

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2021년 12월 9일 (09.12.2021)



WIPO PCT



(10) 국제공개번호

WO 2021/246776 A1

(51) 국제특허분류:

H01L 33/48 (2010.01)

H01L 25/075 (2006.01)

H01L 33/62 (2010.01)

H01L 27/15 (2006.01)

H01L 33/52 (2010.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2021/006872

(22) 국제출원일:

2021년 6월 2일 (02.06.2021)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

63/033,912 2020년 6월 3일 (03.06.2020) US

63/178,210 2021년 4월 22일 (22.04.2021) US

17/335,788 2021년 6월 1일 (01.06.2021) US

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

(72) 발명자: 이정훈 (LEE, Chung Hoon); 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

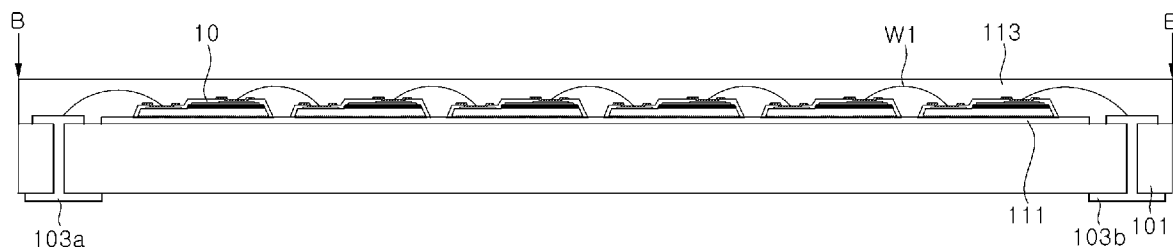
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(54) Title: LIGHT-EMITTING DIODE MODULE AND DISPLAY DEVICE COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 발광 소자 모듈 및 이를 포함하는 디스플레이 장치



(57) Abstract: A light-emitting diode module and a display device comprising same are disclosed. An embodiment of the present disclosure may comprise: a substrate; a plurality of light-emitting diodes mounted on the substrate; an adhesive layer interposed between the substrate and the plurality of light-emitting diodes; and bonding wires electrically connecting the plurality of light-emitting diodes to each other, wherein the substrate includes an outer electrode in at least a partial region thereof, and the adhesive layer comprises a non-conductive material.

(57) 요약서: 발광 소자 모듈 및 이를 포함하는 디스플레이 장치가 개시된다. 본 개시 사항의 일 실시예는, 기판; 상기 기판 상에 실장되는 복수의 발광 소자; 상기 기판 및 상기 발광 소자 사이에 개재되는 접착층; 및 상기 복수의 발광 소자를 전기적으로 연결하는 본딩 와이어들을 포함하고, 상기 기판은 적어도 일부 영역에 외곽 전극을 포함하고, 상기 접착층은 비전도성 물질을 가질 수 있다.



WO 2021/246776 A1

명세서

발명의 명칭: 발광 소자 모듈 및 이를 포함하는 디스플레이 장치 기술분야

- [1] 본 개시 사항은 발광 소자 모듈 및 이를 포함하는 디스플레이 장치 관한 것이다.

배경기술

- [2] 발광 소자는 무기 광원인 발광 다이오드를 이용한 반도체 소자로 디스플레이 장치, 차량용 램프, 일반 조명과 같은 여러 분야에 다양하게 이용되고 있고, 이러한 발광 다이오드는 수명이 길고, 소비전력이 낮으며, 응답속도가 빠른 장점이 있어 기존 광원을 빠르게 대체하고 있다.
- [3] 한편, 종래의 발광 다이오드는 디스플레이 장치에서 백라이트 광원으로 주로 사용되었는데, 최근 발광 다이오드를 이용하여 직접 이미지를 구현하는 디스플레이 장치가 개발되고 있다. 이러한 디스플레이 장치를 마이크로LED 디스플레이로 지칭되기도 한다.
- [4] 이러한 디스플레이 장치는 일반적으로 청색, 녹색 및 적색의 혼합 색을 이용하여 다양한 색상을 구현하며, 다양한 이미지를 구현하기 위해 복수의 픽셀을 포함하고, 각 픽셀은 청색, 녹색 및 적색의 서브 픽셀을 구비한다. 이들 서브 픽셀들의 색상을 통해 특정 픽셀의 색상이 정해지고, 이들 픽셀들의 조합에 의해 이미지가 구현된다.
- [5] 마이크로LED 디스플레이의 경우, 각 서브 픽셀에 대응하여 마이크로LED가 평면상에 배열되고, 하나의 기판 상에 수많은 개수의 마이크로LED가 실장된다. 그런데 마이크로LED는 200 μ m 이하 나아가 100 μ m 이하로 그 크기가 매우 작아, 회로 기판에 전사하는 과정에서 많은 난제가 발생하고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 개시가 해결하고자 하는 과제는, 기판 상에 발광 소자를 전사하기 용이한 발광 소자 모듈 및 이를 포함하는 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [7] 본 개시의 일 실시예에 따른 발광 소자 모듈은, 기판; 상기 기판 상에 실장되는 복수의 발광 소자; 상기 기판 및 상기 발광 소자 사이에 개재되는 접착층; 및 상기 복수의 발광 소자를 전기적으로 연결하는 본딩 와이어들을 포함하고, 상기 기판은 적어도 일부 영역에 외곽 전극을 포함하고, 상기 접착층은 비전도성 물질을 가질 수 있다.
- [8] 상기 기판은 비전도성 물질로 형성될 수 있다.
- [9] 상기 복수의 발광 소자들은 서로 다른 파장의 광을 방출할 수 있다.
- [10] 상기 복수의 발광 소자들은 각각 청색광, 녹색광 및 적색광을 방출할 수 있다.
- [11] 상기 복수의 발광 소자 각각은 제1 LED 적층, 제2 LED 적층 및 제3 LED 적층을

포함하고, 상기 제1, 제2 및 제3 LED 적층은 각각 적색광, 청색광 및 녹색광을 방출할 수 있다.

- [12] 상기 기판은 적어도 4개의 외곽 전극을 포함할 수 있다.
- [13] 상기 복수의 발광 소자는 상기 기판 상에 매트릭스 형태로 배열될 수 있다.
- [14] 상기 복수의 발광 소자는 상기 기판 상에 지그재그 형태로 배열될 수 있다.
- [15] 상기 본딩 와이어는 상기 복수의 발광 소자 및 외곽 전극을 전기적으로 연결할 수 있다.
- [16] 상기 본딩 와이어는 금속 물질로 형성될 수 있다.
- [17] 상기 기판은 적어도 2개의 외곽 전극을 포함할 수 있다.
- [18] 상기 외곽 전극은 제1 외곽 전극 및 제2 외곽 전극을 포함하고, 상기 제1 외곽 전극은 상기 기판의 일측면과 인접하여 평행하게 배치되고, 상기 제2외곽 전극은 상기 제1 외곽 전극과 마주보며 상기 기판의 타측면에 인접하여 배치될 수 있다.
- [19] 상기 외곽 전극은 상기 기판을 관통하며 형성될 수 있다.
- [20] 상기 외곽 전극은 상기 기판의 측면을 덮도록 형성될 수 있다.
- [21] 상기 발광 소자 모듈은 상기 발광 소자를 둘러싸고 형성되는 몰딩층을 더 포함할 수 있다.
- [22] 본 개시의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치는 패널 기판; 및 상기 패널 기판 상에 배열된 복수의 발광 소자 모듈을 포함하고, 상기 복수의 발광 소자 모듈은 각각, 기판; 상기 기판 상에 실장되는 복수의 발광 소자; 상기 기판 및 상기 발광 소자 사이에 개재되는 접착층; 및 상기 복수의 발광 소자를 전기적으로 연결하는 본딩 와이어들을 포함하고, 상기 기판은 적어도 일부 영역에 외곽 전극을 포함하고, 상기 접착층은 비전도성 물질을 가질 수 있다.
- [23] 상기 기판은 비전도성 물질로 형성될 수 있다.
- [24] 상기 본딩 와이어는 상기 발광 소자 및 외곽 전극을 전기적으로 연결할 수 있다.
- [25] 상기 본딩 와이어는 전도성 물질로 형성될 수 있다.
- [26] 상기 발광 소자 모듈은 상기 기판 상에 적어도 2개의 외곽 전극을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [27] 본 개시의 실시예들에 따르면, 기판 상에 발광 소자의 전사가 용이한 발광 소자 모듈 및 이를 포함하는 디스플레이 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [28] 도 1A는 본 개시 사항의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- [29] 도 1B는 도 1A의 절취선 A-A'을 도시한 개략적인 단면도이다.
- [30] 도 2A는 본 개시 사항의 일 실시예에 따른 발광 소자 모듈을 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.

- [31] 도 2B는 도 2A의 절취선 B-B'을 도시한 개략적인 단면도이다.
- [32] 도 2C는 일 실시예에 따른 발광 소자를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- [33] 도 3은 본 개시 사항의 다른 실시예에 따른 발광 소자 모듈을 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- [34] 도 4는 본 개시 사항의 다른 실시예에 따른 발광 소자 모듈을 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- [35] 도 5A는 본 개시 사항의 다른 실시예에 따른 발광 소자 모듈을 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- [36] 도 5B는 도 5A의 절취선 C-C'을 도시한 개략적인 단면도이다.
- [37] 도 6A는 본 개시 사항의 다른 실시예에 따른 발광 소자 모듈을 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- [38] 도 6B는 본 개시 사항의 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [39] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 개시 사항의 실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 다음에 소개되는 실시예들은 본 개시 사항이 속하는 기술분야의 통상의 기술자에게 본 개시 사항의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 개시 사항은 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.
- [40] 도 1A 및 도 1B는 본 개시 사항의 일 실시예에 따른 복수의 발광 소자(10)가 매트릭스 형태로 배열된 상태를 도시한 디스플레이 장치(1000)의 평면도 및 단면도이다.
- [41] 도 1A 및 도 1B를 참조하면, 디스플레이 장치(1000)는 패널 기판(1100), 복수의 발광 소자 모듈(100)을 포함한다. 상기 복수의 발광 소자 모듈(100)은 기판(101), 기판(101) 상에 실장된 복수의 발광 소자(10), 및 몰딩층(113)을 포함할 수 있다.
- [42] 상기 패널 기판(1100)은 PI(Polyimide), FR4, 유리(glass) 등의 재질로 형성될 수 있으며, 수동 매트릭스 구동 또는 능동 매트릭스 구동을 위한 회로를 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 패널 기판(1100)은 내부에 배선 및 저항을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서는 상기 패널 기판(1100)은 배선, 트랜지스터 및 캐패시터 등을 포함할 수 있다. 또한, 상기 패널 기판(1100)은 회로에 전기적으로 접속할 수 있는 패드(1110)들을 상면에 가질 수 있다. 상기 패널 기판(1100)

상면의 패드(1110)와 상기 기판(101) 사이에 본딩제(1120)가 개재될 수 있고, 상기 패널 기판(1100)과 상기 기판(101)은 상기 본딩제(1120)에 의해 본딩될 수 있다. 상기 본딩제(1120)는 솔더볼일 수 있고, 상기 기판(101)은 볼 그리드 어레이(BGA)를 통해 본딩될 수 있다. 하지만 본 개시 사항이 이에 한정되는 것은 아니며, 솔더링, 에폭시 본딩 및 이방성 도전 필름(ACF) 본딩 등에 의해 연결될 수 있다.

