

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 10월 6일 (06.10.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/159544 A1

- (51) 국제특허분류:
H01L 33/36 (2010.01) H01L 33/62 (2010.01)
H01L 33/38 (2010.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/002631
- (22) 국제출원일: 2016년 3월 17일 (17.03.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0043219 2015년 3월 27일 (27.03.2015) KR
10-2016-0030807 2016년 3월 15일 (15.03.2016) KR
- (71) 출원인: 서울바이오시스 주식회사 (SEOUL VIOSYS CO., LTD.) [KR/KR]; 15429 경기도 안산시 단원구 산단로 163번길 65-16, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김매이 (KIM, Mac Yi); 15429 경기도 안산시 단원구 산단로 163번길 65-16, Gyeonggi-do (KR). 이진웅 (LEE, Jin Woong); 15429 경기도 안산시 단원구 산단로 163번길 65-16, Gyeonggi-do (KR). 윤여진 (YOON, Yeo Jin); 15429 경기도 안산시 단원구 산단로

163번길 65-16, Gyeonggi-do (KR). 이섬근 (LEE, Seom Geun); 15429 경기도 안산시 단원구 산단로 163번길 65-16, Gyeonggi-do (KR). 류용우 (RYU, Yong Woo); 15429 경기도 안산시 단원구 산단로 163번길 65-16, Gyeonggi-do (KR).

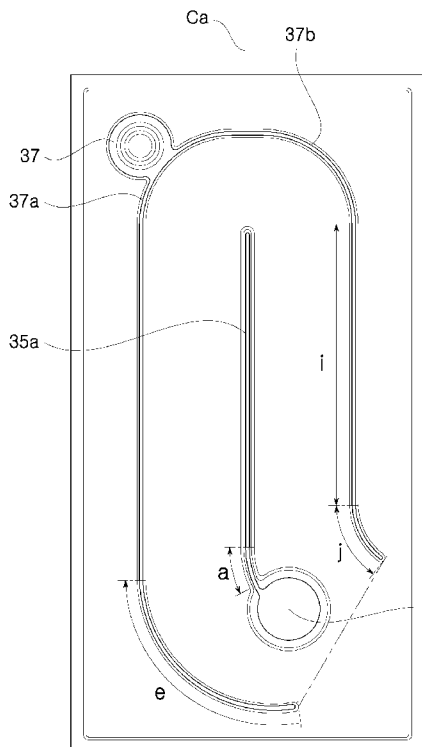
(74) 대리인: 특허법인에이아이피 (AIP PATENT & LAW FIRM); 06239 서울시 강남구 테헤란로 14길 30-1, Seoul (KR).

(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.

[다음 쪽 계속]

(54) Title: LIGHT EMITTING DIODE

(54) 발명의 명칭 : 발광 다이오드



(57) Abstract: A light emitting diode according to an embodiment of the present invention comprises: a substrate that has an elongated rectangular shape in one direction thereof; a light emitting structure positioned on the substrate and having an opening for exposing a first conductive semiconductor layer through a second conductive semiconductor layer and an active layer; a first electrode pad which is disposed on the first conductive type semiconductor layer within the opening and is disposed to be closer to a first corner of the substrate; a second electrode pad which is disposed on the second conductive semiconductor layer and is disposed to be relatively closer to a second corner of the substrate opposite to the first corner; a first extension portion extending from the first electrode pad; and a second extension portion and a third extension portion extending from the second electrode pad to either side of the first extension portion, wherein a virtual line connecting an end of the second extension portion and an end of the third extension portion is located between the first electrode pad and the first corner.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 다이오드는, 일 방향으로 기다란 직사각형 형상을 가지는 기판; 상기 기판 상에 위치하고, 제 2 도전형 반도체층 및 활성층을 통해 제 1 도전형 반도체층을 노출시키는 개구부를 가지는 발광구조체; 상기 개구부 내에서 상기 제 1 도전형 반도체층 상에 배치되고, 상기 기판의 제 1 모서리에 더 가깝게 배치된 제 1 전극 패드; 상기 제 2 도전형 반도체층 상에 배치되고, 상기 제 1 모서리와 대향된 상기 기판의 제 2 모서리에 상대적으로 가깝게 배치된 제 2 전극 패드; 상기 제 1 전극 패드에서 연장하는 제 1 연장부; 및 상기 제 2 전극 패드에서 상기 제 1 연장부의 양측으로 연장하는 제 2 연장부 및 제 3 연장부를 포함하며, 상기 제 2 연장부의 단부와 제 3 연장부의 단부를 잇는 가상의 선이 상기 제 1 전극 패드와 상기 제 1 모서리 사이에 위치한다.



(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 발광 다이오드

기술분야

- [1] 본 발명은 발광 다이오드에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 전류분산을 위한 전극 연장부들을 가지는 발광 다이오드에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 질화갈륨(GaN) 계열의 발광 다이오드는 천연색 LED 표시소자, LED 교통 신호기, 백색 LED 등 다양한 방면에 응용되어 사용되고 있다.
- [3] 질화갈륨 계열의 발광 다이오드는 일반적으로 사파이어와 같은 기판 상에 에피층들을 성장시켜 형성되고, n형 반도체층, p형 반도체층 및 이들 사이에 개재된 활성층을 포함한다. 그리고 n형 반도체층 상에 n형 전극 패드가 형성되고, p형 반도체층 상에 p형 전극 패드가 형성된다. 발광 다이오드는 상기와 같은 전극 패드들을 통해 외부 전원과 전기적으로 연결되어 구동된다. 이때, 전류는 p형 전극 패드에서 반도체층들을 거쳐 n형 전극 패드로 흐른다.
- [4] 일반적으로 p형 반도체층은 높은 비저항을 가지므로, p형 반도체층 내에서 전류가 고르게 분산되지 못한다. 이에 따라, p형 전극 패드가 형성된 부분에 전류가 집중되거나, 또한 발광 다이오드의 내부 영역이 아니라 모서리나 가장자리를 통해 발광 다이오드의 측면으로 전류가 집중되는 문제가 있다. 이러한 전류 집중 현상은 발광영역의 감소로 이어지고, 결과적으로 발광효율을 떨어뜨린다. 그에 따라 p형 반도체층 상에 비저항이 낮은 투명전극층을 형성하여 전류분산을 도모하는 기술이 사용된다. p형 전극 패드에서 유입된 전류가 비저항이 상대적으로 낮은 투명전극층에서 분산되어 p형 반도체층으로 유입되기 때문에 발광 다이오드의 발광영역을 넓일 수 있다.
- [5] 하지만, 투명전극층은 광을 흡수하기 때문에 그 두께가 제한되고, 그에 따라 전류를 분산시키는데 한계가 있다. 특히, 약 1mm 이상의 대면적을 가지는 발광 다이오드는 고출력을 얻기 위해 주로 사용되는데, 이러한 대면적의 발광 다이오드에서 투명전극층을 이용한 전류분산은 한계가 있다.
- [6] 또한, 전류는 반도체층들을 통해 n형 전극 패드로 빠져나가는데, 이에 따라 n형 반도체층에서 n형 전극 패드가 형성된 부분에 전류가 집중되기 쉽다. 이는 반도체층 내에 흐르는 전류가 n형 전극 패드가 형성된 영역 근처에 집중되는 것을 의미한다. 따라서 n형 반도체층 내의 전류 집중을 개선할 필요가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 발광 다이오드의 발광 면적이 감소하는 것을 줄이면서 전류를 고르게 분산시킬 수 있는 발광 다이오드를 제공하는 것이다.

- [8] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는, 발광 다이오드의 모서리나 가장자리를 통해 전류가 집중되는 것을 방지할 수 있는 발광 다이오드를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [9] 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 다이오드는, 일 방향으로 기다란 직사각형 형상을 가지는 기판; 상기 기판 상에 위치하는 제1 도전형 반도체층, 상기 제1 도전형 반도체층 상에 위치하는 제2 도전형 반도체층 및 상기 제1 도전형 반도체층 및 제2 도전형 반도체층 사이에 개재된 활성층을 포함하고, 상기 제2 도전형 반도체층 및 활성층을 통해 상기 제1 도전형 반도체층을 노출시키는 개구부를 가지는 발광구조체; 상기 개구부 내에서 상기 제1 도전형 반도체층 상에 배치되고, 상기 기판의 다른 모서리들에 비해 상기 기판의 제1 모서리에 더 가깝게 배치된 제1 전극 패드; 상기 제2 도전형 반도체층 상에 배치되고, 상기 제1 모서리와 대향된 상기 기판의 제2 모서리에 상대적으로 가깝게 배치된 제2 전극 패드; 상기 제1 전극 패드에서 연장하는 제1 연장부; 및 상기 제2 전극 패드에서 상기 제1 연장부의 양측으로 연장하는 제2 연장부 및 제3 연장부를 포함한다. 나아가, 상기 개구부는 상기 제1 도전형 반도체층 및 활성층으로 둘러싸이고, 상기 제2 연장부의 단부와 제3 연장부의 단부를 잇는 가상의 선이 상기 제1 전극 패드와 상기 제1 모서리 사이에 위치한다.

발명의 효과

- [10] 본 발명의 실시예들에 따르면, 제1 및 제2 전극 패드를 기판의 대각 위치에 서로 대향하도록 배치하여 기판의 모서리 측에서 발광되지 않는 영역을 줄여 발광 다이오드의 발광 효율을 높일 수 있다. 또한, 제1 전극 패드를 발광 구조체의 측면들로부터 이격시켜 배치함으로써 발광 구조체의 측면이나 모서리에 전류가 집중되는 것을 방지할 수 있다.
- [11] 또한, 본 발명에서와 같이, 제1 및 제2 전극 패드를 배치함으로써, 발광 다이오드 패키지에서 둘 이상의 발광 다이오드를 와이어본딩을 이용하여 실장하는 것이 용이하며, 본딩 와이어에 의해 발광 영역이 차폐되는 구간을 최소화하여 발광 다이오드 패키지의 광효율을 극대화할 수 있다.
- [12] 나아가, 제1 연장부, 제2 연장부 및 제3 연장부가 배치를 조절함으로써 발광 구조체의 넓은 영역에 걸쳐 전류를 고르게 분산시킬 수 있다. 더욱이, 제1 연장부가 제2 연장부와 제3 연장부 사이에 한정되어 배치됨으로써 제1 연장부 형성을 위한 영역을 최소화할 수 있어서, 발광 영역의 손실을 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [13] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 발광 다이오드를 도시한 평면도이다.
- [14] 도 2는 도 1의 절취선 I-I를 따라 취해진 단면도이다.
- [15] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 발광 다이오드의 제2 전극 패드를 도시한 도면이다.

- [16] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 발광 다이오드의 발광 영역 및 연장부들의 형상을 설명하기 위한 도면이다.
- [17] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 발광 다이오드의 전극 패드들의 배치를 설명하기 위한 도면이다.
- [18] 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 발광 다이오드를 이용하여 발광 다이오드 패키지를 구성한 예를 도시한 도면이다.
- [19] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 발광 다이오드를 도시한 평면도이다.
- [20] 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 발광 다이오드를 도시한 평면도이다.
- [21] 도 9는 본 발명의 제4 실시예에 따른 발광 다이오드를 도시한 평면도이다.
- [22] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자를 조명 장치에 적용한 예를 설명하기 위한 분해 사시도이다.
- [23] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자를 디스플레이 장치에 적용한 예를 설명하기 위한 단면도이다.
- [24] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자를 디스플레이 장치에 적용한 예를 설명하기 위한 단면도이다.
- [25] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자를 헤드 램프에 적용한 예를 설명하기 위한 단면도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [26] 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 있는 경우도 포함한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- [27] 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 다이오드는, 일 방향으로 기다란 직사각형 형상을 가지는 기판; 상기 기판 상에 위치하는 제1 도전형 반도체층, 상기 제1 도전형 반도체층 상에 위치하는 제2 도전형 반도체층 및 상기 제1 도전형 반도체층 및 제2 도전형 반도체층 사이에 개재된 활성층을 포함하고, 상기 제2 도전형 반도체층 및 활성층을 통해 상기 제1 도전형 반도체층을 노출시키는 개구부를 가지는 발광구조체; 상기 개구부 내에서 상기 제1 도전형 반도체층 상에 배치되고, 상기 기판의 다른 모서리들에 비해 상기 기판의 제1 모서리에 상대적으로 더 가깝게 배치된 제1 전극 패드; 상기 제2 도전형 반도체층 상에 배치되고, 상기 제1 모서리와 대향된 상기 기판의 제2 모서리에 상대적으로

가깝게 배치된 제2 전극 패드; 상기 제1 전극 패드에서 연장하는 제1 연장부; 및 상기 제2 전극 패드에서 상기 제1 연장부의 양측으로 연장하는 제2 연장부 및 제3 연장부를 포함한다. 나아가, 상기 개구부는 상기 제1 도전형 반도체층 및 활성층으로 둘러싸이고, 상기 제2 연장부의 단부와 제3 연장부의 단부를 잇는 가상의 선이 상기 제1 전극 패드와 상기 제1 모서리 사이에 위치할 수 있다.

[28] 제1 전극 패드는 발광 구조체의 양측 가장자리로부터 이격되며 따라서 발광 구조체의 모서리나 측면에 전류가 집중되는 것을 방지 또는 완화할 수 있다. 더욱이, 제1 전극 패드를 제2 연장부 및 제3 연장부 사이의 영역에 배치함으로써 모서리에 전류가 집중되는 것을 더욱 완화할 수 있다.

[29] 몇몇 실시예들에 있어서, 상기 제1 전극 패드의 중심으로부터 상기 가상의 선까지의 거리는 상기 제1 전극 패드의 반경보다 크고 직경보다 작을 수 있다. 제1 전극 패드의 위치를 상기 범위 내에서 제어함으로써 상기 제1 모서리 근처에서의 발광 영역 감소를 줄일 수 있다.

