

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

WO 2024/237553 A1

2024 년 11 월 21 일 (21.11.2024) WIPO | PCT

(51) 국제특허분류:

H01L 33/22 (2010.01)

H01L 33/12 (2010.01)

H01L 33/48 (2010.01)

H01L 33/60 (2010.01)

F21K 9/66 (2016.01)

F21K 9/238 (2016.01)

(72) 발명자: 양인범 (YANG, In Bum); 15429 경기도 안산시 단원구 산단로 163번길 65-16, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인에이아이피 (AIP PATENT & LAW FIRM); 06239 서울특별시 강남구 테헤란로14길 30-1, Seoul (KR).

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2024/006177

(22) 국제출원일:

2024 년 5 월 8 일 (08.05.2024)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

63/465,928

2023 년 5 월 12 일 (12.05.2023) US

18/655,796

2024 년 5 월 6 일 (06.05.2024) US

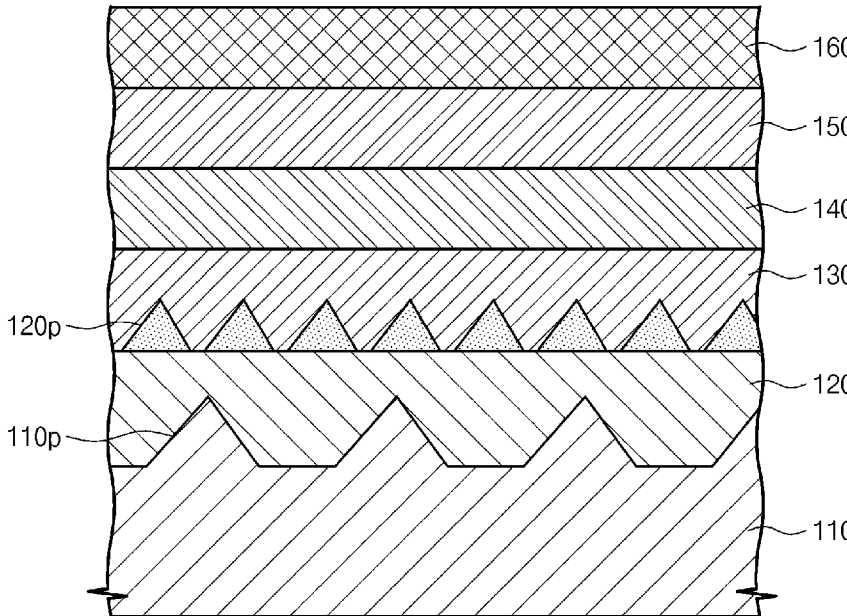
(71) 출원인: 서울바이오시스주식회사 (SEOUL VIOSYS CO., LTD.) [KR/KR]; 15429 경기도 안산시 단원구 산단로 163번길 65-16, Gyeonggi-do (KR).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM,

(54) Title: LIGHT EMITTING DEVICE AND LIGHT EMITTING MODULE AND DEVICE INCLUDING SAME

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



(57) Abstract: The present document relates to a light emitting device having a protruding pattern structure. The light emitting device suggested herein is characterized by comprising: a substrate including a first protruding pattern on the upper surface; a base layer formed on the upper end of the substrate; a first electrode layer formed on the upper end of the base layer; a light emitting layer formed on the upper end of the first electrode layer; and a second electrode layer formed on the upper end of the light emitting layer, wherein the base layer includes a second protruding pattern, different from the first protruding pattern, on the upper surface.

(57) 요약서: 본 문서는 돌출 패턴 구조를 가지는 발광 소자에 대한 것이다. 제안하는 발광 소자는, 상단 표면에 제 1 돌출 패턴을 포함하는 기판; 상기 기판 상단에 형성되는 베이스층; 상기 베이스층 상단에 형성되는 제 1 전극층; 상기 제 1 전극층 상단에 형성되는 발광층; 및 상기 발광층 상단에 형성되는 제 2 전극층을 포함하되, 상기 베이스층은 상단 표면에 상기 제 1 돌출 패턴과 다른 제 2 돌출 패턴을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[다음 쪽 계속]

WO 2024/237553 A1



KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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,
ME, 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))

명세서

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

- [1] 이하의 설명은 돌출 패턴 구조를 가지는 발광 소자에 대한 것으로서, 구체적으로 복수의 돌출 패턴 구조를 통해 광 추출 효율을 향상시키며, 에피(epi) 공정의 효율성을 증대시키는 발광 소자 및 이의 제조 방법에 대한 것이다.

배경기술

- [2] 발광 다이오드는 전자와 정공의 재결합을 통해 발생하는 빛을 방출하는 무기 반도체 소자로, 최근, 디스플레이 장치, 자동차 램프, 일반 조명 등의 여러 분야에서 사용된다. 발광 다이오드는 수명이 길고, 소비 전력이 낮으며, 응답 속도가 빨라서 발광 다이오드를 포함하는 발광 장치는 종래의 광원을 대체할 것으로 기대된다.
- [3] 그러나 발광 다이오드에서 발생된 광이 외부 방출되는 과정에서 발광 다이오드 내부에 광이 갇혀 외부로 방출되지 않아 광 방출효율이 저하되는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 상술한 바와 같은 문제를 해결하기 위해 본 발명의 일 측면에서는, 복수의 돌출 패턴 구조를 통해 광 추출 효율을 향상시키는 발광 소자를 제안하고자 한다.
- [5] 구체적인 실시예로서는, 기판 상단 표면에 형성되는 제 1 돌출 패턴과 다른 제 2 돌출 패턴을 베이스층 상단에 형성하여, 제 1 돌출 패턴에 의해 반사되는 광의 패턴을 다양화하여 광 추출 효율을 향상시키는 것을 제안한다.
- [6] 또한, 제 2 돌출 패턴은 제 1 돌출 패턴보다 높이를 낮게, 작은 피치(pitch)를 가지되, 충전율(fill factor)은 더 높게 형성하여 광 추출 효율과 함께 에피 공정의 효율성을 제공하고자 한다.
- [7] 아울러, 돌출 패턴들의 재질을 굴절율 사이의 관계를 고려하여 구성함으로써, 광 경로상의 굴절율의 변화에 기반하여 광 추출 효율을 향상시키고자 한다.
- [8] 본 발명에서 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [9] 상술한 바와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 측면에서는, 상단 표면에 제 1 돌출 패턴을 포함하는 기판; 상기 기판 상단에 형성되는 베이스층; 상기 베이스층 상단에 형성되는 제 1 전극층; 상기 제 1 전극층 상단에 형성되는 발광층; 및 상기 발광층 상단에 형성되는 제 2 전극층을 포함하되, 상기 베이스층은 상단

표면에 상기 제 1 돌출 패턴과 다른 제 2 돌출 패턴을 포함하는, 발광 소자를 제안한다.

