 제2 금속 벌크(211, 212)는 금속 물질로 형성되며, 그 두께가 발광 구조체(110)의 두께보다 일반적으로 큰 구성요소를 의미한다. 제1 금속 벌크(211) 및 제2 금속 벌크(212)는 수십㎛ 이상의 두께를 가질 수 있다. 제1 금속 벌크(211) 및 제2 금속 벌크(212)는 개구부(135a, 135b)들을 통해 각각 제1 전극(140) 및 제2 전극(120)에 전기적으로 연결될 수 있으며, 이를 통해 제1 도전형 반도체층(111) 및 제2 도전형 반도체층(113)에 전기적으로 연결될 수 있다. 제1 및 제2 금속 벌크(211, 212)는 발광 구조체(110)에서 발생한 열을 외부로 효과적으로 방출시킬 수 있으며, 그 열팽창 계수가 발광 구조체(110)의 열팽창 계수와 유사한 물질을 포함할 수 있다. 제1 금속 벌크(211) 및 제2 금속 벌크(212)의 하면은 직사각형의 형태일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 도 17에 도시되어 있듯, 다각형 형태일 수 있다. 또는, 제1 금속 벌크(211) 및 제2 금속 벌크(212)의 하면은 각각 서로 맞물린 일 측면을 가진 오목부 또는 볼록부를 포함할 수 있으며, 이 경우 외부 오염물질의 침투를 더 효과적으로 방지할 수 있다.

[123] 제1 금속 벌크(211)는 제2 금속 벌크(212)보다 넓은 면적을 가질 수 있다. 구체적으로, 제1 금속 벌크(211)의 면적은 제2 금속 벌크(212)의 면적보다 크며, 발광 구조체(110) 하면의 중심부를 덮을 수 있다. 일반적으로, 패키지 공정 등에서 개별 발광 소자를 이동시키는 경우, 발광 소자의 하단에 위치한 이젝터 핀(ejector pin)이 발광 소자 하면의 중심부를 밀어서 발광 소자가 상승되며, 밀어 올려진 발광 소자는 별도의 장비를 통해 이동된다. 따라서, 제1 금속 벌크(211)가 발광 구조체(110)의 하면의 중심부를 덮게 되는 경우, 발광 구조체(110)가 이젝터

핀과 직접적으로 접촉하는 것을 방지할 수 있으므로, 이젝터 핀에 의한 발광 소자의 손상을 줄일 수 있다. 또한, 제1 금속 벌크(211)가 상대적으로 크기 때문에, 제1 전극(140)의 제3 부(143)의 길이가 지나치게 길어지는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 발광 소자에 고전류가 인가될 시, 제1 전극(140)의 일부가 높은 저항으로 작용하는 것을 방지할 수 있으므로, 전류 분산 효율이 개선될 수 있다. 제1 영역(h11)은 제1 금속 벌크(211)의 상부에 형성될 수 있으며, 제2 영역(h12)은 제2 금속 벌크(212)의 상부에 형성될 수 있다. 따라서, 제1 전극(140)과 제1 도전형 반도체층(111)이 접하는 영역이 발광 소자의 어느 한쪽으로 지나치게 치우치지 않을 수 있으므로, 전류 분산 효율이 개선될 수 있다.

[124] 절연부(213)는 제1 금속 벌크(211)와 제2 금속 벌크(212) 사이에 배치될 수 있다. 절연부(213)은 제1 및 제2 금속 벌크(211, 212)를 절연시켜 결과적으로 제1 전극 및 제2 전극(140, 120)을 절연시키며 제1 금속 벌크(211)와 제2 금속 벌크(212) 사이를 채워 내구성을 향상시키고, 제1 및 제2 금속 벌크(211, 212)의 열팽창 시 발생하는 스트레스를 완화시켜주는 역할을 한다. 또한, 도 19 및 4에 도시된 것처럼, 절연부(213)는 제1 금속 벌크(211)와 제2 금속 벌크(212) 사이 뿐만 아니라, 제1 금속 벌크(211)의 측면 및 제2 금속 벌크(212)의 측면에 위치하여, 제1 및 제2 금속 벌크(211, 212)를 감싸는 구조일 수 있다. 이를 통해, 외부의 오염물질이나 충격으로부터 발광 소자가 보호될 수 있다. 절연부(213)는 에폭시 몰딩 화합물(EMC)을 포함할 수 있다. 제1 패드(214) 및 제2 패드(215)가 제1 금속 벌크(211)의 하면과 제2 금속 벌크(212)의 하면에 위치하는 경우, 절연부(213)는 제1 패드(214)의 측면 및 제2 패드(215)의 측면을 덮도록 형성될 수 있다.

[125] 본 발명의 발광 소자는 절연지지체(217)를 더 포함할 수 있다. 절연지지체(217)는 절연부(213)의 하면, 제1 금속 벌크(211) 하면의 일부 영역 및 제2 금속 벌크(212) 하면의 일부 영역을 덮을 수 있다. 구체적으로, 절연지지체(217)는 제1 금속 벌크(211)의 하면과 제2 금속 벌크(211)의 하면을 각각 부분적으로 노출시키는 노출 영역들을 포함할 수 있다.

[126] 본 발명의 발광 소자는 제1 패드(214) 및 제2 패드(215)를 더 포함할 수 있다. 제1 패드(214) 및 제2 패드(215)는 제1 및 제2 금속 벌크(211, 212)의 하면에 위치할 수 있다. 제1 패드(214)와 제2 패드(215)의 간격은 제1 금속 벌크(211)와 제2 금속 벌크(212)의 간격보다 클 수 있다. 이 경우, 접착성 물질이 제1 패드(214)와 제2 패드(215)를 단락시키는 것이 효과적으로 방지되어, 발광 소자의 안정성이 개선될 수 있다. 제1 패드(214)와 제2 패드(215)의 가로 및 세로 길이는 동일할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[127] 도 21 내지 도 30은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도들(a) 및 단면도들(b)이다. 도 21 내지 도 30의 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 도면 방향은 도 17 내지 도 20의 발광 소자를 설명하기 위한 도면 방향과 반대이다. 즉, 도 21 내지 도 30의 상하 방향은 도 17 내지 도 20의 상하 방향과 반대이다. 이하, 도 21 내지 도 30를 참조한 설명에

있어서 '상면' 및 '하면'은 도 21 내지 도 30에 국한된 표현이며, 도 17 내지 도 20의 '상면' 및 '하면'과 반대의 의미를 지닌다.

[128] 도 21을 참조하면, 기판(100) 상면에 제1 도전형 반도체층(111), 활성층(112), 및 제2 도전형 반도체층(113)이 순차적으로 형성된다. 기판(100)은 발광 구조체(110)를 성장시킬 수 있는 기판이면 한정되지 않는다. 예를 들어, 상기 기판(100)은 사파이어 기판, 실리콘 카바이드 기판, 실리콘 기판, 질화갈륨 기판, 질화알루미늄 기판 등일 수 있다. 제1 도전형 반도체층(111), 활성층(112), 및 제2 도전형 반도체층(113)은 금속유기화학 기상증착(MOCVD) 또는 분자선 에피택시(MBE) 등의 기술을 이용하여 기판(100) 상에 성장될 수 있다.

[129] 도 22를 참조하면, 홈부(h)가 발광 구조체(110)에 형성될 수 있다. 구체적으로, 홈부(h)는 제1 도전형 반도체층(111)이 노출되도록 제2 도전형 반도체층(113) 및 활성층(112)이 패터닝됨으로써 형성될 수 있다. 홈부(h)의 측면은 포토레지스트 리플로우와 같은 기술을 사용함으로써 경사지게 형성될 수 있다. 이 때, 제1 홈부(h1)의 제1 영역(h11)은 제2 영역(h12) 보다 크게 형성되도록, 제2 도전형 반도체층(113) 및 활성층(112)이 패터닝될 수 있다.

[130] 도 23을 참조하면, 제2 전극(120)이 제2 도전형 반도체층(113) 상면에 형성될 수 있다. 구체적으로, 반사 금속층(121) 및 장벽 금속층(122)이 제2 도전형 반도체층(113) 상면에 형성될 수 있다. 반사 금속층(121) 및 장벽 금속층(122)은 전자선 증착법, 진공 증착법, 스퍼터법(sputter) 또는 금속유기화학 기상증착(MOCVD) 등의 기술을 이용하여 형성될 수 있다. 구체적으로, 반사 금속층(121)의 패턴이 먼저 형성된 뒤, 그 위에 장벽 금속층(122)이 형성될 수 있다.

[131] 도 24를 참조하면, 제1 전극(140)이 홈부(h) 내에 형성될 수 있다. 제1 전극(140)은 마스크를 사용하여 홈부(h)의 형태를 따라 형성될 수 있다. 제1 전극(140)은 전자선 증착법, 진공 증착법, 스퍼터법(sputter) 또는 금속유기화학 기상증착(MOCVD) 등의 기술을 이용하여 형성될 수 있다.

[132] 도 25를 참조하면, 절연층(135)은 제1 전극(140)의 상면과 측면 및 제2 전극(120)의 상면과 측면에 형성될 수 있다. 절연층(135)은 화학기상증착(CVD) 등의 기술을 사용하여 단일층 또는 다중층으로 형성될 수도 있다. 제1 개구부(135a)와 제2 개구부(135b)는 마스크를 사용하거나, 절연층(135) 증착 후 식각을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정된 것은 아니다.

[133] 도 26 및 도 27을 참조하면, 시드 금속(216) 및 제1 및 제2 금속 벌크(211, 212)는 절연층(135)의 상부에 형성될 수 있다. 절연층(135)의 상면에 마스크를 형성하되, 상기 마스크는 절연부(213)가 형성되는 영역에 대응하는 부분을 마스킹하고, 시드 금속(216), 제1 및 제2 금속 벌크(211, 212)가 형성되는 영역을 오픈시킨다. 구체적으로, 제1 홈부(h1)의 제1 영역(h11)의 상부는 마스크에 의해 오픈되므로, 제1 영역(h11)의 상부에 시드 금속(216) 및 제1 금속 벌크(211)가 형성될 수 있도록 위치가 지정될 수 있다. 다음, 마스크의 오픈 영역 내에 스퍼터법과 같은

방법으로 시드 금속(216)이 형성되며, 도금 공정을 통해 시드 금속(216) 상에 제1 금속 벌크(211) 및 제2 금속 벌크(212)가 형성된다. 이 후 식각 공정을 통해 마스크를 제거함으로써, 시드 금속(216), 제1 및 제2 금속 벌크(211, 212)가 원하는 형상으로 제공될 수 있다.

[134] 또 다른 방법으로써, 스크린 프린팅 방법을 이용하여 제1 및 제2 금속 벌크(211, 212)를 형성하는 경우는 다음과 같다. 제1 개구부(135a) 및 제2 개구부(135b)의 적어도 일부 상에, 스퍼터링과 같은 증착 및 패터닝 방식, 또는 증착 및 리프트 오프 방법을 통해 UBM층을 형성한다. 상기 UBM층은 제1 및 제2 금속 벌크(211, 212)가 형성될 영역 상에 형성될 수 있으며, (Ti 또는 TiW)층과 (Cu, Ni, Au 단일층 또는 조합)층을 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 UBM층은 Ti/Cu 적층 구조를 가질 수 있다. 이어서, 마스크를 형성하되, 상기 마스크는 절연부(213)가 형성되는 영역에 대응하는 부분을 마스킹하고, 제1 및 제2 금속 벌크(211, 212)가 형성되는 영역을 오픈한다. 이 경우에도, 제1 홈부(h1)의 제1 영역(h11)의 상부는 마스크에 의해 오픈되어 제1 금속 벌크(211)가 제1 영역(h11)의 상부에 형성될 수 있도록 한다. 다음, 스크린 프린팅 공정을 통해 Ag 페이스트, Au 페이스트, Cu 페이스트와 같은 물질을 상기 오픈 영역 내에 형성하고, 이를 경화시킨다. 이후 식각 공정을 통해 상기 마스크를 제거함으로써 제1 및 제2 금속 벌크(211, 212)가 제공될 수 있다.

[135] 도 28을 참조하면, 절연부(213)가 제1 금속 벌크(211)와 제2 금속 벌크(212) 사이에 배치될 수 있다. 절연부(213)는 프린팅 또는 코팅 공정 등을 통해 형성될 수 있다. 절연부(213)는 제1 금속 벌크(211)의 상면과 제2 금속 벌크(212)의 상면을 덮도록 코팅 될 수도 있으며, 이 경우, 절연부(213)의 상면은 래핑(lapping), 화학적 기계적 연마(CMP) 등을 통해 평탄화될 수 있고, 제1 및 제2 금속 벌크(211, 212)가 노출될 수 있다.

[136] 본 발명의 발광 소자가 절연지지체(217), 제1 패드(214) 및 제2 패드(215)를 더 포함하는 경우, 도 29 및 도 30은 절연지지체(217), 제1 패드(214) 및 제2 패드(215)의 형성 방법을 보여준다. 도 29에 따르면, 절연지지체(217)는 절연부(213)의 상면에 프린팅 또는 코팅 공정 등을 통해 형성될 수 있으며, 마스크 등을 이용하여 제1 금속 벌크(211)의 상면의 일부 영역 및 제2 금속 벌크(212)의 상면의 일부 영역을 오픈시킬 수 있다. 도 30를 참조하면, 제1 패드(214) 및 제2 패드(215)는 전자선 증착법, 진공 증착법, 스퍼터법(sputter) 또는 금속유기화학 기상증착(MOCVD)를 통해 제1 금속 벌크(214)의 상면 및 제2 금속 벌크(215)의 상면에 형성될 수 있다. 나아가, 제1 패드(214) 및 제2 패드(215)는 마스크 등을 통해 오픈된 제1 금속 벌크(214)의 상면의 노출 영역 및 제2 금속 벌크(215)의 상면의 노출 영역에 한해 형성될 수 있다.

[137] 기판(100)은 지지구조체(210)가 형성된 후, 레이저 리프트 오프(laser lift off) 등의 공지의 기술을 이용하여 발광 구조체(110)로부터 분리되어 제거될 수 있다.

[138] 도 31은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자를 조명 장치에 적용한 예를

설명하기 위한 분해 사시도이다.

[139] 도 31을 참조하면, 본 실시예에 따른 조명 장치는, 확산 커버(1010), 발광 소자 모듈(1020) 및 바디부(1030)를 포함한다. 바디부(1030)는 발광 소자 모듈(1020)을 수용할 수 있고, 확산 커버(1010)는 발광 소자 모듈(1020)의 상부를 커버할 수 있도록 바디부(1030) 상에 배치될 수 있다.

[140] 바디부(1030)는 발광 소자 모듈(1020)을 수용 및 지지하여, 발광 소자 모듈(1020)에 전기적 전원을 공급할 수 있는 형태이면 제한되지 않는다. 예를 들어, 도시된 바와 같이, 바디부(1030)는 바디 케이스(1031), 전원 공급 장치(1033), 전원 케이스(1035), 및 전원 접속부(1037)를 포함할 수 있다.

[141] 전원 공급 장치(1033)는 전원 케이스(1035) 내에 수용되어 발광 소자 모듈(1020)과 전기적으로 연결되며, 적어도 하나의 IC칩을 포함할 수 있다. 상기 IC칩은 발광 소자 모듈(1020)로 공급되는 전원의 특성을 조절, 변환 또는 제어할 수 있다. 전원 케이스(1035)는 전원 공급 장치(1033)를 수용하여 지지할 수 있고, 전원 공급 장치(1033)가 그 내부에 고정된 전원 케이스(1035)는 바디 케이스(1031)의 내부에 위치할 수 있다. 전원 접속부(115)는 전원 케이스(1035)의 하단에 배치되어, 전원 케이스(1035)와 결속될 수 있다. 이에 따라, 전원 접속부(115)는 전원 케이스(1035) 내부의 전원 공급 장치(1033)와 전기적으로 연결되어, 외부 전원이 전원 공급 장치(1033)에 공급될 수 있는 통로 역할을 할 수 있다.

[142] 발광 소자 모듈(1020)은 기판(1023) 및 기판(1023) 상에 배치된 발광 소자(1021)를 포함한다. 발광 소자 모듈(1020)은 바디 케이스(1031) 상부에 마련되어 전원 공급 장치(1033)에 전기적으로 연결될 수 있다.

[143] 기판(1023)은 발광 소자(1021)를 지지할 수 있는 기판이면 제한되지 않으며, 예를 들어, 배선을 포함하는 인쇄회로기판일 수 있다. 기판(1023)은 바디 케이스(1031)에 안정적으로 고정될 수 있도록, 바디 케이스(1031) 상부의 고정부에 대응하는 형태를 가질 수 있다. 발광 소자(1021)는 상술한 본 발명의 실시예들에 따른 발광 소자들 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[144] 확산 커버(1010)는 발광 소자(1021) 상에 배치되되, 바디 케이스(1031)에 고정되어 발광 소자(1021)를 커버할 수 있다. 확산 커버(1010)는 투광성 재질을 가질 수 있으며, 확산 커버(1010)의 형태 및 광 투과성을 조절하여 조명 장치의 지향 특성을 조절할 수 있다. 따라서 확산 커버(1010)는 조명 장치의 이용 목적 및 적용 태양에 따라 다양한 형태로 변형될 수 있다.

[145] 도 32는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자를 디스플레이 장치에 적용한 예를 설명하기 위한 단면도이다.

[146] 본 실시예의 디스플레이 장치는 표시패널(2110), 표시패널(2110)에 광을 제공하는 백라이트 유닛(BLU1) 및, 상기 표시패널(2110)의 하부 가장자리를 지지하는 패널 가이드(2100)를 포함한다.

[147] 표시패널(2110)은 특별히 한정되지 않고, 예컨대, 액정층을 포함하는

액정표시패널일 수 있다. 표시패널(2110)의 가장자리에는 상기 게이트 라인으로 구동신호를 공급하는 게이트 구동 PCB가 더 위치할 수 있다. 여기서, 게이트 구동 PCB(2112, 2113)는 별도의 PCB에 구성되지 않고, 박막 트랜지스터 기판상에 형성될 수도 있다.

[148] 백라이트 유닛(BLU1)은 적어도 하나의 기판(2150) 및 복수의 발광 소자(2160)를 포함하는 광원 모듈을 포함한다. 나아가, 백라이트 유닛(BLU1)은 바텀커버(2180), 반사 시트(2170), 확산 플레이트(2131) 및 광학 시트들(2130)을 더 포함할 수 있다.

[149] 바텀커버(2180)는 상부로 개구되어, 기판(2150), 발광 소자(2160), 반사 시트(2170), 확산 플레이트(2131) 및 광학 시트들(2130)을 수납할 수 있다. 또한, 바텀커버(2180)는 패널 가이드(2100)와 결합될 수 있다. 기판(2150)은 반사 시트(2170)의 하부에 위치하여, 반사 시트(2170)에 둘러싸인 형태로 배치될 수 있다. 다만, 이에 한정되지 않고, 반사 물질이 표면에 코팅된 경우에는 반사 시트(2170) 상에 위치할 수도 있다. 또한, 기판(2150)은 복수로 형성되어, 복수의 기판(2150)들이 나란히 배치된 형태로 배치될 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 단일의 기판(2150)으로 형성될 수도 있다.

[150] 발광 소자(2160)는 상술한 본 발명의 실시예들에 따른 발광 소자들 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 발광 소자(2160)들은 기판(2150) 상에 일정한 패턴으로 규칙적으로 배열될 수 있다. 또한, 각각의 발광 소자(2160) 상에는 렌즈(2210)가 배치되어, 복수의 발광 소자(2160)들로부터 방출되는 광을 균일성을 향상시킬 수 있다.

[151] 확산 플레이트(2131) 및 광학 시트들(2130)은 발광 소자(2160) 상에 위치한다. 발광 소자(2160)로부터 방출된 광은 확산 플레이트(2131) 및 광학 시트들(2130)을 거쳐 면 광원 형태로 표시패널(2110)로 공급될 수 있다.