[30] 한편, 상기 제1 전극 패드의 중심은 상기 발광 구조체의 세로 중심축으로부터 떨어지며, 상기 제1 전극 패드의 중심으로부터 상기 세로 중심축까지의 거리는 상기 제1 전극 패드의 직경보다 작고, 반경보다 크거나 같을 수 있다.

[31] 한편, 상기 제1 연장부는 곡선 구간 및 직선 구간을 포함할 수 있다. 상기 곡선 구간은 상기 제1 전극 패드와 상기 직선 구간을 연결하며, 상기 직선 구간은 상기 기판의 기다란 길이 방향으로 연장한다. 특히, 상기 제1 연장부의 직선 구간은 상기 발광 구조체의 세로 중심축 상에 위치할 수 있다. 또한, 상기 제1 연장부의 곡선 구간은 상기 제1 전극 패드로부터 멀어질수록 상기 발광 구조체의 가로 중심축에 가까워질 수 있다.

[32] 상기 제1 연장부의 직선 구간은 상기 발광 구조체의 상단 가장자리를 향해 연장하되, 상기 제1 연장부의 직선 구간의 단부로부터 상기 발광 구조체의 상단 가장자리까지의 거리는 상기 제1 연장부의 직선 구간으로부터 상기 발광 구조체의 양측 가장자리까지의 거리보다 작거나 같을 수 있다. 제1 연장부의 단부가 제1 전극 패드로부터 가장 멀리 떨어져 위치하므로, 제1 연장부의 단부를 발광 구조체의 상단 가장자리로부터 멀리 배치하면, 발광 구조체의 상단 가장자리 근처에서 전류가 적게 흐를 수 있다. 이를 방지하기 위해, 상기 제1 연장부의 직선 구간의 단부로부터 상기 발광 구조체의 상단 가장자리까지의 거리를 상기 제1 연장부의 직선 구간으로부터 상기 발광 구조체의 양측 가장자리까지의 거리보다 작게 하는 것이 유리하다.

[33] 또한, 상기 제1 연장부의 직선 구간으로부터 상기 제2 연장부까지의 최단 거리는 상기 제1 연장부의 직선 구간으로부터 제3 연장부까지의 최단 거리와 동일할 수 있다.

[34] 몇몇 실시예들에 있어서, 상기 제2 연장부는 상기 제2 전극 패드로부터 차례로 제1 곡선 구간, 직선 구간 및 제2 곡선 구간을 포함할 수 있다. 상기 제2 연장부의 제1 곡선 구간은 일정한 곡률을 가지며 상기 발광 구조체의 세로

중심축으로부터 멀어지는 쪽으로 연장하고, 상기 제2 연장부의 직선 구간은 상기 제1 연장부의 직선 구간과 평행하고, 상기 제3 연장부의 제2 곡선 구간은 상기 발광 구조체의 세로 중심축을 지날 수 있다.

- [35] 나아가, 상기 제3 연장부는 제2 전극 패드로부터 차례로 제1 곡선 구간, 제1 직선 구간, 제2 곡선 구간, 제2 직선 구간 및 제3 곡선 구간을 포함할 수 있다. 상기 제1 곡선 구간은 상기 발광 구조체의 가로 중심축으로부터 멀어지도록 제2 전극 패드로부터 연장하고, 상기 제1 직선 구간은 상기 발광 구조체의 가로 중심축과 평행하며, 상기 발광 구조체의 세로 중심축을 가로 지르고, 상기 제2 곡선 구간은 상기 제1 곡선 구간과 동일한 곡률을 갖고 상기 가로 중심축에 가까워지도록 상기 제1 직선 구간으로부터 연장하고, 상기 제2 직선 구간은 상기 제1 연장부의 직선 구간과 평행하고, 상기 제3 곡선 구간은 상기 발광 구조체의 가로 중심축 및 세로 중심축으로부터 멀어지도록 굴곡질 수 있다.
- [36] 한편, 상기 제2 전극 패드는 상기 제2 연장부의 제1 곡선 구간과 상기 제3 연장부의 제1 곡선 구간에 외접하도록 배치될 수 있다. 이에 따라, 제1 연장부와 제2 연장부 및 제3 연장부 사이의 거리를 제어하기 용이하다.
- [37] 상기 제2 연장부의 제1 곡선 구간과 상기 제3 연장부의 제1 곡선 구간은 동일한 곡률로 연속적일 수 있다. 나아가, 상기 제2 연장부의 제2 곡선 구간과 제3 연장부의 제1 곡선 구간은 상기 발광 구조체의 세로 중심축에 대해 상기 제3 연장부의 제2 곡선구간에 대칭일 수 있다.
- [38] 상기 제1 연장부는 제1 전극 패드로부터 연장하는 곡선 구간 및 상기 곡선 구간으로부터 연장하는 직선 구간을 포함하고, 상기 제1 연장부의 직선 구간으로부터 상기 제2 연장부의 직선 구간까지의 최단 거리는 상기 제1 연장부의 직선 구간으로부터 상기 제3 연장부의 제2 직선 구간까지의 최단 거리와 같을 수 있다.
- [39] 상기 제2 연장부의 직선 구간으로부터 상기 발광 구조체의 일측 가장자리까지의 거리는 상기 제1 연장부의 직선 구간으로부터 상기 제2 연장부의 직선 구간까지의 최단 거리의 $1/2$ 보다 크고 $3/4$ 보다 작을 수 있다.
- [40] 제2 연장부 및 제3 연장부의 직선 구간들로부터 상기 발광 구조체의 가장자리까지의 거리를 상기 범위로 조절함으로써, 발광 구조체의 측면에 전류가 집중되는 것을 방지하면서 발광 구조체의 넓은 영역에 걸쳐 고르게 전류를 분산시킬 수 있다.
- [41] 한편, 상기 제3 연장부의 제2 직선 구간으로부터 상기 발광 구조체의 상단 가장자리까지의 거리는 상기 제2 연장부의 직선 구간으로부터 상기 발광 구조체의 일측 가장자리까지의 거리보다 작을 수 있다. 상기 발광 구조체의 상단 가장자리는 제1 전극 패드로부터 멀리 떨어져 있기 때문에 제3 연장부를 발광 구조체의 일측 가장자리보다 상단 가장자리에 더 가깝게 배치하여 발광 구조체의 상단 가장자리 근처에서의 전류 분산을 도모할 수 있다.
- [42] 일 실시예에서, 상기 제3 연장부의 제2 직선 구간으로부터 상기 발광 구조체의

상단 가장자리까지의 거리는 상기 제2 연장부의 제2 곡선 구간으로부터 상기 발광 구조체의 하단 가장자리까지의 거리보다 클 수 있다.

- [43] 몇몇 실시예들에 있어서, 상기 발광 다이오드는 상기 발광 구조체를 덮는 투명 전극층을 더 포함할 수 있다. 상기 제2 전극 패드, 상기 제2 연장부 및 제3 연장부는 상기 투명 구조체 상에 배치될 수 있다.
- [44] 나아가, 상기 발광 다이오드는 상기 제2 전극 패드, 상기 제2 연장부 및 상기 제3 연장부 하부에서 상기 투명 전극층과 상기 발광 구조체 사이에 배치된 전류 블록층을 더 포함할 수 있다. 상기 전류 블록층은 상기 제2 전극 패드, 제2 연장부 및 제3 연장부로부터 상기 투명 전극층을 통해 발광 구조체로 수직하게 흐르는 것을 방해하여 전류를 더욱 분산시킨다.
- [45] 나아가, 상기 제1 전극 패드 하부에 배치된 전류 블록층은 상기 발광 구조체를 노출시키는 개구부를 포함하고, 상기 제2 전극 패드의 일부는 상기 제2 도전형 반도체층에 접촉할 수 있다. 이에 따라, 제2 전극 패드의 접촉력을 향상시키고, 제2 전극 패드와 투명 전극층의 접촉 면적을 증가시킬 수 있다.
- [46] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 발광 다이오드를 도시한 평면도이고, 도 2는 도 1의 절취선 I-I'를 따라 취해진 단면도이다. 그리고 도 3의 (b)는 제2 전극 패드에 대해 설명하기 위해 도 1의 절취선 II-II'를 따라 취해진 단면도이며, 도 3의 (a)는 본 발명의 제1 실시예에 따른 발광 다이오드의 제2 전극 패드를 확대한 도면이다.
- [47] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 발광 다이오드는 기판(21), 발광구조체(30), 제1 전극 패드(35), 제2 전극 패드(37), 제1 연장부(35a), 제2 연장부(37a) 및 제3 연장부(37b)를 포함한다. 여기서, 제1 연장부(35a)는 제1 전극 패드(35)에서 연장되고, 제2 연장부(37a) 및 제3 연장부(37b)는 제2 전극 패드(37)에서 연장된다.
- [48] 기판(21)은 특별히 한정되지 않으며, 사파이어 기판일 수 있다. 특히, 상기 기판(21)은 패터닝된 사파이어 기판일 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서 기판(21)은 직사각형상으로 형성될 수 있지만, 이에 한정되지 않는다.
- [49] 발광구조체(30)는 기판(21) 상에 위치하고, 제1 도전형 반도체층(23), 활성층(25) 및 제2 도전형 반도체층(27)을 포함한다. 제1 도전형 반도체층(23)은 n형 반도체층일 수 있고, 제2 도전형 반도체층(27)은 p형 반도체층일 수 있으나, 서로 반대로 도전된 반도체층일 수도 있다. 그리고 제1 도전형 반도체층(23)과 제2 도전형 반도체층(27) 사이에 활성층(25)이 개재된다.
- [50] 제1 도전형 반도체층(23), 활성층(25) 및 제2 도전형 반도체층(27)은 질화갈륨 계열의 화합물 반도체 물질, 즉, (Al, In, Ga)N으로 형성될 수 있다. 활성층(25)은 요구되는 파장의 빛을 방출할 수 있도록 조성 원소 및 조성비가 결정될 수 있고, 제1 도전형 반도체층(23) 및 제2 도전형 반도체층(27)은 활성층(25)에 비해 밴드갭이 큰 물질로 형성될 수 있다.
- [51] 또한, 제1 도전형 반도체층(23) 및 제2 도전형 반도체층(27)은 단일층으로

형성될 수 있으며, 다중층으로 형성될 수도 있다. 또한, 활성층(25)은 단일 양자웰 또는 다중 양자웰 구조를 가질 수 있다. 또한, 도면에 도시하지 않았으나, 기판(21)과 제1 도전형 반도체층(23) 사이에 버퍼층이 개재될 수 있다.

[52] 발광구조체(30)는 MOCVD 또는 MBE 기술을 사용하여 형성될 수 있고, 사진 및 식각 공정을 사용하여 제1 도전형 반도체층(23)의 영역이 일부 노출될 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 도전형 반도체층(23)이 노출될 수 있도록 제2 도전형 반도체층(27) 및 활성층(25)을 관통하여 개구부(op)가 형성될 수 있다. 이때, 제1 도전형 반도체층(23)을 노출시키는 개구부(op)는 제1 연장부(35a)를 따라 선형으로 배열된다. 상기 개구부(op)는 제1 전극 패드(35) 및 제1 연장부(35a)가 형성될 영역을 정의한다. 상기 개구부(op)는 제2 도전형 반도체층(27) 및 활성층(25)으로 둘러싸인다.

[53] 그리고 제2 도전형 반도체층(27) 상에 투명전극층(31)이 위치할 수 있다. 투명전극층(31)은 ITO와 같은 투명 산화물이나 ZnO, Al₂O₃ 등의 메탈산화물로 단일층 또는 다중층으로 형성될 수 있다. 투명전극층(31)은 제2 도전형 반도체층(27)과 오믹 콘택된다. 즉, 투명전극층(31)은 제2 도전형 반도체층(27)과 전기적으로 접촉되고, 발광 다이오드의 넓은 영역에 걸쳐 전류를 분산시키는 역할을 한다.

[54] 또한, 도 2에 도시된 바와 같이, 제2 연장부(37a) 및 제3 연장부(37b)는 투명전극층(31) 상에 위치할 수 있으며, 각각 제2 전극 패드(37)에서부터 연장된다. 제2 전극 패드(37), 제2 연장부(37a) 및 제3 연장부(37b)는 투명전극층(31)에 각각 전기적으로 접속된다.

[55] 그리고 제1 연장부(35a)는 개구부(op)를 통해 노출된 제1 도전형 반도체층(23)에 콘택되어 전기적으로 연결된다.

[56] 절연층(33)은 투명전극층(31)을 덮으며, 제2 연장부(37a) 및 제3 연장부(37b)가 투명전극층(31)과 접속되기 위한 영역에 투명 전극층(31)을 노출시키는 홀(h)이 형성될 수 있다. 그리고 제1 도전형 반도체층(23)이 노출된 개구부(op)의 측면에서 투명전극층(31), 제2 도전형 반도체층(27) 및 활성층(25)을 덮을 수 있다. 그에 따라 제1 연장부(35a)가 개구부(op)에 의해 노출된 제1 도전형 반도체층(23) 상에 형성될 때, 제1 연장부(35a)가 투명전극층(31), 제2 도전형 반도체층(27) 및 활성층(25)에 전기적으로 연결되는 것을 방지한다.

[57] 전류차단층(29)은 투명전극층(31)과 제2 도전형 반도체층(27) 사이에 개재될 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 전류차단층(29)은 제2 연장부(37a) 및 제3 연장부(37b) 아래에 제한적으로 위치할 수 있고, 제2 전극 패드(37) 아래에도 제한적으로 위치할 수 있다. 또한, 전류차단층(29)은 절연물질로 형성되어 제2 연장부(37a) 및 제3 연장부(37b)에서 투명 전극층(31)을 통해 제2 도전형 반도체층(27)으로 수직하게 전류가 흐르는 것을 차단할 수 있다. 그에 따라 제2 연장부(37a) 및 제3 연장부(37b) 주위에서 전류가 집중되는 것을 완화하여 전류 분산 성능을 강화할 수 있다.