- [10] 상기 제 1 돌출 패턴 및 상기 제 2 돌출 패턴은 반복 돌출 패턴을 가질 수 있으며, 이때, 상기 제 2 돌출 패턴의 단위 형상은 상기 제 1 돌출 패턴의 단위 형상과 크기가 다른 것이 바람직하다.
- [11] 구체적으로, 상기 제 2 돌출 패턴의 단면 높이는 상기 제 1 돌출 패턴의 단면 높이보다 높이가 낮게 형성되는 것이 바람직하다.
- [12] 여기서, 상기 제 2 돌출 패턴의 단위 돌출 형상은, 콘 형상, 반구형 형상, 상단으로 갈수록 경사가 완만해지는 콘 형상, 상단 절단형 콘 형상, 상단에 요철이 형성된 상단 절단형 콘 형상 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [13] 이러한 다양한 콘 형상을 고려할 때, 상기 제 2 돌출 패턴의 단위 돌출 형상 간 피치(pitch)는 상기 제 1 돌출 패턴의 단위 돌출 형상 간 피치보다 작게 형성되는 것이 바람직하다.
- [14] 또한, 상기 베이스층의 상단 표면은 상기 제 2 돌출 패턴이 형성된 제 1 영역과 상기 제 2 돌출 패턴이 형성되지 않은 제 2 영역을 포함할 수 있다.
- [15] 제 1/제 2 돌출 패턴이 콘 형상인 실시예에서, 상기 제 2 돌출 패턴의 콘 형상은 좌측 경사각과 우측 경사각이 상이하게 형성되며, 상기 좌측 경사각과 상기 우측 경사각의 차이는, 상기 좌측 경사각과 상기 우측 경사각 중 큰 경사각의 5% 이내로 형성되는 것이 바람직하다.
- [16] 또한, 상기 제 2 돌출 패턴이 형성된 베이스층 상단과 상기 제 1 전극층 사이에, 상기 베이스층과 하나 이상의 공통 원소를 가지는 물질로 구성되는 에피층을 추가적으로 포함할 수 있으며, 상기 제 2 돌출 패턴은, 상기 베이스층의 제 1 굴절율과 상기 에피층의 제 2 굴절율을 보다 낮되, 공기의 굴절율인 제 3 굴절율보다 높은 제 4 굴절율을 가지는 재질로 구성되는 것이 바람직하다.
- [17] 이때, 상기 에피층의 하단과 상기 제 2 돌출 패턴 상단 사이에, 상기 제 2 돌출 패턴을 따라 형성된 버퍼층을 추가적으로 포함할 수도 있다.
- [18] 상기 버퍼층은 상기 베이스층 상단에 상기 제 2 돌출 패턴이 형성된 제 1 영역 및 상기 제 2 돌출 패턴이 형성되지 않은 제 2 영역 상에 모두 형성될 수 있다.
- [19] 상기 버퍼층은 상기 제 4 굴절율과 상기 제 2 굴절율의 사이 범위의 굴절율을 가지는 물질로 형성되는 것이 바람직하다.
- [20] 본 발명의 일 실시예에 따른 제 2 돌출 패턴은, 상기 베이스층과의 계면을 형성하는 평면을 기준으로 상부로 제 1 높이까지는 제 1 굴절율을 가지는 물질로 구성되고, 상기 제 1 높이 이상에서는 제 2 굴절율을 가지는 물질로 구성될 수 있다.
- [21] 상기 제 2 돌출 패턴은 단위 돌출 형상들 사이에 서로 다른 형상을 가지는 돌출 형상을 포함할 수도 있다.
- [22] 상기 발광 소자의 상단에 상기 제 1 전극층, 상기 발광층, 및 상기 제 2 전극층이 형성될 수도 있다.

- [23] 상술한 바와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 일 측면에서는, 전기적 연결을 위한 전도성 물질을 포함하는 회로 기관; 및 상기 전도성 물질을 통해 상기 회로 기관과 접합되는 패키지를 포함하는 발광 모듈에 있어서, 상기 패키지는, 하나 이상의 리드 부재; 캐비티를 포함하는 하우징; 상기 캐비티 내에 배치되어 상기 리드부재와 전기적으로 연결되어 배치되는 발광 조사를 포함하며, 상기 발광 소자는, 상단 표면에 제 1 돌출 패턴을 포함하는 기관; 상기 기관 상단에 형성되는 제 1 질화물계 에피층; 상기 제 1 질화물계 에피층 상단에 형성되는 제 2 질화물계 에피층; 상기 제 2 질화물계 에피층 상단에 형성되는 제 1 전극층; 상기 제 1 전극층 상단에 형성되는 발광층; 및 상기 발광층 상단에 형성되는 제 2 전극층을 포함하되, 상기 제 1 질화물계 에피층과 상기 제 2 질화물계 에피층 사이에는 상기 제 1 돌출 패턴과 다른 재질의 제 2 돌출 패턴을 포함하는, 발광 모듈을 제안한다.
- [24] 예를 들어, 제 1 돌출 패턴은 기관과 동일한 사파이어 재질이 이용될 수 있으며, 제 2 돌출 패턴은 규소 산화물이 이용될 수 있다. 상기 하우징은 광 반사성 물질로 형성되어, 상기 발광 소자에서 발생한 광을 상부로 반사시켜 외부로 방출하도록 측면에 제 1 기울기를 가지도록 구성될 수 있다.
- [25] 상기 하우징의 제 1 기울기는 상기 제 1 돌출 패턴 또는 상기 제 2 돌출 패턴의 측면에 형성되는 하나 이상의 제 2 기울기와 상이한 것이 바람직하다.
- [26] 이때, 상기 제 2 기울기는, 상기 제 2 돌출 패턴의 측면에 형성되는 제 3 기울기, 및 상기 제 1 돌출 패턴의 측면에 형성되는 제 4 기울기를 포함하는 개념이며, 상기 제 3 기울기는 상기 제 4 기울기보다 작게 형성될 수 있다.
- [27] 또한, 상술한 바와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 또 다른 일 측면에서는, 전기적 연결을 위한 전도성 물질을 포함하는 회로 기관; 상기 회로 기관과 전기적으로 연결되는 발광 소자; 상기 발광 소자의 구동을 제어하는 제어 장치; 및 상기 발광 소자의 상부에 배치되어, 상기 발광 조사에서 발생하는 광을 투과시키는 커버를 포함하고, 상기 발광 소자는, 상단 표면에 제 1 돌출 패턴을 포함하는 기관; 상기 기관 상단에 형성되는 제 1 질화물계 에피층; 상기 제 1 질화물계 에피층 상단에 형성되는 제 2 질화물계 에피층; 상기 제 2 질화물계 에피층 상단에 형성되는 제 1 전극층; 상기 제 1 전극층 상단에 형성되는 발광층; 및 상기 발광층 상단에 형성되는 제 2 전극층을 포함하되, 상기 제 1 질화물계 에피층과 상기 제 2 질화물계 에피층 사이에는 상기 제 1 돌출 패턴과 상기 기관의 제 1 연결 방식과 다른 방식으로 상기 제 1 질화물계 에피층과 연결되는 제 2 돌출 패턴을 포함하는, 발광 장치를 제안한다.
- [28] 예를 들어, 상기 제 1 돌출 패턴은 상기 기관과 동일한 재질이 연장되는 형태로 연결되어 구성될 수 있으며, 제 2 돌출 패턴은 상기 제 1 질화물계 에피층과 다른 재질로 에피층에 의하여 임베디드되어 형성될 수 있다.