- [43] 상기 외곽 전극(103a, 103b)은 상기 패널 기판(1100)에 상기 본딩제(1120)에 의해 본딩될 수 있다. 보다 상세하게는, 상기 패널 기판(1100) 상의 패드(1110) 및 상기 제1 및 제2 외곽 전극(103a, 103b)이 상기 본딩제(1120)와 접하며 본딩될 수 있다.
- [44] 상기 복수의 발광 소자 모듈(100)은 상기 패널 기판(1100) 상에 정렬될 수 있다. 상기 복수의 발광 소자 모듈(100)은 상기 패널 기판(1100) 상에 매트릭스 형태로 배열될 수 있다. 상기 복수의 발광 소자 모듈(100)은 도 1A에 도시한 바와 같이 3x3로 배열될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 2x2, 4x4, 5x5 등 다양한 행렬($n \times m$, $n=1,2,3,4,\dots$, $m=1,2,3,4,\dots$)로 배열될 수 있다.
- [45] 상기 각 발광 소자 모듈(100)은 기판(101) 및 상기 기판(101) 상에 배열된 복수의 발광 소자(10)를 포함할 수 있다. 또한, 발광 소자 모듈(100)은 상기 복수의 발광 소자(10)를 둘러싸는 몰딩층(113)을 더 포함할 수 있다.
- [46] 이하에서, 상기 디스플레이 장치(1000) 내에 배치된 상기 발광 소자 모듈(100), 상기 발광 소자 모듈(100) 내에 정렬된 상기 복수의 발광 소자(10)의 순서로 상기 디스플레이 장치(1000)의 각 구성 요소를 상세히 설명한다.
- [47] 도 2A는 본 개시 사항의 일 실시예에 따른 하나의 발광 소자 모듈(100)을 도시한 평면도이고, 도 2B는 도 2A의 절취선 B-B'를 따라 취해진 개략적인 단면도이며, 도 2C는 일 실시예에 따른 하나의 발광 소자(10)의 단면도이다.
- [48] 도 2A, 2B 및 2C를 참조하면, 상기 각 발광 소자 모듈(100)은 기판(101), 외곽 전극들(103a, 103b), 상기 기판(101) 상에 배열된 복수의 발광 소자(10), 접착층(111), 상기 발광 소자(10) 사이의 본딩 와이어(W1) 및 몰딩층(113)을 포함할 수 있다.
- [49] 상기 기판(101)은 비전도성 기판일 수 있고, 예를 들어, PET, 유리 기판, 퀴츠, 폴리머, 실리콘(Si), GaAs 및 사파이어 기판일 수 있다. 또한, 상기 기판(101)은 디스플레이 장치에 적합한 흑색의 기판(101)일 수 있으나, 본 개시 사항이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [50] 상기 기판(101)은 상기 패널 기판(1100)과 상기 복수의 발광 소자(10)를 전기적으로 연결하기 위해 상기 기판(101)의 가장자리에 외곽 전극들(103a, 103b)을 포함할 수 있다. 또한, 상기 외곽 전극들(103a, 103b)은 표면에 노출된 패드들을 가질 수 있고, 상기 외곽 전극들(103a, 103b)은 기판(101)을 관통하는 비아를 포함할 수 있다. 하지만, 본 개시 사항이 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 실시예에 있어서, 상기 외곽 전극들(103a, 103b)은 상기 비아를 대신하여 상기

기관(101)의 측면을 둘러싸고 형성될 수도 있다.

- [51] 상기 외곽 전극(103a, 103b)은 상기 복수의 발광 소자(10)와 전기적으로 연결될 수 있다. 보다 상세하게는, 상기 외곽 전극(103a, 103b)은 제1 외곽 전극(103a) 및 제2 외곽 전극(103b)을 포함할 수 있다. 상기 제1 외곽 전극(103a)은 상기 발광 소자(10)의 적어도 하나의 전극과 연결될 수 있고, 예를 들어, 상기 발광 소자(10)의 애노드 전극에 연결될 수 있다. 상기 제2 외곽 전극(103b)은 상기 발광 소자(10)의 적어도 하나의 전극과 연결될 수 있고, 예를 들어, 상기 발광 소자(10)의 캐소드 전극에 연결될 수 있다.
- [52] 본 개시 사항의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 외곽 전극(103a)은 상기 복수의 발광 소자(10)의 일측면과 마주하며 배치될 수 있고, 상기 제2 외곽 전극(103b)은 상기 제1 외곽 전극(103a)에 대향하여 타측에 배치될 수 있다. 또한, 상기 제1 및 제2 외곽 전극(103a, 103b)은 상기 기관의 일측면 및 타측면에 각각 평행하게 배치되어 긴 사각형의 형태로 형성될 수 있으나, 본 개시 사항이 이에 한정되는 것은 아니며, 외곽 전극의 형태는 제한적이지 않을 수 있다.
- [53] 본 개시 사항의 실시예에 있어서, 상기 외곽 전극(103a, 103b)은 2개의 외곽 전극을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 몇몇 실시예에 있어서, 외곽 전극은 상기 기관(101)의 가장자리에 인접하여 4개의 측면 근처에 각각 형성될 수 있고, 적어도 2개의 외곽 전극을 포함할 수 있다.
- [54] 상기 제1 및 제2 외곽 전극(103a, 103b)은 상기 복수의 발광 소자(10)에 전원을 공급하기 위해 배치될 수 있고, 공통의 애노드 전극 및 공통의 캐소드 전극으로 형성되어 상기 복수의 발광 소자(10)와 서로 전기적으로 상호 연결될 수 있다. 예를 들어, 하나의 제1 외곽 전극(103a)이 다수의 발광 소자들(10)의 애노드 전극에 공통으로 연결될 수 있으며, 하나의 제2 외곽 전극(103b)이 다수의 발광 소자들(10)의 캐소드 전극에 공통으로 연결될 수 있다. 하지만 본 개시 사항이 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 실시예에 있어서, 각 발광 소자(10) 마다 외곽 전극들(103a, 103b)을 별도로 연결함으로써, 상기 발광 소자(10)들을 개별 구동시킬 수 있다. 또한, 상기 발광 소자 모듈(100)은 상기 발광 소자(10)들을 제어하기 위한 제어부를 더 포함할 수 있으며, 상기 제어부에 의해 상기 복수의 발광 소자(10)의 구동을 제어할 수 있다.
- [55] 상기 제1 및 제2 외곽 전극(103a, 103b)은 전도성 물질로 형성될 수 있고, 예를 들어, 구리(Cu), 금(Au), 은(Ag), 알루미늄(Al) 및 니켈(Ni)과 같은 금속 물질로 형성될 수 있다.
- [56] 상기 복수의 발광 소자(10)는 도 2A에 도시한 바와 같이 6x6로 배열될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 몇몇 실시예에 있어서, 다양한 행렬로 배열될 수 있고, 또는 엇갈려 배열될 수도 있다. 상기 복수의 발광 소자(10)는 상기 기관(101) 상에 서로 동일 평면에 6x6로 배열된 발광 소자(10)들을 포함할 수 있으나, 본 개시 사항이 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 복수의 발광 소자(10)는 적어도 3개의 발광 소자(10)를 포함할 수 있다.

- [57] 상기 복수의 발광 소자(10)는 각각 적색광, 녹색광 및 청색광을 방출할 수 있다. 예를 들어, 제1 행에 배치된 복수의 발광 소자(10)는 순차적으로 적색광, 녹색광 및 청색광을 각각 방출할 수 있으나, 본 개시 사항이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 각 행 내의 내의 발광 소자들은 동일한 색상의 광을 방출할 수도 있다. 예컨대, 제1 행 내의 발광 소자들은 적색광을 방출하고, 제2 행 내의 발광 소자들은 녹색광을 방출하며, 제3 행 내의 발광 소자들은 청색광을 방출할 수 있다.
- [58] 다른 실시예에 있어서, 상기 발광 소자(10)는 각각 수직 방향으로 적층된 제1 LED 적층, 제2 LED 적층 및 제3 LED 적층을 포함할 수 있다. 이에 따라, 하나의 발광 소자(10)가 적색광, 녹색광, 및 청색광을 방출할 수 있는 하나의 픽셀을 구성할 수 있다.
- [59] 상기 발광 소자(10)는 평면도에서 보아 장축 및 단축을 갖는 직사각형 형상의 외형을 가질 수 있다. 예를 들어, 장축 길이는 100um 이하의 크기를 가질 수 있으며, 단축 길이는 70um 이하의 크기를 가질 수 있다. 복수의 발광 소자(10)는 대체로 유사한 외형 및 크기를 가질 수 있다.
- [60] 발광 구조체, 즉, 제1 도전형 반도체층(21), 활성층(23) 및 제2 도전형 반도체층(25)은 기판 상에 성장될 수 있다. 상기 기판은 질화갈륨 기판, GaAs 기판, Si 기판, 사파이어 기판, 특히 패터닝된 사파이어 기판 등 반도체 성장용으로 사용될 수 있는 다양한 기판일 수 있다. 성장 기판은 반도체층들로부터 기계적 연마, 레이저 리프트 오프, 케미컬 리프트 오프 등의 기술을 이용하여 분리될 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 기판의 일부가 잔류하여 제1 도전형 반도체층(21)의 적어도 일부를 구성할 수도 있다.
- [61] 일 실시예에서, 적색 광을 방출하는 발광 소자(10a)의 경우, 반도체층들은 알루미늄 갈륨 비화물 (aluminum gallium arsenide, AlGaAs), 갈륨 비소 인화물(gallium arsenide phosphide, GaAsP), 알루미늄 갈륨 인듐 인화물(aluminum gallium indium phosphide, AlGaInP), 또는 갈륨 인화물(gallium phosphide, GaP)을 포함할 수 있다.
- [62] 녹색 광을 방출하는 발광 소자(10b)의 경우, 반도체층들은 인듐 갈륨 질화물(InGaN), 갈륨 질화물(GaN), 갈륨 인화물(GaP), 알루미늄 갈륨 인듐 인화물(AlGaInP), 또는 알루미늄 갈륨 인화물(AlGaP)을 포함할 수 있다.
- [63] 일 실시예에서, 청색 광을 방출하는 발광 소자(10c)의 경우, 반도체층은 갈륨 질화물(GaN), 인듐 갈륨 질화물(InGaN), 또는 아연 셀렌화물(zinc selenide, ZnSe)을 포함할 수 있다.
- [64] 제1 도전형과 제2 도전형은 서로 반대 극성으로서, 제1 도전형이 n형인 경우, 제2 도전형은 p이며, 제1 도전형이 p형인 경우, 제2 도전형은 n형이 된다.
- [65] 제1 도전형 반도체층(21), 활성층(23) 및 제2 도전형 반도체층(25)은 금속유기화학 기상 성장법(MOCVD)과 같은 공지의 방법을 이용하여 챔버

내에서 기판 상에 성장될 수 있다. 또한, 제1 도전형 반도체층(21)은 n형 불순물(예를 들어, Si, Ge, Sn)을 포함하고, 제2 도전형 반도체층(25)은 p형 불순물(예를 들어, Mg, Sr, Ba)을 포함한다. 녹색광 또는 청색광을 방출하는 발광 소자(10b 또는 10c)의 경우, 제1 도전형 반도체층(21)은 도펀트로서 Si를 포함하는 GaN 또는 AlGaN을 포함할 수 있고, 제2 도전형 반도체층(25)은 도펀트로서 Mg를 포함하는 GaN 또는 AlGaN을 포함할 수 있다.