- [58] 한편, 제2 전극 패드(37)는, 도 3의 (a) 및 (b)에 도시된 바와 같이, 투명전극층(31) 상에 형성될 수 있으며, 일부는 제2 도전형 반도체층(27)에 접촉할 수 있다. 또한, 제2 전극 패드(37)의 하부 및 투명 전극층(31) 하부에 다수의 전류차단층(29)이 서로 이격된 상태로 배치될 수 있다. 예를 들어, 전류 차단층(29)은, 도 3(b)에 도시된 바와 같이, 링 형상으로 바깥 부분에 위치하는 전류 차단층 및 그것에 의해 둘러싸인 영역 내에 위치하는 중앙부 전류 차단층을 포함할 수 있다. 다수의 전류차단층(29)이 이격된 상태로 배치됨에 따라 다수의 전류차단층(29) 사이에 형성된 공간은 개방될 수 있고, 개방된 공간은 제2 전극 패드(37)에 의해 채워질 수 있다. 그에 따라 제2 전극 패드(37)는 제2 도전형 반도체층(27)과 접촉될 수 있다. 한편, 중앙부에 배치된 전류 차단층의 폭은 링 형상의 바깥쪽 전류 차단층의 내부와 외부 사이의 폭보다 더 클 수 있다. 중앙부에 배치된 전류 차단층을 상대적으로 넓게 함으로써, 제2 전극 패드(37) 하부에 전류가 집중되는 것을 완화할 수 있다.
- [59] 또한, 다수의 전류차단층(29) 상에 투명전극층(31)이 형성될 수 있는데, 본 발명의 제1 실시예에서 투명전극층(31)은 다수의 전류차단층(29) 각각을 덮도록 형성될 수 있다. 따라서, 투명 전극층(31)이 전류 차단층(29) 사이에 노출된 제1 도전형 반도체층(27)에 접촉하는 영역을 줄여 전류 집중을 방지할 수 있다. 또한, 제2 전극 패드(37)가 다수의 전류차단층(29)을 덮는 투명전극층(31)과 접촉하는 면적이 넓어질 수 있다. 한편, 도 3(b)에 도시된 바와 같이, 제2 연장부(37a) 및 제3 연장부(37b)는 서로 연결된 형태로 제2 전극 패드(37)에서 연장될 수 있다. 즉, 제2 연장부(37a)를 동일한 곡률로 연장하면 제3 연장부(37b)에 이어질 수 있다. 한편, 제2 전극 패드(37)는 제2 연장부(37a)와 제2 연장부(37b)가 이어지는 선의 바깥쪽에 배치된다. 달리 말하면, 제2 연장부(37a)와 제3 연장부(37b)를 연결하는 선 제2 전극 패드(37)에 외접한다.
- [60] 다시 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에서 제1 전극 패드(35)는 발광 구조체(30)의 개구부(op) 내에서 제1 도전형 반도체층(23) 상에 배치된다. 또한, 제1 전극 패드(35)는 기관(21)의 가장자리나 모서리로부터 떨어져 배치된다. 나아가, 제1 전극 패드(35)의 중심은 세로 중심축(Ca)이나 가로 중심축(Cb)으로부터 떨어져 배치된다. 예를 들어, 도 1의 도면에서 제1 전극 패드(35)는 직사각형의 기관(21)의 세로 중심축(Ca)을 기준으로 좌측에 위치하고, 가로 중심축(Cb)을 기준으로 하단에 위치한다. 본 명세서에 있어서, "세로 방향"은 기관(21)의 기다란 길이 방향을 나타내고, "가로 방향"은 기관(21)의 기다란 길이 방향을 가로 지르는 직교 방향을 나타낸다. 또한, 세로 중심축(Ca)은 세로 방향으로 기관의 중심(또는 발광 구조체의 중심)을 지나는 축을 의미하고, 가로 중심축(Cb)은 가로 방향으로 기관의 중심(발광 구조체의 중심)을 지나는 축을 의미한다. 본 명세서에서, 기관의 중심과 발광 구조체의 중심이 일치하는 것으로 설명하지만, 이들이 불일치할 경우, 상기 세로 중심축 및 가로 중심축은 기관보다는 발광 구조체를 기준으로 한다.

- [61] 한편, 제1 전극 패드(35)는 되도록 기관(21)의 좌하단 모서리 측에 가깝게 배치될 수 있다. 제1 전극 패드(35)의 중심으로부터 세로 중심축(Ca)까지의 거리는 제1 전극 패드(35)의 직정보다 크며, 나아가, 제1 전극 패드(35)의 직경의 2배 가까이 될 수 있다. 그에 따라 기관(21)의 모서리 근처에도 전류를 공급할 수 있어, 발광 영역을 최대화할 수 있다. 다만, 제1 전극 패드(35)는 기관(21)의 모서리나 가장자리로부터 이격되며 따라서 기관(21)의 모서리나 가장자리 근처에서 발광 구조체(30)의 측면을 따라 전류가 집중되는 것을 줄일 수 있다. 제1 전극 패드(35)의 중심으로부터 발광 구조체(30)의 가장자리까지의 거리는 적어도 제1 전극 패드(35)의 직정보다 클 수 있다.
- [62] 또한, 제2 전극 패드(37)는 도 1의 도면에서 직사각형의 기관(21)의 세로 중심축(C)을 기준으로 우측에 위치하고, 가로 중심축(Cb)을 기준으로 상단에 위치한다. 이때, 제2 전극 패드(37)는 되도록 기관(21)의 우상단 모서리 측에 가깝게 배치될 수 있다. 다만, 도 1에 도시한 바와 같이, 발광 구조체(30)의 측면을 따라 전류가 집중되는 것을 방지하기 위해, 제2 전극 패드(37)는 발광 구조체(30)의 측면이나 모서리로부터 떨어져 배치된다. 예를 들어, 제2 전극 패드(37)는 적어도 제2 전극 패드(37)의 직경에 상당하는 거리만큼 발광 구조체(30)의 측면으로부터 떨어질 수 있다.
- [63] 한편, 제1 전극 패드(35)와 제2 전극 패드(37)는 기관(21)의 대향된 모서리 측에 각각 배치되어 기관(21)의 모서리 측에서도 발광이 잘 이루어질 수 있도록 한다. 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 발광 다이오드의 발광 영역 및 연장부들의 형상을 설명하기 위한 도면이다.
- [64] 제1 연장부(35a)는 대체로 기관(21)의 세로 중심축(Ca)을 따라 연장된다. 제1 전극 패드(35)가 세로 중심축(Ca)으로부터 떨어져 있으므로, 제1 연장부(35a)는 제1 전극 패드(35)에서 기관(21)의 세로 중심축(Ca)을 향해 연장되는 제1 구간(a)을 포함하며, 상기 제1 구간(a)의 단부에서 제2 구간(b)이 세로 중심축(Ca)을 따라 연장된다. 이때, 제1 연장부(35a)의 제1 구간(a)은 일정 곡률을 가지는 곡선의 형태로 제1 전극 패드(35)로부터 세로 중심축(Ca)까지 연장될 수 있고, 제1 연장부(35a)의 제2 구간(b)은 직선의 형상으로 연장될 수 있다. 따라서, 제1 구간(a)은 곡선 구간, 제2 구간(b)은 직선 구간이 된다. 제1 구간(a)은 제1 전극 패드(35)로부터 멀어짐에 따라 가로 중심축(Cb)에 가까워지도록 세로 중심축(Ca)으로 연장될 수 있다. 한편, 제1 연장부(35a)의 단부는 세로 중심축(Ca)을 따라 발광 구조체(30)의 상단 가장자리측으로 연장한다. 제1 연장부(35a)의 단부로부터 발광 구조체(30)의 상단 가장자리까지의 거리는 제1 연장부(35a)의 2 구간(b)으로부터 발광 구조체(30)의 양측 가장자리에 이르는 거리보다 작거나 같을 수 있다. 제1 연장부(35a)의 단부를 발광 구조체(30)의 가장자리보다 상단 가장자리에 가깝게 배치함으로써 제1 전극 패드(35)로부터 멀리 떨어진 영역에서의 전류 분산을 도울 수 있다.
- [65] 제2 연장부(37a)는 제2 전극 패드(37)에서 기관(21)의 세로 방향인 길이

방향으로 연장되어 형성된다. 제2 연장부(37a)는 제2 전극 패드(37)에서 곡선으로 형성된 제1 구간(c)을 거쳐 직선의 제2 구간(d)로 연장되고, 다시 곡선으로 형성된 제3 구간(e)로 연장된다. 이때, 제2 연장부(37a)의 직선 구간인 제2 구간(d)은 제1 연장부(35a)의 직선 구간인 제2 구간(b)과 평행할 수 있다. 또한, 제3 구간(e)은 제1 연장부(35a)의 제1 구간(a)과 대략 동일한 곡률을 갖는 곡선일 수 있다. 따라서, 제1 연장부의 제1 구간(a)과 제2 연장부(37a)의 제3 구간(e) 사이의 거리, 및 제1 연장부(35a)의 제2 구간(b)과 제2 연장부(37a)의 제2 구간(d) 사이의 거리를 일정하게 조정할 수 있다. 한편, 제2 연장부(37a)의 제1 구간(c)은 제1 연장부(35a)의 단부로부터 제2 연장부(37a)의 제1 구간(c)의 각 지점에 이르는 거리가 대체로 동일하도록 굴곡질 수 있다. 제1 연장부(35a)의 단부로부터 제1 구간(c)의 각 지점에 이르는 거리는 제1 연장부(35a)로부터 제2 구간(d)에 이르는 최단거리보다 약간 길 수 있다.

[66] 또한, 제3 연장부(37b)는 제2 전극 패드(37)에서 기관(21)의 세로 중심축(Ca)을 가로 질러 가로 방향으로 연장된 다음 다시 세로 방향인 길이 방향으로 연장된다. 예를 들어, 제3 연장부(37b)는 제2 전극 패드(37)에서 곡선으로 연장된 제1 구간(f)을 거쳐 가로 중심축(Cb)에 평행한 직선의 제2 구간(g), 곡선의 제3 구간(h) 및 세로 중심축(Ca)에 평행한 직선의 제4 구간(i)을 포함할 수 있다.

[67] 상기 제1 구간(f)은 제2 연장부(37a)의 제1 구간(c)과 동일한 곡률로 형성될 수 있으며, 제2 구간(g)은 세로 중심축(Ca)을 가로 지른다. 또한, 제3 구간(h)는 제1 구간(f)과 동일한 곡률로 형성될 수 있다.

[68] 상기와 같이, 제1 내지 제3 연장부(35a, 37a, 37b)가 직선 및 곡선의 형상으로 형성되는 것은 제1 연장부(35a)와 제2 및 제3 연장부(37a, 37b) 사이의 거리가 대체로 일정하게 형성하기 위함이다. 즉, 제1 연장부(35a)의 제2 구간(b) 및 제2 연장부(37a)의 제2 구간(d) 사이의 거리와 제1 연장부(35a)의 제2 구간(b) 및 제3 연장부(37b)의 제4 구간(i) 사이의 거리가 거의 동일하게 형성된다. 그리고 제1 연장부(35a)의 제2 구간(b) 끝단에서 제2 연장부(37a)의 제1 구간(c)까지의 이격된 거리가 제3 연장부(37b)의 제1 및 제3구간(f, h)까지의 이격 거리와 거의 동일하게 형성된다. 또한, 제2 연장부(37a)의 제4 구간(i)의 끝단에서 제1 연장부(35a)의 제1 구간(a)까지의 거리가 거의 동일하게 형성되고, 제1 연장부(35a)의 제1 구간(a)과 제2 연장부(37a)의 제3 구간(e)까지의 거리가 거의 동일하게 형성된다. 한편, 제3 연장부(37b)의 제2 구간(g)은 직선 형상으로 형성되므로, 제1 연장부(35a)의 단부에서 제2 구간(g)에 이르는 거리는 위치에 따라 다르다. 다만, 제1 연장부(35a)의 단부에서 제2 구간(g)에 이르는 최단 거리는 제1 연장부(35a)와 제2 연장부(37a)의 제2 구간(d)까지의 거리와 대략 동일할 수 있다.

[69] 한편, 제2 연장부(37a)의 제2 구간(d)으로부터 발광 구조체(30)의 가장자리까지의 거리는 제3 연장부(37b)의 제4 구간(i)으로부터 발광 구조체(30)의 가장자리까지의 거리와 대체로 동일하다. 이들 거리는, 제1

연장부(35a)의 제2 구간(b)으로부터 제2 구간(d) 또는 제4 구간(i)에 이르는 거리의 1/2보다 크고 3/4보다 작을 수 있으며, 대략 2/3일 수 있다. 다만, 제2 연장부(37a)의 제2 구간(d)으로부터 발광 구조체(30)의 가장자리까지의 거리 및 제3 연장부(37b)의 제4 구간(i)으로부터 발광 구조체(30)의 가장자리까지의 거리는 제3 연장부(37b)의 제2 구간(g)로부터 발광 구조체(30)의 상단 가장자리까지의 거리보다 크다.

[70] 제2 전극 패드(37)를 통해 유입된 전류는 제1 내지 제3 연장부(35a, 37a, 37b)에 의해 발광 구조체(30)에 고르게 분산된 후 제1 전극 패드(35)로 흐를 수 있다.

[71] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 발광 다이오드의 전극 패드들(35, 37)의 배치를 설명하기 위한 도면이다.

[72] 도 5를 참조하면, 제2 전극 패드(37)의 중심을 기준으로 기판(21)의 세로 중심축(Ca)과 가로 중심축(Cb)에 평행한 가상의 선, 제1 전극 패드(35)의 중심을 기준으로 기판(21)의 세로 중심축(Ca)과 평행한 가상의 선 및 제1 전극 패드(35)의 최하단에서 기판(21)의 가로 중심축과(Cb) 평행한 가상의 선이 각각 도시되어 있다.