- [29] 상기 발광 소자는 상기 발광 소자의 상단 투시도 상에서, 상기 제 1 돌출 패턴과 상기 제 2 돌출 패턴이 중첩되는 중첩 영역, 및 상기 제 1 돌출 패턴과 상기 제 2 돌출 패턴이 중첩되지 않는 미-중첩 영역을 포함하도록 구성될 수 있다.
- [30] 또한, 상기 발광 소자는 상기 발광 소자의 상단 투시도 상에서, 상기 제 1 돌출 패턴의 단위 형상들의 중심점들과 상기 제 2 돌출 패턴의 단위 형상들의 중심점들이 소정 비율 이하로 정렬되도록 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [31] 상술한 바와 같은 본 발명의 실시예들에 따르면, 복수의 돌출 패턴 구조를 통해 광 추출 효율을 향상시킨 발광 소자를 구현할 수 있다.
- [32] 구체적으로, 기판 상단 표면에 형성되는 제 1 돌출 패턴과 다른 제 2 돌출 패턴을 베이스층 상단에 형성하여, 제 1 돌출 패턴에 의해 반사되는 광의 패턴을 다양화하여 광 추출 효율을 향상시킬 수 있다.
- [33] 또한, 제 2 돌출 패턴은 제 1 돌출 패턴보다 높이를 낮게, 작은 피치를 가지되, 충전율은 더 높게 형성하여 광 추출 효율과 함께 에피 공정의 효율성을 제공할 수 있다.
- [34] 아울러, 돌출 패턴들의 재질을 굴절율 사이의 관계를 고려하여 구성함으로써, 광 경로상의 굴절율의 변화에 기반하여 광 추출 효율을 향상시킬 수 있다.
- [35] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [36] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 돌출 패턴을 포함하는 발광 소자의 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [37] 도 2는 본 발명의 다양한 실시예에 따라 제 2 돌출 패턴의 형상을 설명하기 위한 도면이다.
- [38] 도 3 및 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 제 2 돌출 패턴의 콘 형상을 설명하기 위한 도면이다.
- [39] 도 5는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 제 2 돌출 패턴의 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [40] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 버퍼층을 추가적으로 포함하는 발광 소자의 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [41] 도 7 및 도 8은 본 발명의 다른 실시예들에 따른 돌출 패턴의 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [42] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자가 발광 장치에 적용되는 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [43] 도 10은 본 발명의 일 측면에 따라 발광 소자를 분할성장시키는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

- [44] 도 11은 본 발명의 실시예들이 적용된 패키지 및 모듈을 도시한 도면이다.
- [45] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 조명 장치를 도시한 도면이다.
- [46] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자를 적용한 디스플레이 장치를 설명하기 위한 단면도이다.
- [47] 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자를 헤드 램프에 적용한 예를 설명하기 위한 단면도이다.
- [48] 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자를 디스플레이 패널에 적용한 예를 설명하기 위한 단면도이다.
- [49] 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예들에 따른 스마트 위치, VR 헤드셋, 증강 현실 안경의 예를 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [50] 이하에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [51] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [52] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 돌출 패턴을 포함하는 발광 소자의 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [53] 도 1에 도시된 발광 소자는, 상단 표면에 제 1 돌출 패턴(110p)을 포함하는 기판(110), 상기 기판(110) 상단에 형성되는 베이스층(120)을 포함하며, 상기 베이스층(120)은 상단 표면에 상기 제 1 돌출 패턴(110p)과 다른 제 2 돌출 패턴(120p)을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [54] 기판(110)은 광 투과성 기판이 사용될 수 있으며, 사파이어 기판, 실리콘 기판, 실리콘 카바이드 기판, 그래핀 기판 이외에도 고온 안정성을 가질 수 있는 다른 재질이 사용되거나, 불순물이 첨가된 형태로 이용될 수도 있다.
- [55] 기판(110)은 도 1에 도시된 바와 같이 상단에 제 1 돌출 패턴(110p)이 형성될 수 있으며, 이는 기판(110)과 기판 상단의 질화물계 에피층의 격자 부정합도의 차이로 인하여 에피층 성장이 어려운 문제를 해결하기 위한 구조로 볼 수 있다.
- [56] 즉, 제 1 돌출 패턴(110p)을 가지는 기판(110)은 표면에 마이크로 사이즈의 일정한 형태의 패턴을 가진다. 이렇게 패턴된 기판(110)에 질화물계층을 에피 성장하게 되면, 평면에서 질화물계층을 성장하는 것에 비해 결정결함(성장중 결함의 휨에 의한 감소) 및 내부 전반사를 감소시켜 광 효율을 증가시키는 것이 가능하다.