[152] 이와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 발광 소자는 본 실시예와 같은 직하형 디스플레이 장치에 적용될 수 있다.

[153] 도 33은 일 실시예에 따른 발광 소자를 디스플레이 장치에 적용한 예를 설명하기 위한 단면도이다.

[154] 본 실시예에 따른 백라이트 유닛이 구비된 디스플레이 장치는 영상이 디스플레이되는 표시패널(3210), 표시패널(3210)의 배면에 배치되어 광을 조사하는 백라이트 유닛(BLU2)을 포함한다. 나아가, 상기 디스플레이 장치는, 표시패널(3210)을 지지하고 백라이트 유닛(BLU2)이 수납되는 프레임(240) 및 상기 표시패널(3210)을 감싸는 커버(3240, 3280)를 포함한다.

[155] 표시패널(3210)은 특별히 한정되지 않고, 예컨대, 액정층을 포함하는 액정표시패널일 수 있다. 표시패널(3210)의 가장자리에는 상기 게이트 라인으로 구동신호를 공급하는 게이트 구동 PCB가 더 위치할 수 있다. 여기서, 게이트 구동 PCB는 별도의 PCB에 구성되지 않고, 박막 트랜지스터 기판상에 형성될 수도 있다. 표시패널(3210)은 그 상하부에 위치하는 커버(3240, 3280)에 의해

고정되며, 하부에 위치하는 커버(3280)는 백라이트 유닛(BLU2)과 결속될 수 있다.

[156] 표시패널(3210)에 광을 제공하는 백라이트 유닛(BLU2)은 상면의 일부가 개구된 하부 커버(3270), 하부 커버(3270)의 내부 일 측에 배치된 광원 모듈 및 상기 광원 모듈과 나란하게 위치되어 점광을 면광으로 변환하는 도광판(3250)을 포함한다. 또한, 본 실시예의 백라이트 유닛(BLU2)은 도광판(3250) 상에 위치되어 광을 확산 및 집광시키는 광학 시트들(3230), 도광판(3250)의 하부에 배치되어 도광판(3250)의 하부방향으로 진행하는 광을 표시패널(3210) 방향으로 반사시키는 반사시트(3260)를 더 포함할 수 있다.

[157] 광원 모듈은 기판(3220) 및 상기 기판(3220)의 일면에 일정 간격으로 이격되어 배치된 복수의 발광 소자(3110)를 포함한다. 기판(3220)은 발광 소자(3110)를 지지하고 발광 소자(3110)에 전기적으로 연결된 것이면 제한되지 않으며, 예컨대, 인쇄회로기판일 수 있다. 발광 소자(3110)는 상술한 본 발명의 실시예들에 따른 발광 소자를 적어도 하나 포함할 수 있다. 광원 모듈로부터 방출된 광은 도광판(3250)으로 입사되어 광학 시트들(3230)을 통해 표시패널(3210)로 공급된다. 도광판(3250) 및 광학 시트들(3230)을 통해, 발광 소자(3110)들로부터 방출된 점 광원이 면 광원으로 변형될 수 있다.

[158] 이와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 발광 소자는 본 실시예와 같은 에지형 디스플레이 장치에 적용될 수 있다.

[159] 도 34는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자를 헤드 램프에 적용한 예를 설명하기 위한 단면도이다.

[160] 도 34를 참조하면, 상기 헤드 램프는, 램프 바디(4070), 기판(4020), 발광 소자(4010) 및 커버 렌즈(4050)를 포함한다. 나아가, 상기 헤드 램프는, 방열부(4030), 지지랙(4060) 및 연결 부재(4040)를 더 포함할 수 있다.

[161] 기판(4020)은 지지랙(4060)에 의해 고정되어 램프 바디(4070) 상에 이격 배치된다. 기판(4020)은 발광 소자(4010)를 지지할 수 있는 기판이면 제한되지 않으며, 예컨대, 인쇄회로기판과 같은 도전 패턴을 갖는 기판일 수 있다. 발광 소자(4010)는 기판(4020) 상에 위치하며, 기판(4020)에 의해 지지 및 고정될 수 있다. 또한, 기판(4020)의 도전 패턴을 통해 발광 소자(4010)는 외부의 전원과 전기적으로 연결될 수 있다. 또한, 발광 소자(4010)는 상술한 본 발명의 실시예들에 따른 발광 소자를 적어도 하나 포함할 수 있다.

[162] 커버 렌즈(4050)는 발광 소자(4010)로부터 방출되는 광이 이동하는 경로 상에 위치한다. 예컨대, 도시된 바와 같이, 커버 렌즈(4050)는 연결 부재(4040)에 의해 발광 소자(4010)로부터 이격되어 배치될 수 있고, 발광 소자(4010)로부터 방출된 광을 제공하고자하는 방향에 배치될 수 있다. 커버 렌즈(4050)에 의해 헤드 램프로부터 외부로 방출되는 광의 지향각 및/또는 색상이 조절될 수 있다. 한편, 연결 부재(4040)는 커버 렌즈(4050)를 기판(4020)과 고정시킴과 아울러, 발광 소자(4010)를 둘러싸도록 배치되어 발광 경로(4045)를 제공하는 광 가이드

역할을 할 수도 있다. 이때, 연결 부재(4040)는 광 반사성 물질로 형성되거나, 광 반사성 물질로 코팅될 수 있다. 한편, 방열부(4030)는 방열핀(4031) 및/또는 방열팬(4033)을 포함할 수 있고, 발광 소자(4010) 구동 시 발생하는 열을 외부로 방출시킨다.

[163] 이와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 발광 소자는 본 실시예와 같은 헤드 램프, 특히, 차량용 헤드 램프에 적용될 수 있다.

청구범위

[청구항 1] 하면에 컨택 영역을 포함하는 제1 도전형 반도체층, 상기 제1 도전형 반도체층의 하면에 위치하는 활성층 및 상기 활성층의 하면에 위치하는 제2 도전형 반도체층을 포함하는 메사를 포함하는 발광 구조체;
상기 제2 도전형 반도체층의 하면에 위치하며, 상기 제2 도전형 반도체층과 전기적으로 접속하는 제2 전극;
상기 발광 구조체의 하면에 위치하며, 상기 컨택 영역을 노출시키는 개구부를 포함하는 제1 절연층;
상기 제1 절연층의 하면에 위치하며, 상기 제2 전극의 하면과 접하고, 상기 제1 전극으로부터 이격된 전극 커버층;
상기 제1 절연층의 하면에 위치하며, 상기 개구부를 통해 상기 컨택 영역과 접하는 제1 전극;
상기 제1 전극의 하면 및 상기 전극 커버층의 하면에 위치하며, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극을 각각 노출시키는 개구부들을 갖는 제2 절연층; 및
상기 제2 절연층 하면 및 측면에 서로 이격되어 위치하고, 상기 개구부들을 통해 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극에 각각 전기적으로 연결된 제1 금속 벌크, 제2 금속 벌크 및 상기 제1 금속 벌크의 측면 및 상기 제2 금속 벌크의 측면에 배치된 절연부를 포함하는 지지구조체를 포함하며,
상기 메사는 본체부 및 상기 본체부에서 돌출된 복수개의 돌출부를 포함하며,
상기 컨택 영역은 상기 돌출부들 사이에 위치하며, 상기 컨택 영역의 일부는 상기 제2 금속 벌크와 상하 방향으로 중첩되는 발광 소자.

[청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 복수의 돌출부들 중 두 개의 컨택 영역 사이에 위치한 돌출부들의 단축 방향 너비들은 발광 소자의 측면과 하나의 컨택 영역 사이에 위치한 다른 돌출부들의 단축 방향 너비들보다 큰 발광 소자.

[청구항 3] 청구항 2에 있어서,
상기 본체부의 단축 방향 너비는 87 내지 90㎛인 발광 소자.

[청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 제2 절연층 일부는 상기 제2 금속 벌크와 상기 제1 전극 사이에 위치하며, 상기 제1 전극을 상기 제2 금속 벌크로부터 절연시키는 발광 소자.

[청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 전극 커버층의 일 측면은 상기 발광 소자의 일 측면을 따라 위치하며, 상기 전극 커버층의 일 측면과 반대 방향에 위치한 타 측면은

상기 제1 전극의 측면과 대향하며, 상기 전극 커버층의 일부는 상기 메사의 측면 상에 위치하는 발광 소자.

[청구항 6] 청구항 5에 있어서,
상기 전극 커버층은 상기 컨택 영역 및 제1 전극과 상하 방향으로 중첩되지 않으며, 상기 전극 커버층의 측면은 상기 컨택 영역의 일부를 둘러싸는 오목부 및 볼록부를 포함하는 발광 소자.

[청구항 7] 청구항 6에 있어서,
상기 제2 절연층의 일부는 상기 전극 커버층과 상기 제1 전극 사이에 위치한 이격 공간에 위치하며, 상기 이격 공간은 상기 컨택 영역과 상하 방향으로 중첩되지 않는 발광 소자.

[청구항 8] 청구항 1에 있어서,
상기 제1 금속 벌크의 하면 및 상기 제2 금속 벌크 하면에 각각 위치하는 제1 패드 및 제2 패드를 더 포함하며,
상기 제1 패드와 상기 제2 패드 간의 간격은 상기 제1 금속 벌크 및 상기 제2 금속 벌크 간의 간격보다 큰 발광 소자.

[청구항 9] 청구항 1에 있어서,
상기 발광 구조체의 상면 또는 측면 상에 위치하는 절연막을 더 포함하는 발광 소자.

[청구항 10] 제1 도전형 반도체층, 상기 제1 도전형 반도체층의 하면에 위치하는 제2 도전형 반도체층, 상기 제1 도전형 반도체층과 상기 제2 도전형 반도체층 사이에 위치하는 활성층 및 상기 제2 도전형 반도체층과 상기 활성층을 관통하여 상기 제1 도전형 반도체층을 노출시키는 복수개의 홈부를 포함하는 발광 구조체;
상기 홈부 내에 위치하며, 상기 제1 도전형 반도체층과 전기적으로 접속하는 제1 전극;
상기 제1 전극으로부터 절연되고, 상기 제2 도전형 반도체층의 하면에 위치하며, 상기 제2 도전형 반도체층과 전기적으로 접속하는 제2 전극;
상기 제1 전극의 하면과 측면 및 상기 제2 전극의 하면과 측면에 위치하며, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극을 각각 노출시키는 개구부들을 갖는 절연층;
상기 절연층의 하면 및 측면에 서로 이격되어 위치하고, 상기 개구부들을 통해 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극에 각각 전기적으로 연결된 제1 금속 벌크, 제2 금속 벌크 및 상기 제1 금속 벌크의 측면 및 상기 제2 금속 벌크의 측면에 배치된 절연부를 포함하는 지지구조체를 포함하며,
상기 홈부는 제1 홈부를 포함하며,
상기 제1 홈부는 제1 영역, 제2 영역 및 상기 제1 영역과 상기 제2 영역을 연결하는 연결부를 포함하며,
상기 제1 영역은 상기 제1 금속 벌크의 상부에 위치하며, 상기 제2 영역은

상기 제2 금속 벌크의 상부에 위치하는 발광 소자.

[청구항 11] 청구항 10에 있어서,
상기 제1 전극은 상기 홈부의 측면과 이격되고, 상기 홈부의 형태를 따라 형성된 발광 소자.

[청구항 12] 청구항 11에 있어서,
상기 제1 전극과 상기 홈부의 측면은 일정한 간격으로 이격된 발광 소자.

[청구항 13] 청구항 11에 있어서,
상기 제1 영역은 상기 제2 영역보다 큰 발광 소자.

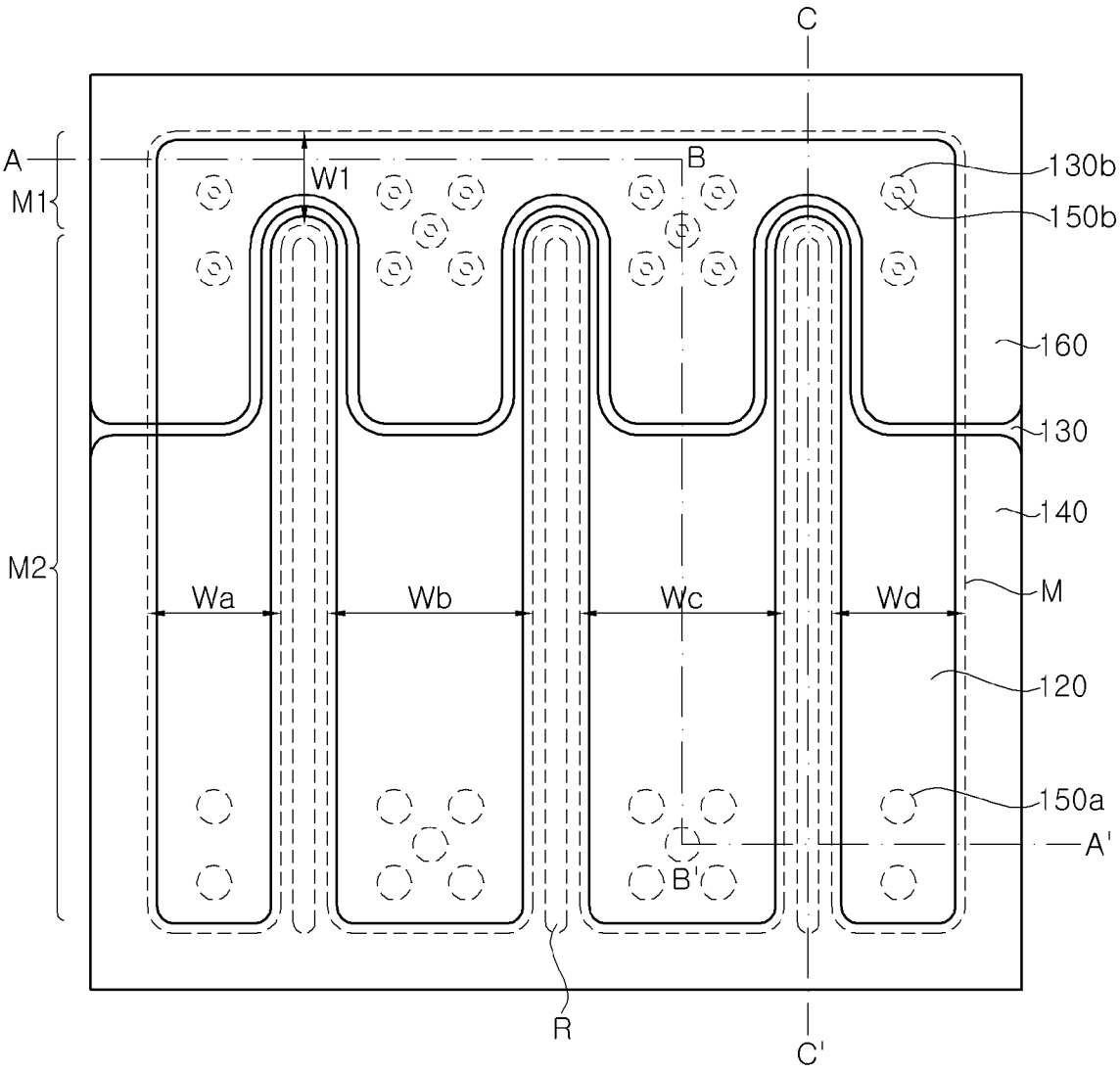
[청구항 14] 청구항 13에 있어서,
상기 제1 및 제2 영역은 원형인 발광 소자.

[청구항 15] 청구항 10에 있어서,
상기 홈부는 제1 금속 벌크 상부에 위치한 적어도 하나 이상의 제2 홈부를 더 포함하는 발광 소자.

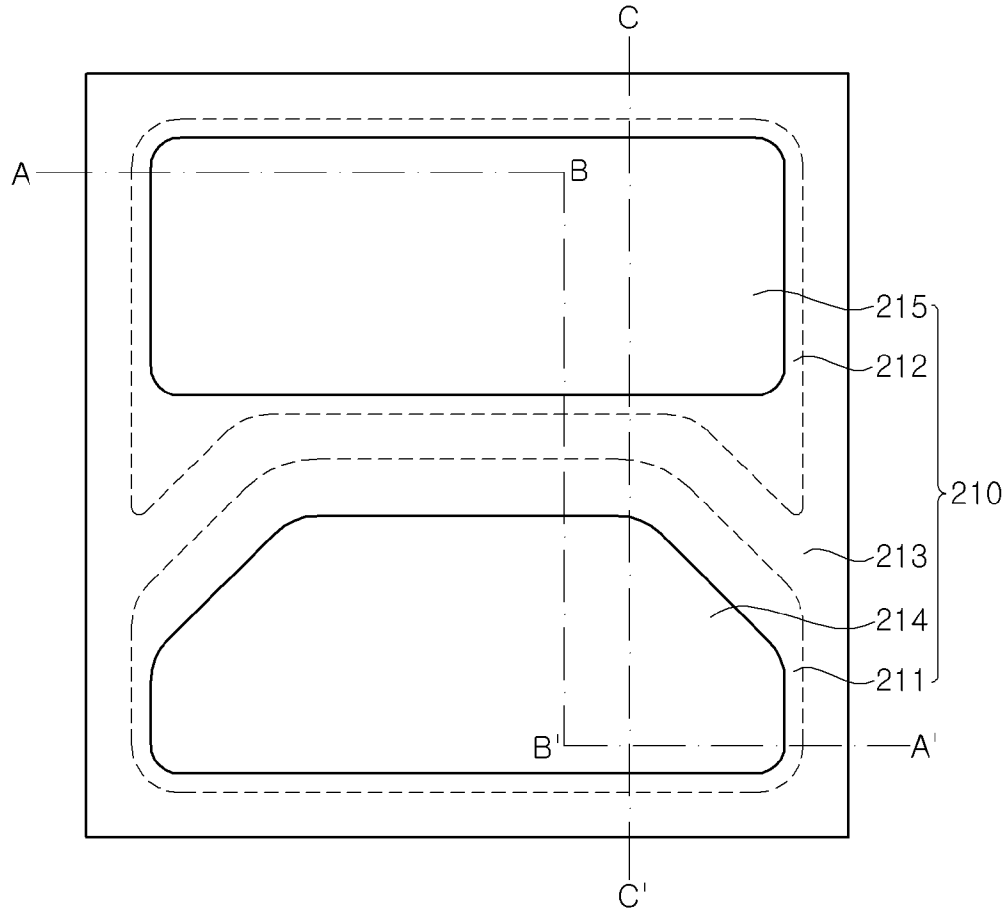
[청구항 16] 청구항 15에 있어서,
상기 제2 홈부와 상기 제2 금속 벌크 간의 간격은 상기 제1 영역과 상기 제2 금속 벌크 간의 간격보다 큰 발광 소자.

[청구항 17] 청구항 15에 있어서,
상기 제2 홈부는 원형인 발광 소자.