[73] 본 발명의 제1 실시예에서 제1 전극 패드(35)는 기판(21)의 좌측하단의 모서리 측에 배치되더라도 제2 연장부(37a)의 제3 구간(e)의 단부 보다 가로 중심축(Cb)쪽에 가깝게 배치된다. 나아가, 제1 전극 패드(35)는 제1 전극 패드(35) 상의 임의의 지점을 지나면서 기판(21)의 가로 중심축(Cb)과 평행한 선이 제2 연장부(37a)의 제3 구간(e)과 교차하도록 배치된다. 그에 따라 제1 및 제2 전극 패드(35, 37)가 배치되지 않은 기판(21)의 우측 하단에서도 최대한 발광되는 영역을 확장할 수 있다.

[74] 또한, 제3 연장부(37b)의 첫 번째 직선 구간인 제2 구간(g)은 제2 전극 패드(37)의 중심을 지나고 기판(21)의 가로 중심축(Cb)과 평행하게 그은 가상의 선보다 위쪽에 즉, 가로 중심축(Cb)으로부터 더 멀리 배치된다. 이를 위해 제2 전극 패드(37)에서 연장된 제3 연장부(37b)의 제1 구간(f)이 곡선으로 형성되며, 제2 전극 패드(37)로부터 가로 중심축(Cb)으로부터 멀어지는 방향으로 연장된다. 그에 따라 기판(21) 상단의 발광 구조체(30)의 가장자리에서 전류가 흐르는 것을 완화하면서 기판(21)의 중앙 상단 영역에서 최대한 발광이 이루어질 수 있다.

[75] 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 발광 다이오드를 이용하여 발광 다이오드 패키지를 구성한 예를 도시한 도면이다.

[76] 도 6을 참조하면, 발광 다이오드 패키지는, 발광 다이오드(110, 120), 리드프레임(130), 패키지본체(140) 및 와이어(W)를 포함한다. 리드프레임(130)이 패키지본체에 의해 패키징된 상태에서 다수 개의 발광 다이오드(110, 120)가 리드프레임(130) 상에 실장된다. 그리고 리드프레임(130)과 다수의 발광 다이오드(110, 120)를 와이어(W)를 이용하여 서로 전기적으로 연결한다.

[77] 도 6에 도시된 바와 같이, 둘 이상의 발광 다이오드(110, 120)를 와이어(W)를

통해 직렬 연결하기 위해서는 제1 발광 다이오드(110)의 제1 전극 패드(35)와 제2 발광 다이오드(120)의 제2 전극 패드(37)를 와이어로 연결하고, 제1 발광 다이오드(110)의 제2 전극 패드(37)와 제2 발광 다이오드(120)의 제1 전극 패드(35)는 각각 리드프레임(130)에 전기적으로 연결한다.

- [78] 본 발명의 제1 실시예에 따른 발광 다이오드에 제1 전극 패드(35) 및 제2 전극 패드(37)가 발광 다이오드의 중앙에 배치되지 않고 모서리 측에 배치됨에 따라, 제1 발광 다이오드(110)의 제1 전극 패드(35)와 제2 발광 다이오드(120)의 제2 전극 패드(37)를 와이어(W)로 연결할 때 와이어(W)가 발광 다이오드(110, 120)를 가리는 영역이 최소화된다. 그렇기 때문에 본 발명의 제1 실시예에 따른 발광 다이오드를 이용하여 발광 다이오드 패키지를 제조하면 와이어(W)에 의해 가려지는 발광 다이오드(110, 120)의 영역을 최소화할 수 있어 발광 다이오드 패키지의 발광 효율을 극대화할 수 있다.
- [79] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 발광 다이오드를 도시한 평면도이다.
- [80] 본 발명의 제2 실시예에 따른 발광 다이오드는 기판(21), 발광구조체(30), 제1 전극 패드(35), 제2 전극 패드(37), 제1 연장부(35a), 제2 연장부(37a) 및 제3 연장부(37b)를 포함한다. 본 발명의 제2 실시예에 따른 발광 다이오드는 앞서 설명한 제1 실시예에 따른 발광 다이오드와 대체로 유사하므로, 제1 실시예에서와 동일한 구성에 대해서는 그 설명을 생략한다.
- [81] 도 7을 참조하면, 제1 전극 패드(35)는 기판(21)의 좌측 하단에 배치된다. 제1 실시예에서와 비교하면, 본 실시예에서의 제1 전극 패드(35)는 제1 실시예에서보다 아래쪽으로, 즉 가로 중심축(Cb)으로부터 멀리 치우쳐 배치된다. 제1 전극 패드(35)의 중심을 지나면서 기판(21)의 가로 중심축(Cb)에 평행한 가상의 선을 그으면, 제2 연장부(37a)의 제3 구간(e)과 교차된다. 그러나 제1 전극 패드(35)의 최하단은 제2 연장부(37a)의 제3 구간(e)의 최하단보다 가로 중심축(Cb)으로부터 더 멀리 배치된다. 따라서, 제1 전극 패드(35)의 최하단에서 기판(21)의 가로 중심축(Cb)과 평행한 가상의 선을 그으면 제2 연장부(37a)의 제3 구간과 교차되지 않는다.
- [82] 이렇게 본 발명의 제2 실시예에 따른 발광 다이오드의 제1 전극 패드(35)는 기판(21)의 모서리 측에 더 가깝게 배치됨에 따라 제1 전극 패드(35)가 배치된 기판(21)의 모서리 측에서의 발광 영역이 증가할 수 있다. 또한, 제1 전극 패드(35)와 제2 전극 패드(37) 사이의 이격된 거리가 일정하여 발광 다이오드의 전기적 특성이 안정적으로 구동될 수 있다.
- [83] 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 발광 다이오드를 도시한 평면도이다.
- [84] 본 발명의 제3 실시예에 따른 발광 다이오드는 기판(21), 발광구조체(30), 제1 전극 패드(35), 제2 전극 패드(37), 제1 연장부(35a), 제2 연장부(37a) 및 제3 연장부(37b)를 포함한다. 본 발명의 제3 실시예에 대해 설명하면서, 제1 실시예에서와 동일한 구성에 대해서는 그 설명을 생략한다.
- [85] 도 8을 참조하면, 제1 전극 패드(35) 및 제2 전극 패드(37)의 배치가 제1 및 제2

실시예에 대해 세로 중심축(Ca)을 기준으로 좌우가 뒤바뀐 구조로 도시되었다. 패키징시 와이어링을 고려하여 발광 다이오드의 제1 및 제2 전극 패드들(35, 37)의 위치는 좌우가 뒤바뀐 형태로 제작될 수 있으며, 이에 따른 발광 다이오드의 구동 상의 차이는 없다. 다만, 본 실시예에 따른 발광 다이오드의 제1 전극 패드(35)는 제1 실시예와 비교하여 기관(21)의 모서리 측에서 더 멀리 떨어져서 세로 중심축(Ca)에 더 가깝게 배치된 것에 차이가 있다. 또한, 본 실시예에 있어서, 제1 실시예에서보다 제1 전극 패드(35) 및 제2 전극 패드(37)를 상대적으로 더 크게 하였다. 이에 따라, 제1 연장부(35a)의 제1 구간(a)이 짧아지고, 제2 연장부(37a)의 제3 구간(e)가 더 길어지며, 제2 연장부(37b)의 제4 구간(i)에서 발광 구조체(30)의 가장자리측으로 굴곡진 제5 구간(j)이 추가된다. 우선, 본 실시예에서 제1 전극 패드(35)는 제1 실시예의 제1 전극 패드에 비해 기관(21)의 세로 중심축(Ca) 및 가로 중심축(Cb)에 더 가까운 위치에 배치된다. 예를 들어, 제1 실시예에서, 제1 전극 패드(35)의 중심으로부터 세로 중심축(Ca)까지의 거리는 제1 전극 패드(35)의 직경보다 크나, 본 실시예에서는, 제1 전극 패드(35)의 중심으로부터 세로 중심축(Ca)까지의 거리가 제1 전극 패드(35)의 직경보다 작다. 다만, 제1 전극 패드(35)의 중심은 세로 중심축(Ca)으로부터 이격된다. 상기 제1 전극 패드(35)의 세로 중심축(Cb)으로부터의 이격 거리는 제1 전극 패드(35)의 반경보다 크거나 같고 직경보다 작을 수 있다. 또한, 상기 제1 전극 패드(35)의 중심으로부터 발광 구조체(30)의 가장자리까지의 최단 거리는 제1 전극 패드(35)의 직경보다 클 수 있다.

- [86] 한편, 제1 연장부(35a)의 제1 구간(a)은 제1 전극 패드(35)가 세로 중심축(Ca) 및 가로 중심축(Cb)에 가까워짐에 따라 그 길이가 짧아진다. 또한, 제1 구간(a)의 곡률은 제1 실시예에서의 제1 구간(a)의 곡률보다 더 작을 수 있다.
- [87] 한편, 제1 전극 패드(35)의 위치가 변경됨에 따라, 제1 전극 패드(35)에 가까운 모서리 근처에서의 전류 분산을 보장하기 위해 제2 연장부(37a)의 제3 구간(e)이 더 길어지며, 제3 연장부(37b)의 말단에 굴곡진 제5 연장부(j)가 추가된다. 제2 연장부(37a)의 제3 구간(e)는 일정한 곡률로 더 길어질 수도 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 곡률이 더 크게 연장될 수도 있다. 제3 구간(e)는 세로 중심축(Ca)을 넘어갈 수 있다.
- [88] 또한, 제5 구간(j)은 제3 구간(e)과 동일한 곡률을 가질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 더 작은 곡률을 가질 수도 있다. 제5 구간(j)은 제1 전극 패드(35)로부터 멀어지는 방향으로 발광 구조체(30)의 가장자리 쪽으로 굴곡진다. 상기 제5 구간(j)의 단부로부터 발광 구조체(30)까지의 거리는 제3 구간(e)으로부터 발광 구조체(30)까지의 최단 거리와 대체로 동일할 수 있다.
- [89] 한편, 제1 전극 패드(35)는 제2 연장부(37a)의 제3 구간(e) 및 제3 연장부(37b)의 제5 구간(j)의 단부들을 잇는 선으로부터 세로 중심축(Ca)측에 가깝게 배치된다. 따라서, 제2 연장부(37a)의 단부와 제3 연장부(37b)의 단부를 잇는 선은 제1 전극

패드(37)와 기관(21)의 모서리 사이에 위치한다. 또한, 제2 연장부(37a)의 제3 구간(e) 및 제3 연장부(37b)의 제5 구간(j)의 단부들을 잇는 선은 제1 전극 패드(35)로부터 이격된다. 예를 들어, 제3 구간(e)과 제5 구간(j)을 잇는 가상의 선으로부터 제1 전극 패드(35)의 중심까지의 거리는 제2 전극 패드(35)의 반경보다 크고 직경보다 작을 수 있다. 또한, 제3 구간(e)의 단부로부터 제1 전극 패드(35)의 중심까지의 거리는 제5 구간(j)의 단부로부터 제1 전극 패드(35)의 중심까지의 거리는 대략 동일하거나 10% 범위 이내에서 짧을 수 있다.

[90] 한편, 제3 연장부(37b)의 제1 내지 제4 구간(f, g, h, i)은 제1 실시예에서와 동일할 수 있으며, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다. 다만, 상기 제4 구간(i)의 길이는 제1 실시예에서보다 약간 짧아질 수도 있다. 또한, 제2 연장부(37a)의 제3 구간(e)이 길어짐에 따라, 제3 연장부의 제2 구간(g)으로부터 발광 구조체(30)의 상단 가장자리까지의 거리가 제3 구간(e)로부터 발광 구조체(30)의 하단 가장자리까지의 거리보다 길 수 있다. 한편, 제3 연장부(37b)의 제1 구간(f)과 제3 구간(h)의 곡선 구간은 곡선의 중심이 기관(21)의 내부 측에 있도록, 예를 들면, 제1 연장부(35a)의 단부가 되도록 형성된 곡선이지만, 제3 연장부(37b)의 제5 구간(j)의 곡선 구간은 곡선의 중심이 기관(21)의 가장자리 측에 있도록 형성된 곡선이다.

[91] 한편, 제2 전극 패드(37)는 제1 실시예에서와 같이 제2 연장부(37a) 및 제3 연장부(37b)에 외접하도록 배치된다. 제2 전극 패드(37)는 제1 실시예의 제2 전극 패드(37)보다 더 큰 크기를 가질 수 있으며, 따라서, 제2 전극 패드(37)의 중심은 제1 실시예에서보다 제2 모서리에 더 가까워질 수 있다. 다만, 제2 전극 패드(37)는 발광 구조체의 가장자리들로부터 제2 전극 패드(37)의 반경보다 작은 거리로 이격된다. 따라서, 제2 전극 패드(37)의 중심으로부터 발광 구조체(30)의 가장자리까지의 최단 거리는 제2 전극 패드(37)의 반경보다 크며, 직경보다 작을 수 있다.

[92] 도 9는 본 발명의 제4 실시예에 따른 발광 다이오드를 도시한 평면도이다.

[93] 본 발명의 제4 실시예에 따른 발광 다이오드는 기관(21), 발광구조체(30), 제1 전극 패드(35), 제2 전극 패드(37), 제1 연장부(35a), 제2 연장부(37a) 및 제3 연장부(37b)를 포함한다. 본 발명의 제4 실시예에 대해 설명하면서, 제1 실시예에서와 동일한 구성에 대해서는 그 설명을 생략한다.

[94] 도 9를 참조하면, 본 발명의 제4 실시예에 따른 발광 다이오드는 제1 전극 패드(35) 및 제2 전극 패드(37)의 배치가 제3 실시예에서와 같이 제1 실시예에 대해 좌우가 뒤바뀐 구조로 도시하여 설명한다.