- [66] 도면에서 제1 도전형 반도체층(21) 및 제2 도전형 반도체층(25)이 각각 단일층인 것으로 도시하지만, 이들 층들은 다중층일 수 있으며, 또한 초격자층을 포함할 수도 있다. 활성층(23)은 단일양자우물 구조 또는 다중양자우물 구조를 포함할 수 있고, 원하는 파장을 방출하도록 화합물 반도체의 조성비가 조절된다. 예를 들어, 활성층(23)은 청색광, 녹색광, 적색광 또는 자외선을 방출할 수 있다.
- [67] 제2 도전형 반도체층(25) 및 활성층(23)은 메사(M) 구조를 가지고 제1 도전형 반도체층(21) 상에 배치될 수 있다. 메사(M)는 제2 도전형 반도체층(25) 및 활성층(23)을 포함하며, 도 2C에 도시한 바와 같이, 제1 도전형 반도체층(21)의 일부를 포함할 수도 있다. 메사(M)는 제1 도전형 반도체층(21)의 일부 영역 상에 위치하며, 메사(M) 주위에 제1 도전형 반도체층(21)의 상면이 노출될 수 있다.
- [68] 본 실시예에 있어서, 메사(M)는 그 주변에 제1 도전형 반도체층(21)을 노출시키도록 형성된다. 다른 실시예에서, 메사(M)를 관통하여 제1 도전형 반도체층(21)을 노출시키는 관통홀이 형성될 수도 있다.
- [69] 일 실시예에 있어서, 상기 제1 도전형 반도체층(21)은 평평한 광 방출면을 가질 수 있다. 다른 실시예에 있어서, 상기 제1 도전형 반도체층(21)은 광 방출면 측에 표면 텍스처링에 의한 요철 패턴을 가질 수 있다. 표면 텍스처링은 예를 들어 건식 또는 습식 식각 공정을 이용한 패터닝에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 제1 도전형 반도체층(21)의 광 방출면에 콘 형상의 돌출부들이 형성될 수 있으며, 콘의 높이는 2 내지 3 μ m, 콘 간격은 1.5 내지 2 μ m, 콘의 바닥 직경은 약 3 μ m 내지 5 μ m 일 수 있다. 콘은 또한 절두형일 수 있으며, 이 경우, 콘의 상면 직경은 약 2 내지 3 μ m 일 수 있다.
- [70] 제1 도전형 반도체층(21)의 표면에 요철 패턴을 형성함으로써 내부 전반사를 줄여 광 추출 효율을 증가시킬 수 있다. 발광 소자들(10: 10a, 10b, 10c) 모두 제1 도전형 반도체층에 표면 텍스처링이 수행될 수 있으며, 이에 따라, 발광 소자들(10: 10a, 10b, 10c)에서 방출되는 광의 지향각을 균일화할 수 있다. 그러나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 발광 소자들(10: 10a, 10b, 10c) 중 적어도 하나는 요철 패턴을 포함하지 않고 평탄한 면을 가질 수도 있다.
- [71] 오믹 콘택층(27)은 제2 도전형 반도체층(25) 상에 배치되어 제2 도전형 반도체층(25)에 오믹 콘택한다. 오믹 콘택층(27)은 단일 층, 또는 다중 층으로 형성될 수 있으며, 투명 도전성 산화막 또는 금속막으로 형성될 수 있다. 투명 도전성 산화막은 예를 들어 ITO 또는 ZnO 등을 예로 들 수 있으며, 금속막으로는 Al, Ti, Cr, Ni, Au 등의 금속 및 이들의 합금을 예로 들 수 있다.

- [72] 제1 콘택 패드(53)는 노출된 제1 도전형 반도체층(21) 상에 배치된다. 제1 콘택 패드(53)는 제1 도전형 반도체층(21)에 오믹 콘택할 수 있다. 예를 들어, 제1 콘택 패드(53)는 제1 도전형 반도체층(21)에 오믹 콘택하는 오믹 금속층으로 형성될 수 있다. 제1 콘택 패드(53)의 오믹 금속층은 제1 도전형 반도체층(21)의 반도체 재료에 따라 적합하게 선정될 수 있다. 제1 콘택 패드(53)는 생략될 수도 있다.
- [73] 제2 콘택 패드(55)는 오믹 콘택층(27) 상에 배치될 수 있다. 제2 콘택 패드(55)는 오믹 콘택층(27)에 전기적으로 접속한다. 제2 콘택 패드(55)는 생략될 수도 있다.
- [74] 절연층(59)은 메사(M), 오믹 콘택층(27), 제1 콘택 패드(53), 및 제2 콘택 패드(55)를 덮는다. 절연층(59)은 제1 콘택 패드(53) 및 제2 콘택 패드(55)를 노출시키는 개구부들(59a, 59b)을 갖는다. 절연층(59)은 단일층 또는 다중층으로 형성될 수 있다.
- [75] 제1 전극 패드(61) 및 제2 전극 패드(63)는 절연층(59) 상에 배치된다. 제1 전극 패드(61)는 제1 콘택 패드(53)의 상부로부터 메사(M)의 상부로 연장될 수 있으며, 제2 전극 패드(63)는 메사(M) 상부 영역 내에 배치될 수 있다. 제1 전극 패드(61)는 개구부(59a)를 통해 제1 콘택 패드(53)에 접속할 수 있으며, 제2 전극 패드(63)는 제2 콘택 패드(55)에 전기적으로 접속될 수 있다. 제1 전극 패드(61)가 직접 제1 도전형 반도체층(21)에 오믹 콘택할 수도 있으며, 이 경우, 제1 콘택 패드(53)는 생략될 수 있다. 또한, 제2 콘택 패드(55)가 생략된 경우, 제2 전극 패드(63)는 오믹 콘택층(27)에 직접 접속할 수 있다.
- [76] 제1 및/또는 제2 전극 패드들(61, 63)은 단일 층, 또는 다중층 금속으로 형성될 수 있다. 제1 및/또는 제2 전극 패드들(61, 63)의 재료로는 Al, Ti, Cr, Ni, Au 등의 금속 및 이들의 합금 등이 사용될 수 있다. 예를 들어, 제1 및 제2 전극 패드들(61, 63)은 최상단에 Ti층 또는 Cr층을 포함하고, 그 아래에 Au층을 포함할 수 있다.
- [77] 본 개시의 일 실시예에 따른 발광 소자(10)가 도면과 함께 간략하게 설명되었으나, 발광 소자(10)는 상술한 층 이외에도 부가적인 기능을 갖는 층을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 광을 반사하는 반사층, 특정 구성 요소를 절연하기 위한 추가 절연층, 솔더의 확산을 방지하는 솔더 방지층 등 다양한 층이 더 포함될 수 있다.
- [78] 또한, 다양한 형태로 메사를 형성할 수 있으며, 제1 및 제2 전극 패드들(61, 63)의 위치나 형상 또한 다양하게 변경될 수 있다. 또한, 오믹 콘택층(27)은 생략될 수도 있으며, 제2 콘택 패드(55) 또는 제2 전극 패드(63)가 제2 도전형 반도체층(25)에 직접 접촉할 수도 있다.
- [79] 본 실시예에 있어서, 본딩 와이어들(W1)은 제1 및 제2 전극 패드들(61, 63)에 결합될 수 있다. 본딩 와이어들(W1)은 제2 도전형 반도체층(25) 측에서 제1 및 제2 전극 패드들(61, 63)에 본딩될 수 있다. 그러나 본 개시가 이에 한정되는 것은 아니며, 본딩 와이어들(W1)은 제1 도전형 반도체층(21) 측에서 본딩될 수 있다.
- [80] 도 2D는 또 다른 실시예에 따른 발광 소자(10')를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

- [81] 도 2D를 참조하면, 발광 소자(10')는 제1 도전형 반도체층(21), 활성층(23), 제2 도전형 반도체층(25), 오믹 콘택층(27), 및 비아(31)를 포함할 수 있다. 제1 도전형 반도체층(21), 활성층(23), 및 제2 도전형 반도체층(25)은 성장 기판 상에서 성장될 수 있다. 성장 기판은 레이저 리프트 오프, 케미컬 리프트 오프 등의 기술을 이용하여 제1 도전형 반도체층(21)으로부터 제거될 수 있다. 이에 따라, 제1 도전형 반도체층(21)의 상면이 노출된다. 제2 도전형 반도체층(25) 상에 오믹 콘택층(27)이 배치되고, 제1 도전형 반도체층(21), 활성층(23), 및 제2 도전형 반도체층(25)을 관통하여 상기 오믹 콘택층(27)에 전기적으로 접속하는 비아(31)가 형성될 수 있다. 비아(31)는 제1 도전형 반도체층(21) 및 활성층(23)으로부터 전기적으로 절연되며, 이를 위해 비아(31) 내에 절연층이 형성될 수 있다.
- [82] 본딩 와이어들(W1)은 성장 기판이 제거되어 노출된 제1 도전형 반도체층(21) 및 비아(31)에 결합될 수 있다. 본딩 와이어(W1)를 연결하기 위해 제1 도전형 반도체층(21) 상에 제1 콘택 패드(53) 또는 제1 전극 패드(61)가 형성될 수도 있다.
- [83] 도 2E는 또 다른 실시예에 따른 발광 소자(10'')를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 2D를 참조하여 설명한 실시예에 있어서 성장 기판이 제거되지만, 본 실시예에 있어서, 성장 기판(51)이 잔류한다. 한편, 비아(35)는 성장 기판(51)을 관통하여 제1 도전형 반도체층(21)에 전기적으로 접속할 수 있다. 한편, 측면 전극(37)이 성장 기판(37)의 측면을 따라 오믹 콘택층(27)에 전기적으로 접속할 수 있다. 측면 전극(37)은 제1 도전형 반도체층(21) 및 활성층(23)으로부터 전기적으로 절연되며, 이를 위해 성장 기판(51), 제1 도전형 반도체층(21), 및 활성층(23)의 측면을 따라 절연층이 형성될 수 있다. 본딩 와이어드들(W1)은 비아(35) 및 측면 전극(37)을 통해 제1 도전형 반도체층(21) 측에서 제1 도전형 반도체층(21) 및 제2 도전형 반도체층(25)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [84] 비아(35) 대신에 제1 도전형 반도체층(21)에 전기적으로 접속하는 측면 전극이 성장 기판(51)의 측면에 형성될 수도 있다. 또한, 측면 전극(37) 대신에 성장 기판(51), 제1 도전형 반도체층(21), 활성층(23), 및 제2 도전형 반도체층(25)을 관통하여 오믹 콘택층(27)에 전기적으로 접속하는 비아가 형성될 수도 있다.
- [85] 접착층(111)은 상기 기판(101) 및 상기 복수의 발광 소자(10) 사이에 개재될 수 있다. 상기 접착층(111)을 통해 상기 발광 소자(10)들이 상기 기판(101) 상에 배열될 수 있다. 상기 접착층(111)은 상기 기판(101)의 상면에 배열된 상기 복수의 발광 소자(10)의 폭보다 넓은 폭으로 형성될 수 있다. 또한, 상기 접착층(111)은 상기 제1 및 제2 외곽 전극(103a, 103b)과 이격될 수 있다.
- [86] 상기 접착층(111)은 비전도성 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 비전도성 물질은 접착 페이스트, 접착제 및 필름 등일 수 있다. 본 실시예에 있어서, 상기 접착층(111)은 비전도성 접착 페이스트를 코팅하여 형성될 수 있으나, 이에

한정되는 것은 아니다.