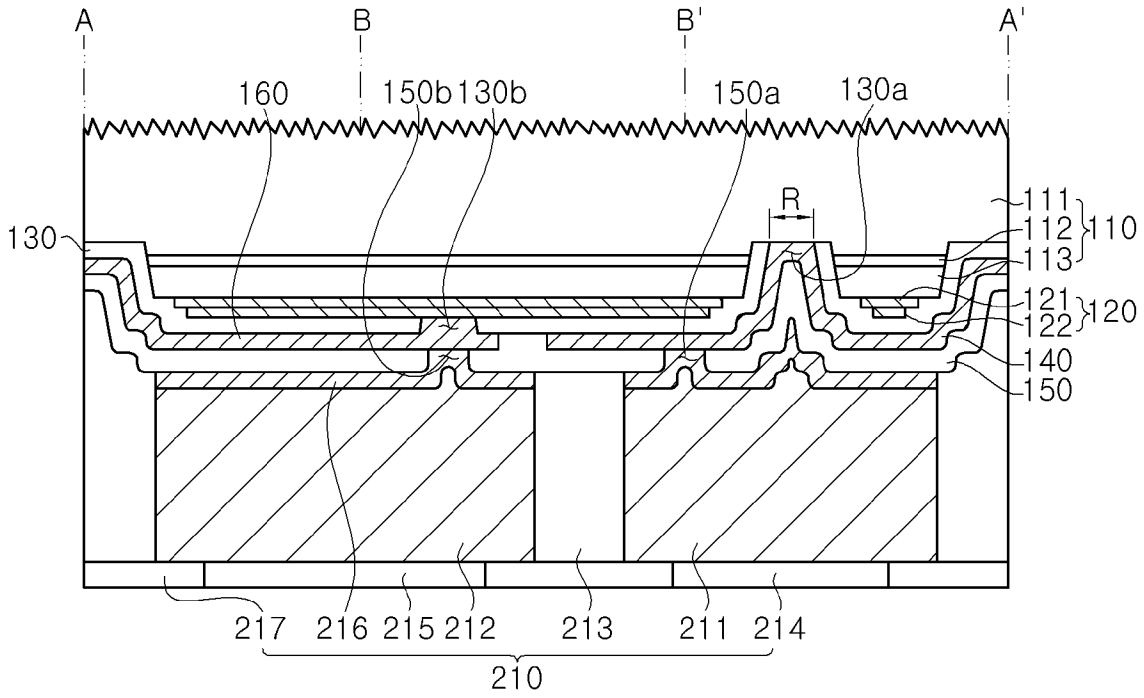
[도1]



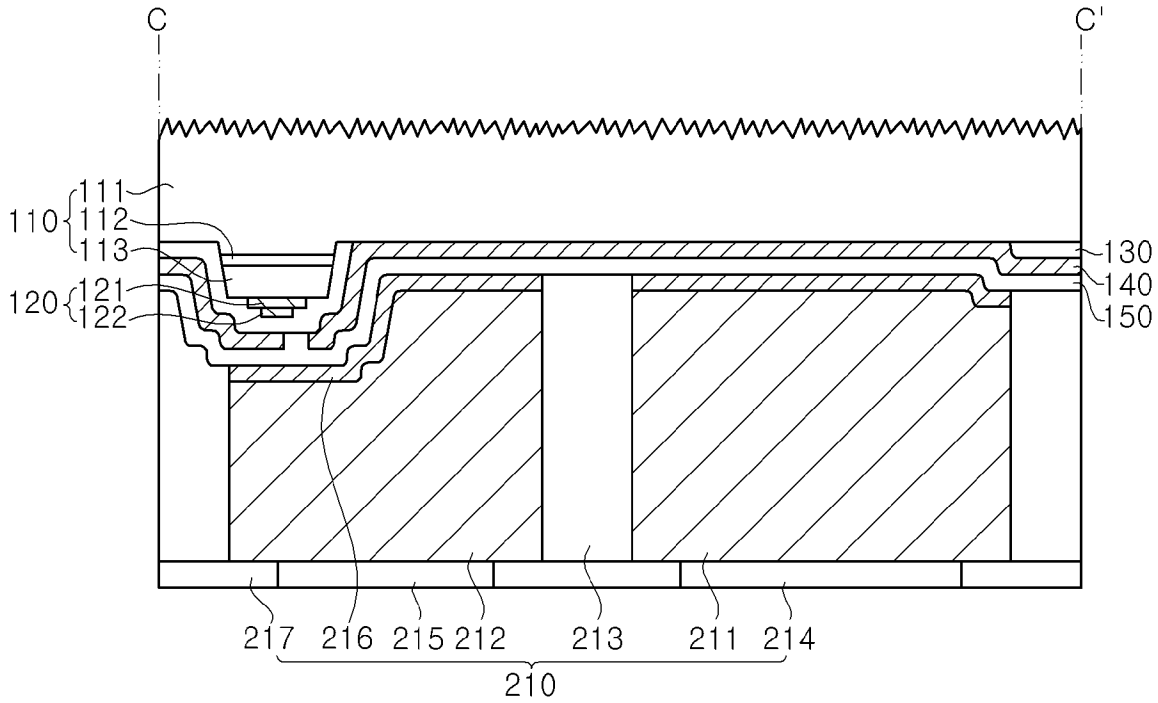
[도2]


C
A
B
215
212
210
213
214
211
B'
A'
C'

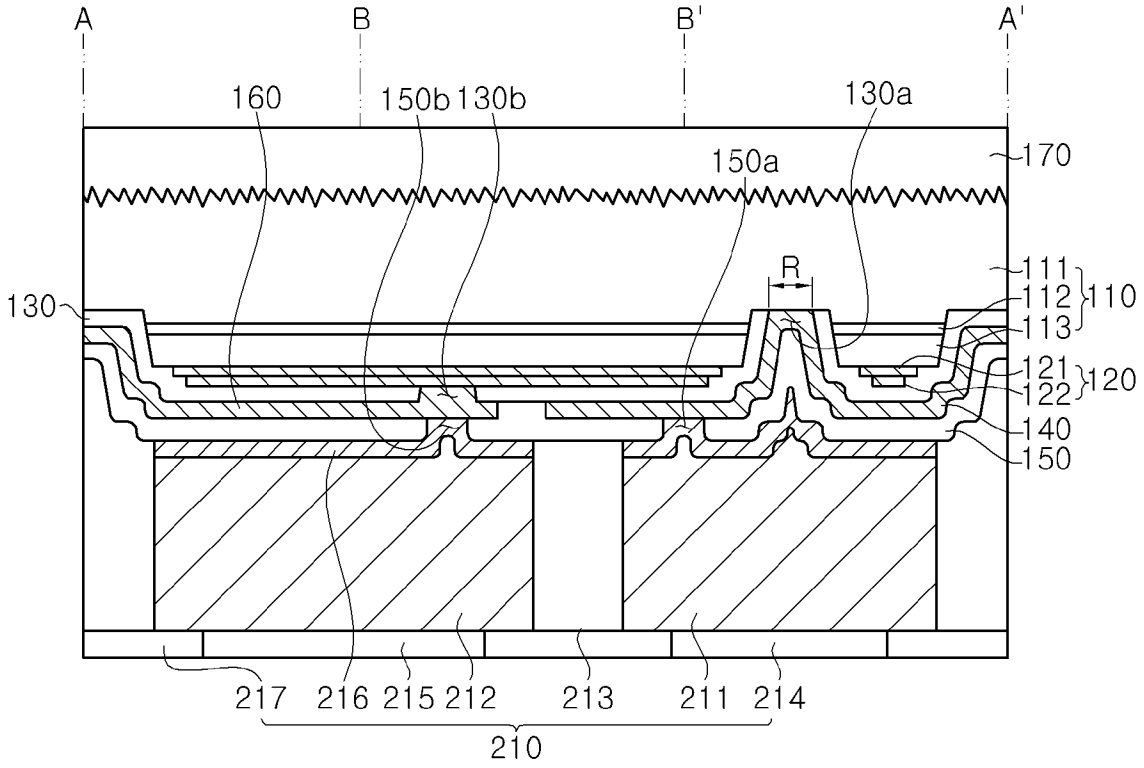
[도3]


A
B
B'
A'
160
150b
130b
150a
130a
R
111
112
110
113
130
121
120
122
140
150
217
216
215
212
213
211
214
210

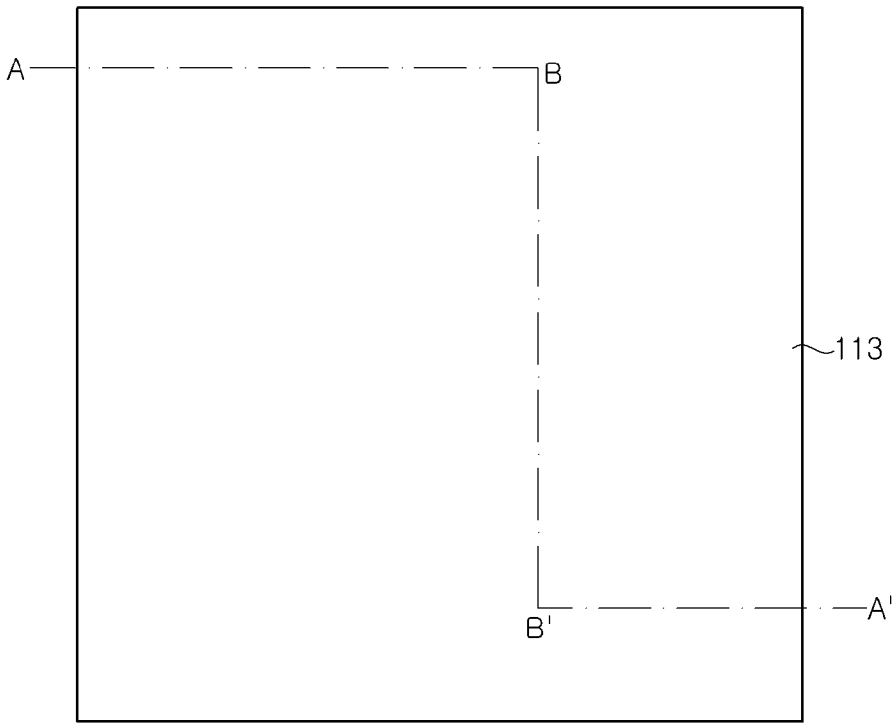
[도4]


C
C'
111
110
112
113
120
121
122
130
140
150
217
216
215
212
213
211
214
210

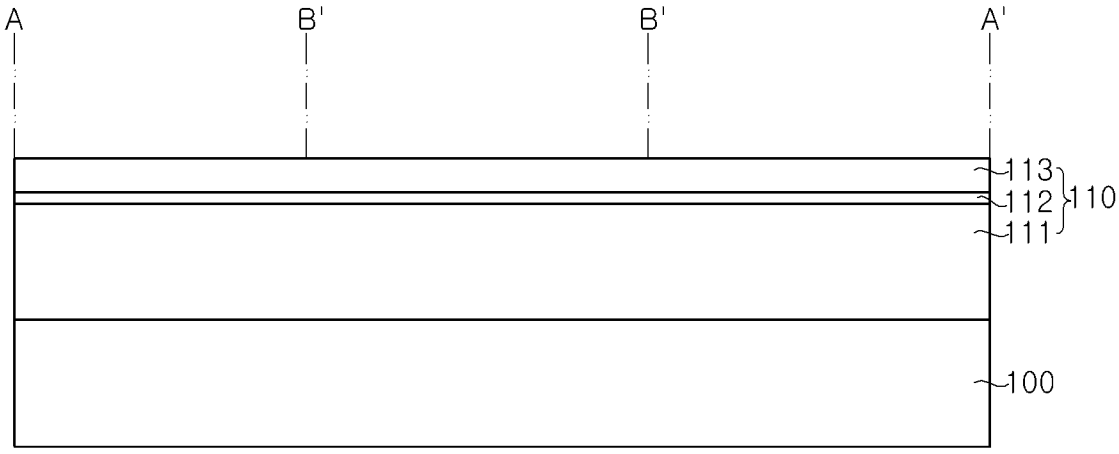
[도5]


A
B
B'
A'
160
150b
130b
130a
150a
170
R
111
112
113
110
121
122
120
130
140
150
217
216
215
212
213
211
214
210

[도6]

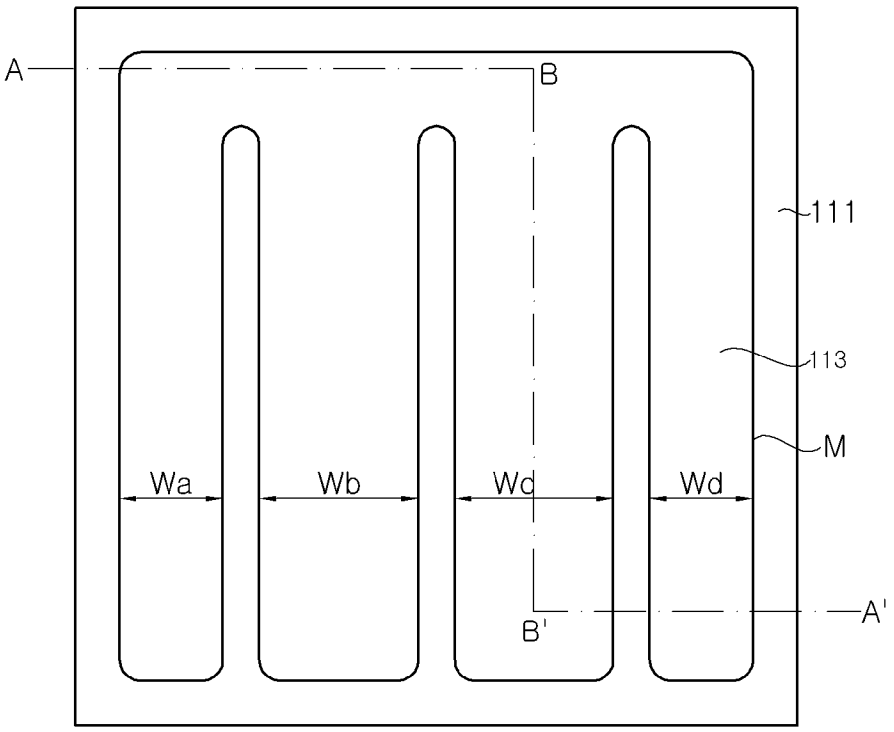


(a)

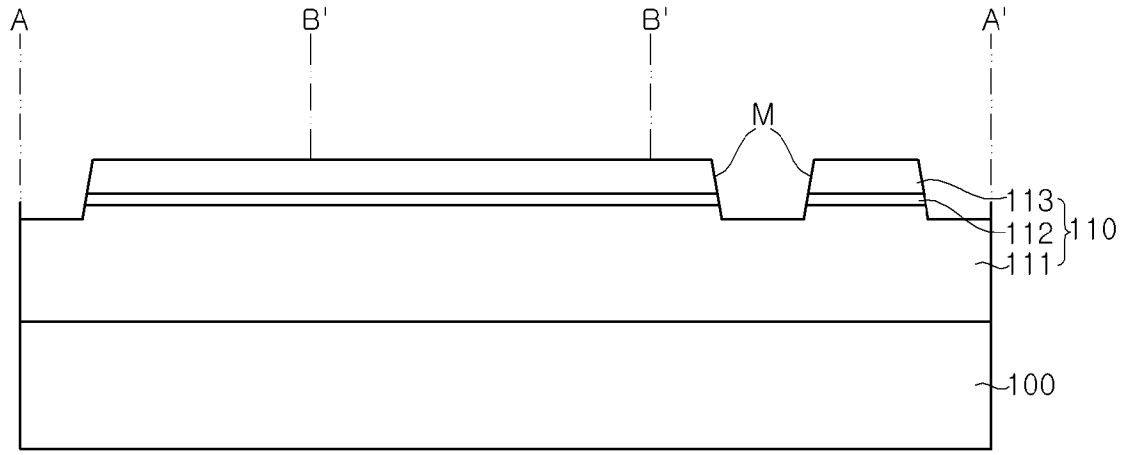


(b)

[도7]

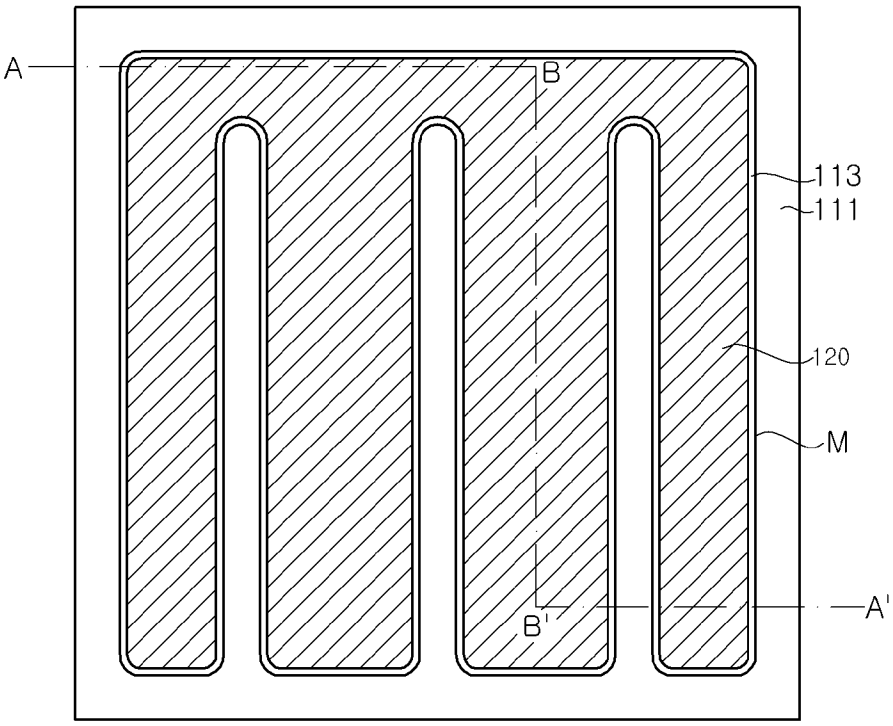


(a)

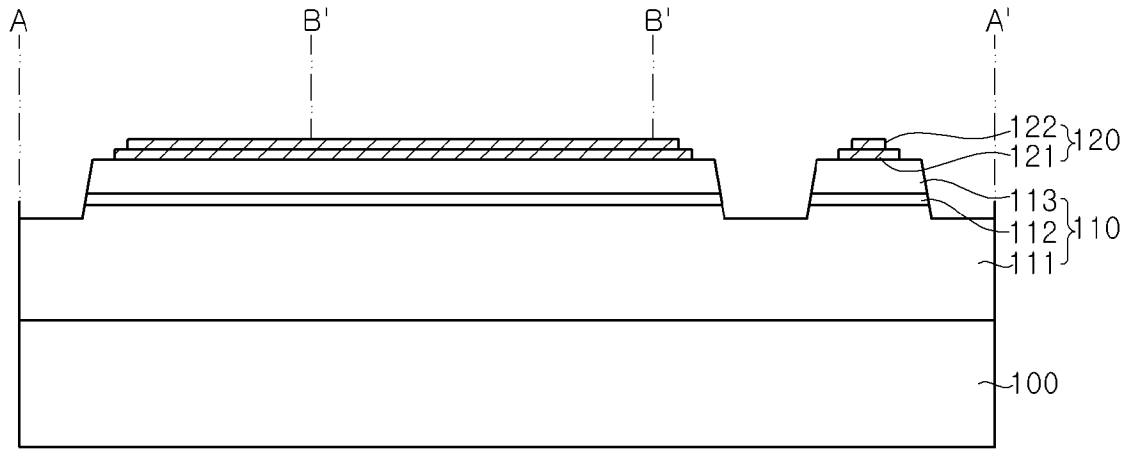


(b)

[도8]