[95] 제4 실시예에서 제1 전극 패드(35)는 기관(21)의 모서리 측에 인접하도록 배치된다. 그에 따라 기관(21)의 모서리 측에 발광되지 않는 영역을 완전히 제거할 수 있다. 이렇게 제1 전극 패드(35)가 기관(21)의 우측 하단에 배치되되, 기관(21)의 우측면에 인접하게 배치됨으로써, 제1 전자 패드는 제2 연장부(37a) 및 제3 연장부(37b) 사이에서 벗어난 상태로 배치된다.

- [96] 상기와 같이, 제1 전극 패드(35)가 기관(21)의 하단의 우측면에 인접하게 배치됨에 따라 제3 연장부(37b)와의 이격된 거리를 일정하게 유지하도록 제3 연장부(37b)의 제4 구간(i)의 길이가 제1 실시예에서보다 길게 형성될 수 있다. 또한, 제1 연장부(35a)의 제1 구간(a)의 길이가 제1 실시예에서보다 길게 형성될 수 있다.
- [97] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자를 조명 장치에 적용한 예를 설명하기 위한 분해 사시도이다.
- [98] 도 10을 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.
- [99] 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.
- [100] 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.
- [101] 발광 소자 모듈(1020)은 기관(1023) 및 기관(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.
- [102] 기관(1023)은 발광 소자(1021)를 지지할 수 있는 기관이면 제한되지 않으며, 예를 들어, 배선을 포함하는 인쇄회로기판일 수 있다. 기관(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.
- [103] 확산 커버(1010)는 발광 소자(1021) 상에 배치되며, 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.

- [104] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자를 디스플레이 장치에 적용한 예를 설명하기 위한 단면도이다.
- [105] 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.
- [106] 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.
- [107] 백라이트 유닛(BLU1)은 적어도 하나의 기관(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.
- [108] 바텀커버(2180)는 상부로 개구되어, 기관(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. 기관(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, 기관(2150)은 복수로 형성되어, 복수의 기관(2150)들이 나란히 배치된 형태로 배치될 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 단일의 기관(2150)으로 형성될 수도 있다.
- [109] 발광 소자(2160)는 상술한 본 발명의 실시예들에 따른 발광 소자들 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 발광 소자(2160)들은 기관(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.
- [110] 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.
- [111] 이와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 발광 소자는 본 실시예와 같은 직하형 디스플레이 장치에 적용될 수 있다.
- [112] 도 12는 일 실시예에 따른 발광 소자를 디스플레이 장치에 적용한 예를 설명하기 위한 단면도이다.
- [113] 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.

- [114] 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.
- [115] 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.
- [116] 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.
- [117] 이와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 발광 소자는 본 실시예와 같은 에지형 디스플레이 장치에 적용될 수 있다.
- [118] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자를 헤드 램프에 적용한 예를 설명하기 위한 단면도이다.
- [119] 도 13을 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.
- [120] 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.
- [121] 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 기관(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.

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

[123] 위에서 설명한 바와 같이 본 발명에 대한 구체적인 설명은 첨부된 도면을 참조한 실시예에 의해서 이루어졌지만, 상술한 실시예는 본 발명의 바람직한 예를 들어 설명하였을 뿐이므로, 본 발명이 상기 실시예에만 국한되는 것으로 이해해서는 안 되며, 본 발명의 권리범위는 후술하는 청구범위 및 그 등가 개념으로 이해되어야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 일 방향으로 기다란 직사각형 형상을 가지는 기관;
 상기 기관 상에 위치하는 제1 도전형 반도체층, 상기 제1 도전형 반도체층 상에 위치하는 제2 도전형 반도체층 및 상기 제1 도전형 반도체층 및 제2 도전형 반도체층 사이에 개재된 활성층을 포함하고, 상기 제2 도전형 반도체층 및 활성층을 통해 상기 제1 도전형 반도체층을 노출시키는 개구부를 가지는 발광구조체;
 상기 개구부 내에서 상기 제1 도전형 반도체층 상에 배치되고, 상기 기관의 다른 모서리들에 비해 상기 기관의 제1 모서리에 상대적으로 더 가깝게 배치된 제1 전극 패드;
 상기 제2 도전형 반도체층 상에 배치되고, 상기 제1 모서리와 대향된 상기 기관의 제2 모서리에 상대적으로 가깝게 배치된 제2 전극 패드;
 상기 제1 전극 패드에서 연장하는 제1 연장부; 및
 상기 제2 전극 패드에서 상기 제1 연장부의 양측으로 연장하는 제2 연장부 및 제3 연장부를 포함하고,
 상기 개구부는 상기 제1 도전형 반도체층 및 활성층으로 둘러싸이고, 상기 제2 연장부의 단부와 제3 연장부의 단부를 잇는 가상의 선이 상기 제1 전극 패드와 상기 제1 모서리 사이에 위치하는 발광 다이오드.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
 상기 제1 전극 패드의 중심으로부터 상기 가상의 선까지의 거리는 상기 제1 전극 패드의 반경보다 크고 직경보다 작은 발광 다이오드.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서,
 상기 제1 전극 패드의 중심은 상기 발광 구조체의 세로 중심축으로부터 떨어지되,
 상기 제1 전극 패드의 중심으로부터 상기 세로 중심축까지의 거리는 상기 제1 전극 패드의 직경보다 작고, 반경보다 크거나 같은 발광 다이오드.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서,
 상기 제1 연장부는 곡선 구간 및 직선 구간을 포함하고,
 상기 곡선 구간은 상기 제1 전극 패드와 상기 직선 구간을 연결하며,
 상기 직선 구간은 상기 기관의 기다란 길이 방향으로 연장하는 발광 다이오드.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서,
 상기 제1 연장부의 직선 구간은 상기 발광 구조체의 세로 중심축 상에 위치하고,
 상기 제1 연장부의 곡선 구간은 상기 제1 전극 패드로부터 멀어질수록 상기 발광 구조체의 가로 중심축에 가까워지는 발광 다이오드.
- [청구항 6] 청구항 4에 있어서,

상기 제1 연장부의 직선 구간은 상기 발광 구조체의 상단 가장자리를 향해 연장하되, 상기 제1 연장부의 직선 구간의 단부로부터 상기 발광 구조체의 상단 가장자리까지의 거리는 상기 제1 연장부의 직선 구간으로부터 상기 발광 구조체의 양측 가장자리까지의 거리보다 작거나 같은 발광 다이오드.

[청구항 7] 청구항 6에 있어서,
상기 제1 연장부의 직선 구간으로부터 상기 제2 연장부까지의 최단 거리는 상기 제1 연장부의 직선 구간으로부터 제3 연장부까지의 최단 거리와 동일한 발광 다이오드.

[청구항 8] 청구항 1에 있어서,
상기 제2 연장부는 상기 제2 전극 패드로부터 차례로 제1 곡선 구간, 직선 구간 및 제2 곡선 구간을 포함하고,
상기 제2 연장부의 제1 곡선 구간은 일정한 곡률을 가지며 상기 발광 구조체의 세로 중심축으로부터 멀어지는 쪽으로 연장하고,
상기 제2 연장부의 직선 구간은 상기 제1 연장부의 직선 구간과 평행하고,
상기 제3 연장부의 제2 곡선 구간은 상기 발광 구조체의 세로 중심축을 지나는 발광 다이오드.

[청구항 9] 청구항 8에 있어서,
상기 제3 연장부는 제2 전극 패드로부터 차례로 제1 곡선 구간, 제1 직선 구간, 제2 곡선 구간, 제2 직선 구간 및 제3 곡선 구간을 포함하고,
상기 제1 곡선 구간은 상기 발광 구조체의 가로 중심축으로부터 멀어지도록 제2 전극 패드로부터 연장하고,
상기 제1 직선 구간은 상기 발광 구조체의 가로 중심축과 평행하며, 상기 발광 구조체의 세로 중심축을 가로 지르고,
상기 제2 곡선 구간은 상기 제1 곡선 구간과 동일한 곡률을 갖고 상기 가로 중심축에 가까워지도록 상기 제1 직선 구간으로부터 연장하고,
상기 제2 직선 구간은 상기 제1 연장부의 직선 구간과 평행하고,
상기 제3 곡선 구간은 상기 발광 구조체의 가로 중심축 및 세로 중심축으로부터 멀어지도록 굴곡진 발광 다이오드.

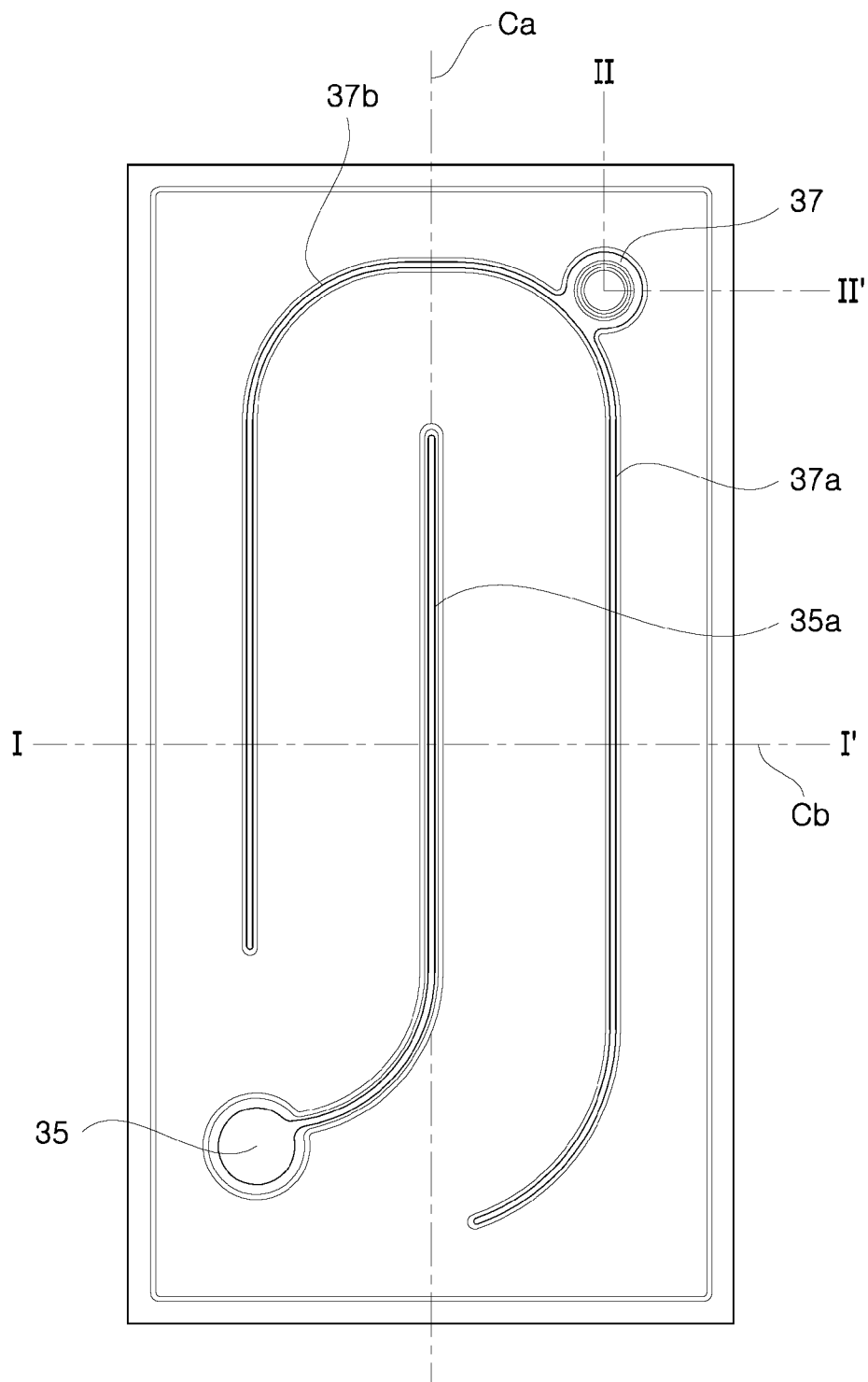
[청구항 10] 청구항 9에 있어서,
상기 제2 전극 패드는 상기 제2 연장부의 제1 곡선 구간과 상기 제3 연장부의 제1 곡선 구간에 외접하도록 배치된 발광 다이오드.

[청구항 11] 청구항 10에 있어서,
상기 제2 연장부의 제1 곡선 구간과 상기 제3 연장부의 제1 곡선 구간은 동일한 곡률로 연속적인 발광 다이오드.