- [57] 다만, 상술한 바와 같은 제 1 돌출 패턴(110p)에 의해 광의 산란 시, 제 1 돌출 패턴(110p)의 일정한 패턴으로 인하여, 일부의 광이 내부에서 맴돌게 되어 갇히게 되어, 방출되지 못하는 광의 추출을 향상시키고자 하는 노력이 필요하였다. 이러한 광의 트랩(trap) 현상을 최소화하기 위해 본 실시예에서는 베이스층(120)의 상단에 제 2 돌출 패턴(120p)을 형성하되, 제 2 돌출 패턴(120p)은 제 1 돌출 패턴(110p)과 다른 구조, 및/또는 패턴을 가지는 것을 제안한다. 제 2 돌출 패턴(120p)은 제 2 돌출 패턴(120p)의 상부 및 하부에 배치된 반도체층 사이에 임베디드 되도록 배치될 수 있으며, 추가적으로 제 2 돌출 패턴(120p)은 복수 개 형성되어 독립적으로 이격되어 배치될 수 있다. 제 2 돌출 패턴(120p)과 관련한 상세한 설명은 이하에서 후술한다.
- [58] 한편, 본 실시예에 따른 발광 소자는 상술한 베이스층(120) 상단에 에피층(130)을 형성한 후, 제 1 전극층(140), 상기 제 1 전극층(140) 상단에 형성되는 발광층(150), 및 상기 발광층(150) 상단에 형성되는 제 2 전극층(160)을 추가적으로 포함할 수 있다.
- [59] 상술한 설명에서 베이스층(120)은 에피층(130) 성장의 기반이 되는 의미를 강조하기 위한 명명으로 볼 수 있으며, 베이스층 역시 질화물계 에피 성장으로 형성되는 경우, 이를 제 1 질화물계 에피층(120), 그리고 제 2 돌출 패턴(120p) 상단에 형성되는 에피층을 제 2 질화물계 에피층(130)으로 명명할 수도 있다.
- [60] 제 1 전극층(140)은 n 전극층을, 제 2 전극층(160)은 p 전극층으로 구성할 수 있다.
- [61] 도 2는 본 발명의 다양한 실시예에 따라 제 2 돌출 패턴의 형상을 설명하기 위한 도면이다.
- [62] 도 1에서 상술한 제 2 돌출 패턴(120p)의 단위 돌출 형상은 도 2에 도시된 바와 같이 콘 형상(도 2의 (a)), 반구형 형상(도 2의 (b)), 경사부의 경사각이 상부로 갈수록 점차적으로 감소하는 콘 형상(도 2의 (c)), 상단 절단형 콘 형상(도 2의 (d)), 상단에 요철이 형성된 상단 절단형 콘 형상(도 2의 (e)) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [63] 제 2 돌출 패턴(120p)은 제 1 돌출 패턴(110p)과 다른 형태의 패턴을 형성하는 역할을 수행하기 때문에, 제 1 돌출 패턴(110p)의 단위 돌출 형상이 콘 형상((a) 또는 (c))이더라도, 제 2 돌출 패턴(120p)은 이에 한정될 필요는 없으며, 광 경로의 랜덤(random)화를 위해, 그리고 제 2 돌출 패턴(120p)을 형성하는 공정의 특성에 따라 도 2에 도시된 다양한 단위 돌출 형상이 이용될 수 있다.
- [64] 도 3 및 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 제 2 돌출 패턴의 콘 형상을 설명하기 위한 도면이다.
- [65] 도 3에 예시된 실시예에서는 제 1 돌출 패턴(110p) 및 제 2 돌출 패턴(120p)은 모두 콘 형상의 반복 돌출 패턴을 가지는 것을 가정하였다.
- [66] 이때, 제 2 돌출 패턴(120p)의 콘 형상은 제 1 돌출 패턴(110p)의 콘 형상과 크기가 다르며, 구체적으로, 도 3의 (a)에 도시된 바와 같이 제 2 돌출 패턴(120p)의 콘

형상은 제 1 돌출 패턴(110p)의 콘 형상보다 폭이 작고/작거나($W2 < W1$), 높이가 낮은 것($H2 < H1$)이 바람직하다.

- [67] 또는, $W2/W1$ 은 1 보다 작거나, $H2/H1$ 은 1보다 작을 수 있다. 따라서 단위 면적당 배치되는 제2 돌출 패턴(120p)의 개수를 제1 돌출 패턴(110p)의 개수보다 더 많도록 형성할 수 있다. 또는 단위 면적당 제2 돌출 패턴(120p)의 밀도가 제1 돌출 패턴(110p)의 밀도보다 더 높도록 할 수 있다.
- [68] 이와 같이 제 2 돌출 패턴(120p)을 제 1 돌출 패턴(110p)에 비해 작게 형성함에 따라 충전율(fill factor)을 높일 수 있다. 본 문서에서 충전율은 후술할 도 5의 (a)에 도시된 바와 같이 6각 단위 유닛당 돌출 패턴이 포함되는 비율, 또는 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이 4각 단위 유닛당 돌출 패턴이 포함되는 비율 등 다양한 방식으로 규정할 수 있으며, 높은 충전율을 광 추출 효율을 증대시키는 역할을 수행할 수 있다. 아울러, 제 2 돌출 패턴(120p)의 높이 감소로 인하여 머지(merge) 불량을 감소시킬 수 있어, 패키지 특성 개선을 기대할 수 있다. 제 1 돌출 패턴(110p)의 6각 단위 유닛의 범위를 기준으로, 단위 유닛에 포함되는 제 2 돌출 패턴(120p)의 개수는 제 1 돌출 패턴(110p)의 개수보다 많을 수 있으며, 따라서 제 2 돌출 패턴(120p)의 충전율이 제 1 돌출 패턴(110p)의 충전율보다 높을 수 있다.
- [69] 한편, 도 3의 (a)에 도시된 바와 같이 베이스층(120) 상단에는 제 2 돌출 패턴(120p)이 형성된 제 1 영역(R1)과 제 2 돌출 패턴(120p)이 형성되지 않은 제 2 영역(R2)을 포함할 수 있다. 베이스층(120) 상단에 질화물계 에피층(130)을 성장시킬 때, 제 2 돌출 패턴(130p)을 후술하는 바와 같이 굴절율 특성을 고려하여 선택되는 물질로 구성하는 경우, 베이스층(120) 상단에 질화물계 에피층(130)을 성장하는 효율을 증대시키기 위해 제 2 영역(R2)을 구성하는 것이 바람직하며, 본 발명의 바람직한 일 실시예에서는 상술한 바와 같이 제 2 돌출 패턴(120p)의 크기를 제1 돌출 패턴(110p)보다 작게 형성하고, 제 2 돌출 패턴(120p)들 사이에서 제 2 영역(R2)의 면적을 확보하여, 상단에 에피층(130)을 성장시키는 효율을 증대시키는 것을 제안한다. 이때, 베이스층(120)은 에피층(130)과 최소 하나 이상의 동일한 원소를 포함하는 재질로 구성될 수 있다..
- [70] 도 3의 (a)에서 제 2 돌출 패턴(120p)의 크기를 제 1 돌출 패턴(110p)과 비교할 때 폭(W)을 기준으로 설명하였으나, 상술한 충전율의 관점에서 제 2 돌출 패턴(120p)의 충전율을 높게 형성하기 위해, 제 2 돌출 패턴(120p)의 콘의 꼭지점사이의 피치(pitch, P2)는 제 1 돌출 패턴(110p)의 콘의 꼭지점 사이의 피치(P1)보다 작은 것을 제안한다. 다만, 제 2 돌출 패턴(120p)의 콘 형상의 충전율은 제 1 돌출 패턴(110p)의 콘 형상의 충전율보다 크게 형성되는 것을 제안한다.
- [71] 도 3의 (a)를 참조하면, 적어도 두 개의 제 2 돌출 패턴(120p) 사이의 최소 이격 거리(A2)는 적어도 두 개의 제1 돌출 패턴(110p) 사이의 최소 이격 거리(A1) 보다 클 수 있다. 제 2 돌출 패턴(120p) 사이의 최소 이격 거리 (A2)를 상대적으로 크게 하여 상부에 형성되는 반도체층의 성장을 용이하게 할 수 있다.