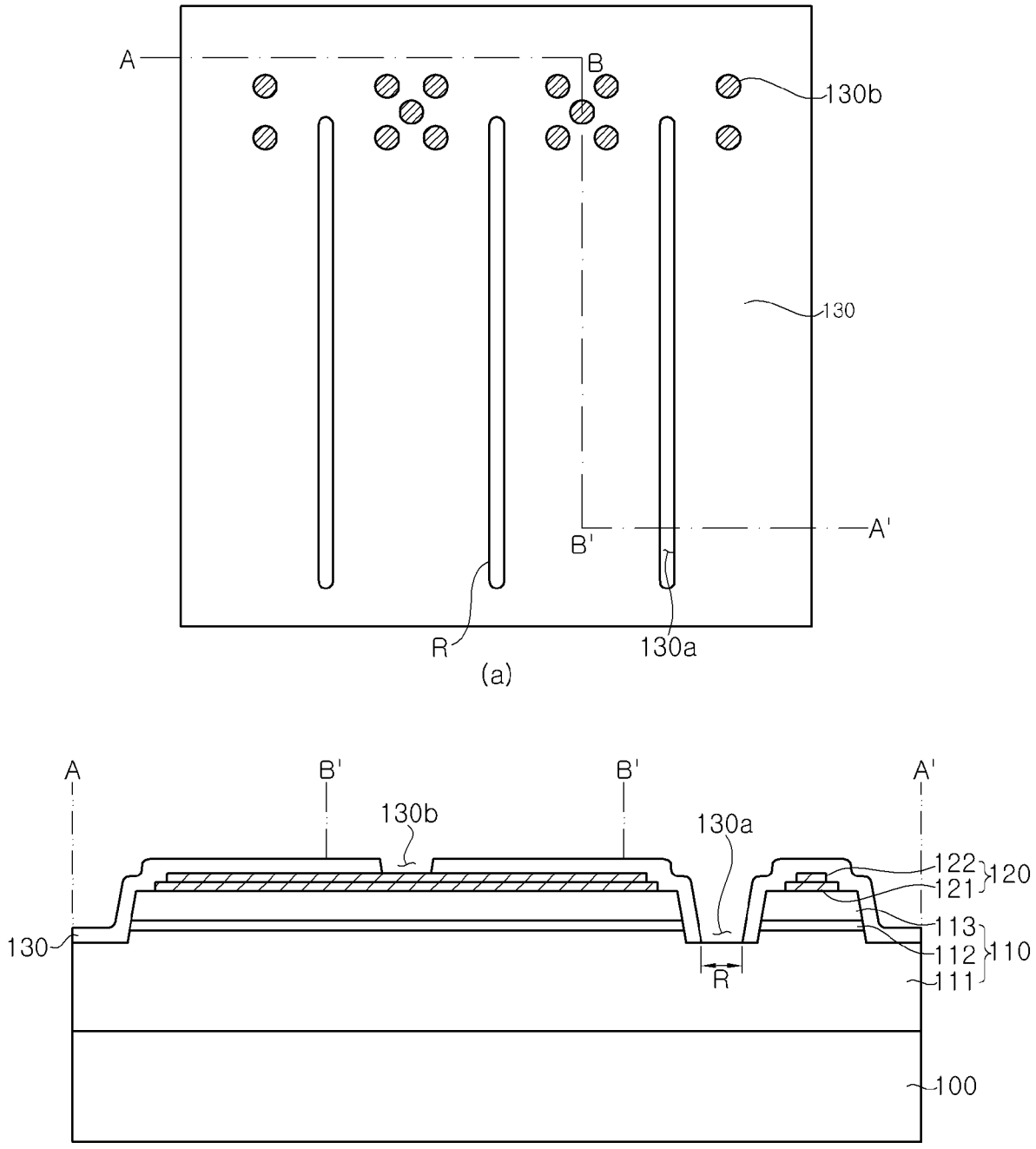


(a)

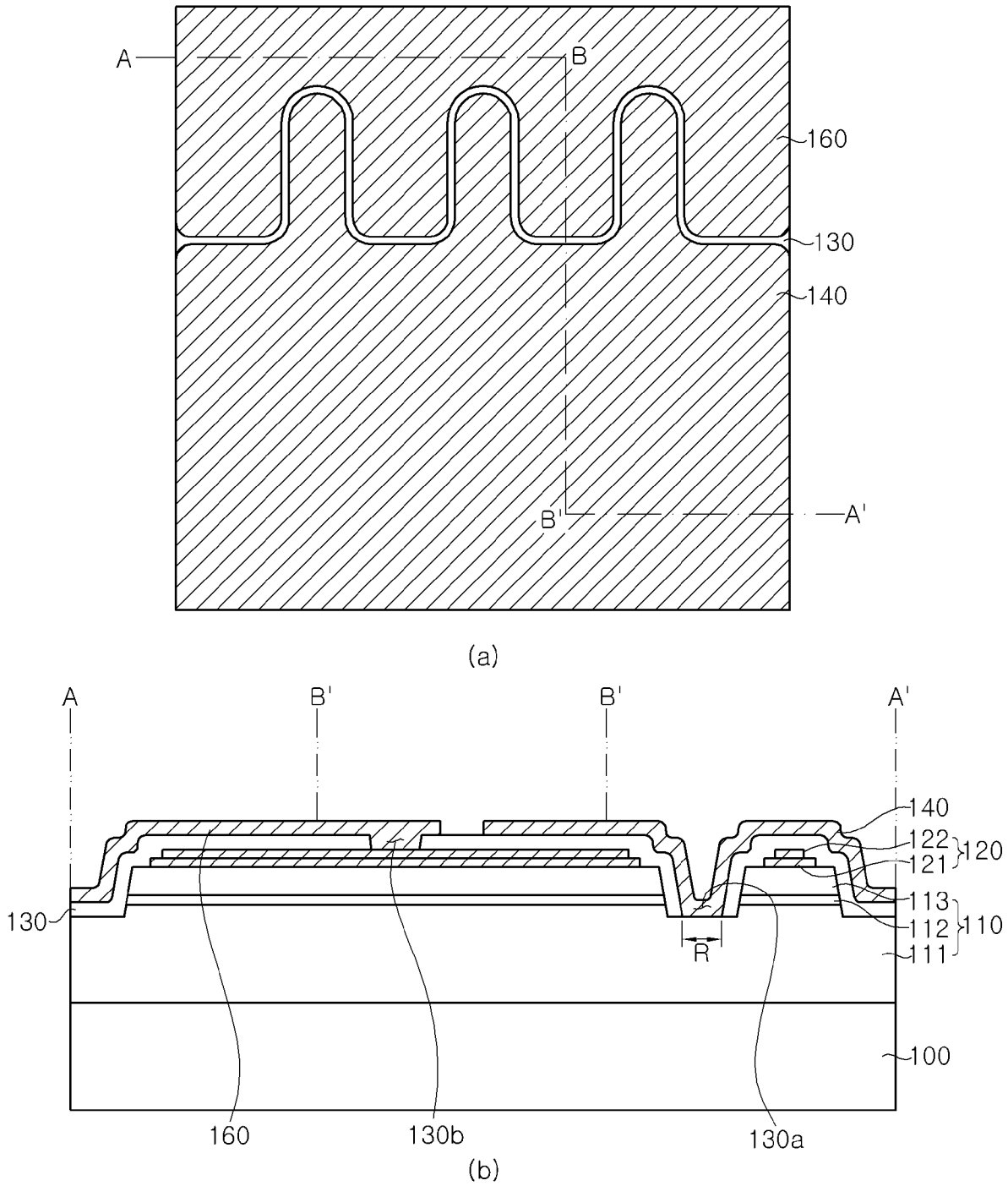


(b)

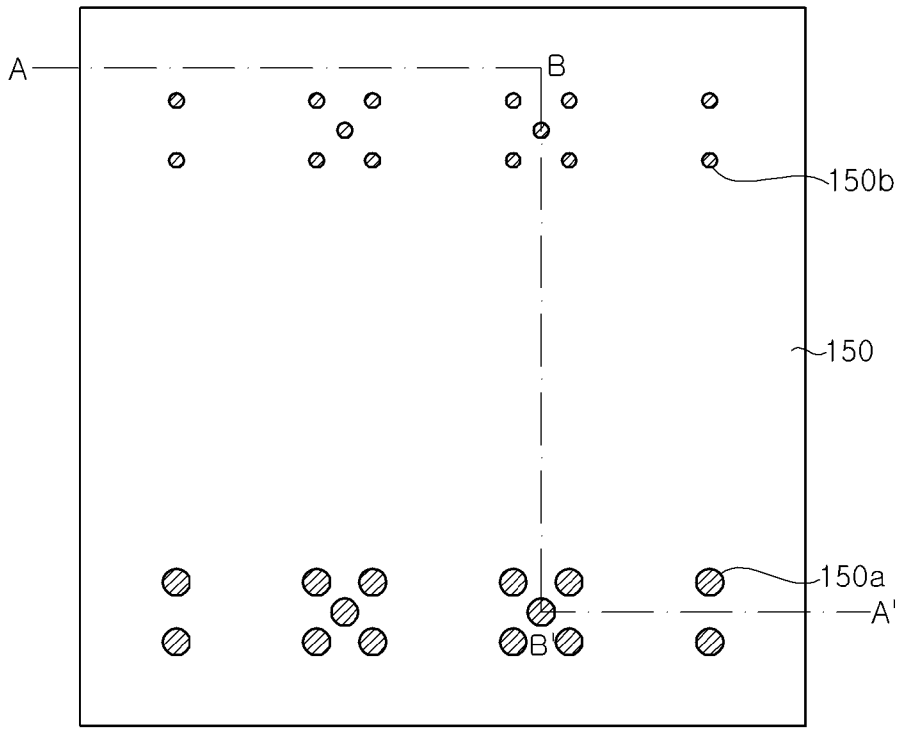
[도9]


A
B
130b
130
A'
B'
R
130a
(a)
A
B'
B'
A'
130b
130a
122
121
120
113
112
110
111
130
R
100
(b)

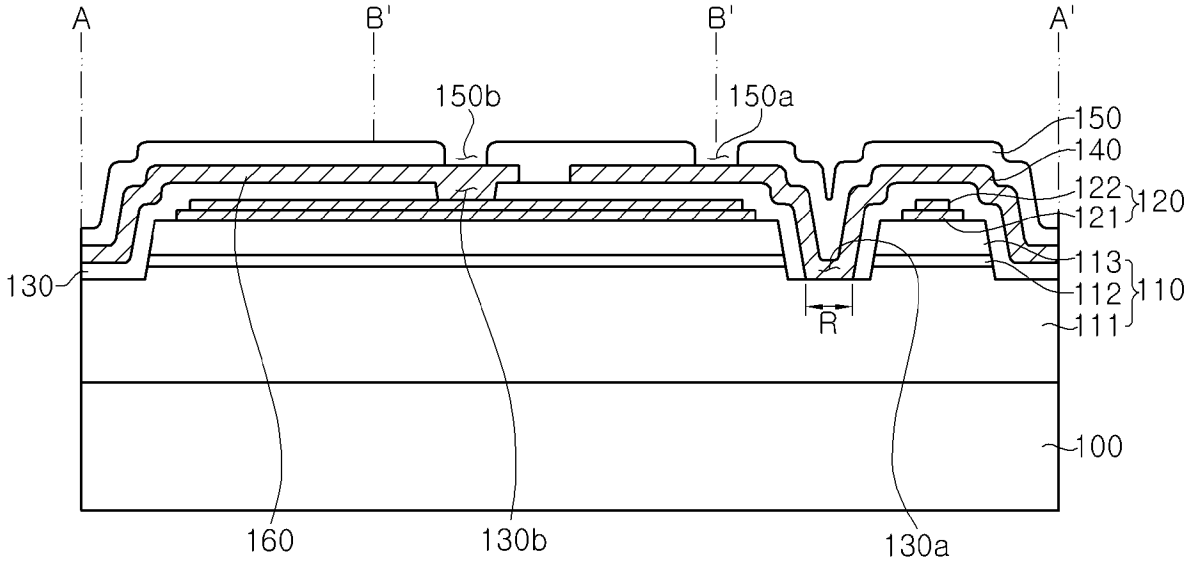
[도10]


A
B
160
130
140
B'
A'
(a)
A
B'
B'
A'
140
122
120
121
113
130
112
110
R
111
100
160
130b
130a
(b)

[도11]

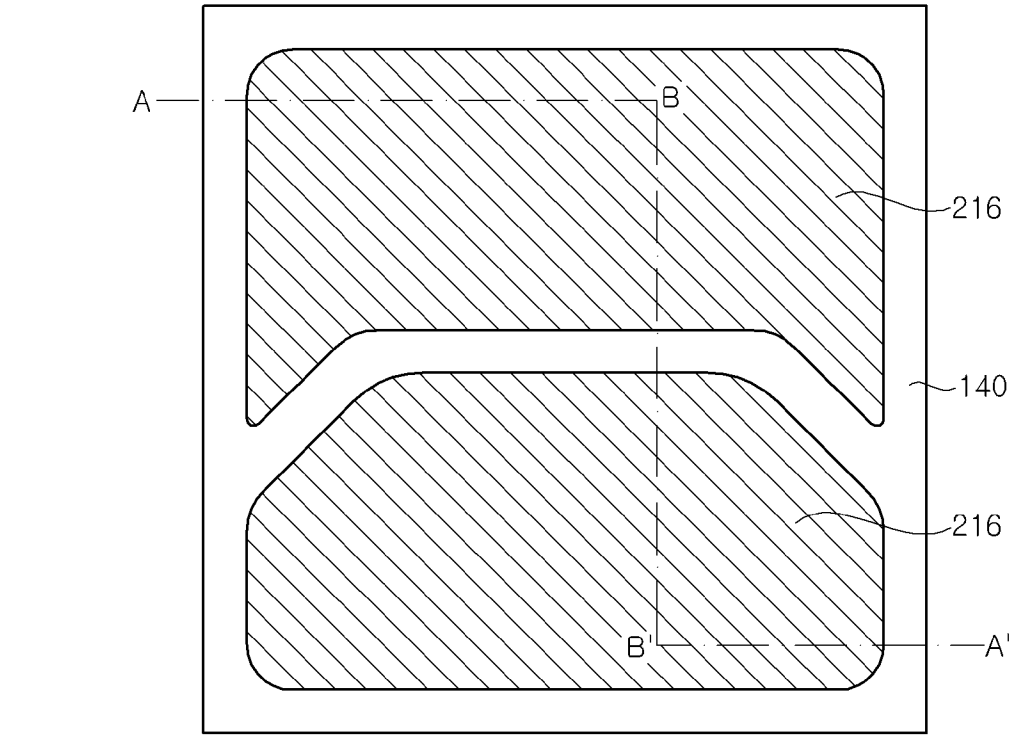

A
B
150b
150
150a
A'
B'

(a)

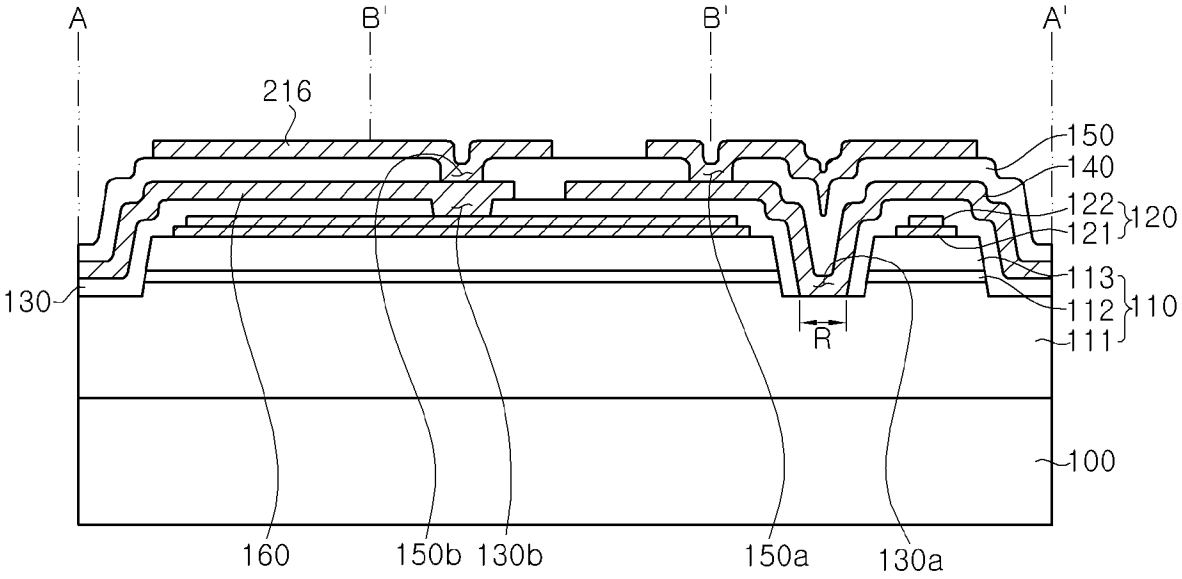

A
B'
B'
A'
150b
150a
150
140
122
121
120
113
112
110
111
130
R
100
160
130b
130a

(b)

[도12]

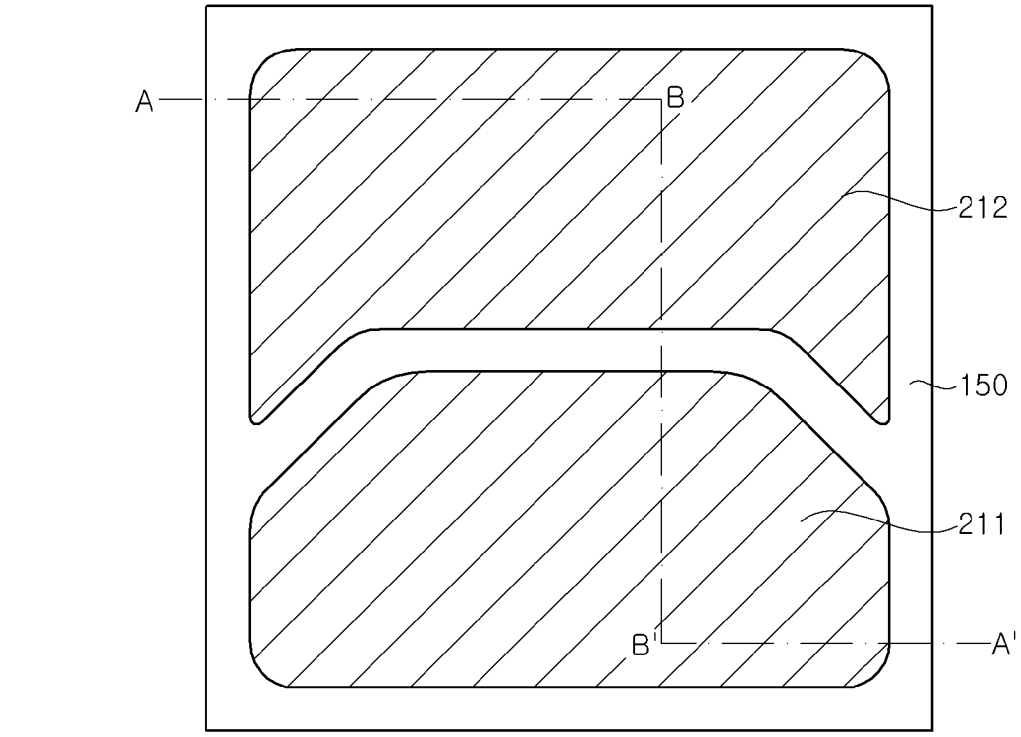

A
B
216
140
216
B'
A'

(a)