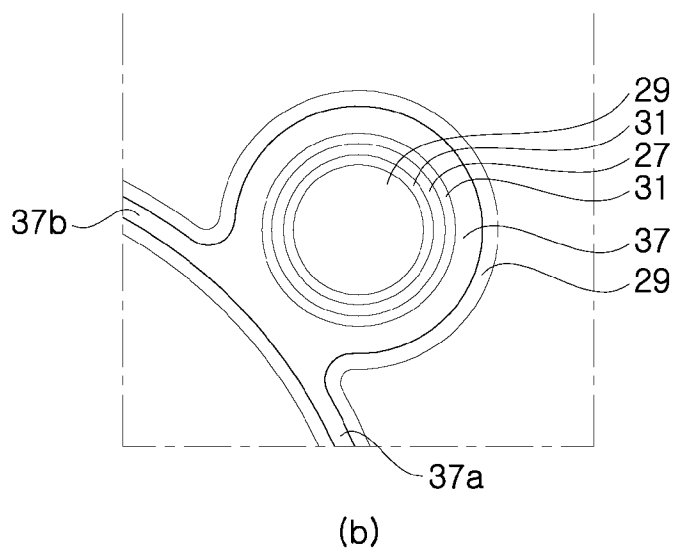
[청구항 12] 청구항 11에 있어서,
상기 제2 연장부의 제1 곡선 구간과 상기 제3 연장부의 제1 곡선 구간은 상기 발광 구조체의 세로 중심축에 대해 상기 제3 연장부의 제2 곡선

- 구간과 대칭인 발광 다이오드.
- [청구항 13] 청구항 8에 있어서,
 상기 제1 연장부는 제1 전극 패드로부터 연장하는 곡선 구간 및 상기 곡선 구간으로부터 연장하는 직선 구간을 포함하고,
 상기 제1 연장부의 직선 구간으로부터 상기 제2 연장부의 직선 구간까지의 최단 거리는 상기 제1 연장부의 직선 구간으로부터 상기 제3 연장부의 제2 직선 구간까지의 최단 거리와 같은 발광 다이오드.
- [청구항 14] 청구항 13에 있어서,
 상기 제2 연장부의 직선 구간으로부터 상기 발광 구조체의 일측 가장자리까지의 거리는 상기 제1 연장부의 직선 구간으로부터 상기 제2 연장부의 직선 구간까지의 최단 거리의 1/2보다 크고 3/4보다 작은 발광 다이오드.
- [청구항 15] 청구항 14에 있어서,
 상기 제3 연장부의 제2 직선 구간으로부터 상기 발광 구조체의 상단 가장자리까지의 거리는 상기 제2 연장부의 직선 구간으로부터 상기 발광 구조체의 일측 가장자리까지의 거리보다 작고, 상기 제2 연장부의 제2 곡선 구간으로부터 상기 발광 구조체의 하단 가장자리까지의 거리보다 큰 발광 다이오드.
- [청구항 16] 청구항 1 내지 청구항 15의 어느 한 항에 있어서,
 상기 발광 구조체를 덮는 투명 전극층을 더 포함하되,
 상기 제2 전극 패드, 상기 제2 연장부 및 제3 연장부는 상기 투명 구조체 상에 배치된 발광 다이오드.
- [청구항 17] 청구항 16에 있어서,
 상기 제2 전극 패드, 상기 제2 연장부 및 상기 제3 연장부 하부에서 상기 투명 전극층과 상기 발광 구조체 사이에 배치된 전류 블록층을 더 포함하는 발광 다이오드.
- [청구항 18] 청구항 16에 있어서,
 상기 제1 전극 패드 하부에 배치된 전류 블록층은 상기 발광 구조체를 노출시키는 개구부를 포함하고,
 상기 제2 전극 패드의 일부는 상기 제2 도전형 반도체층에 접촉하는 발광 다이오드.

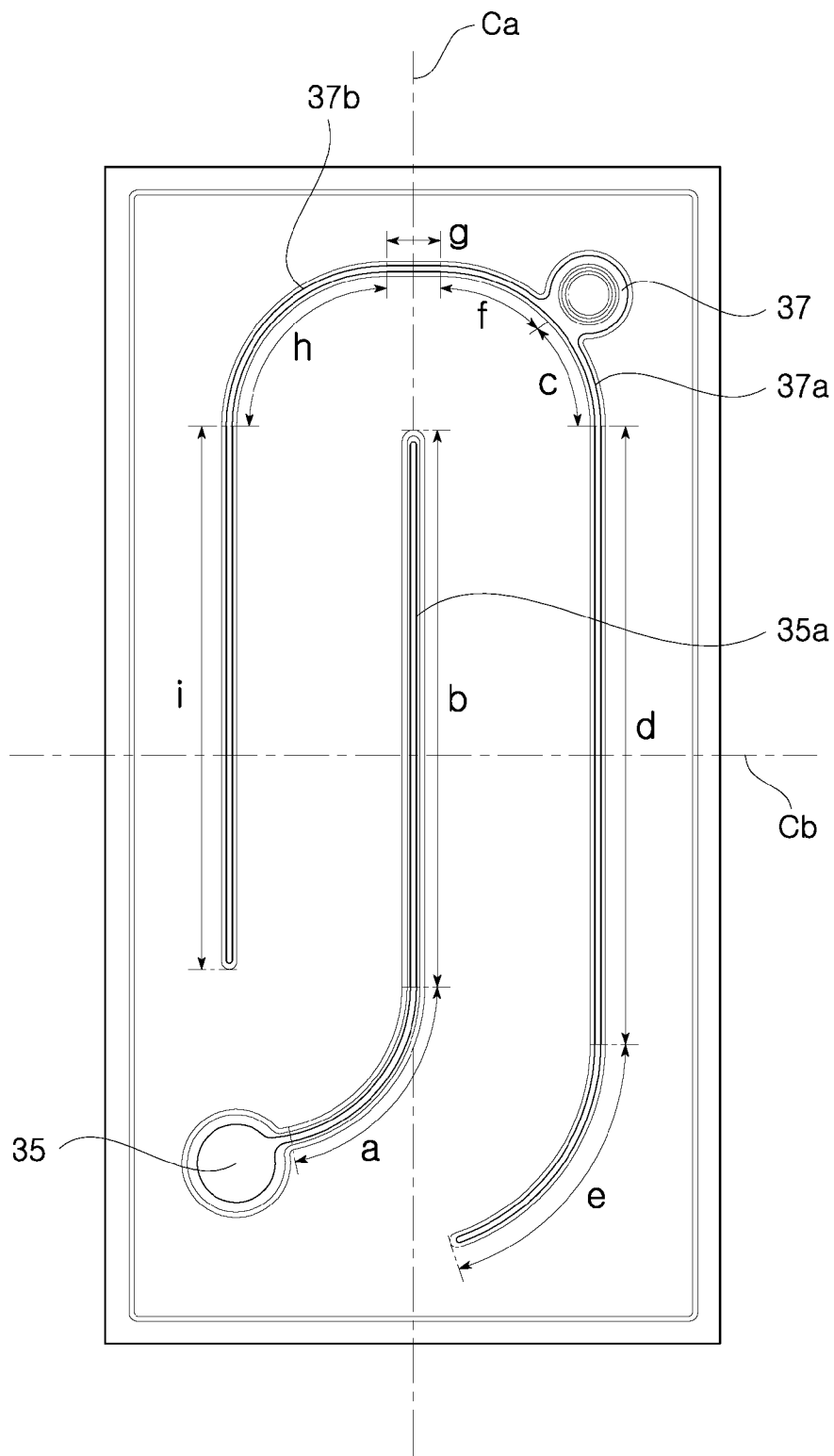
[도1]



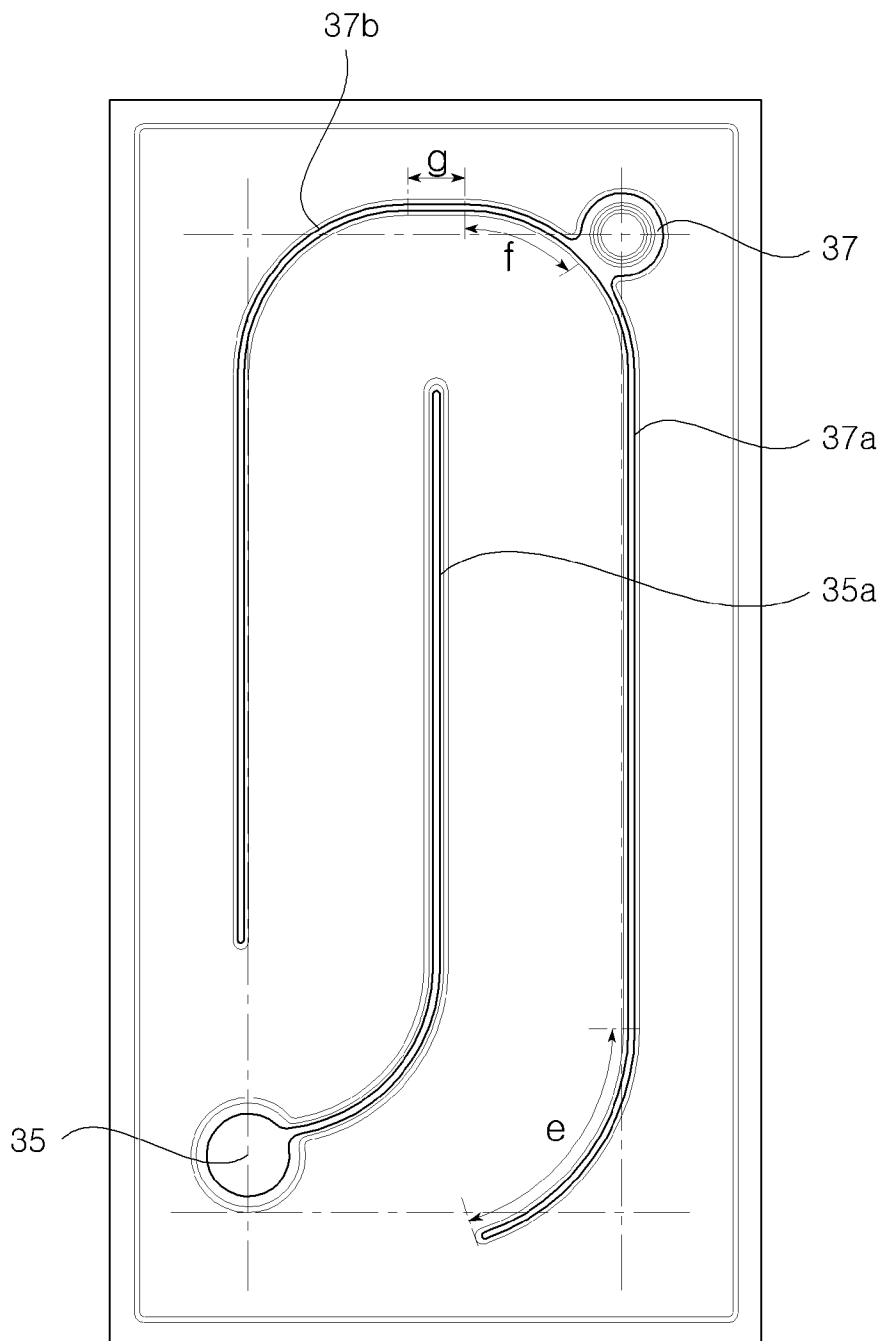
(a)



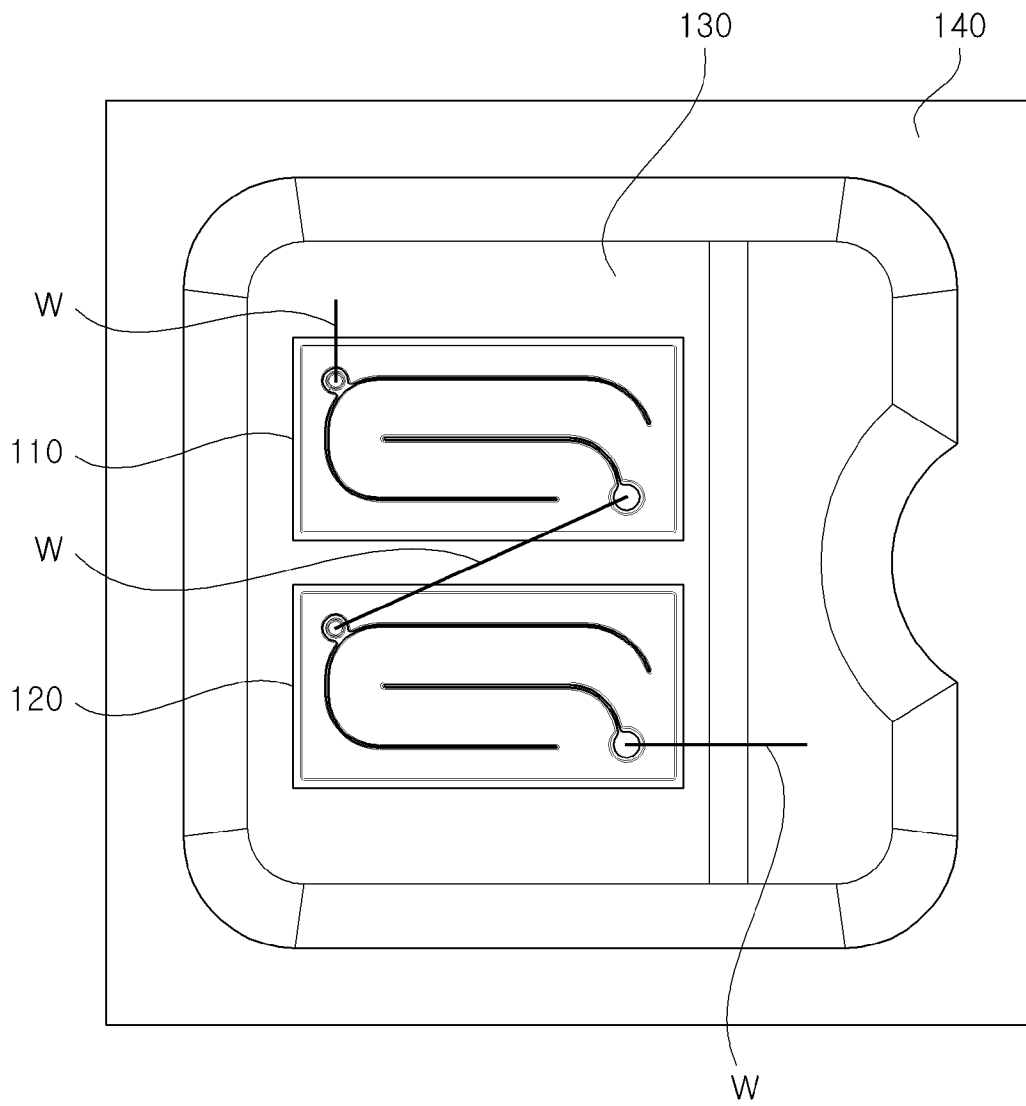
[도4]