- [72] 한편, 도 3의 (b)에 더 상세하게 확대하여 도시한 바와 같이, 제 2 돌출 패턴(120p)의 콘 형상은 좌측 경사각($\Theta 1$)과 우측 경사각($\Theta 2$)이 상이하게 형성될 수 있다. 도 3의 (b)에서는 우측 경사각($\Theta 2$)이 좌측 경사각($\Theta 1$)보다 크게 형성되는 예를 도시하고 있으나, 이는 콘 형상을 바라보는 각도에 따라 달라질 수 있다.
- [73] 좌/우측(양측) 경사각이 차이가 남에 따라, 광 경로에 임의성을 더 증대시킬 수 있고, 좌/우측(양측) 경사각이 다름에 따라 표면의 곡률이 달라지게 되어 표면에서의 굴절 임계각이 다양해지고 범위가 넓어지므로, 다양한 각도를 가지고 표면으로 입사하는 광에 대한 굴절 효과가 증가할 수 있다.
- [74] 다만, 본 발명의 바람직한 일 실시예에서는 좌측 경사각($\Theta 1$)과 우측 경사각($\Theta 2$)의 차이는, 좌측 경사각($\Theta 1$)과 우측 경사각($\Theta 2$) 중 큰 경사각(도 3의 (b)의 경우 우측 경사각($\Theta 2$))의 5% 이내로 형성될 수 있다. 너무 큰 경사각의 차이는 광이 특정 방향으로 편중될 수 있으므로, 양측의 경사가 차이가 5%이내로 하여 광의 편중을 방지할 수 있다.
- [75] 다른 실시 형태로, 제1 돌출 패턴(110p)의 콘 형상은 좌측 경사각($\Theta 3$)과 우측 경사각($\Theta 4$)이 상이하게 형성될 수 있고, 제 2 돌출 패턴(120p)의 좌측 경사각($\Theta 1$) 또는 우측 경사각($\Theta 2$) 중 적어도 하나는 제1 돌출 패턴(110p)의 좌측 경사각($\Theta 3$) 또는 우측 경사각($\Theta 4$) 중 적어도 하나보다 작은 각도를 가질 수 있다. 즉, $\Theta 1/\Theta 2 < \Theta 3/\Theta 4$ 일 수 있다. 따라서 제 2 돌출 패턴(120p)의 측면 경사각이 제 1 돌출 패턴(110p)의 측면 경사각 보다 낮으므로 제 2 돌출 패턴(120p)의 상부에 반도체층을 형성하기 용이해진다.
- [76] 다른 실시 형태로, 제 2 돌출 패턴(120p)의 좌측 경사각($\Theta 1$), 우측 경사각($\Theta 2$), 제1 돌출 패턴(110p)의 좌측 경사각($\Theta 3$), 우측 경사각($\Theta 4$)은 서로 다른 각도를 가질 수 있다. 따라서 서로 다른 각도에 의한 광 산란 및 광 추출을 향상시킬 수 있다.
- [77] 도 4를 참조하면, 도 4는 상면에서 보아, 제2 돌출 패턴(120p)을 실선으로, 제1 돌출 패턴(110p)을 점선으로 도시하고 있다. 도 4에 도시된 바와 같이 제2 돌출 패턴(120p)의 일부는 제1 돌출 패턴(110p)의 일부와 중첩되어 중첩 영역(M)을 형성하며, 제2 돌출 패턴(120p)의 일부는 제1 돌출 패턴(110p)의 일부와 중첩되지 않는 영역을 포함할 수 있다. 제2 돌출 패턴(120p)의 꼭지점은 제1 돌출 패턴(110p)의 꼭지점과 수직적으로 얼라인 되지 않도록 이격되어 형성되는 것이 바람직하다. 이에 따라, 제1 돌출 패턴(110p)과 제2 돌출 패턴(120p) 사이에서 광 경로를 다양하게 형성할 수 있다.
- [78] 다만, 제1 돌출 패턴(110p)과 제2 돌출 패턴(120p)의 형성 과정에서 반복되는 패턴들 사이에 우연하게 상단 투시도 상에서 중심점이 일치하는 단위 형상이 존재할 수도 있으며, 본 발명의 일 실시예에서는 이와 같이 우연하게 중심점이 일치하는 비율을 소정 범위 이하(예를 들어, 5% 이내)로 형성하는 것을 제안한다.
- [79] 도 5는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 제 2 돌출 패턴의 구성을 설명하기 위한 도면이다.

- [80] 먼저, 도 5의 (a)는 복수의 제 2 돌출 패턴(120p)의 배열에 있어서 하나의 제 2 돌출 패턴(120p)을 주변의 6개의 제 2 돌출 패턴(120p)들이 둘러싸도록 배치되는 배열을 도시하고 있다. 이때, 제 2 돌출 패턴(120p)의 배열 형태는 제 1 돌출 패턴(110p)의 배열 형태와 동일할 수 있다. 또는, 하나의 제 2 돌출 패턴(120p)을 둘러싸는 6개의 제 2 돌출 패턴(120p)의 중심을 연결한 6각형의 크기는 하나의 제 1 돌출 패턴(110p)을 둘러싸는 6개의 제 1 돌출 패턴(110p)의 중심을 연결한 6각형의 크기와 다를 수 있다.
- [81] 도 5의 (b)는 복수의 제 2 돌출 패턴(120p)의 배열에 있어서, 제 1 방향으로 복수의 제 2 돌출 패턴(120p)들이 배열되고, 제 1 방향에 수직인 제 2 방향으로 복수의 제 2 돌출 패턴(120p)들이 배열되어 m열 및 n행을 갖는 것을 도시하고 있다. 추가적으로, 복수의 제 2 돌출 패턴(120p)의 배열에 있어서 하나의 제 2 돌출 패턴(120p)을 주변의 8개의 제 2 돌출 패턴(120p)들이 둘러싸도록 배치될 수 있다. 또는, 하나의 제 2 돌출 패턴(120p)을 둘러싸는 8개의 제 2 돌출 패턴(120p)의 중심을 연결한 다각형의 크기는 하나의 제 1 돌출 패턴(110p)을 둘러싸는 6개의 제 1 돌출 패턴(110p)의 중심을 연결한 다각형의 형태 또는 크기와 다를 수 있다. 따라서, 제 1 돌출 패턴(110p)과의 관계에서 광 추출 효율을 최대화하도록 구성될 수 있다.
- [82] 한편, 도 5의 (c)는 제 2 돌출 패턴(120p)의 단위 돌출 형상이 큰 돌출 단위와 작은 돌출 단위가 임의로 섞여 있는 임의 패턴 구조를 도시하고 있다. 큰 돌출 단위와 작은 돌출 단위는 높이가 서로 다를 수 있고, 꼭지점이 위치하는 레벨이 서로 다를 수 있다. 또는 돌출 단위와 작은 돌출 단위는 서로 다른 최대 폭을 가질 수 있다. 이러한 임의 패턴 구조는 단위 면적 당 충전율을 증가시킬 수 있으며, 이에 따른 광 추출 효율 증대를 기대할 수 있다.
- [83] 상술한 바와 같은 제 2 돌출 패턴(120p)은 베이스층(120)의 제 1 굴절율(n_1)과 에피층(130)의 제 2 굴절율(n_2)보다 낮고, 공기의 굴절율인 제 3 굴절율(n_3)보다 높은 제 4 굴절율(n_4)을 가지는 재질로 구성되는 것이 바람직하다. 상술한 바와 같은 굴절율 관계를 가지는 경우, 제 2 돌출 패턴(120p)으로 입사되는 광은 굴절율의 관계에서 '고-저-고'의 굴절율을 가지는 매질을 통과하게 되며, 이 과정에서 광 경로의 임의성을 증대시켜, 광이 에피층(130) 하단에 갇히는 비율을 감소시킬 수 있다. 다만, 제 1 굴절율(n_1) 또는 제 2 굴절율(n_2)과 제 4 굴절율(n_4)의 차이가 소정 임계치 이상인 경우, 해당 계면에서의 전반사 비율이 증대하여, 본 실시예에서 제 4 굴절율(n_4)은 공기의 굴절율보다 높은 재질을 이용하는 것을 제안한다.
- [84] 본 발명의 일 실시예에서는 이러한 굴절율 관계를 만족시키는 재질로서, 규소 산화물(SiO_2) 또는 티타늄 산화물(TiO_2)를 이용하는 것을 제안하나, 이에 한정될 필요는 없으며, 상술한 굴절율 관계를 만족하는 한 다양한 재질이 이용될 수 있다.
- [85] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 버퍼층(610)을 추가적으로 포함하는 발광 소자의 구조를 설명하기 위한 도면이다.