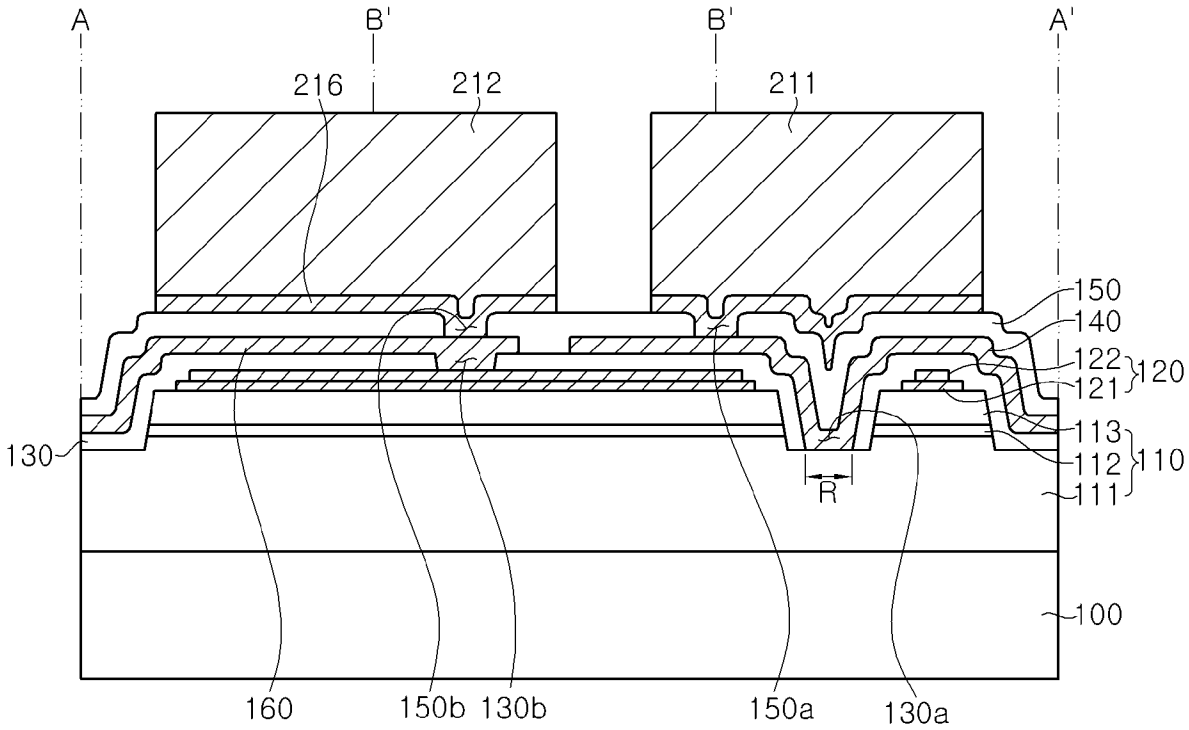

A
B'
B'
A'
216
150
140
122
121
120
113
112
110
111
130
R
100
160
150b
130b
150a
130a

(b)

[도13]

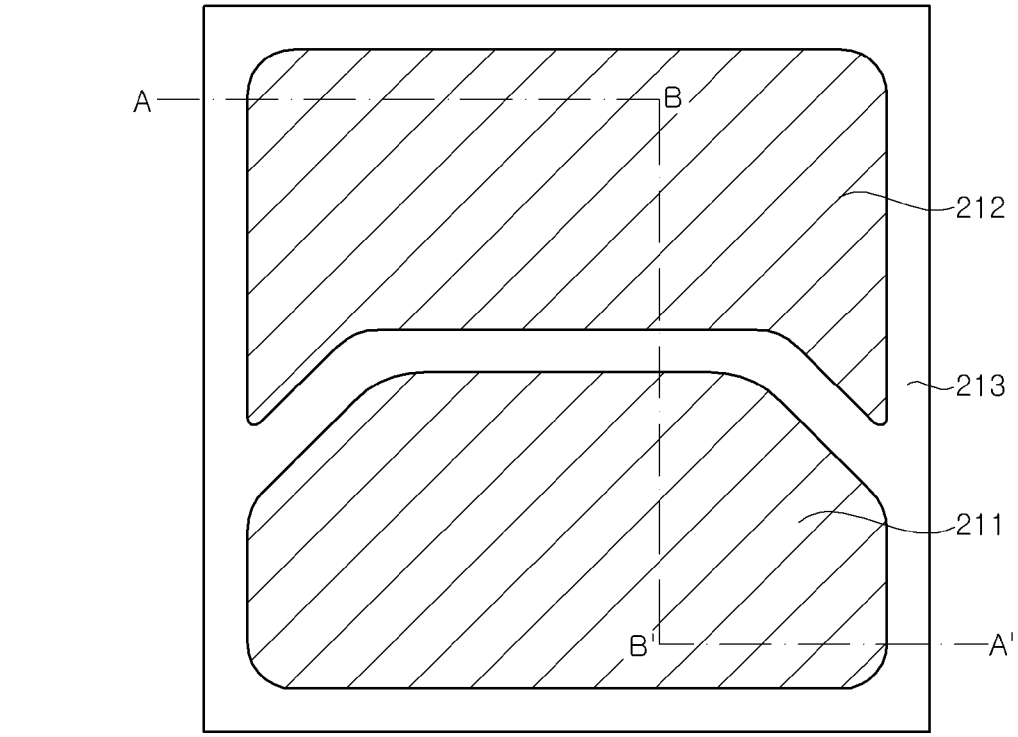

A
B
212
150
211
B'
A'

(a)

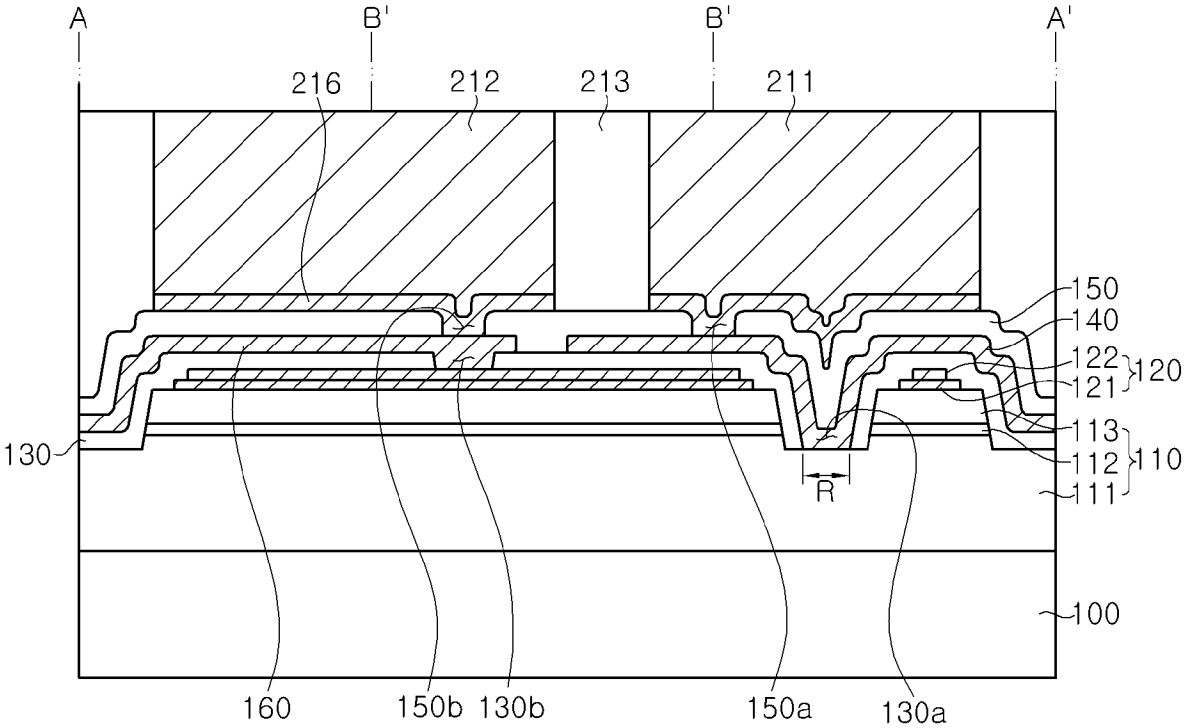

A
B'
B'
A'
216
212
211
150
140
122
121
120
113
112
110
111
130
R
100
160
150b
130b
150a
130a

(b)

[도14]

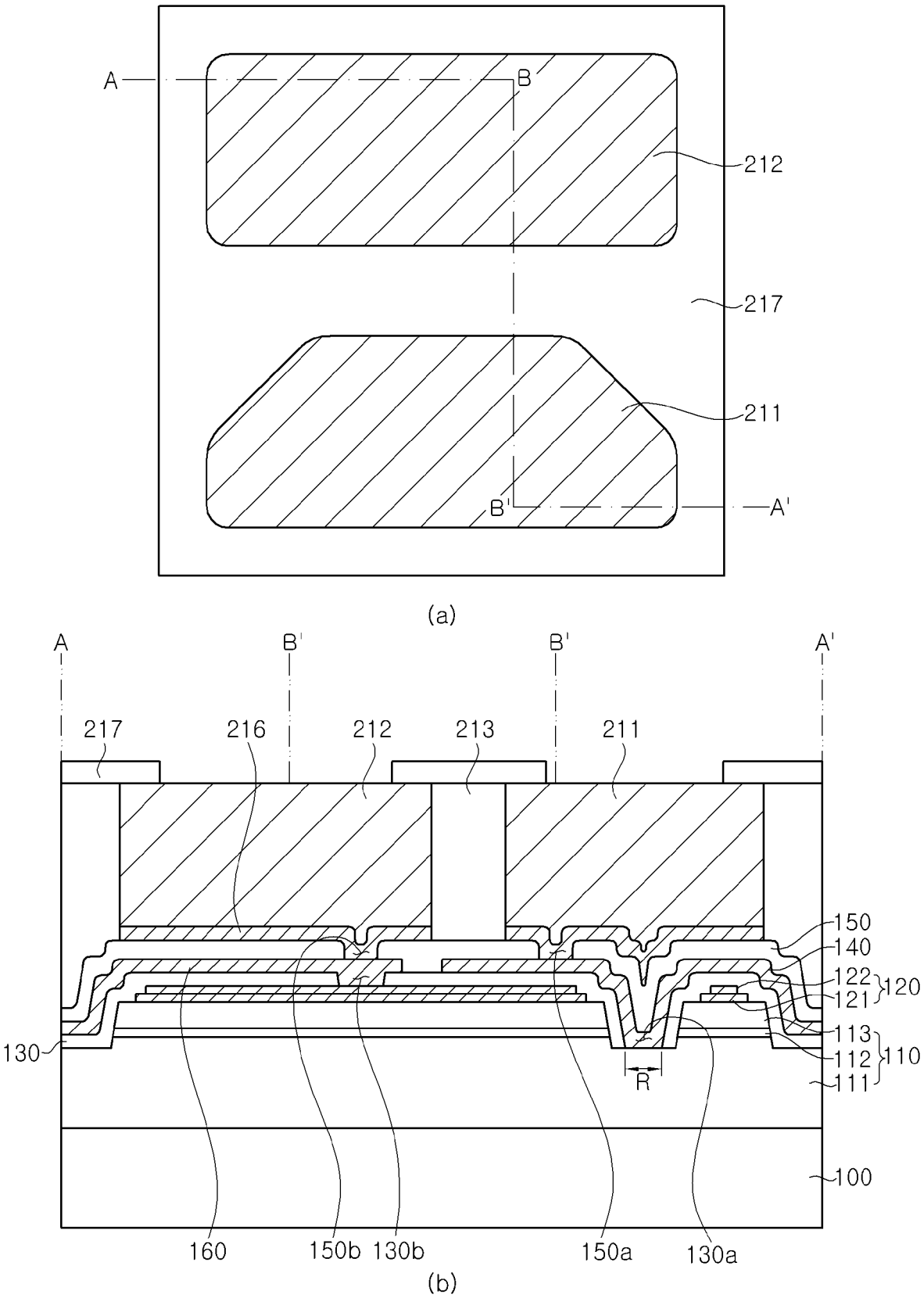

A
B
212
213
211
B'
A'

(a)

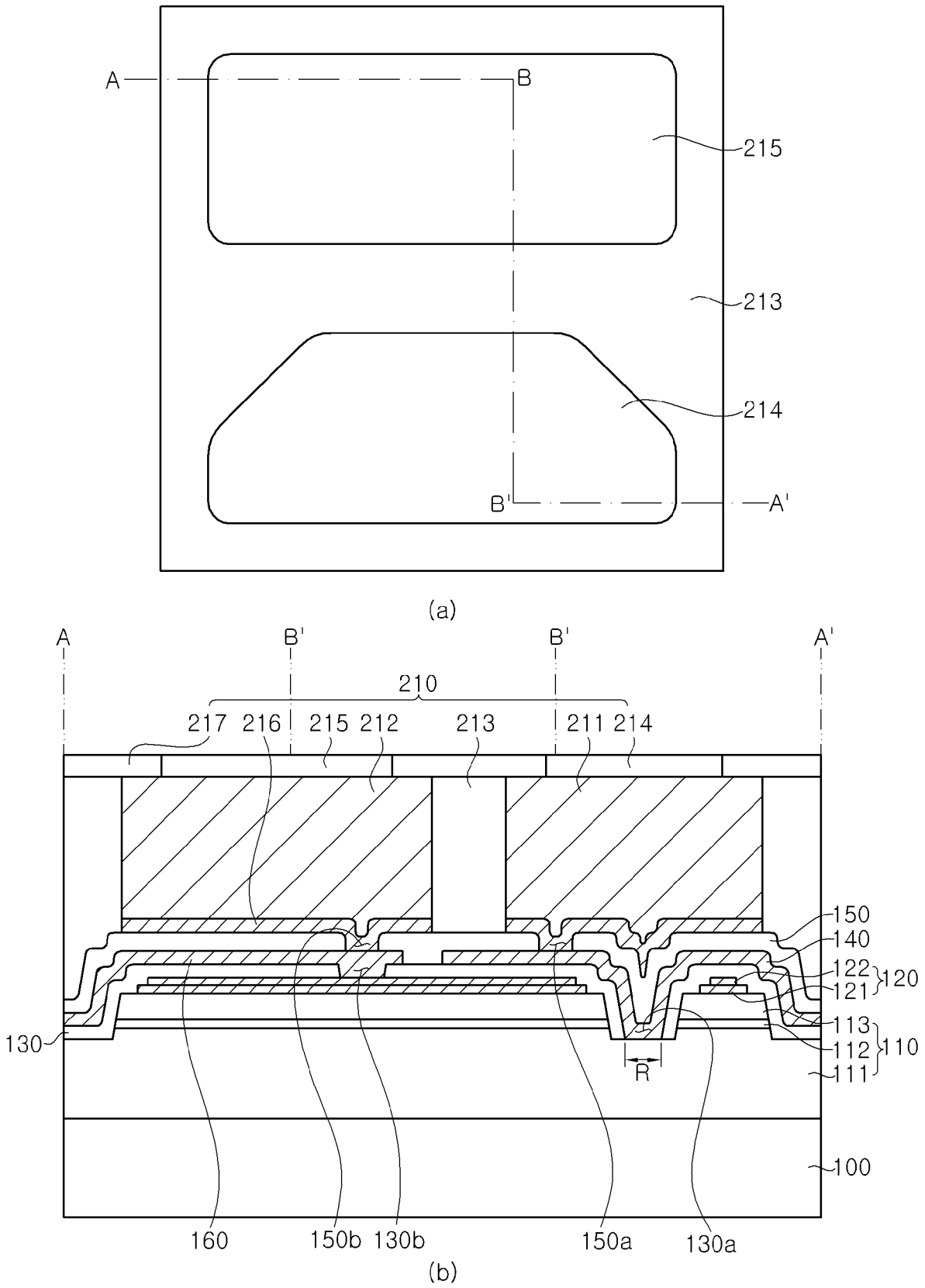

A
B'
B'
A'
216
212
213
211
150
140
122
121
120
130
113
112
110
111
R
100
160
150b
130b
150a
130a

(b)

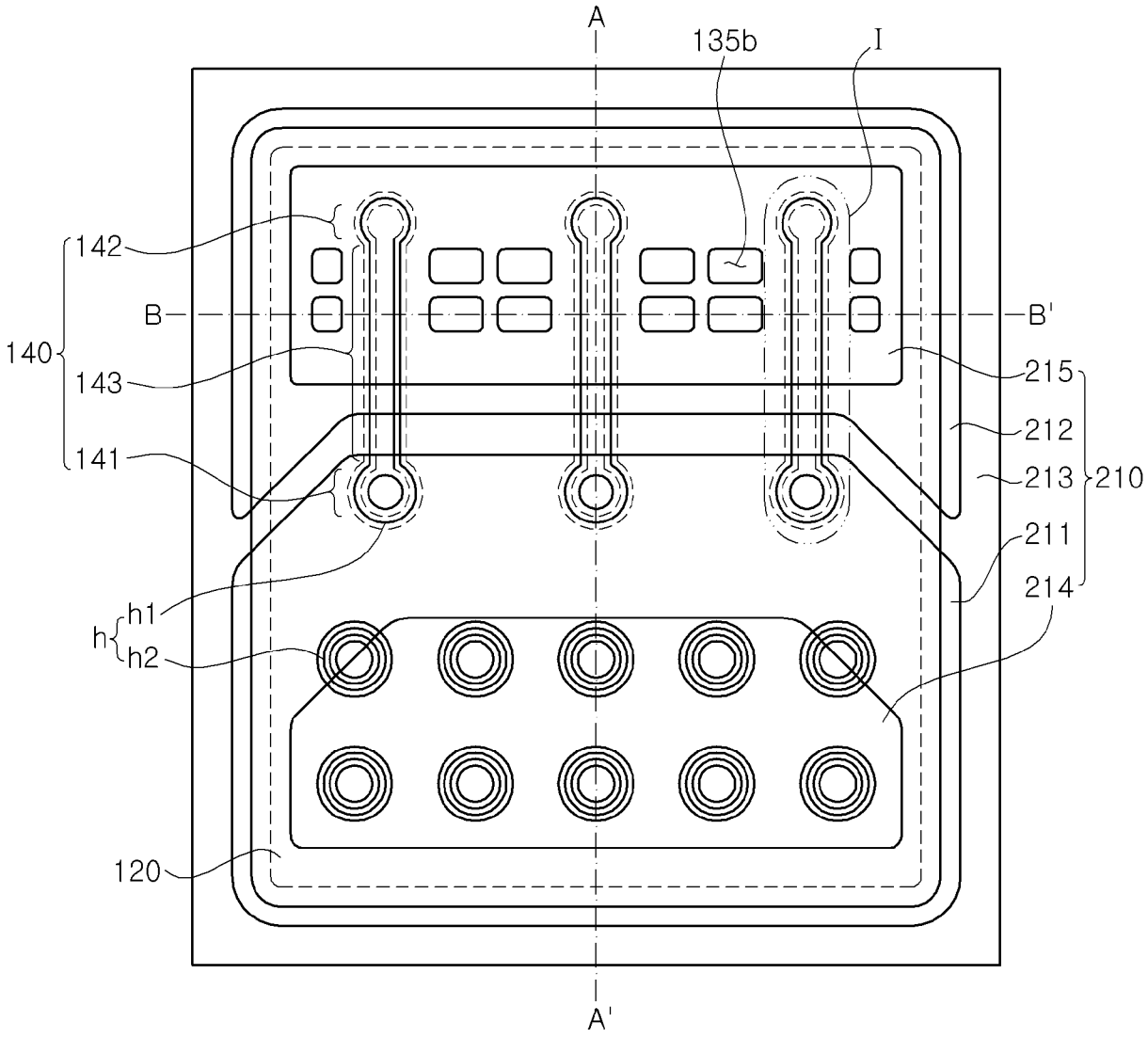
[도15]


A
B
212
217
211
B'
A'
(a)
A
B'
B'
A'
217
216
212
213
211
150
140
122
121
120
113
112
110
111
130
R
100
160
150b
130b
150a
130a
(b)

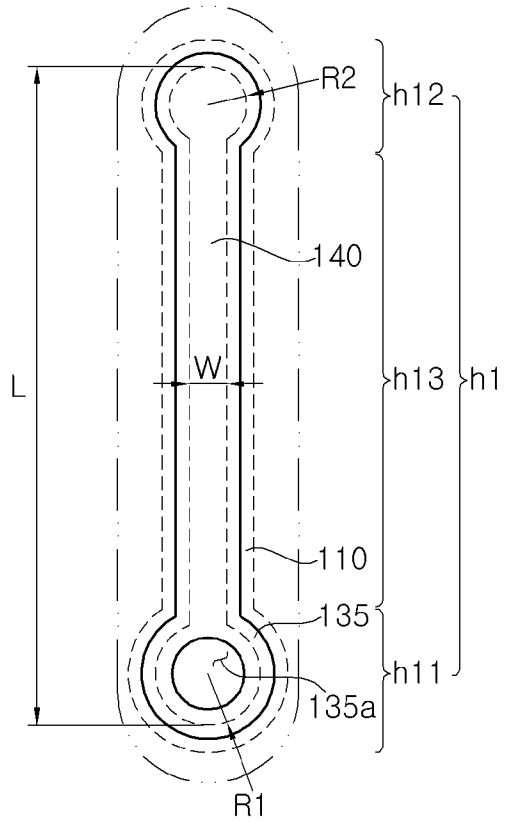
[도16]