- [87] 본딩 와이어(W1)는 상기 복수의 발광 소자(10)를 전기적으로 연결할 수 있다. 예를 들어, 상기 본딩 와이어(W1)는 상기 발광 소자(10)의 n형 전극 및 상기 발광 소자(10)와 인접한 발광 소자(10)의 p형 전극을 연결할 수 있다. 이와 같이, 상기 본딩 와이어(W1)는 상기 복수의 발광 소자(10)를 적어도 2개 전기적으로 연결할 수 있다. 또한, 상기 본딩 와이어(W1)는 전원 공급을 위한 상기 제1 및 제2 외곽 전극(103a, 103b) 및 상기 제1 및 제2 외곽 전극(103a, 103b)과 인접한 상기 발광 소자(10)에 각각 형성되어 전원을 공급할 수 있다. 상기 본딩 와이어(W1)는 각각 본딩되는 위치 간에 가능한 한 짧은 길이로 형성될 수 있고, 이에 따라 상기 본딩 와이어(W1)에 의한 광 간섭을 줄일 수 있다.
- [88] 상기 본딩 와이어(W1)는 와이어가 본딩되는 위치에 와이어를 상부에서 내려 눌러 본딩할 수 있다. 상기 본딩 와이어(W1)는 전도성 물질을 포함할 수 있고, 전도성이 우수한 금속 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 본딩 와이어(W1)는 Au, Ag 및 Cu 등의 단일 금속이거나 이들의 합금으로 형성될 수도 있다.
- [89] 한편, 본 실시예에 있어서, 상기 복수의 발광 소자(10)를 전기적으로 연결하기 위한 금속 배선으로 본딩 와이어(W1)를 형성하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 에어 브리지(air bridge) 공정으로 형성할 수도 있다.
- [90] 상기 기판(101) 상에 상기 복수의 발광 소자(10)를 둘러싸고 몰딩층(113)이 배치될 수 있다. 상기 몰딩층(113)의 측면은 상기 기판(101)의 측면과 동일 축상에 형성될 수 있다. 이에 따라, 상기 몰딩층(113)의 폭과 상기 기판(101)의 폭은 동일하게 형성될 수 있다. 상기 몰딩층(113)은 상기 본딩 와이어(W1)를 덮을 수 있고, 상기 본딩 와이어(W1)의 최대 높이보다 더 높게 형성될 수 있다. 따라서, 상기 몰딩층(113)은 상기 발광 소자(10) 및 상기 본딩 와이어(W1)가 외부 충격에 의해 손상되는 것을 방지할 수 있고, 투습을 방지하여 상기 발광 소자 모듈(100)의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [91] 본 개시 사항에 있어서, 상기 몰딩층(113)은 단일층으로 형성되나, 이에 한정되는 것은 아니며, 복수의 층으로 형성될 수 있다. 상기 몰딩층(113)은 아크릴계, 실리콘계, 또는 우레탄계 수지를 포함할 수 있다. 상기 몰딩층(113)은 광 흡수제 또는 염료를 더 포함할 수 있다. 상기 몰딩층(113)은 투명할 수도 있고, 흑색, 백색 및 회색일 수 있다. 예를 들어, 상기 몰딩층(113)이 흑색 몰딩층으로 형성될 경우 상기 기판(101)에 의한 색감 차이를 개선하여 추출되는 광의 균일도를 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 몰딩층(113)이 상기 복수의 발광 소자(10)를 감싸고 있어 측면으로 추출되는 광을 차단시켜, 좌우 시야각을 줄여들고, 인접하는 픽셀 간의 경계선이 보이는 것을 방지할 수 있다. 또한, 상기 패널 기판(1100) 상에 위치하는 복수개의 발광 소자 모듈들간의 경계선이 보이는 것을 방지하기 위해 추가 몰딩층이 더 포함될 수 있다.
- [92] 이하의 다른 실시예에서는 설명의 중복을 피하기 위해 상술한 실시예와 다른

점을 위주로 설명하며, 동일한 구성부에 대해서는 간략하게 설명하거나 생략하기로 한다.

[93] 도 3은 본 개시 사항의 다른 실시예에 따른 발광 소자 모듈(200)을 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.

[94] 도 3을 참조하면, 상기 발광 소자 모듈(200)은 제1 및 제2 외곽 전극(203a, 203b)을 제외하면, 도 2A와 동일하게 형성될 수 있다.

[95] 본 개시 사항의 실시예에 있어서, 발광 소자(20)들이 6x6의 행렬로 배열될 수 있다. 상기 복수의 발광 소자(20)에 전원 공급을 위해 상기 제1 및 제2 외곽 전극(203a, 203b)은 발광 소자(20)들로부터 이격하여 각 행의 양 끝에 위치한 발광 소자(20)들에 나란하게 형성될 수 있다. 이에 따라, 본 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2 외곽 전극(203a, 203b)은 적어도 12개의 외곽 전극을 포함할 수 있다. 상세하게는, 상기 제1 외곽 전극(203a)은 6개의 외곽 전극을 포함할 수 있고, 상기 제2 외곽 전극(203b)도 6개의 외곽 전극을 포함할 수 있다. 하지만 본 개시 사항이 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 외곽 전극은 상기 발광 소자(20)의 배열 및 용도에 따라 개수와 배치를 결정할 수 있다. 인접한 발광 소자들(20)은 본딩 와이어(W2)에 의해 연결될 수 있다.

[96] 본 실시예에 있어서, 제1 행에 배열된 발광 소자(20)는 적색광을 방출할 수 있고, 제2 행에 배열된 발광 소자(20)는 녹색광을 방출할 수 있고, 제3 행에 배열된 발광 소자(20)는 청색광을 방출할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[97] 도 4는 본 개시 사항의 다른 실시예에 따른 발광 소자 모듈(300)을 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.

[98] 도 4를 참조하면, 상기 발광 소자 모듈(300)은 발광 소자(30)의 배열을 제외하고, 도 2A와 동일하게 형성될 수 있다. 상기 복수의 발광 소자(30)는 상기 기판(301)의 일측으로부터 반대측으로 6열로 배열될 수 있고, 인접한 2행의 발광 소자들(30)은 지그재그로 배열될 수 있다. 상기 복수의 발광 소자(30)는 본딩 와이어(W3)를 통해 전기적으로 연결될 수 있고, 이에 따라, 상기 복수의 발광 소자(30)의 배열은 전기적 연결에 따른 제약을 받지 않을 수 있다.

[99] 도 5A 및 도 5B는 본 개시 사항의 다른 실시예에 따른 발광 소자 모듈(400)을 설명하기 위한 개략적인 평면도 및 단면도이다.

[100] 도 5A 및 도 5B를 참조하면, 상기 발광 소자 모듈(400)은 제1, 제2, 제3 및 제4 외곽 전극(403a, 403b, 403c, 403d) 및 발광 소자(40)를 제외하고, 도 2A 및 도 2B와 동일하게 형성될 수 있다. 상기 발광 소자 모듈(400)은 기판(401) 상에 배열된 4개의 발광 소자(40)를 포함할 수 있고, 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 외곽 전극(403a, 403b, 403c, 403d)들이 상기 기판(401)의 4 측면을 따라 배치될 수 있다. 상기 제1, 제2 및 제3 외곽 전극(403a, 403b, 403c)은 적어도 상기 발광 소자(40)의 수만큼 형성될 수 있고, 상기 제1, 제2 및 제3 외곽 전극(403a, 403b, 403c)들은 서로 이격될 수 있다. 본 실시예에 있어서, 상기 제1, 제2 및 제3 외곽 전극(403a, 403b, 403c)은 동일 간격 및 동일 형상으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은