- [86] 도 6에 도시된 실시예에 따른 발광 소자는 에피층(130)의 하단과 제 2 돌출 패턴(120p) 상단 사이에 배치되는 버퍼층(610)을 더 포함할 수 있고, 상기 버퍼층(610)은 상기 제 2 돌출 패턴(120p)의 표면을 따라 형성될 수 있다.
- [87] 이 버퍼층(610)은 도 6에 도시된 바와 같이 베이스층(120) 상단에 제 2 돌출 패턴(120p)이 형성된 제 1 영역(R1)부터 제 2 돌출 패턴(120p)이 형성되지 않은 제 2 영역(R2)으로 연장되도록 형성되는 것이 바람직하다.
- [88] 또한, 버퍼층(610)은 제 2 돌출 패턴(120p)의 굴절율인 제 4 굴절율(n_4)과 에피층(130)의 굴절율인 제 2 굴절율(n_2)의 사이 범위의 굴절율을 가지는 물질로 형성되는 것이 바람직하다. 버퍼층(610)의 굴절률은 1.4보다 크고 2.5보다 작을 수 있다.
- [89] 이러한 버퍼층(610)은 제 2 돌출 패턴(120p) 상단에 질화물계 에피층(130)의 성장을 용이하게 하는 역할을 수행할 뿐만 아니라, 굴절율의 관계에서 제 2 돌출 패턴(120p)으로 입사한 광이 에피층(130)에 입사하기 이전에 버퍼층(610)을 통과해 갑작스러운 굴절율 변화로 인한 굴절의 정도를 완화해 줄 수 있다.
- [90] 도 7 및 도 8은 본 발명의 다른 실시예들에 따른 돌출 패턴의 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [91] 먼저, 도 7에 도시된 바와 같이 제 1 돌출 패턴(110p)은 기판(110) 상단의 제 1 돌출 패턴(110p)이 형성되지 않은 부분의 평면 높이를 기준으로 제 1 돌출 패턴(110p)을 따라 기판과 동일 재질을 가지고 상부로 연장되는 제 1 부분(110pa)과, 상기 제 1 부분(110pa) 상단에서 연장되어 제 2 돌출 패턴(120p)을 향하도록 연장되며 제 1 부분(110pa)과 다른 물질로 형성되는 제 2 부분(110pb)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [92] 이는 제 1 돌출 패턴(110p)을 형성하는 과정에서 제 1 돌출 패턴(110p)을 끝단까지 동일한 재질을 가지도록 형성하는 것보다 각 재질의 굴절율 관계를 이용할 수 있으므로 광 추출 효율을 증대시킬 수 있다. 제 2 부분(110pb)의 굴절률은 제 2 돌출 패턴(120p)의 굴절률과 동일할 수 있다. 또는 제 2 부분(110pb)의 물질은 제 2 돌출 패턴(120p)의 물질과 동일할 수도 있다. 제 1 돌출 패턴(110p)의 제 2 부분(110pb)의 단면 크기는 제 2 돌출 패턴(120p)의 단면 크기와 다를 수 있다. 따라서 굴절률 또는 물질이 동일하더라도 크기가 다르게 형성하여, 물질을 통과하는 광의 경로 길이를 다르게 할 수 있고 광 추출 효율이 향상될 수 있다.
- [93] 도 8의 경우, 도 7에서 제 1 돌출 패턴(110p)에 대해 상술한 바와 마찬가지로 제 2 돌출 패턴(120p)을 2개 부분(120pa, 120pb)으로 구분하여 형성하는 것을 도시하고 있다. 즉, 제 2 돌출 패턴(120p)은, 베이스층(120)과의 계면을 형성하는 평면을 기준으로 상부로 제 1 높이까지는 제 1 굴절율($n_{4,1}$)을 가지는 물질로 구성(120pa)되고, 상기 제 1 높이 이상에서는 제 2 굴절율($n_{4,2}$)을 가지는 물질로 구성(120pb)되는 예를 도시하고 있다.
- [94] 도 8에서는 제 2 돌출 패턴(120p)의 제 1 부분(120pa)이 베이스층(120)과 다른 재질로 구성되는 것으로 도시하고 있으나, 제 2 돌출 패턴(120p)의 제 1 부분(120pa)

은 베이스층(120)의 일부가 제2 부분(120pb)의 방향으로 연장되는 형태를 가질 수 있다.