A
B
215
213
214
B'
A'
(a)
A
B'
B'
A'
210
217
216
215
212
213
211
214
150
140
122
121
120
113
112
110
111
130
100
160
150b
130b
150a
130a
R
(b)

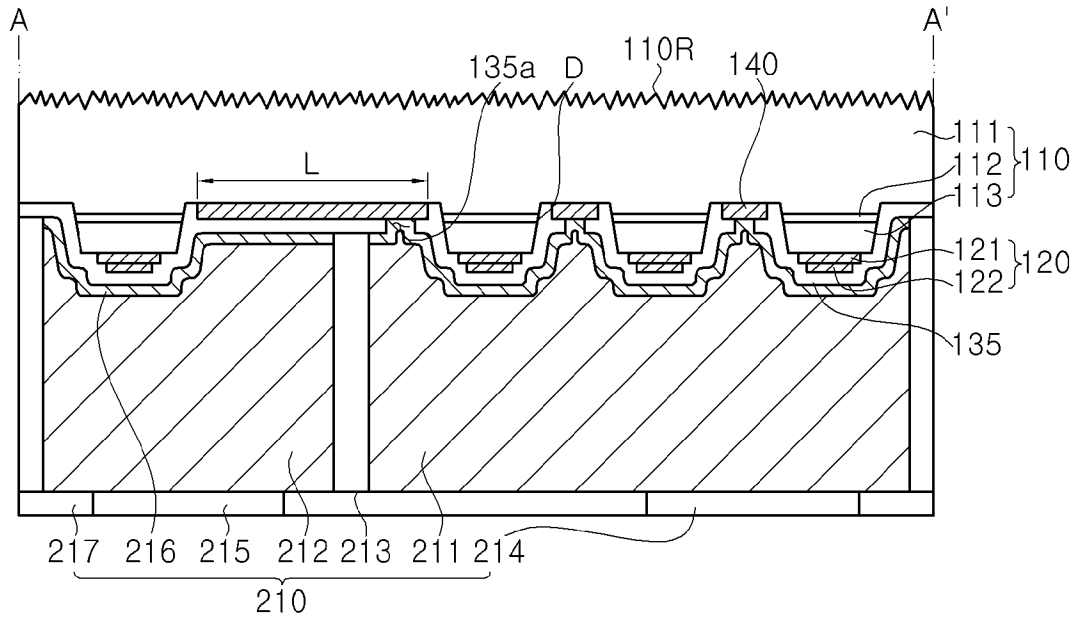
[도17]



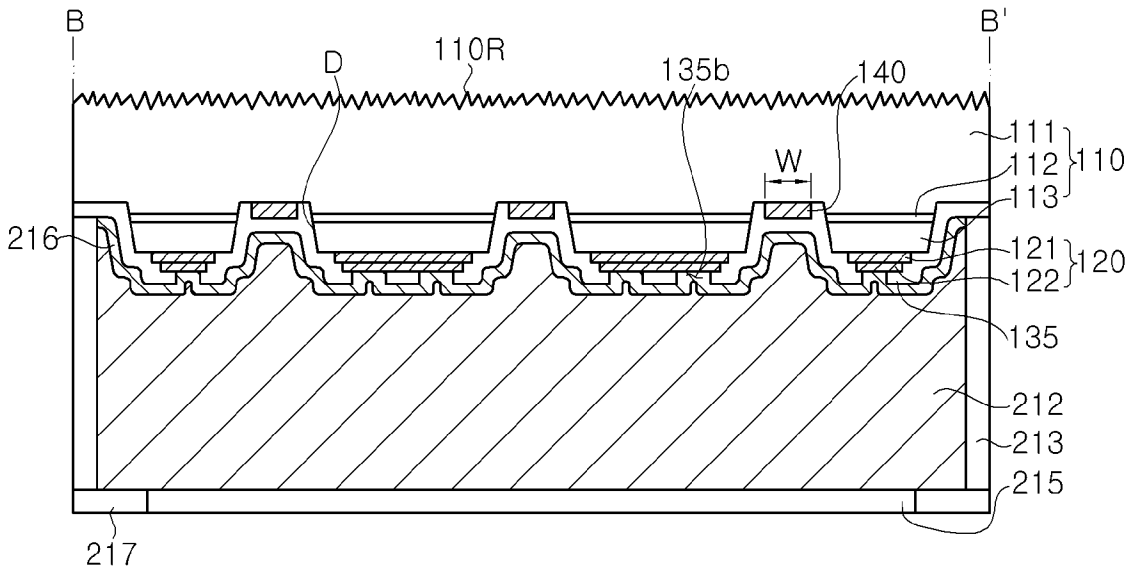
[도18]


R2
h12
140
L
W
h13
h1
110
135
h11
135a
R1

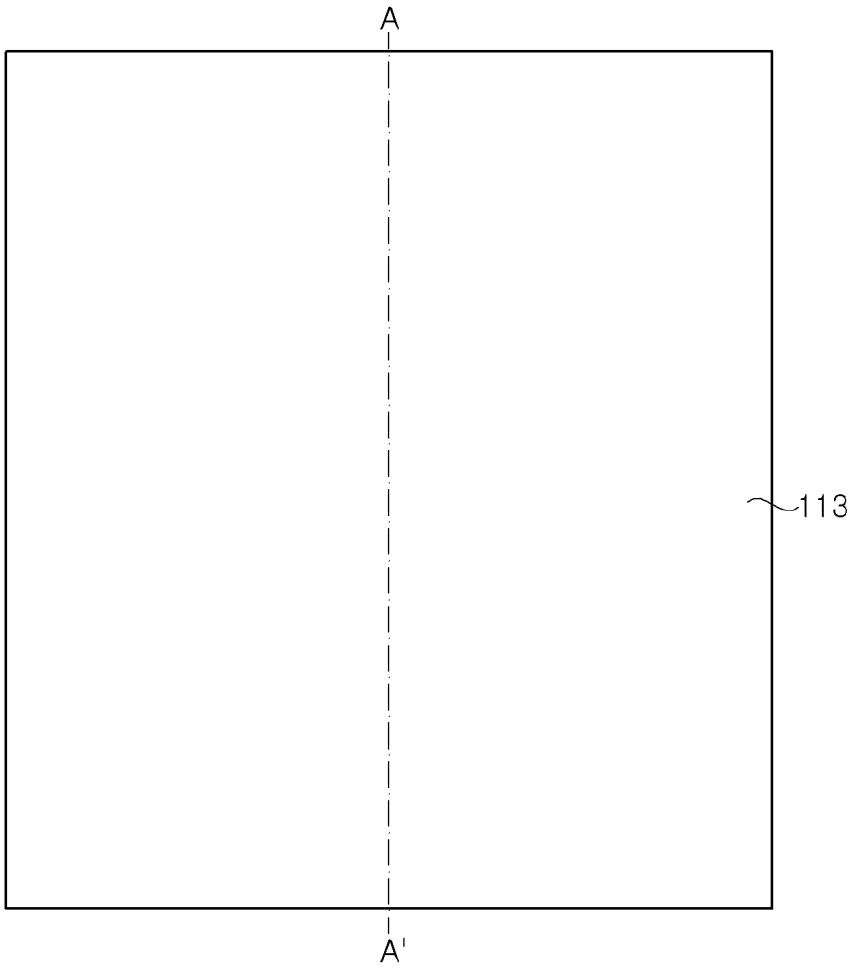
[도19]


A
A'
135a
D
110R
140
111
112
113
110
L
121
122
120
135
217
216
215
212
213
211
214
210

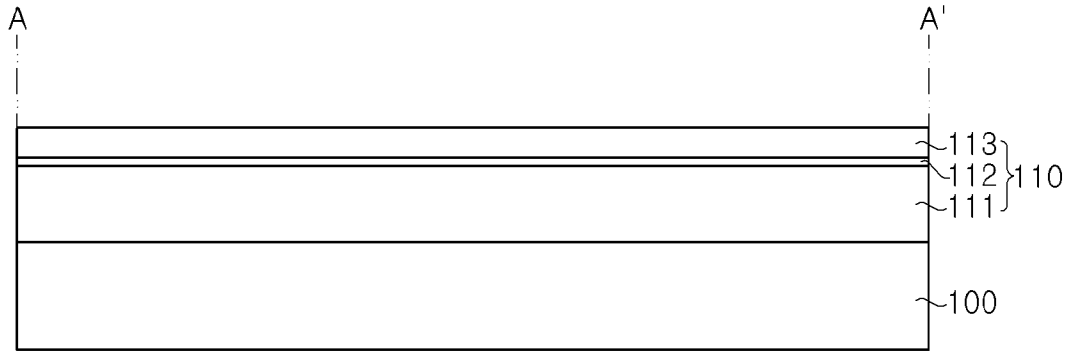
[도20]


B
B'
D
110R
135b
140
W
111
112
113
110
216
121
122
120
135
212
213
215
217

[도21]

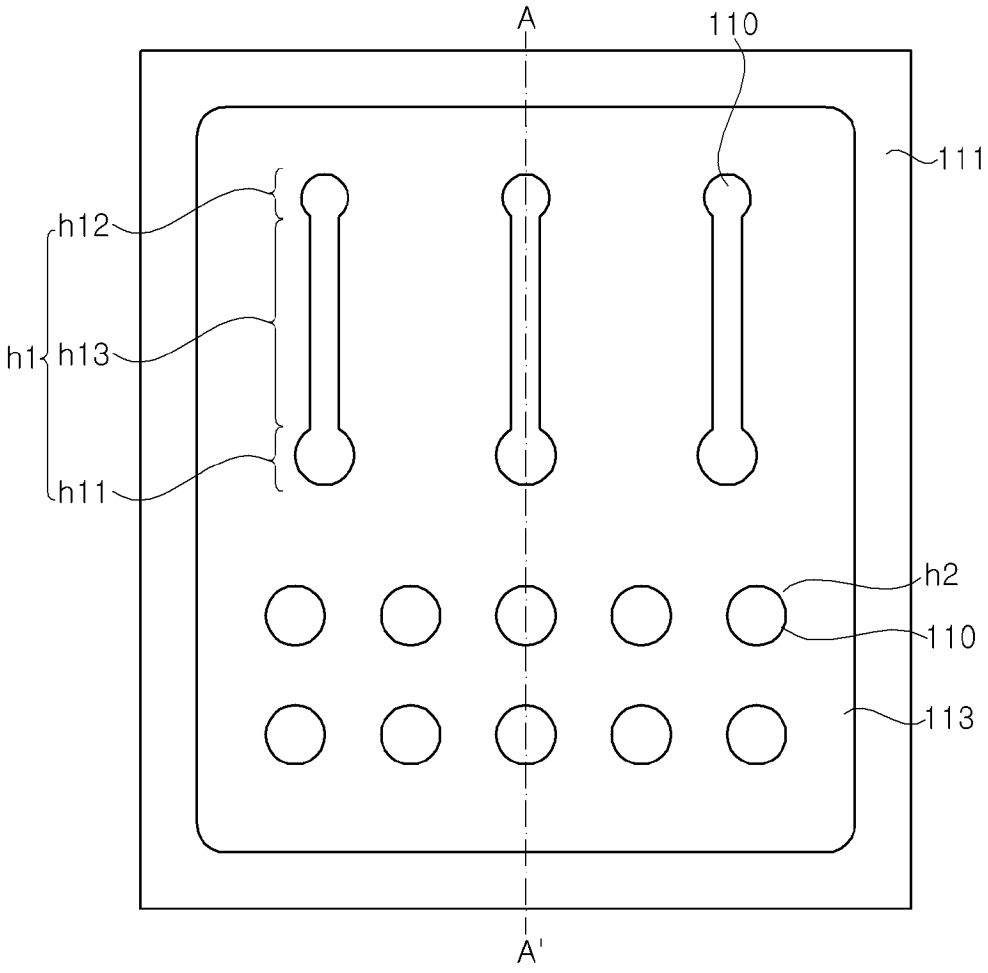


(a)

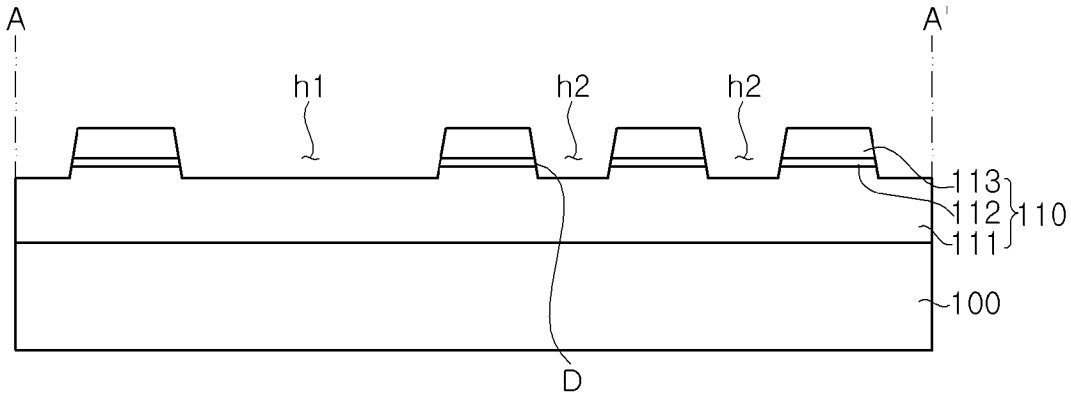


(b)

[도22]

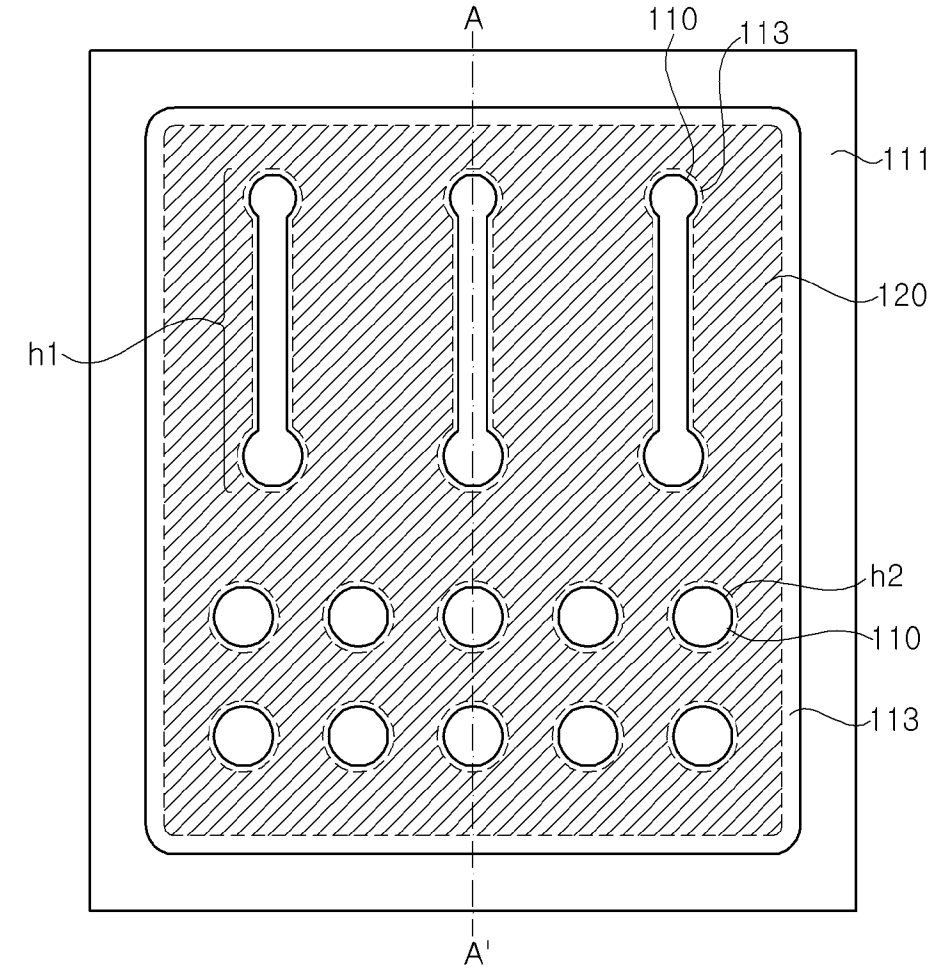

A
110
111
h12
h1
h13
h11
h2
110
113
A'

(a)

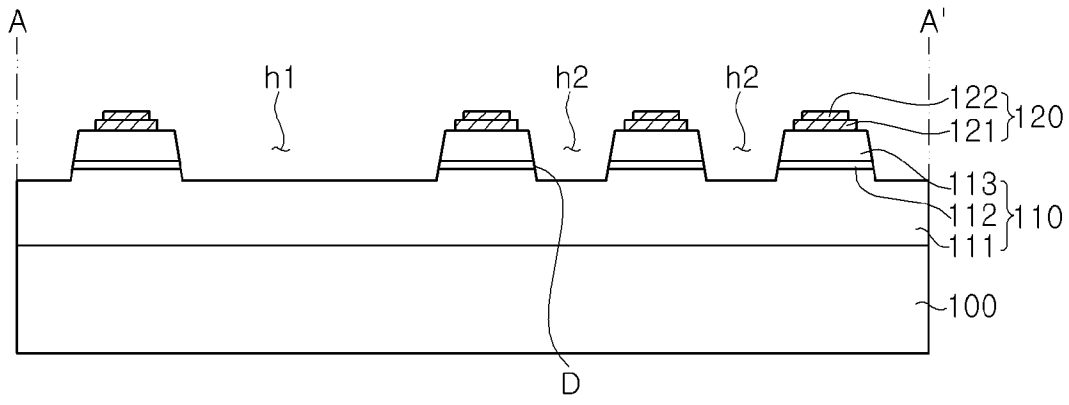

A
A'
h1
h2
h2
113
112
110
111
100
D

(b)

[도23]

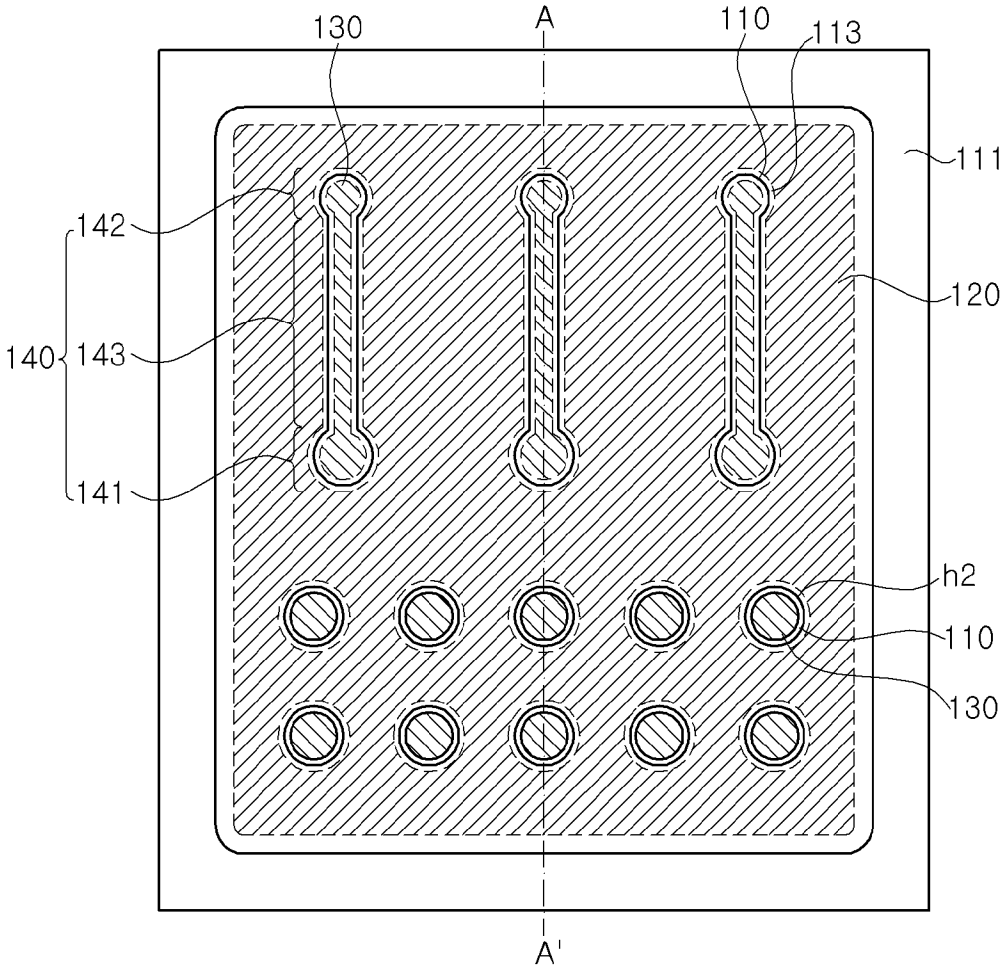

A
110
113
111
120
h1
h2
110
113
A'