- 아니며, 상기 발광 소자(40)의 배치에 따라 간격 및 형상을 다양하게 형성할 수 있다.
- [101] 접착층(411)은 상기 기판(401) 및 상기 복수의 발광 소자(40) 사이에 개재될 수 있다.
- [102] 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 외곽 전극(403a, 403b, 403c, 403d)을 통해 상기 발광 소자(40)에 전원이 공급될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1, 제2 및 제3 외곽 전극(403a, 403b, 403c)은 본딩 와이어(W4)에 의해 상기 발광 소자(40)의 각 LED 적층의 p형 반도체층에 연결될 수 있고, 상기 제4 외곽 전극(403d)은 상기 4개의 발광 소자(40)의 n형 반도체층에 공통으로 연결되어 전원을 공급할 수 있다. 상기 본딩 와이어(W4)는 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 외곽 전극(403a, 403b, 403c, 403d)과 상기 발광 소자(40)의 배열에 따라 다양한 방향으로 본딩될 수 있다. 예를 들어, 상기 발광 소자(40)는 제1 범프 패드(40a), 제2 범프 패드(40b), 제3 범프 패드(40c) 및 제4 범프 패드(40d)를 포함할 수 있다. 상기 제1 범프 패드(40a)는 상기 제1 외곽 전극(403a)과 전기적으로 연결될 수 있고, 상기 제2 범프 패드(40b)는 상기 제2 외곽 전극(403b)과 전기적으로 연결될 수 있고, 상기 제3 범프 패드(40c)는 상기 제3 외곽 전극(403c)과 전기적으로 연결될 수 있다. 또한, 상기 제4 범프 패드(40d)는 인접한 발광 소자의 제4 범프 패드(40d)와 전기적으로 연결될 수 있고, 최종적으로는 상기 제4 외곽 전극(403d)과 연결되어 전원을 공급받을 수 있다.
- [103] 본 실시예에 있어서, 상기 발광 소자(40)는 4개의 발광 소자(40)를 포함하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 적어도 하나의 발광 소자(40)를 포함할 수 있다. 또한, 상기 발광 소자(40)가 배치되는 수에 따라 상기 외곽 전극의 개수도 변경될 수 있다.
- [104] 상기 발광 소자(40)는 하나의 픽셀이 수직 방향으로 적층된 제1 LED 적층, 제2 LED 적층 및 제3 LED 적층을 포함할 수 있다. 상기 제1 LED 적층은 상기 제2 및 제3 LED 적층보다 장파장의 광을 방출할 수 있으며, 상기 제2 LED 적층은 상기 제3 LED 적층보다 장파장의 광을 방출할 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 LED 적층은 청색광을 방출할 수 있고, 상기 제2 LED 적층은 녹색광을 방출할 수 있고, 상기 제3 LED 적층은 적색광을 방출할 수 있다.
- [105] 제1 범프 패드(40a), 제2 범프 패드(40b), 제3 범프 패드(40c) 및 제4 범프 패드(40d)가 제1 LED 적층, 제2 LED 적층 및 제3 LED 적층에 전기적으로 연결된다.
- [106] 도 6A는 본 개시 사항의 다른 실시예에 따른 발광 소자 모듈(500)을 설명하기 위한 개략적인 단면도이고, 도 6B는 도 6A의 발광 소자 모듈(500)을 적용한 디스플레이 장치(2000)를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- [107] 도 6A를 참조하면, 상기 발광 소자 모듈(500)은 제1 및 제2 외곽 전극(503a, 503b)을 제외하고, 도 2B와 동일하게 형성될 수 있다. 상기 제1 및 제2 외곽 전극(503a, 503b)은 상기 기판(501)의 측면을 덮도록 형성될 수 있다. 보다

상세하게는, 상기 제1 및 제2 외곽 전극(503a, 503b)은 상기 기판(501)의 상면 및 하면의 적어도 일부분들에 형성될 수 있고, 상기 기판(501)의 상면 및 하면에 형성된 상기 제1 및 제2 외곽 전극(503a, 503b)의 부분들을 연결하며 상기 기판(501)의 측면을 덮도록 형성될 수 있다.

[108] 접착층(511)은 상기 기판(501) 및 상기 복수의 발광 소자(50) 사이에 개재되어 배치될 수 있다.

[109] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 외곽 전극(503a)은 본딩 와이어(W5)에 의해 상기 복수의 발광 소자(50)의 p형 반도체층으로 연결될 수 있고, 상기 제2 외곽 전극(503b)은 n형 반도체층으로 연결될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[110] 도 6B를 참조하면, 상기 발광 소자 모듈(500)은 패널 기판(5100) 상에 도 1B와 동일하게 형성될 수 있다. 상기 패널 기판(5100) 상면의 패드(5110)와 상기 기판(501)의 제1 및 제2 외곽 전극(503a, 503b) 사이에 본딩제(5120)가 개재될 수 있고, 상기 패드(5110)와 상기 제1 및 제2 외곽 전극(503a, 503b)은 상기 본딩제(5120)에 의해 본딩될 수 있다. 보다 상세하게는, 상기 패널 기판(5100) 상의 패드(5110) 및 상기 제1 및 제2 외곽 전극(503a, 503b)이 상기 본딩제(5120)와 접하며 본딩될 수 있다. 상기 본딩제(5120)는 솔더볼일 수 있고, 상기 기판(501)은 볼 그리드 어레이(BGA)를 통해 본딩될 수 있다. 하지만 본 개시 사항이 이에 한정되는 것은 아니며, 솔더링, 에폭시 본딩 및 이방성 도전 필름(ACF) 본딩 등에 의해 연결될 수 있다.

[111] 이상에서, 본 발명의 다양한 실시예들에 대해 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 또한, 하나의 실시예에 대해서 설명한 사항이나 구성요소는 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 한 다른 실시예에도 적용될 수 있다.

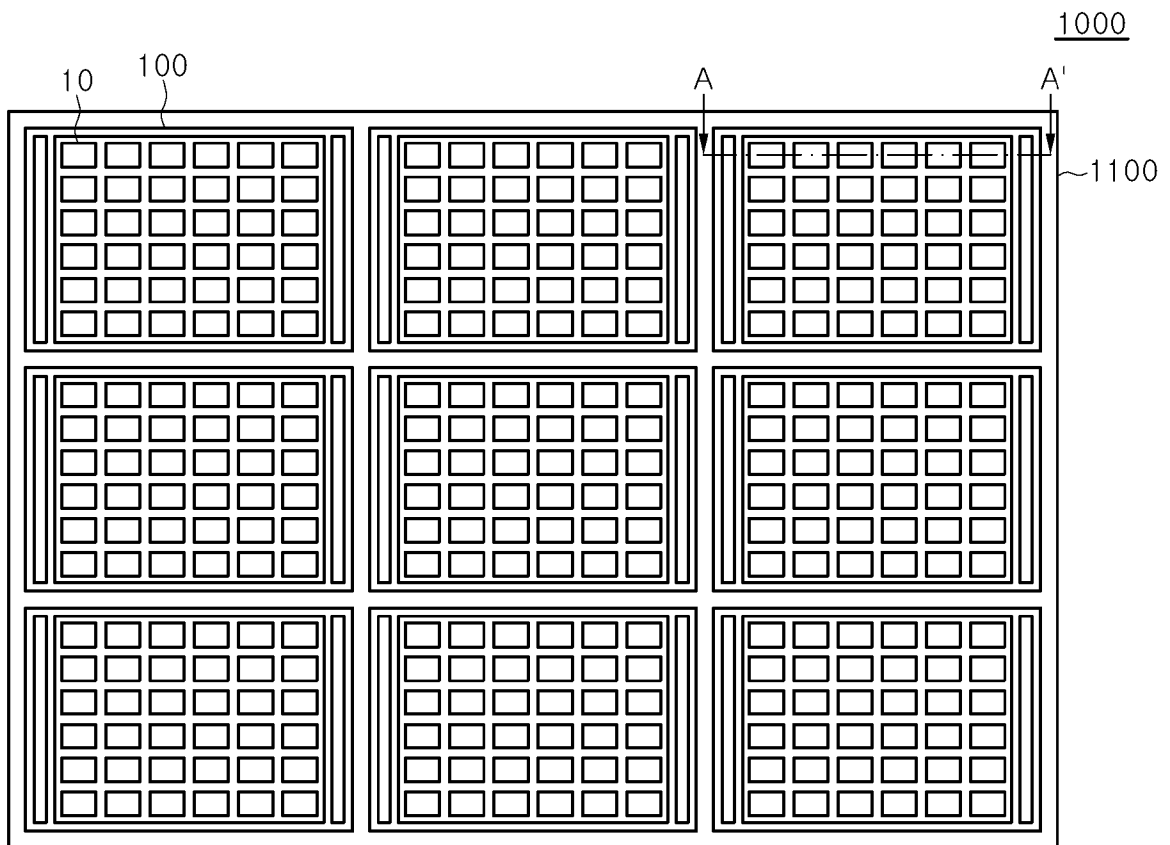
청구범위

- [청구항 1] 기판;
 상기 기판 상에 실장되는 복수의 발광 소자;
 상기 기판 및 상기 발광 소자 사이에 개재되는 접착층; 및
 상기 복수의 발광 소자를 전기적으로 연결하는 본딩 와이어들을
 포함하고,
 상기 기판은 적어도 일부 영역에 외곽 전극을 포함하고, 상기 접착층은
 비전도성 물질을 갖는 발광 소자 모듈.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
 상기 기판은 비전도성 물질로 형성된 발광 소자 모듈.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
 상기 복수의 발광 소자는 서로 다른 파장의 광을 방출하는 발광 소자
 모듈.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서,
 상기 복수의 발광 소자는 각각 청색광, 녹색광 및 적색광을 방출하는 발광
 소자 모듈.
- [청구항 5] 청구항 3에 있어서,
 상기 복수의 발광 소자 각각은 제1 LED 적층, 제2 LED 적층 및 제3 LED
 적층을 포함하고,
 상기 제1, 제2 및 제3 LED 적층은 각각 적색광, 청색광 및 녹색광을
 방출하는 발광 소자 모듈.
- [청구항 6] 청구항 5에 있어서,
 상기 기판은 적어도 4개의 외곽 전극을 포함하는 발광 소자 모듈.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,
 상기 복수의 발광 소자는 상기 기판 상에 매트릭스 형태로 배열된 발광
 소자 모듈.
- [청구항 8] 청구항 1에 있어서,
 상기 복수의 발광 소자는 상기 기판 상에 지그재그 형태로 배열된 발광
 소자 모듈.
- [청구항 9] 청구항 1에 있어서,
 상기 본딩 와이어는 상기 복수의 발광 소자 및 외곽 전극을 전기적으로
 연결하는 발광 소자 모듈.
- [청구항 10] 청구항 9에 있어서,
 상기 본딩 와이어는 금속 물질로 형성된 발광 소자 모듈.
- [청구항 11] 청구항 1에 있어서,
 상기 기판은 적어도 2개의 외곽 전극을 포함하는 발광 소자 모듈.
- [청구항 12] 청구항 11에 있어서,

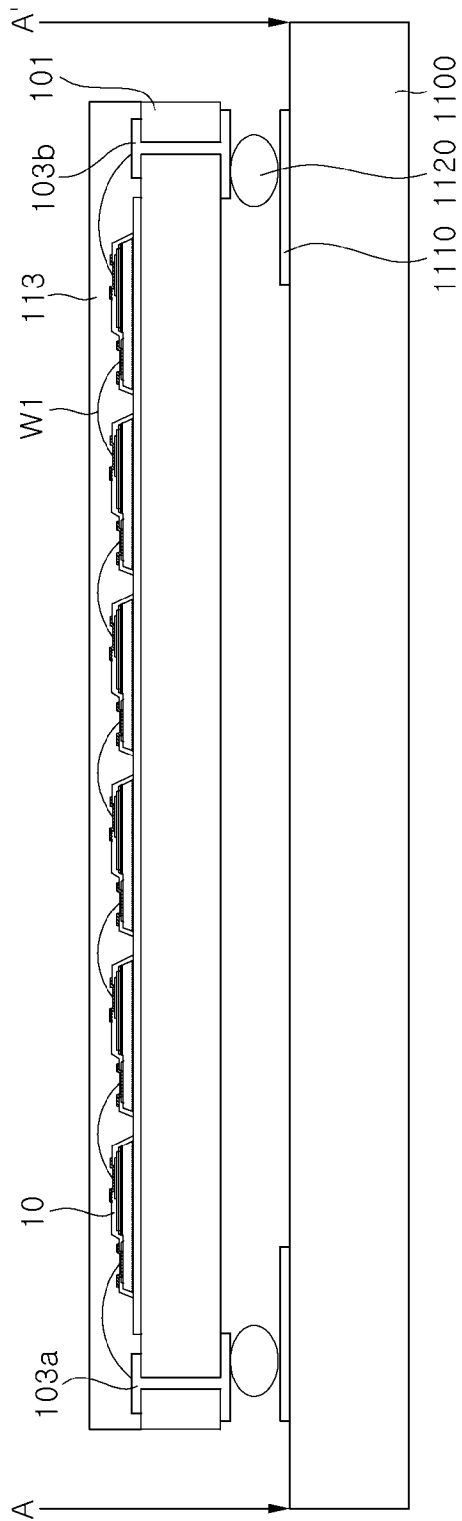
상기 외곽 전극은 제1 외곽 전극 및 제2 외곽 전극을 포함하고,
 상기 제1 외곽 전극은 상기 기관의 일측면과 인접하여 평행하게
 배치되고, 상기 제2외곽 전극은 상기 제1 외곽 전극과 마주보며 상기
 기관의 타측면에 인접하여 배치되는 발광 소자 모듈.