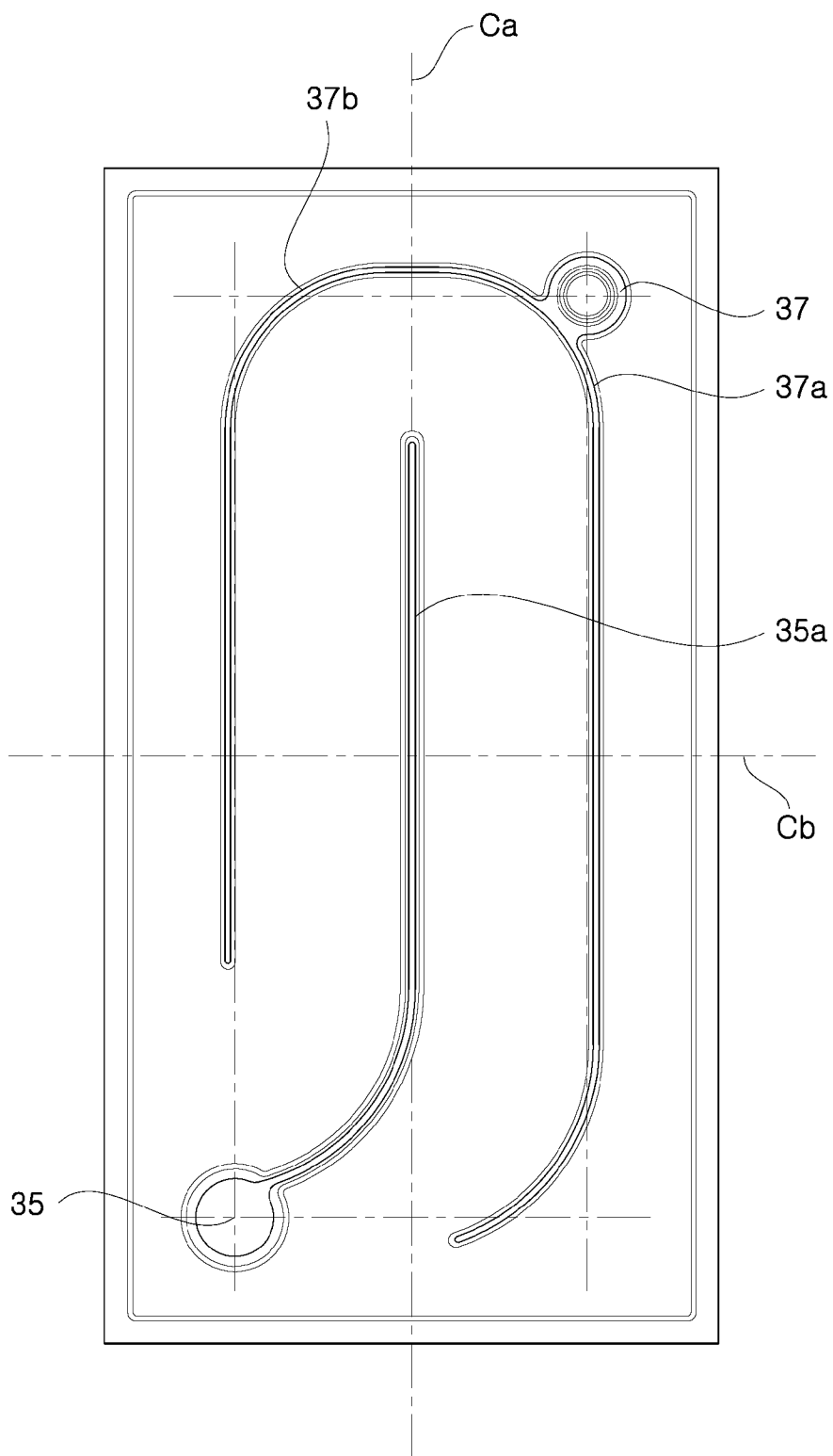
[도5]



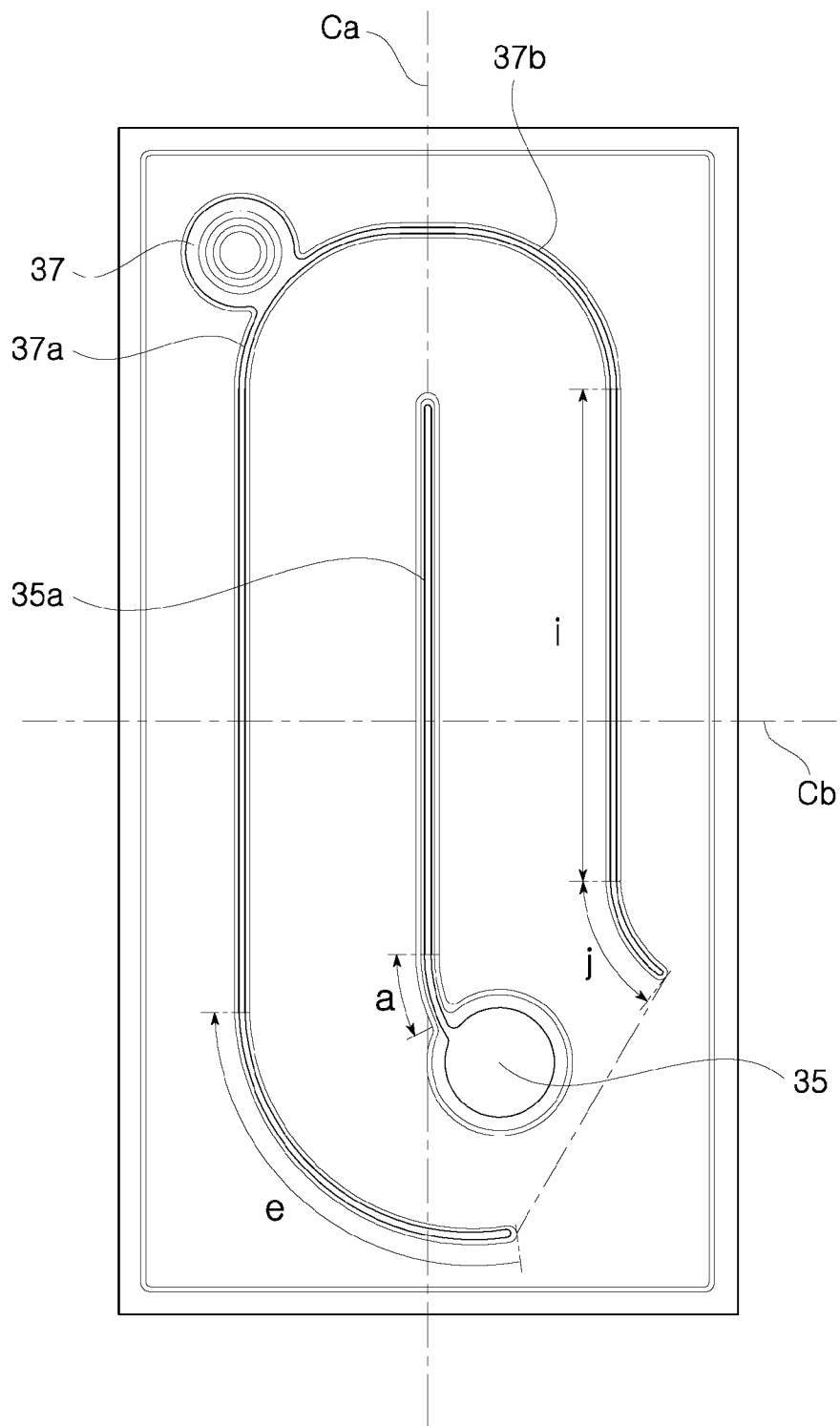
[도6]



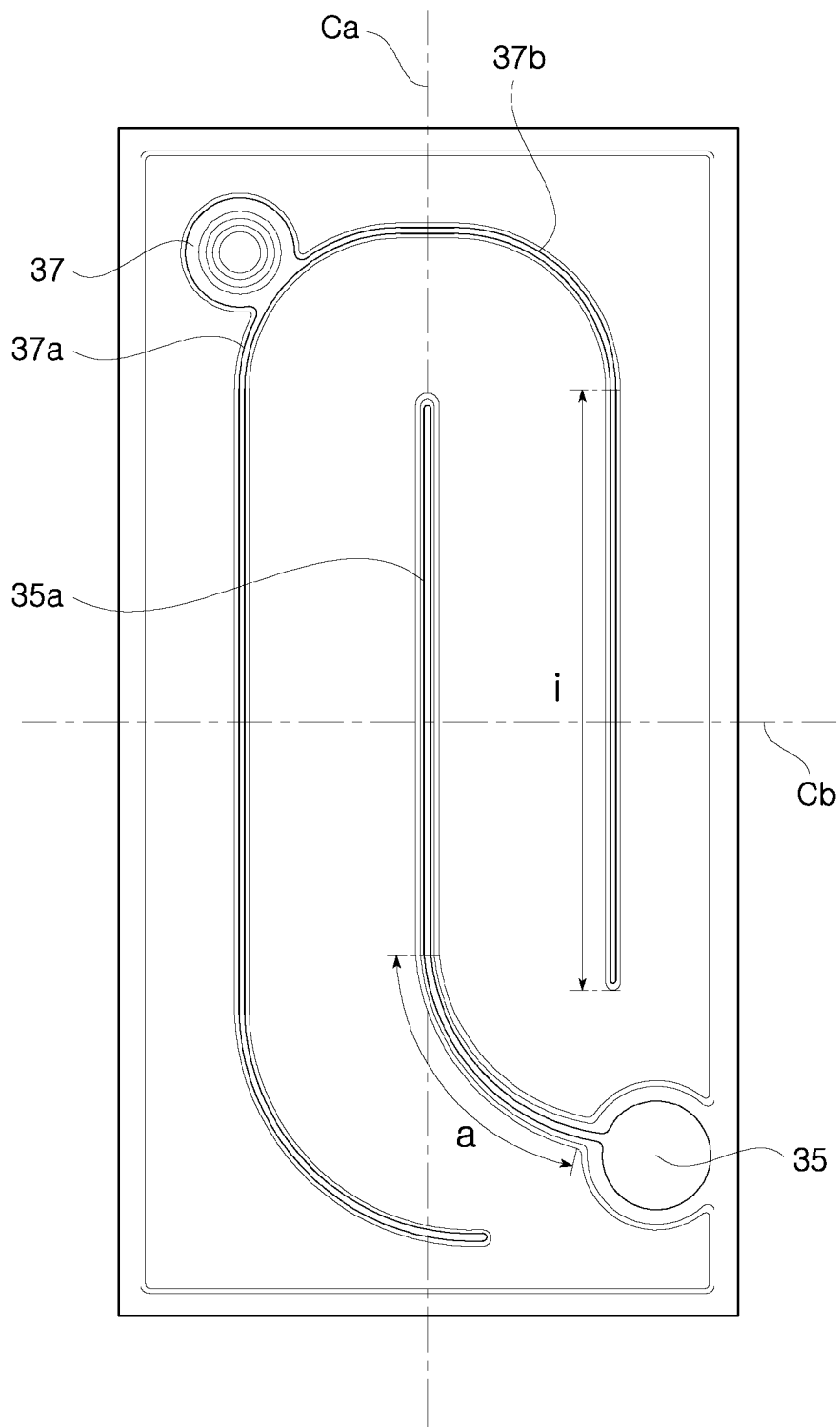
[도7]



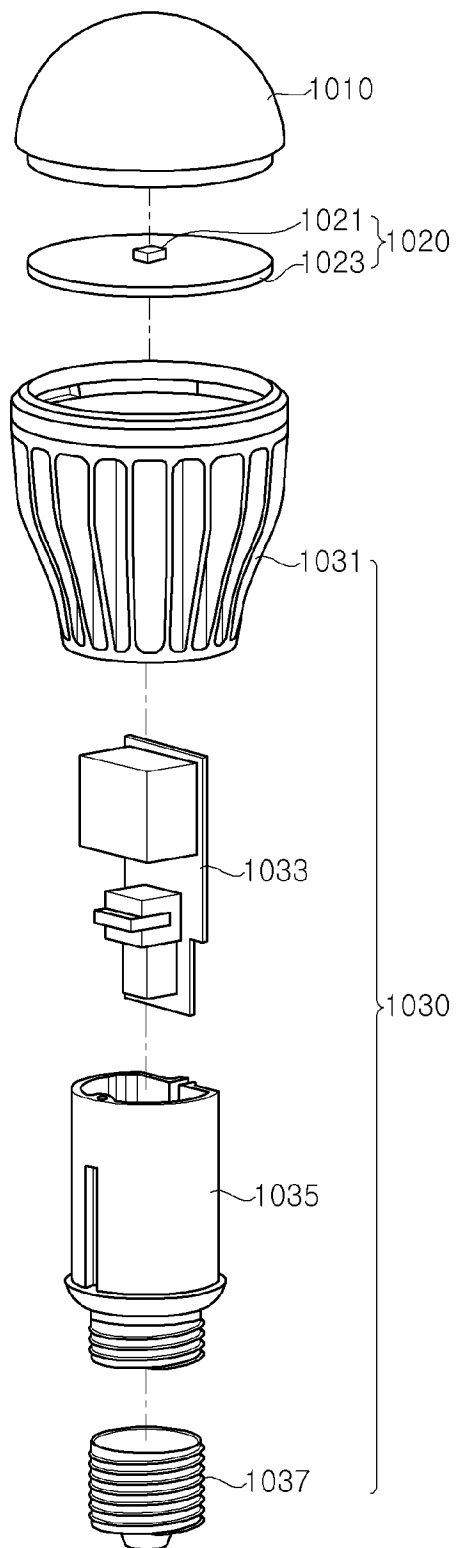
[도8]