- [95] 단면으로 보아, 제 2 돌출 패턴(120p)의 제 1 부분(120pa)은 좌측 경사각(Θ_5), 우측 경사각(Θ_6)을 포함할 수 있고, 좌측 경사각(Θ_5), 우측 경사각(Θ_6)은 서로 다른 각도를 가질 수 있다. 또는 좌측 경사각(Θ_5)은 그 상부에 배치된 제 2 돌출 패턴(120p)의 제 2 부분(120pb)의 좌측 경사각(Θ_1)보다 클 수 있다. 또는 우측 경사각(Θ_6)은 그 상부에 배치된 제 2 돌출 패턴(120p)의 제 2 부분(120pb)의 우측 경사각(Θ_2)보다 클 수 있다. 또는 제 2 돌출 패턴(120p)의 제 1 부분(120pa)의 좌측 경사각(Θ_5)과 우측 경사각(Θ_6)의 합은 제 2 돌출 패턴(120p)의 제 2 부분(120pb)의 좌측 경사각(Θ_1)과 우측 경사각(Θ_2)의 합보다 클 수 있다. 즉, $\Theta_5 + \Theta_6 > \Theta_1 + \Theta_2$ 의 관계를 가질 수 있다. 단면으로 보아, 제 1 돌출 패턴(110p)의 제 2 부분(110pb)은 좌측 경사각(Θ_7) 및 우측 경사각(Θ_8)을 포함할 수 있으며, 제 2 돌출 패턴(120p)의 제 2 부분(120pb)의 좌측 경사각(Θ_1) 및 우측 경사각(Θ_2)과 다른 각도를 가질 수 있다.
- [96] 단면으로 보아, 제 2 돌출 패턴(120p)의 제 2 부분(120pb)의 좌측 경사각(Θ_1)과 제 1 부분(120pa)의 좌측 경사각(Θ_5)과 제 1 돌출 패턴(110p)의 제 1 부분(110pa)의 좌측 경사각(Θ_3)과 제 2 부분(120pb)의 좌측 경사각(Θ_7)은 서로 다를 수 있다. 또는 제 2 돌출 패턴(120p)의 제 2 부분(120pb)의 우측 경사각(Θ_2)과 제 1 부분(120pa)의 우측 경사각(Θ_6)과 제 1 돌출 패턴(110p)의 제 1 부분(110pa)의 우측 경사각(Θ_4)과 제 2 부분(120pb)의 우측 경사각(Θ_8)은 서로 다를 수 있다. 따라서 일측 방향으로 배치된 각도들이 서로 다르게 하여 광 추출을 향상시킬 수 있다.
- [97] 또한, 제 2 돌출 패턴(120p)의 제 2 부분(120pb)의 제 2 굴절율은(n_{4_2})은 상기 제 4 굴절율(n_4)의 조건 범위를 만족할 수 있다. 또는 제 2 돌출 패턴(120p)의 제 2 부분(120pb)의 제 2 굴절율(n_{4_2})은 제 1 돌출 패턴(110p)의 제 2 부분(110pb)의 굴절률과 동일할 수 있다.
- [98] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자가 발광 장치에 적용되는 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [99] 도 9에 도시된 발광 장치는 도 8에 도시된 발광 소자와 같이, 상단 표면에 제 1 돌출 패턴(110p)을 포함하는 기판(110), 상기 기판(110) 상단에 형성되는 베이스층(120)을 포함한다. 또한, 상기 베이스층(120) 상단에는 에피층(130)을 형성한 후, 발광 소자로서의 기본적인 기능을 구현하기 위해, 제 1 전극층(140), 상기 제 1 전극층(140) 상단에 형성되는 발광층(150), 및 상기 발광층(150) 상단에 형성되는 제 2 전극층(160)을 추가적으로 포함할 수 있다.
- [100] 상술한 발광층(150)은 양자역학적으로 전자와 전공의 결합효율을 증대시키기 위한 방법으로 우물층과 장벽층을 교대로 적층한 다중양자우물구조(MQW)를 도입해 활용한 구조를 이용할 수 있다.

- [101] 도 9에서는 상술한 설명에 추가적으로 제 1 전극층(140)과 발광층(150) 사이에는 초격자층(910)이 추가적으로 형성될 수 있다. 이러한 초격자층(910)을 통한 스트레스의 조절은 결정결함을 감소시키고 고품질의 균일한 면을 생성할 수 있다.
- [102] 또한, 도 9에서는 제 2 전극층(160)과 발광층(150) 사이에 EBL(electron blocking layer; 920)을 추가적으로 포함할 수 있다. 이를 통해 내부양자효율의 향상을 이룰 수 있다. EBL(920)은 발광층(150)으로부터 전자의 이탈을 막아주는 역할을 하여 캐리어 주입효율을 향상시켜 줄 수 있다.
- [103] 한편, 도 9의 실시예에서는 제 1 전극층(140)과 전기적으로 연결되는 제 1 전극(940)이 구성되며, 제 2 전극층(160)과 전기적으로 연결되는 제 2 전극(930)이 구성되는 것을 도시하고 있으며, 발광 소자의 측면을 덮는 절연층(950)이 형성되는 것을 도시하고 있다.
- [104] 즉, 도 9에 도시된 바와 같이 제 2 돌출 패턴(120p)은 제 2 돌출 패턴(120p)의 제 2 부분(110pb)과 다른 형상을 가지는 제3 돌출 형상(120px)을 포함할 수 있다. 또는 제 2 돌출 패턴(120p)은 제 2 돌출 패턴(120p)의 제 2 부분(110pb)과 다른 크기를 가지는 제2-1 돌출 형상(120px)을 포함할 수 있다. 제2-1 돌출 형상(120px)은 발광 소자의 측면에 가깝게 배치되어 발광 소자의 측면을 따라 기울어진 측면을 가질 수 있다. 단면으로 보아, 제2-1 돌출 형상(120px)의 외측면(c3)의 기울기는 꼭지점을 공유하며 반대측에 배치된 내측면(c4)의 기울기와 다를 수 있다. 제2-1 돌출 형상(120px)의 꼭지점의 위치는 인접한 제 2 돌출 패턴(120p)의 제 2 부분(110pb)의 꼭지점의 위치보다 낮게 위치할 수 있다. 제2-1 돌출 형상(120px)의 외측면(c3)과 내측면(c4)의 길이는 서로 다를 수 있다. 예를 들어, 도 9에 도시된 바와 같이 제 2 돌출 패턴(120p) 또는 제 2 돌출 패턴(120p)의 제 2 부분(110pb) 중 일부가 제거될 수 있으며, 그 과정에서 성장 단계의 형상 중 일부가 제거된 형상을 가지는 제2-1 돌출 형상(120px)을 포함할 수도 있다.
- [105] 제1 돌출 패턴(110p)은 제 1 돌출 패턴(110p)의 제 2 부분(110pb)과 다른 크기를 가지는 제1-1 돌출 형상(110px)을 포함할 수 있다. 제1-1 돌출 형상(110px)의 크기는 인접한 제1 돌출 패턴(110p)의 제 2 부분(110pb)의 크기보다 작을 수 있다. 제 1-1 돌출 형상(110px)은 발광 소자의 측면에 가깝게 배치되어 발광 소자의 측면을 따라 기울어진 측면을 가질 수 있다. 따라서 제1-1 돌출 형상(110px)의 외측면은 절연층(950)에 의하여 단면으로 보아, 제1-1 돌출 형상(110px)의 외측면(c1)의 기울기는 꼭지점을 공유하며 반대측에 마주보도록 배치된 내측면(c2)의 기울기와 다를 수 있다. 제1-1 돌출 형상(110px)의 외측면(c1)과 내측면(c2)은 서로 다른 물질에 의하여 덮일 수 있다. 예를 들어, 제1-1 돌출 형상(110px)의 외측면(c1)은 절연층(950)에 의하여 덮일 수 있고, 내측면(c2)은 절연층(950)보다 굴절률이 높은 물질에 의하여 덮일 수 있다. 제1-1 돌출 형상(110px)의 꼭지점의 위치는 인접한 제1 돌출 패턴(110p)의 꼭지점의 위치보다 낮게 위치할 수 있다.
- [106] 기판(110)은 발광 소자와 중첩되고 발광 소자의 바깥쪽으로 연장되도록 형성될 수 있으며, 발광 소자의 측면에 인접한 제1 돌출 형상(110p)의 제1 부분(110pa)