- [청구항 13] 청구항 1에 있어서,
 상기 외곽 전극은 상기 기관을 관통하며 형성되는 발광 소자 모듈.
- [청구항 14] 청구항 1에 있어서,
 상기 외곽 전극은 상기 기관의 측면을 덮는 발광 소자 모듈.
- [청구항 15] 청구항 1에 있어서,
 상기 발광 소자를 둘러싸는 몰딩층을 더 포함하는 발광 소자 모듈.
- [청구항 16] 패널 기관; 및
 상기 패널 기관 상에 배열된 복수의 발광 소자 모듈을 포함하고,
 상기 복수의 발광 소자 모듈은 각각,
 기관;
 상기 기관 상에 실장되는 복수의 발광 소자;
 상기 기관 및 상기 발광 소자 사이에 개재되는 접착층; 및
 상기 복수의 발광 소자를 전기적으로 연결하는 본딩 와이어들을
 포함하고,
 상기 기관은 적어도 일부 영역에 외곽 전극을 포함하고, 상기 접착층은
 비전도성 물질을 갖는 디스플레이 장치.
- [청구항 17] 청구항 16에 있어서,
 상기 기관은 비전도성 물질로 형성된 디스플레이 장치.
- [청구항 18] 청구항 16에 있어서,
 상기 본딩 와이어는 상기 발광 소자 및 외곽 전극을 전기적으로 연결하는
 디스플레이 장치.
- [청구항 19] 청구항 18에 있어서,
 상기 본딩 와이어는 전도성 물질로 형성된 디스플레이 장치.
- [청구항 20] 청구항 16에 있어서,
 상기 기관 상에 적어도 2개의 외곽 전극을 포함하는 디스플레이 장치.

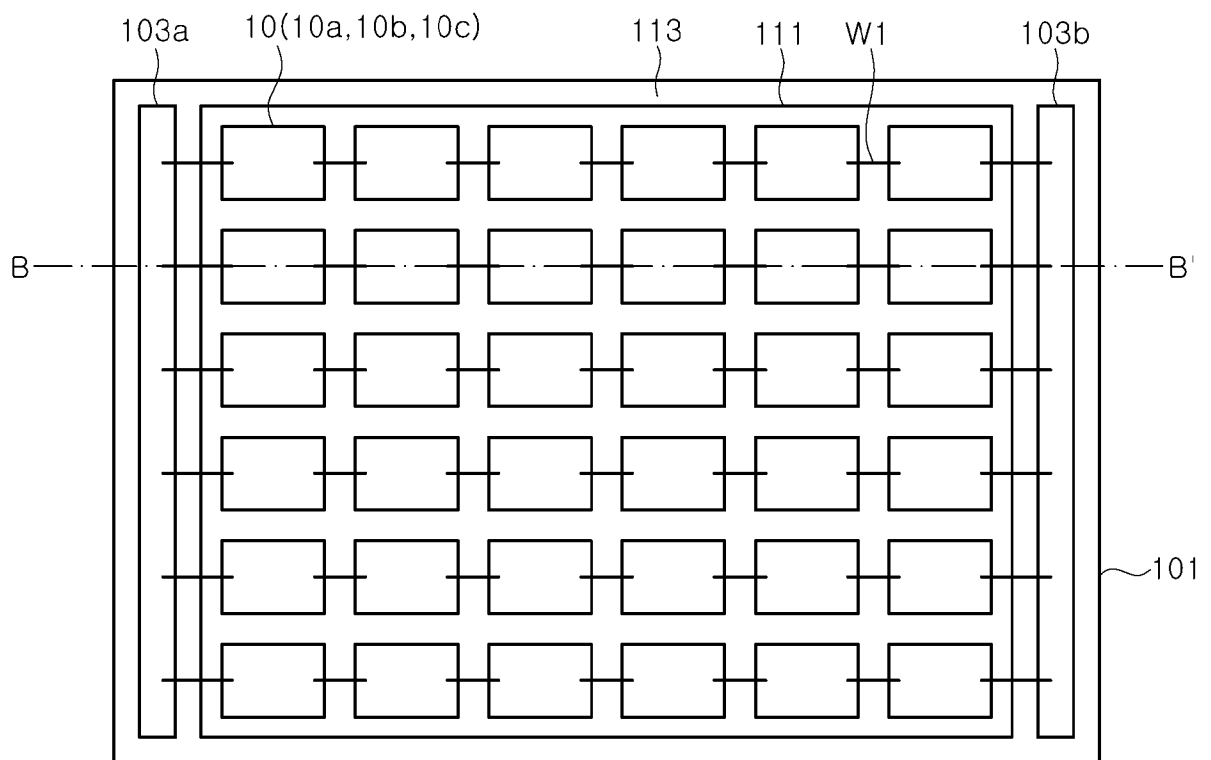
[도 1a]



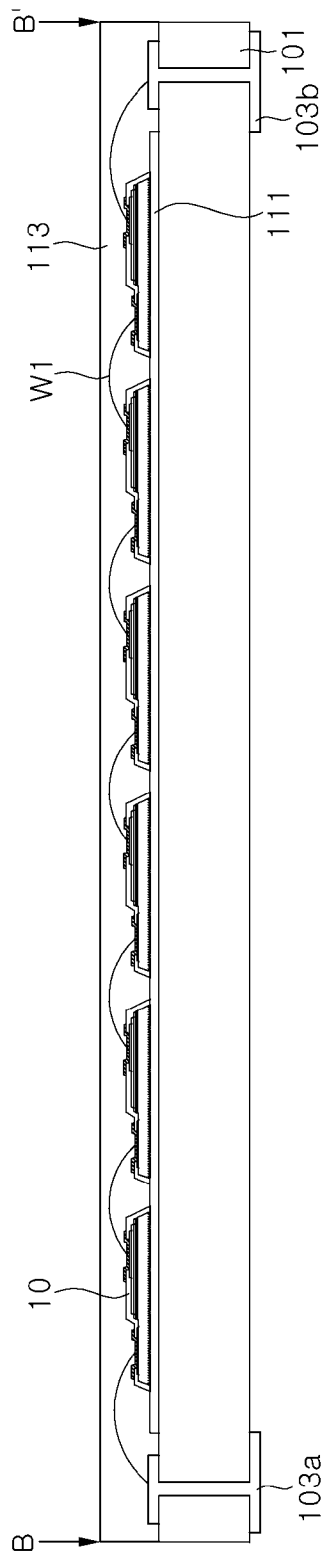
[도 1b]



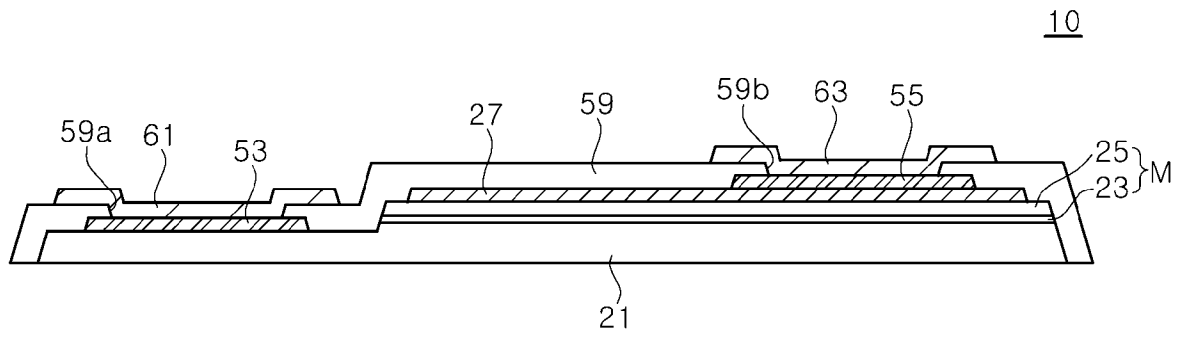
[도2a]

100

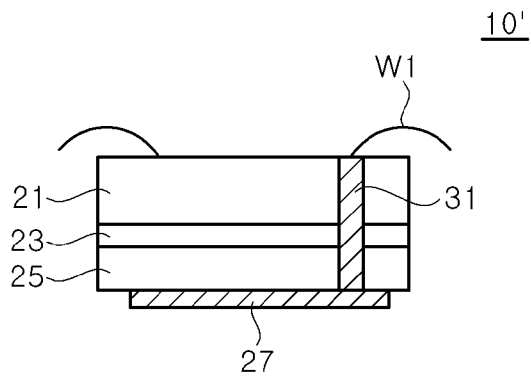
[도2b]



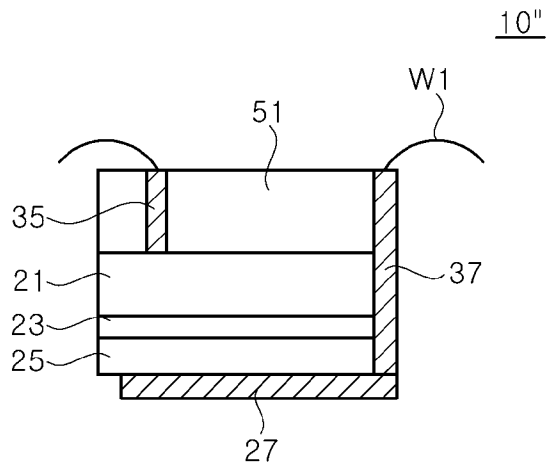
[도2c]