(a)

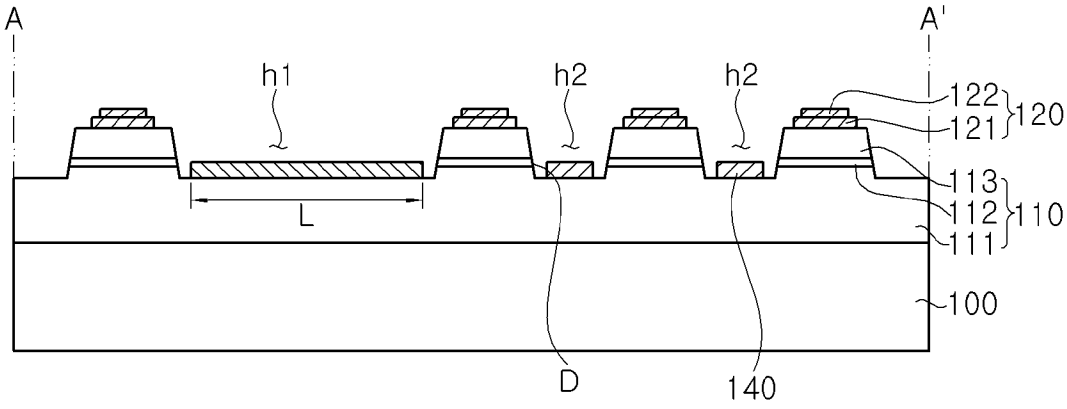

A
A'
h1
h2
h2
122
121
120
113
112
110
111
100
D

(b)

[도24]

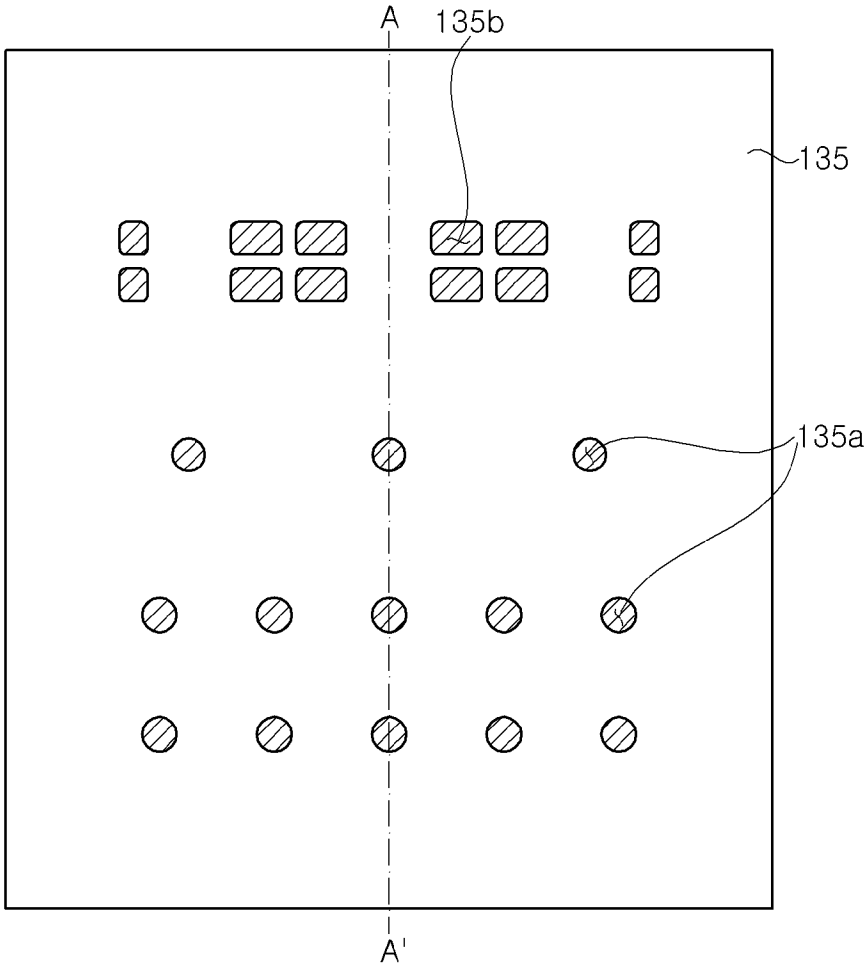

130
A
110
113
111
142
120
140
143
141
h2
110
130
A'

(a)

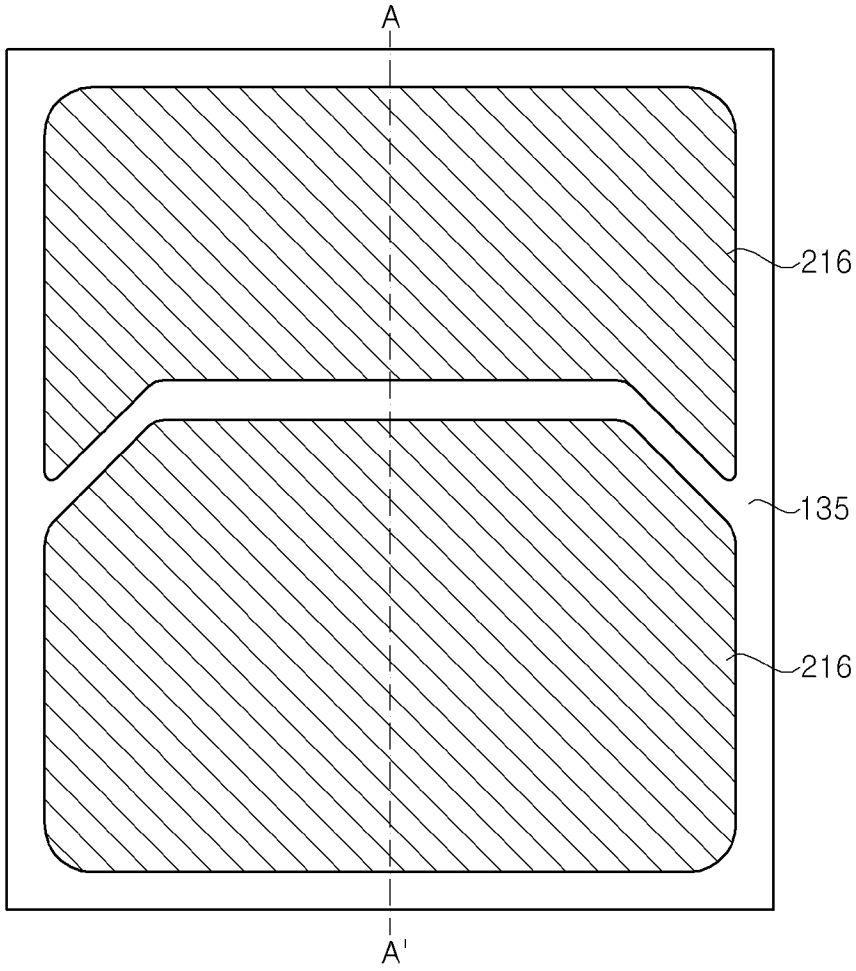

A
A'
h1
h2
h2
122
121
120
113
112
110
111
100
L
D
140

(b)

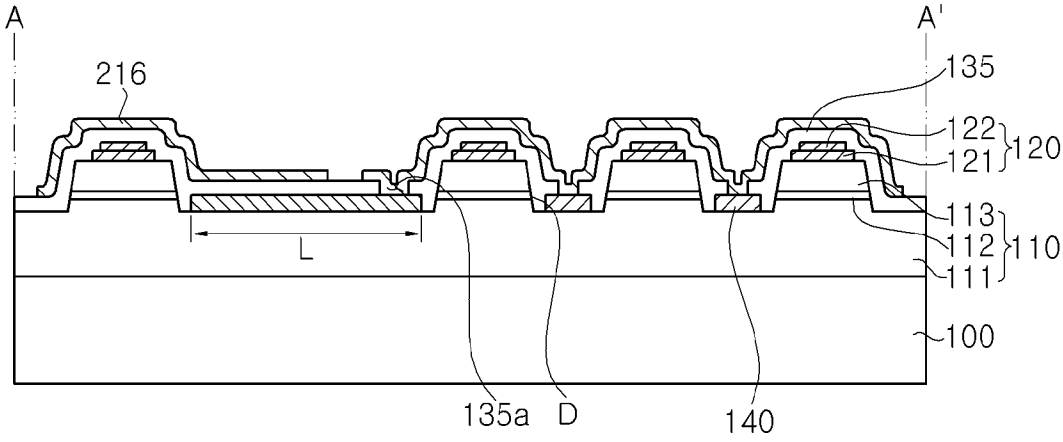
[도25]


A
135b
135
135a
A'
(a)
A
A'
h1
135a
h2
h2
135
122
121
120
113
112
110
111
100
L
D
140
(b)

[도26]

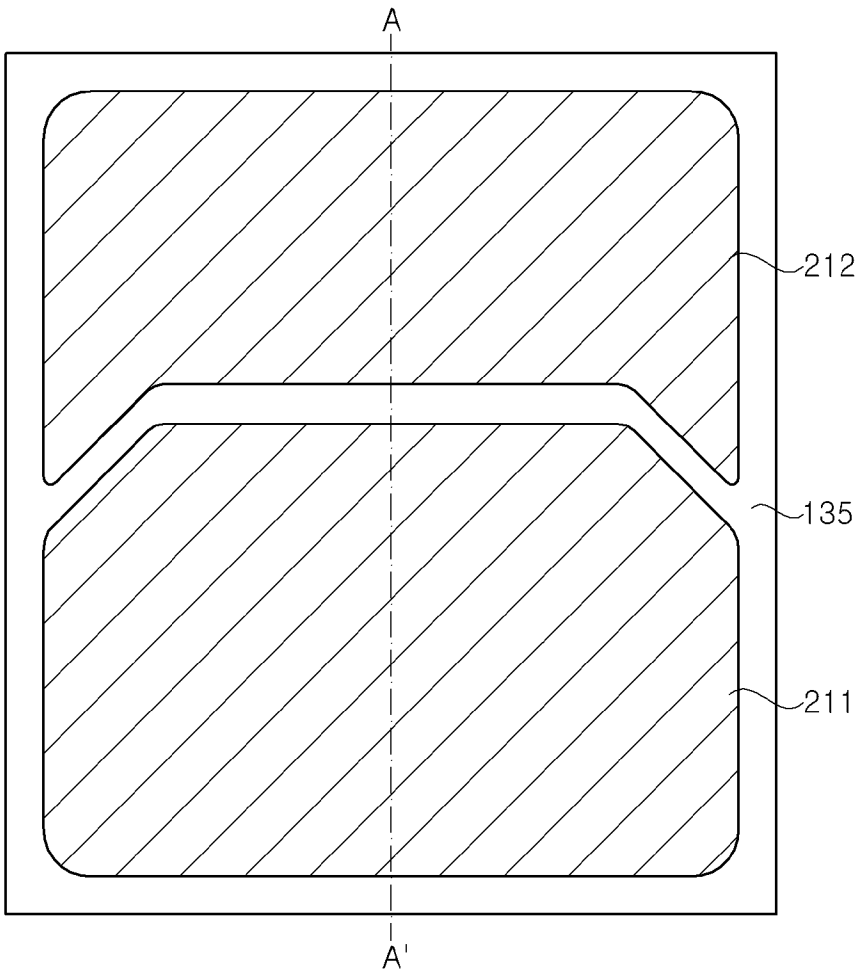

A
216
135
216
A'

(a)

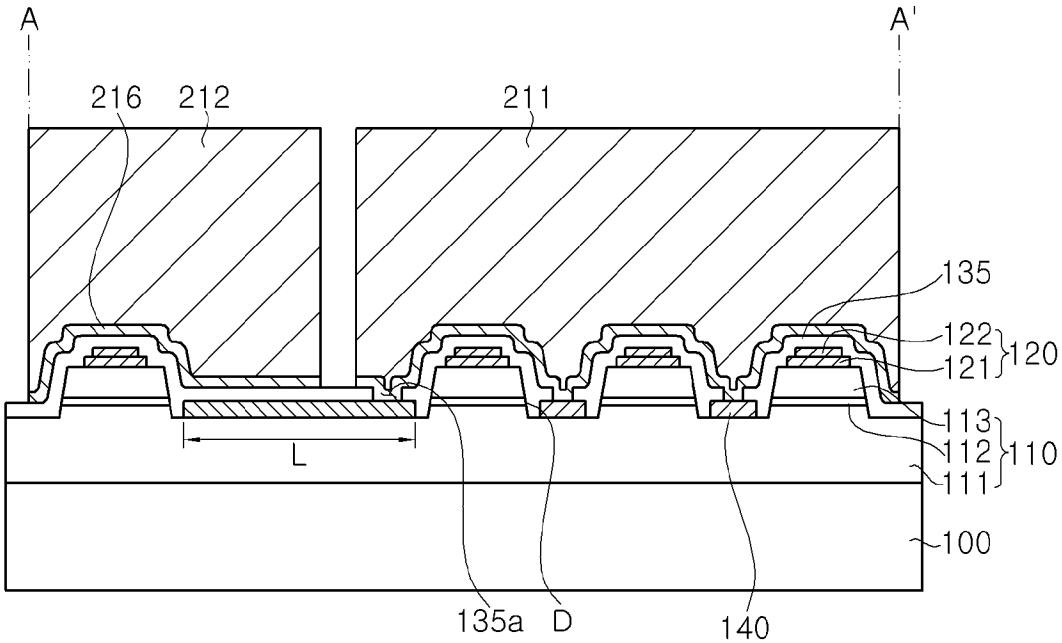

A
A'
216
135
122
121
120
113
112
110
111
100
L
135a
D
140

(b)

[도27]

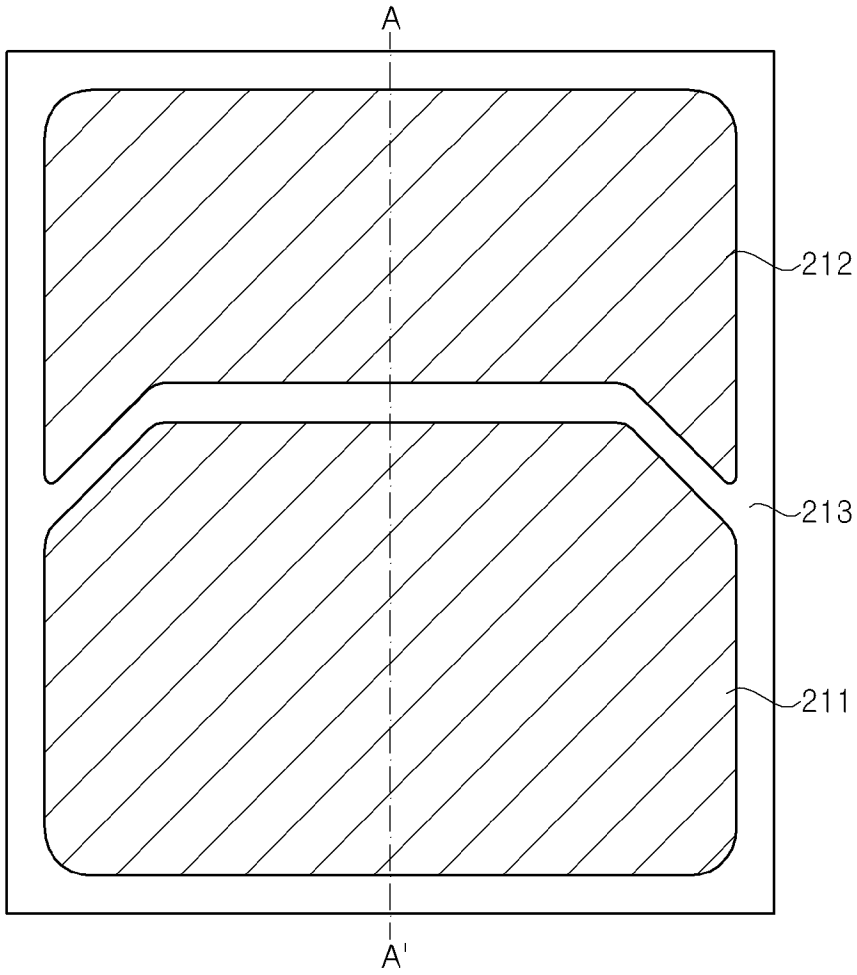

A
212
135
211
A'

(a)

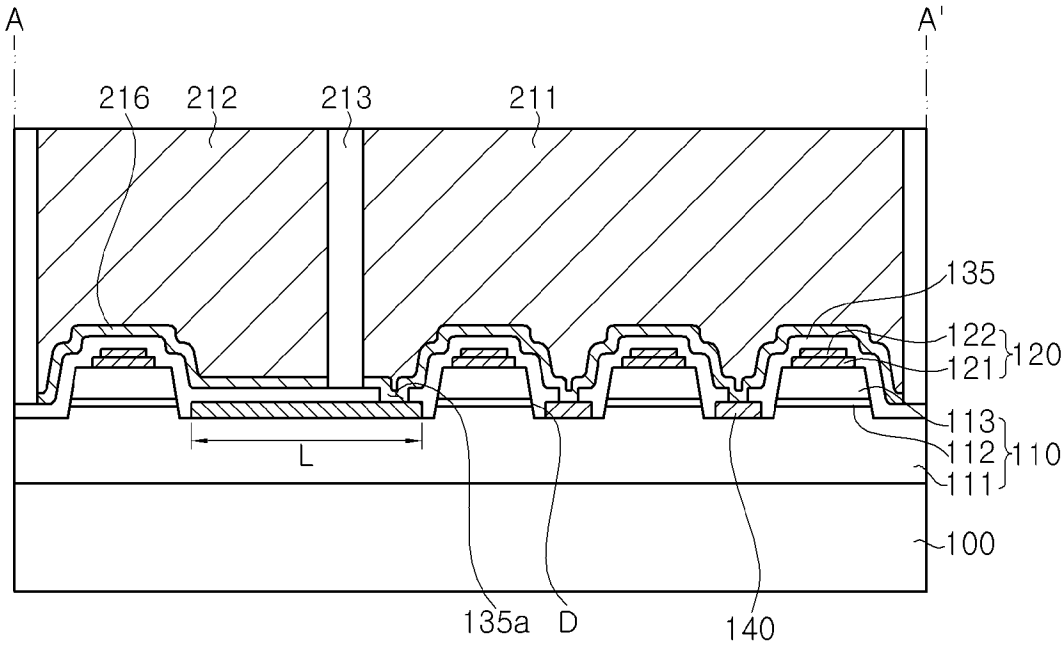

A
A'
216
212
211
135
122
121
120
113
112
110
111
100
L
135a
D
140

(b)

[도28]