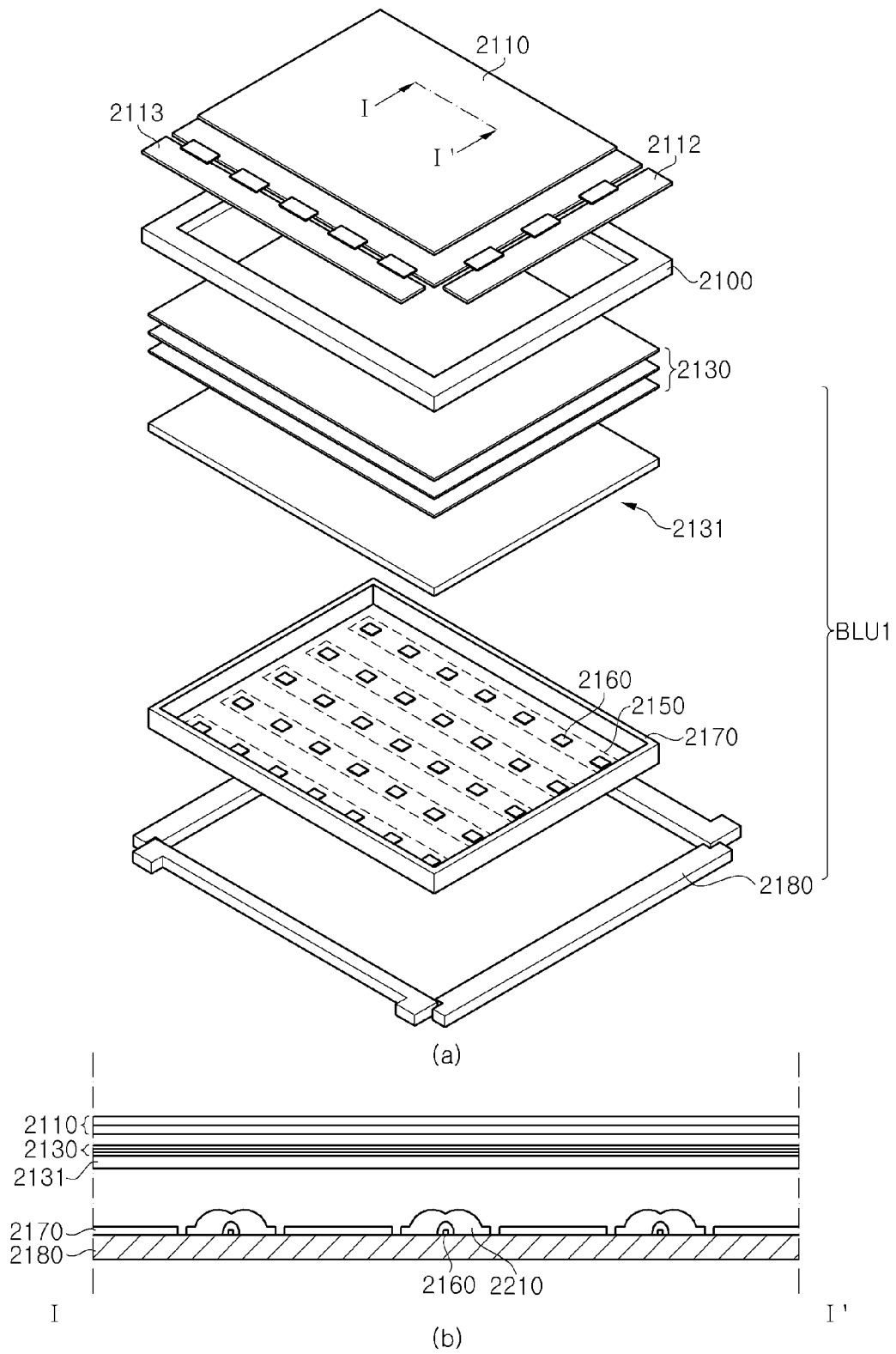
[도9]



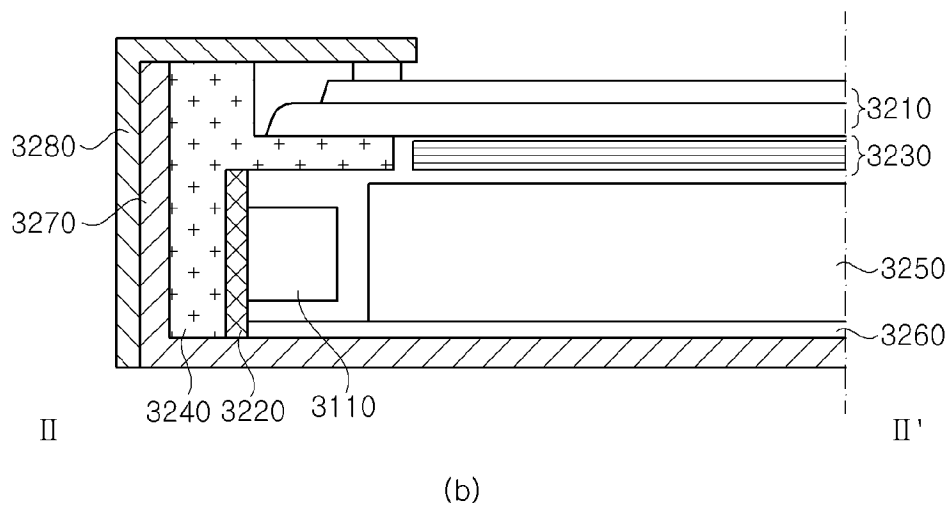
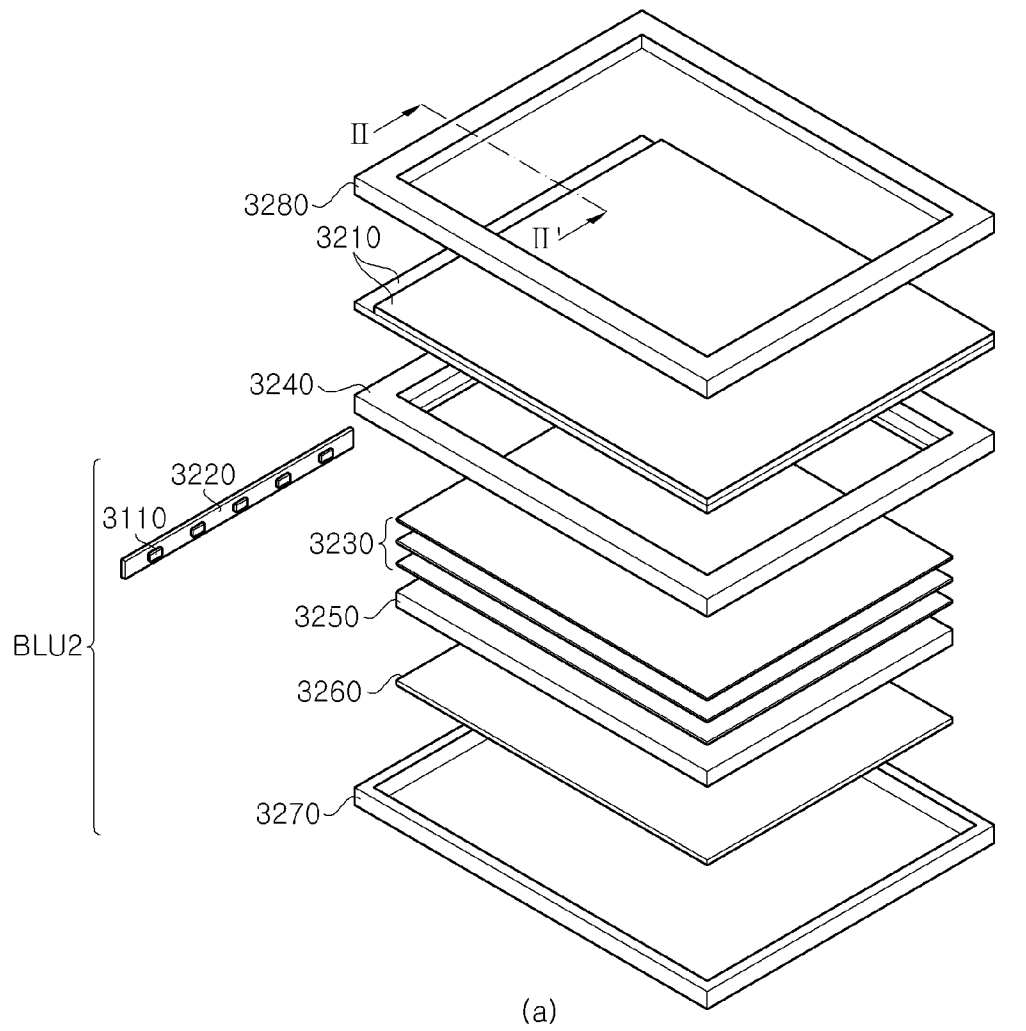
[도10]



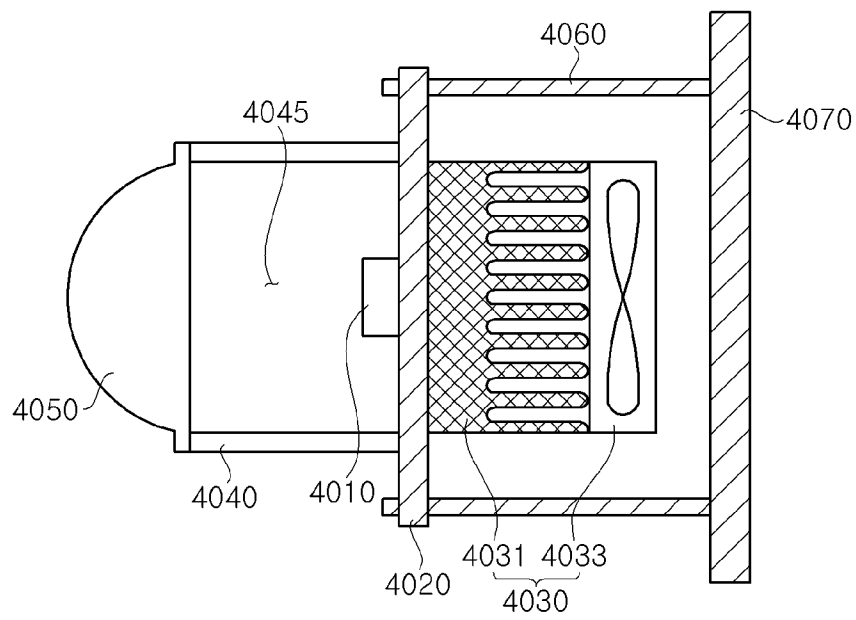
[도11]



[도12]



[도13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/002631

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 33/36(2010.01)i, H01L 33/38(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 33/32; H01L 33/38; H01L 33/44; 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: current block layer, branched finger electrode, distance, sharing, pad, extension part

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5547039 B2 (SHARP CORP.) 09 July 2014 See paragraphs [3]-[9], [17], [35]-[40], claims 1-11 and figures 1-10.	1-8, 13-18
A		9-12
Y	KR 10-2013-0017154 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 20 February 2013 See paragraphs [42]-[46], claims 1-10 and figures 1-5b.	1-8, 13-18
Y	KR 10-2014-0086184 A (ILJIN-LED CO., LTD.) 08 July 2014 See paragraphs [26], [44], claim 1 and figure 1.	17-18
A	JP 2014-225539 A (NICHIA CHEM. IND., LTD.) 04 December 2014 See paragraphs [25]-[40], claim 1 and figures 1-5.	1-18
A	JP 2011-061077 A (TOYODA GOSEI CO., LTD.) 24 March 2011 See paragraphs [24]-[38], claim 1 and figures 1-4.	1-18



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

14 JUNE 2016 (14.06.2016)

Date of mailing of the international search report

15 JUNE 2016 (15.06.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/002631

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 5547039 B2	09/07/2014	CN 102142498 A JP 2011-129890 A US 2011-0147784 A1	03/08/2011 30/06/2011 23/06/2011
KR 10-2013-0017154 A	20/02/2013	NONE	
KR 10-2014-0086184 A	08/07/2014	CN 105144415 A KR 10-1482526 B1 TW 201427072 A US 2015-0349196 A1 WO 2014-104688 A1	09/12/2015 16/01/2015 01/07/2014 03/12/2015 03/07/2014
JP 2014-225539 A	04/12/2014	NONE	
JP 2011-061077 A	24/03/2011	JP 5428684 B2 TW 201117426 A TW 1412162 B	26/02/2014 16/05/2011 11/10/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01L 33/36(2010.01)i, H01L 33/38(2010.01)i, H01L 33/62(2010.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01L 33/36; H01L 33/32; H01L 33/38; H01L 33/44; 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: 전류차단층, 가지전극, 거리, 분산, 패드, 연장부

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 5547039 B2 (SHARP CORP.) 2014.07.09 단락 3-9, 17, 35-40, 청구항 1-11 및 도면 1-10 참조.	1-8,13-18
A		9-12
Y	KR 10-2013-0017154 A (엘지디스플레이 주식회사) 2013.02.20 단락 42-46, 청구항 1-10 및 도면 1-5b 참조.	1-8,13-18
Y	KR 10-2014-0086184 A (일진엘이디(주)) 2014.07.08 단락 26, 44, 청구항 1 및 도면 1 참조.	17-18
A	JP 2014-225539 A (NICHIA CHEM. IND., LTD.) 2014.12.04 단락 25-40, 청구항 1 및 도면 1-5 참조.	1-18
A	JP 2011-061077 A (TOYODA GOSEI CO., LTD.) 2011.03.24 단락 24-38, 청구항 1 및 도면 1-4 참조.	1-18

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 06월 14일 (14.06.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 06월 15일 (15.06.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

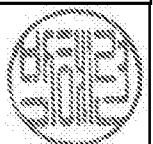
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

박혜련

전화번호 +82-42-481-3463



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 5547039 B2	2014/07/09	CN 102142498 A JP 2011-129890 A US 2011-0147784 A1	2011/08/03 2011/06/30 2011/06/23
KR 10-2013-0017154 A	2013/02/20	없음	
KR 10-2014-0086184 A	2014/07/08	CN 105144415 A KR 10-1482526 B1 TW 201427072 A US 2015-0349196 A1 WO 2014-104688 A1	2015/12/09 2015/01/16 2014/07/01 2015/12/03 2014/07/03
JP 2014-225539 A	2014/12/04	없음	
JP 2011-061077 A	2011/03/24	JP 5428684 B2 TW 201117426 A TW 1412162 B	2014/02/26 2011/05/16 2013/10/11