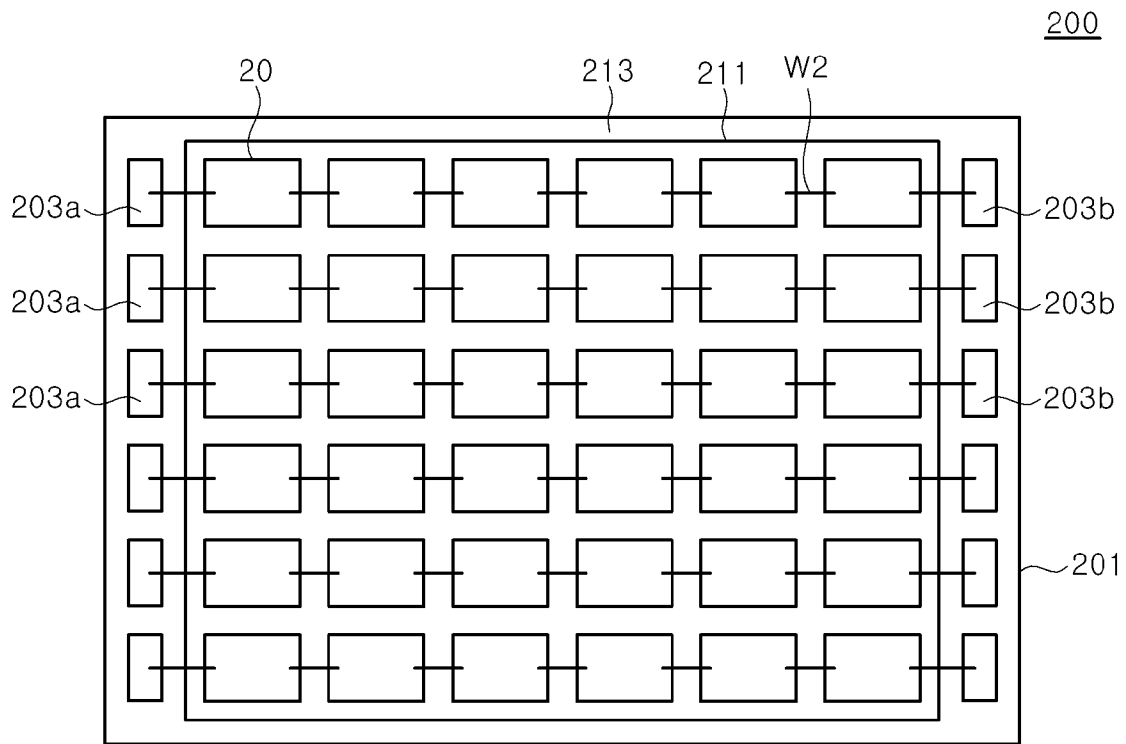
[도2d]



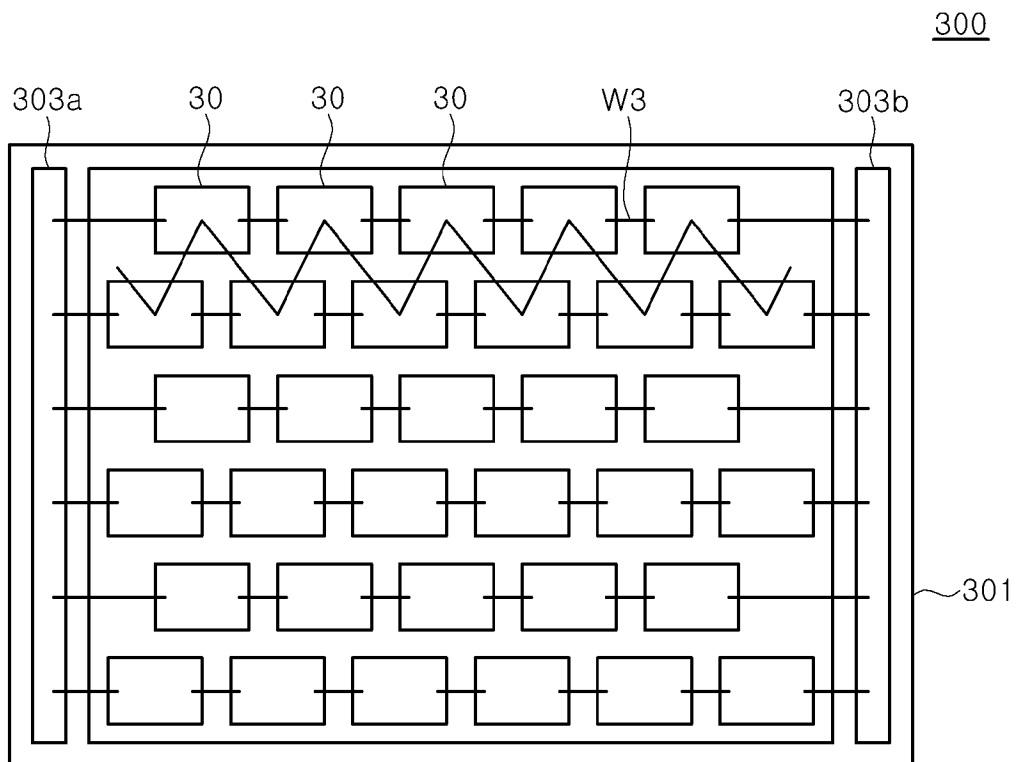
[도2e]



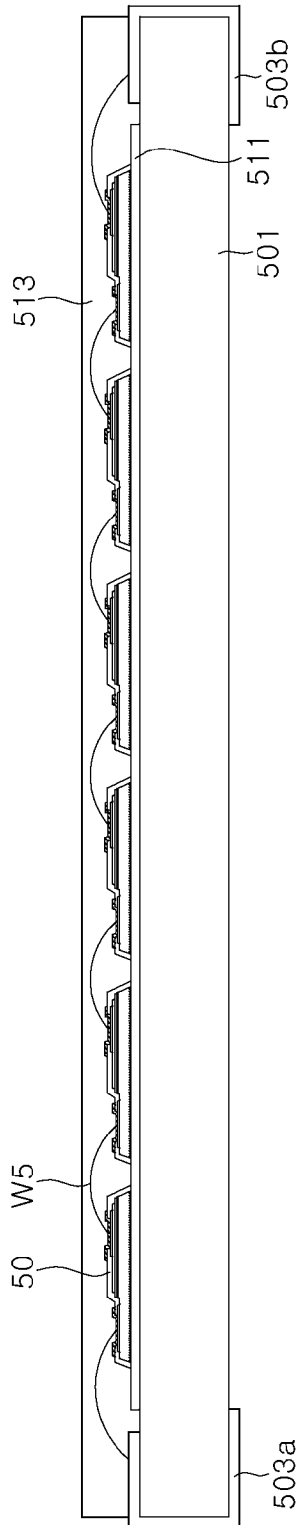
[도3]



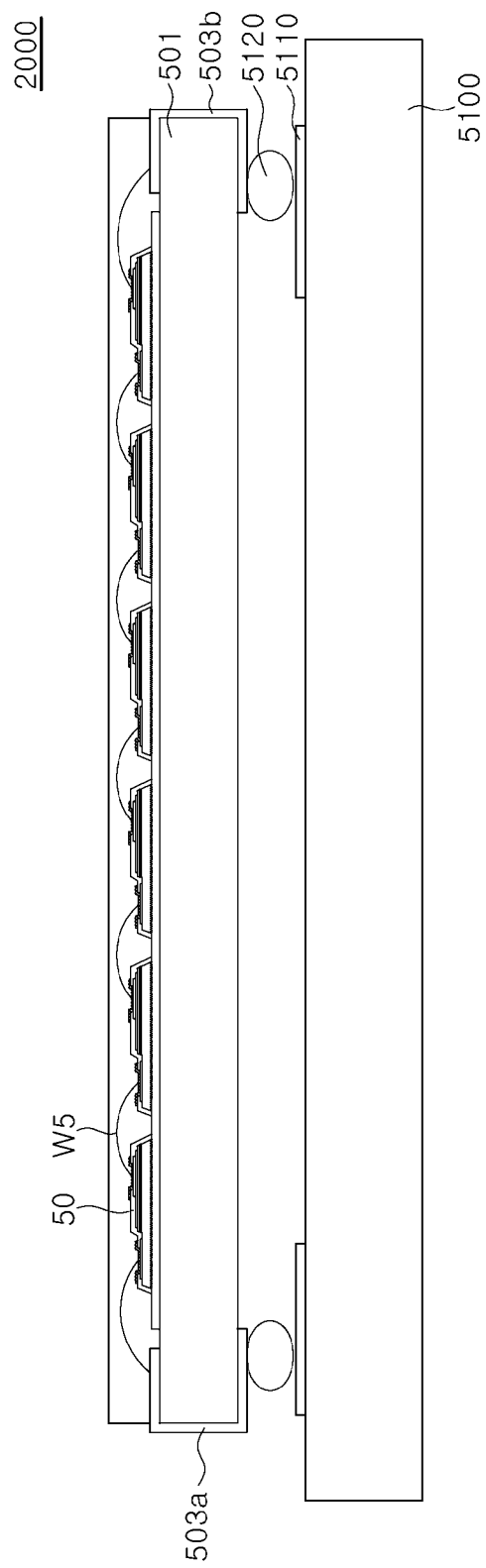
[도4]



[E6a]

500

[도 6b]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/006872

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01L 33/48**(2010.01)i; **H01L 33/62**(2010.01)i; **H01L 33/52**(2010.01)i; **H01L 25/075**(2006.01)i; **H01L 27/15**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L 33/48(2010.01); F21S 2/00(2006.01); F21V 19/00(2006.01); G09F 13/04(2006.01); H01L 25/075(2006.01);
H01L 33/50(2010.01); H01L 51/50(2006.01); H01L 51/52(2006.01)

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: 디스플레이(display), LED(light emitting diode), 기판(substrate), 전극(electrode), 배열(array), 모듈(module), 패널(panel)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2011-0115506 A (SAMSUNG LED CO., LTD.) 21 October 2011 (2011-10-21) See paragraphs [0018], [0027], [0060], [0067]-[0069] and [0079]; claims 1, 9 and 18; and figure 10.	1-20
Y	KR 10-2015-0009418 A (LIQUID DESIGN SYSTEMS, INC.) 26 January 2015 (2015-01-26) See paragraphs [0015], [0025]-[0027] and [0033]; and figures 1-3 and 7-9.	1-20
Y	US 2020-0066691 A1 (SEOUL VIOSYS CO., LTD.) 27 February 2020 (2020-02-27) See paragraphs [0134]-[0135]; and figure 1.	5-6
A	US 6914261 B2 (HO, Wen-Chih) 05 July 2005 (2005-07-05) See claims 1-20; and figures 1-8.	1-20
A	US 2014-0317975 A1 (NALL, Jeffrey Marc et al.) 30 October 2014 (2014-10-30) See figures 1-9.	1-20



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

24 September 2021

Date of mailing of the international search report

24 September 2021

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/006872**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-1841892 B1 (THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF MICHIGAN) 23 March 2018 (2018-03-23) See paragraph [0016]; and figure 1.	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/006872