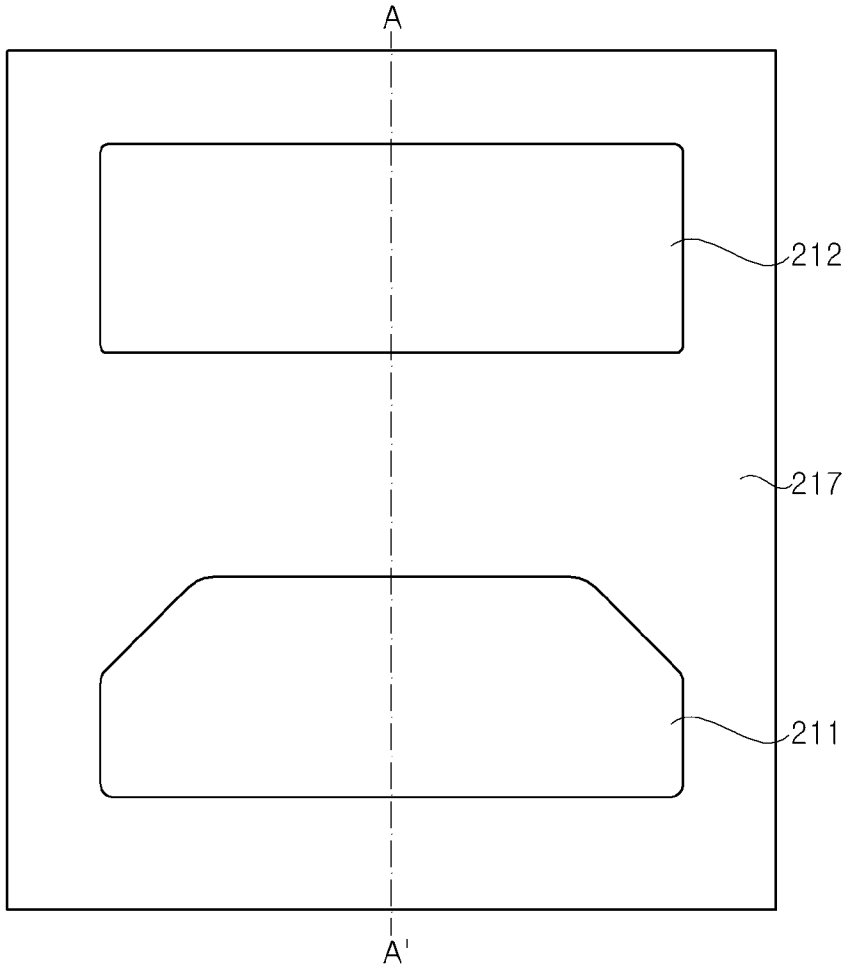

A
212
213
211
A'

(a)

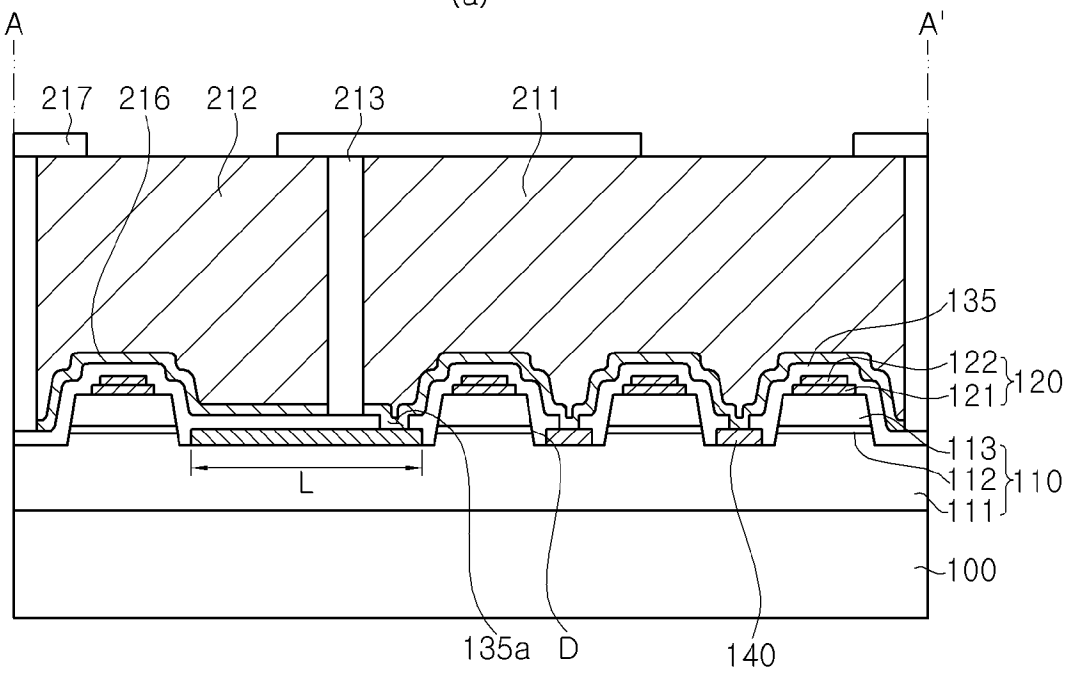

A
A'
216
212
213
211
135
122
121
120
113
112
110
111
100
L
135a
D
140

(b)

[도29]

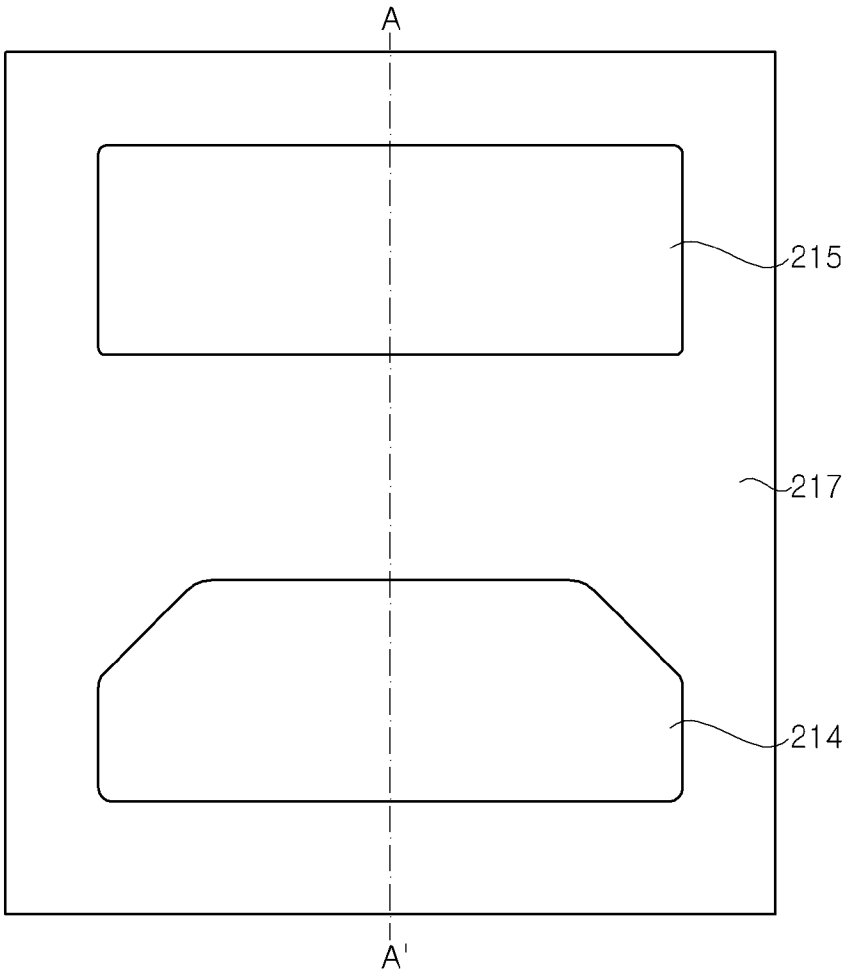

A
212
217
211
A'

(a)

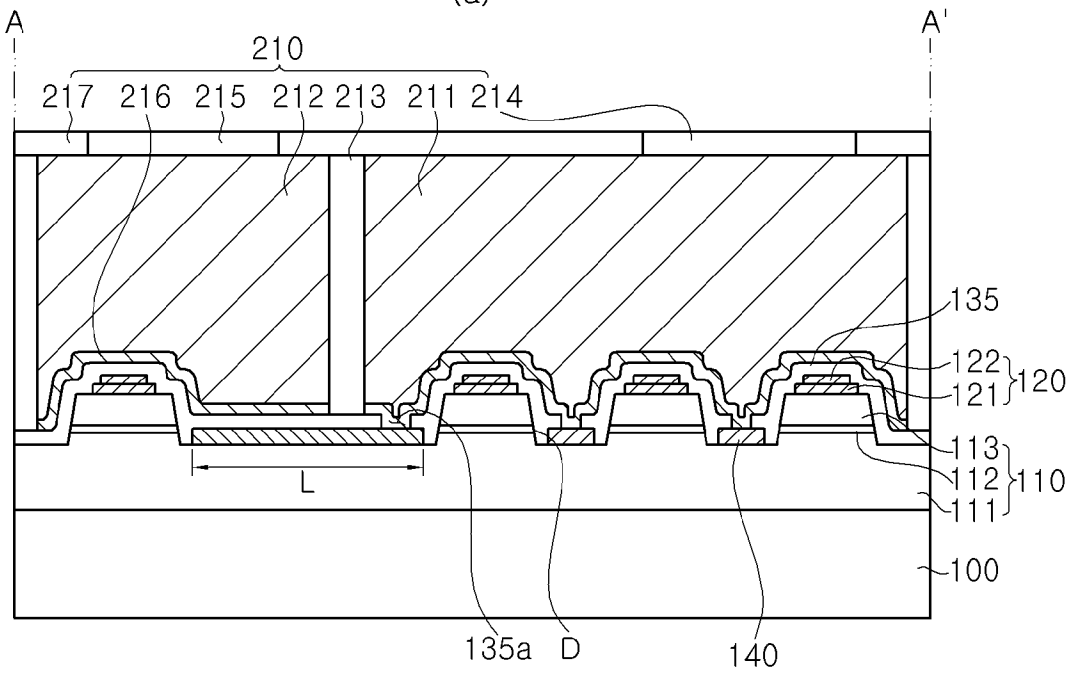

A
A'
217
216
212
213
211
135
122
121
120
113
112
110
111
100
L
135a
D
140

(b)

[도30]

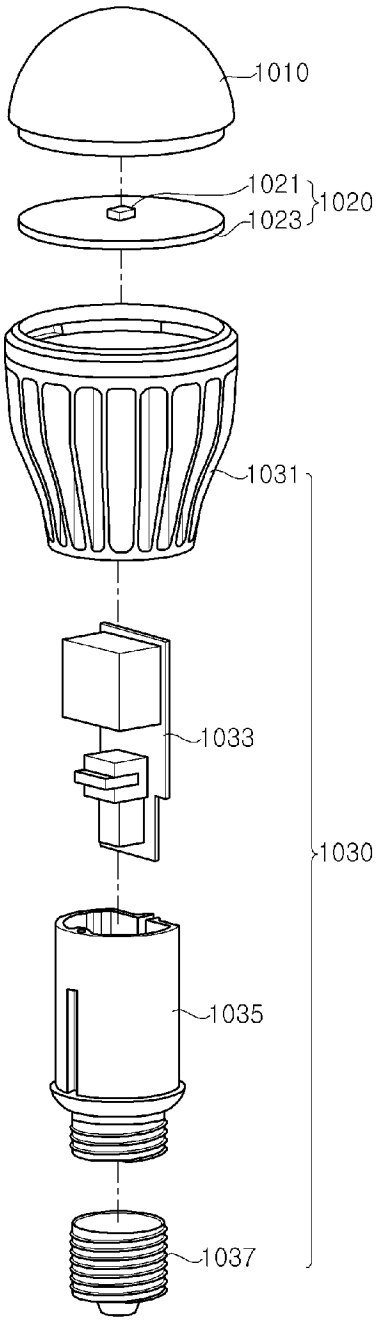

A
215
217
214
A'

(a)

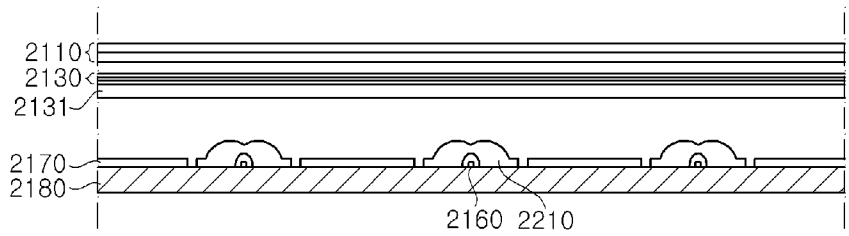

A
A'
210
217
216
215
212
213
211
214
135
122
121
120
113
112
111
110
100
L
135a
D
140

(b)

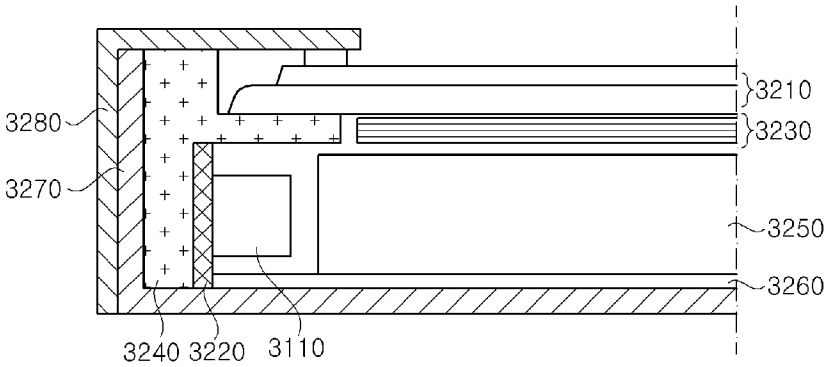
[도31]


1010
1021
1020
1023
1031
1033
1030
1035
1037

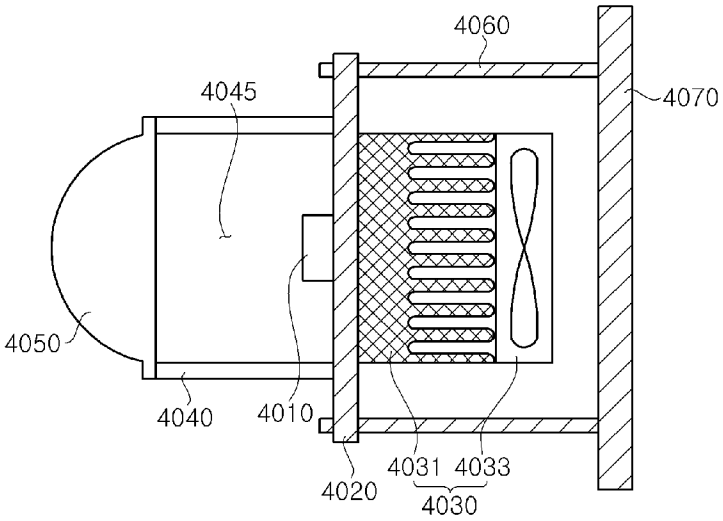
[도32]


2110
2130
2131
2170
2180
2160
2210

[도33]


3280
3270
3210
3230
3250
3260
3240
3220
3110

[도34]


4060
4045
4070
4050
4040
4010
4020
4031
4033
4030

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2016/002296

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 33/36(2010.01)i, H01L 33/44(2010.01)i, H01L 33/38(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 33/60; H01L 33/38; H01L 33/44; H01L 33/48

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: flip, pad, insulation, mesa, support structure

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2014-0020190 A (SEOUL VIOSYS CO., LTD.) 18 February 2014 See paragraphs [21], [43]-[64], claims 16-20 and figures 2-21.	1-17
A	JP 2014-508426 A (KONINKLIJKE PHILIPS N.V.) 03 April 2014 See paragraphs [49]-[50], claims 1-11 and figure 23.	1-17
A	JP 2015-032621 A (TOSHIBA CORP.) 16 February 2015 See paragraphs [14]-[30], claims 1-2 and figure 4.	1-17
A	KR 10-2014-0009624 A (LG INNOTEK CO., LTD.) 23 January 2014 See paragraphs [85]-[108], claim 1 and figures 5-7.	1-17
A	KR 10-2013-0080686 A (LG INNOTEK CO., LTD.) 15 July 2013 See paragraphs [165]-[172], claim 1 and figure 15.	1-17

☐ 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	Date of mailing of the international search report
27 MAY 2016 (27.05.2016)	**27 MAY 2016 (27.05.2016)**
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.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2016/002296

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2014-0020190 A	18/02/2014	CN 104521012 A	15/04/2015
		KR 10-2014-0029174 A	10/03/2014
		TW 201413915 A	01/04/2014
		US 2015-0200230 A1	16/07/2015
		WO 2014-025195 A1	13/02/2014
JP 2014-508426 A	03/04/2014	CN 103415935 A	27/11/2013
		EP 2686892 A1	22/01/2014
		KR 10-2014-0013029 A	04/02/2014
		TW 201301562 A	01/01/2013
		US 2013-0334563 A1	19/12/2013
		US 9246061 B2	26/01/2016
		WO 2012-123840 A1	20/09/2012
JP 2015-032621 A	16/02/2015	EP 2833421 A1	04/02/2015
		HK 1204388 A1	13/11/2015
		KR 10-2015-0015345 A	10/02/2015
		TW 201505212 A	01/02/2015
		US 2015-0034985 A1	05/02/2015
		US 9172016 B2	27/10/2015
KR 10-2014-0009624 A	23/01/2014	NONE	
KR 10-2013-0080686 A	15/07/2013	NONE	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2016/002296

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01L 33/36(2010.01)i, H01L 33/44(2010.01)i, H01L 33/38(2010.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H01L 33/36; H01L 33/60; H01L 33/38; H01L 33/44; H01L 33/48

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: 플립, 패드, 절연, 메사, 지지구조

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2014-0020190 A (서울바이오시스 주식회사) 2014.02.18 단락 21, 43-64, 청구항 16-20 및 도면 2-21 참조.	1-17
A	JP 2014-508426 A (KONINKLIJKE PHILIPS N.V.) 2014.04.03 단락 49-50, 청구항 1-11 및 도면 23 참조.	1-17
A	JP 2015-032621 A (TOSHIBA CORP.) 2015.02.16 단락 14-30, 청구항 1-2 및 도면 4 참조.	1-17
A	KR 10-2014-0009624 A (엘지이노텍 주식회사) 2014.01.23 단락 85-108, 청구항 1 및 도면 5-7 참조.	1-17
A	KR 10-2013-0080686 A (엘지이노텍 주식회사) 2013.07.15 단락 165-172, 청구항 1 및 도면 15 참조.	1-17

☐ 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

"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	국제조사보고서 발송일
2016년 05월 27일 (27.05.2016)	2016년 05월 27일 (27.05.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
박혜련
전화번호 +82-42-481-3463

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2016/002296

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2014-0020190 A	2014/02/18	CN 104521012 A	2015/04/15
		KR 10-2014-0029174 A	2014/03/10
		TW 201413915 A	2014/04/01
		US 2015-0200230 A1	2015/07/16
		WO 2014-025195 A1	2014/02/13
JP 2014-508426 A	2014/04/03	CN 103415935 A	2013/11/27
		EP 2686892 A1	2014/01/22
		KR 10-2014-0013029 A	2014/02/04
		TW 201301562 A	2013/01/01
		US 2013-0334563 A1	2013/12/19
		US 9246061 B2	2016/01/26
		WO 2012-123840 A1	2012/09/20
JP 2015-032621 A	2015/02/16	EP 2833421 A1	2015/02/04
		HK 1204388 A1	2015/11/13
		KR 10-2015-0015345 A	2015/02/10
		TW 201505212 A	2015/02/01
		US 2015-0034985 A1	2015/02/05
		US 9172016 B2	2015/10/27
KR 10-2014-0009624 A	2014/01/23	없음	
KR 10-2013-0080686 A	2013/07/15	없음	