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2011-0115506	A	21 October 2011	CN	102222757	A	19 October 2011
				EP	2378576	A2	19 October 2011
				JP	2011-228703	A	10 November 2011
				TW	201201355	A	01 January 2012
				US	2011-0254039	A1	20 October 2011
KR	10-2015-0009418	A	26 January 2015	CN	103688373	A	26 March 2014
				CN	103688373	B	02 March 2016
				JP	5481626	B1	23 April 2014
				KR	10-1986694	B1	07 June 2019
				US	2014-0132891	A1	15 May 2014
				US	9159271	B2	13 October 2015
				WO	2013-154151	A1	17 October 2013
US	2020-0066691	A1	27 February 2020	BR	112020010671	A2	10 November 2020
				BR	112020010682	A2	10 November 2020
				BR	112020010688	A2	10 November 2020
				BR	112020010695	A2	10 November 2020
				BR	112020012281	A2	24 November 2020
				CN	110192276	A	30 August 2019
				CN	110690248	A	14 January 2020
				CN	110729283	A	24 January 2020
				CN	110770920	A	07 February 2020
				CN	110785841	A	11 February 2020
				CN	110828435	A	21 February 2020
				CN	110870065	A	06 March 2020
				CN	110959192	A	03 April 2020
				CN	111063774	A	24 April 2020
				CN	111180479	A	19 May 2020
				CN	111180480	A	19 May 2020
				CN	111223845	A	02 June 2020
				CN	111244078	A	05 June 2020
				CN	111261622	A	09 June 2020
				EP	3718137	A1	07 October 2020
				EP	3718138	A1	07 October 2020
				EP	3718139	A1	07 October 2020
				EP	3718140	A1	07 October 2020
				EP	3729519	A1	28 October 2020
				JP	2021-504752	A	15 February 2021
				JP	2021-504753	A	15 February 2021
				JP	2021-504754	A	15 February 2021
				JP	2021-504944	A	15 February 2021
				JP	2021-508170	A	25 February 2021
				KR	10-2020-0085770	A	15 July 2020
				KR	10-2020-0085771	A	15 July 2020
				KR	10-2020-0087168	A	20 July 2020
				KR	10-2020-0087169	A	20 July 2020
				KR	10-2020-0090841	A	29 July 2020
				US	10892296	B2	12 January 2021
				US	10892297	B2	12 January 2021
				US	2019-0164944	A1	30 May 2019
				US	2019-0165037	A1	30 May 2019

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/006872

Patent document cited in search report				Publication date (day/month/year)			Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)		
				US	2019-0165038	A1		30 May 2019		
				US	2019-0165207	A1		30 May 2019		
				US	2019-0189596	A1		20 June 2019		
				US	2020-0066690	A1		27 February 2020		
				US	2020-0303451	A1		24 September 2020		
				US	2020-0328250	A1		15 October 2020		
				WO	2019-103566	A1		31 May 2019		
				WO	2019-103568	A1		31 May 2019		
				WO	2019-103577	A1		31 May 2019		
				WO	2019-103579	A1		31 May 2019		
				WO	2019-124952	A1		27 June 2019		
US	6914261	B2	05 July 2005	US	2005-0077839	A1		14 April 2005		
US	2014-0317975	A1	30 October 2014	CN	101536066	A		16 September 2009		
				CN	101536066	B		16 April 2014		
				CN	104269112	A		07 January 2015		
				CN	104269112	B		08 June 2018		
				CN	108492726	A		04 September 2018		
				EP	2070071	A2		17 June 2009		
				EP	2070071	A4		09 March 2011		
				EP	2070071	B1		16 November 2016		
				ES	2615177	T3		05 June 2017		
				US	10223944	B2		05 March 2019		
				US	2008-0244944	A1		09 October 2008		
				US	2014-0254140	A1		11 September 2014		
				US	2015-0007469	A1		08 January 2015		
				US	9165487	B2		20 October 2015		
				US	9564070	B2		07 February 2017		
				US	9836999	B2		05 December 2017		
				WO	2008-043025	A2		10 April 2008		
				WO	2008-043025	A3		20 November 2008		
KR	10-1841892	B1	23 March 2018	CN	102197507	A		21 September 2011		
				CN	104377308	A		25 February 2015		
				CN	104377308	B		06 August 2019		
				EP	2345096	A1		20 July 2011		
				EP	2345096	B1		17 October 2018		
				JP	2012-507175	A		22 March 2012		
				JP	2016-106381	A		16 June 2016		
				JP	6359582	B2		18 July 2018		
				KR	10-2011-0089128	A		04 August 2011		
				US	10014485	B2		03 July 2018		
				US	2011-0248249	A1		13 October 2011		
				US	2014-0361271	A1		11 December 2014		
				US	2015-0287950	A1		08 October 2015		
				US	2016-0276614	A1		22 September 2016		
				US	8766291	B2		01 July 2014		
				US	9065067	B2		23 June 2015		
				US	9379346	B2		28 June 2016		
				WO	2010-062643	A1		03 June 2010		

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01L 33/48(2010.01)i; H01L 33/62(2010.01)i; H01L 33/52(2010.01)i; H01L 25/075(2006.01)i; H01L 27/15(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01L 33/48(2010.01); F21S 2/00(2006.01); F21V 19/00(2006.01); G09F 13/04(2006.01); H01L 25/075(2006.01); H01L 33/50(2010.01); H01L 51/50(2006.01); H01L 51/52(2006.01) 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: 디스플레이(display), LED(light emitting diode), 기판(substrate), 전극(electrode), 배열(array), 모듈(module), 패널(panel)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2011-0115506 A (삼성엘이디 주식회사) 2011.10.21 단락 18, 27, 60, 67-69, 79; 청구항 1, 9, 18; 및 도면 10.	1-20
Y	KR 10-2015-0009418 A (가부시키가이샤 리키트 디자인 시스템즈) 2015.01.26 단락 15, 25-27, 33; 및 도면 1-3, 7-9.	1-20
Y	US 2020-0066691 A1 (SEOUL VIOSYS CO., LTD.) 2020.02.27 단락 134-135; 및 도면 1.	5-6
A	US 6914261 B2 (WEN-CHIH HO) 2005.07.05 청구항 1-20; 및 도면 1-8.	1-20
A	US 2014-0317975 A1 (JEFFREY MARC NALL 등) 2014.10.30 도면 1-9.	1-20
A	KR 10-1841892 B1 (더 리젠츠 오브 더 유니버시티 오브 미시간) 2018.03.23 단락 16; 및 도면 1.	1-20
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 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 2021년09월24일(24.09.2021)		국제조사보고서 발송일 2021년09월24일(24.09.2021)
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
KR 10-2011-0115506 A	2011/10/21	CN 102222757 A	2011/10/19
		EP 2378576 A2	2011/10/19
		JP 2011-228703 A	2011/11/10
		TW 201201355 A	2012/01/01
		US 2011-0254039 A1	2011/10/20
KR 10-2015-0009418 A	2015/01/26	CN 103688373 A	2014/03/26
		CN 103688373 B	2016/03/02
		JP 5481626 B1	2014/04/23
		KR 10-1986694 B1	2019/06/07
		US 2014-0132891 A1	2014/05/15
		US 9159271 B2	2015/10/13
US 2020-0066691 A1	2020/02/27	WO 2013-154151 A1	2013/10/17
		BR 112020010671 A2	2020/11/10
		BR 112020010682 A2	2020/11/10
		BR 112020010688 A2	2020/11/10
		BR 112020010695 A2	2020/11/10
		BR 112020012281 A2	2020/11/24
		CN 110192276 A	2019/08/30
		CN 110690248 A	2020/01/14
		CN 110729283 A	2020/01/24
		CN 110770920 A	2020/02/07
		CN 110785841 A	2020/02/11
		CN 110828435 A	2020/02/21
		CN 110870065 A	2020/03/06
		CN 110959192 A	2020/04/03
		CN 111063774 A	2020/04/24
		CN 111180479 A	2020/05/19
		CN 111180480 A	2020/05/19
		CN 111223845 A	2020/06/02
		CN 111244078 A	2020/06/05
		CN 111261622 A	2020/06/09
		EP 3718137 A1	2020/10/07
		EP 3718138 A1	2020/10/07
		EP 3718139 A1	2020/10/07
		EP 3718140 A1	2020/10/07
		EP 3729519 A1	2020/10/28
		JP 2021-504752 A	2021/02/15
		JP 2021-504753 A	2021/02/15
		JP 2021-504754 A	2021/02/15
		JP 2021-504944 A	2021/02/15
		JP 2021-508170 A	2021/02/25
		KR 10-2020-0085770 A	2020/07/15
		KR 10-2020-0085771 A	2020/07/15
		KR 10-2020-0087168 A	2020/07/20
		KR 10-2020-0087169 A	2020/07/20
		KR 10-2020-0090841 A	2020/07/29
		US 10892296 B2	2021/01/12
		US 10892297 B2	2021/01/12
		US 2019-0164944 A1	2019/05/30
		US 2019-0165037 A1	2019/05/30

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 2019-0165038 A1	2019/05/30
		US 2019-0165207 A1	2019/05/30
		US 2019-0189596 A1	2019/06/20
		US 2020-0066690 A1	2020/02/27
		US 2020-0303451 A1	2020/09/24
		US 2020-0328250 A1	2020/10/15
		WO 2019-103566 A1	2019/05/31
		WO 2019-103568 A1	2019/05/31
		WO 2019-103577 A1	2019/05/31
		WO 2019-103579 A1	2019/05/31
		WO 2019-124952 A1	2019/06/27
US 6914261 B2	2005/07/05	US 2005-0077839 A1	2005/04/14
US 2014-0317975 A1	2014/10/30	CN 101536066 A	2009/09/16
		CN 101536066 B	2014/04/16
		CN 104269112 A	2015/01/07
		CN 104269112 B	2018/06/08
		CN 108492726 A	2018/09/04
		EP 2070071 A2	2009/06/17
		EP 2070071 A4	2011/03/09
		EP 2070071 B1	2016/11/16
		ES 2615177 T3	2017/06/05
		US 10223944 B2	2019/03/05
		US 2008-0244944 A1	2008/10/09
		US 2014-0254140 A1	2014/09/11
		US 2015-0007469 A1	2015/01/08
		US 9165487 B2	2015/10/20
		US 9564070 B2	2017/02/07
		US 9836999 B2	2017/12/05
		WO 2008-043025 A2	2008/04/10
		WO 2008-043025 A3	2008/11/20
KR 10-1841892 B1	2018/03/23	CN 102197507 A	2011/09/21
		CN 104377308 A	2015/02/25
		CN 104377308 B	2019/08/06
		EP 2345096 A1	2011/07/20
		EP 2345096 B1	2018/10/17
		JP 2012-507175 A	2012/03/22
		JP 2016-106381 A	2016/06/16
		JP 6359582 B2	2018/07/18
		KR 10-2011-0089128 A	2011/08/04
		US 10014485 B2	2018/07/03
		US 2011-0248249 A1	2011/10/13
		US 2014-0361271 A1	2014/12/11
		US 2015-0287950 A1	2015/10/08
		US 2016-0276614 A1	2016/09/22
		US 8766291 B2	2014/07/01
		US 9065067 B2	2015/06/23
		US 9379346 B2	2016/06/28
		WO 2010-062643 A1	2010/06/03