은 일부 영역 상에 굴절률이 다른 물질인 제1-1 돌출 형상(110px)이 배치된 제1영역(A)과 제2 부분(110pb)에 의해 노출된 제2 영역(B)을 포함할 수 있다. 제2 영역(B)은 절연층(950)에 의해 덮일 수 있다. 제1 돌출 형상(110p)의 바깥쪽으로 연장된 부분은 제1 돌출 패턴(110p)의 제1 부분(110pa)을 포함하고, 제2 부분(110pb)을 포함하지 않을 수 있다. 제1-1 돌출 형상(110px)의 외측면(c1)은 경사가 다른 면을 포함할 수 있다. 또는 제1-1 돌출 형상(110px)의 외측면(c1)과 내측면(c2)의 길이는 서로 다를 수 있다.

- [107] 도 10은 본 발명의 일 측면에 따라 발광 소자를 분할성장시키는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [108] 상술한 바와 같은 구조를 활용할 경우, 본 발명의 일 실시예에서는, 기판(110) 및 제 2 돌출 패턴(120p)을 포함하는 베이스층(120)까지 제 1 단계 성장으로 템플릿으로서 형성(S1020)하고, 상기 제 1 단계 성장(S1020)으로 형성된 템플릿 상단에 제 1 전극층(140), 발광층(150), 제 2 전극층(160) 등의 구성을 제 2 단계 성장으로 형성시키는(S1030) 분할 성장에 활용될 수 있다.
- [109] 제 1 단계 성장(S1020)을 템플릿 성장 단계로 구성하고, 이후의 제 2 단계 성장(S1030)을 구분하여 진행함으로써, 고성능이 요구되는 성장 단계와 성능에 민감하지 않은 생산 효율성이 강조되는 성장 단계를 분할하여 구성할 수 있는 장점을 가질 수 있다.
- [110] 도 6과 관련하여 상술한 버퍼층(610)은 이러한 분할 성장 단계에서 전위(dislocation)를 저감시키기 위한 구성으로 활용될 수도 있다. 이러한 취지에서 버퍼층(610)의 재질로는 AlN 가 활용될 수 있으나, 이에 한정될 필요는 없다.
- [111] 도 11은 본 발명의 실시예들이 적용된 패키지 및 모듈을 도시한 도면이다. 패키지의 리드프레임은 제1 리드부재(501) 및 제2 리드부재(502)를 포함하고, 제1 리드부재(501) 및 제2 리드부재(502)는 서로 이격된 상태로 하우징(503)에 결합될 수 있다. 하우징(503)은 제1 리드부재(501) 및 제2 리드부재(502)의 일부분을 덮으며, 발광 소자(400)가 실장될 수 있도록 캐비티를 포함할 수 있다. 발광 소자(400)는 캐비티 내부에 배치되어 제1 리드부재(501) 및 제2 리드부재(502)와 전기적으로 연결되도록 배치될 수 있다. 하우징(503)은 광 반사성 물질로 형성될 수 있으며, 하우징(503)의 내벽은 발광 소자(400)에서 발생되어 내벽으로 향한 광을 상부로 반사시켜 외부로 방출될 수 있게 측면에 제 1 기울기를 가지도록 경사지게 형성될 수 있다.
- [112] 제1 리드부재(501) 및 제2 리드부재(502)의 이격된 공간은 하우징(503)이 채울 수 있으며, 하우징(503)에 의하여 제1 리드부재(501)와 제2 리드부재(502)가 서로 이격된 간격을 유지할 수 있다. 발광 소자(400)의 상면에는 몰딩(410)이 배치되고, 몰딩(410)은 하우징(503)의 캐비티 내부를 채울 수 있다. 몰딩(410)은 광 투광성 물질로 형성될 수 있고, 추가적으로 파장 변환 물질을 포함하여 발광 소자(400)에서 발생된 광을 흡수하여 변환시켜 광을 방출시킬 수 있다.

- [113] 발광 소자(400)에서 발생된 광은 제1 돌출 형상(110p) 또는 제2 돌출 형상(120p)를 통과하여 외부로 방출될 수 있다. 즉, 발광 소자(400)의 발광층(150)과 몰딩(410)사이 제1 돌출 형상(110p) 또는 제2 돌출 형상(120p)이 배치될 수 있다. 제1 돌출 형상(110p) 또는 제2 돌출 형상(120p)의 외측면의 제2 기울기(예를 들어, 상술한 $\Theta 1$ 내지 $\Theta 6$ 중 임의의 각도에 기반한 기울기)와 하우징(503)의 측면 반사면의 제1 기울기는 서로 다르게 형성되어 외부로의 광 추출에 효과적일 수 있다.
- [114] 본 발명의 실시예에 따른 모듈은 회로 기판(910)을 포함하며, 패키지는 회로 기판(910)상에 배치되어 전도성 물질(505)로 회로 기판(910)과 접합될 수 있다.
- [115] 모듈은 차량용 램프나 디스플레이 모듈, 조명장치 등에 적용될 수 있다.
- [116] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 조명 장치를 도시한 도면이다.
- [117] 도 12를 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.
- [118] 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.
- [119] 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(1037)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.
- [120] 발광 소자 모듈(1020)은 기판(1023) 및 기판(1023) 상에 배치된 발광 소자(1021)를 포함한다. 발광 소자(1021)는 도 1 등에서 상술한 바와 같은 제1 돌출 패턴(110p) 및 제2 돌출 패턴(120p)를 포함할 수 있다. 발광 소자 모듈(1020)은 바디 케이스(1031) 상부에 마련되어 전원 공급 장치(1033)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [121] 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.

- [122] 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.
- [123] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자를 적용한 디스플레이 장치를 설명하기 위한 단면도이다.
- [124] 본 실시예의 디스플레이 장치는 표시패널(2110), 표시패널(2110)에 광을 제공하는 백라이트 유닛 및, 상기 표시패널(2110)의 하부 가장자리를 지지하는 패널 가이드를 포함한다.
- [125] 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 PCB는 별도의 PCB에 구성되지 않고, 박막 트랜지스터 기판상에 형성될 수도 있다.
- [126] 백라이트 유닛은 적어도 하나의 기판 및 복수의 발광 소자(2160)를 포함하는 광원 모듈을 포함한다. 나아가, 백라이트 유닛은 바텀커버(2180), 반사 시트(2170), 확산 플레이트(2131) 및 광학 시트들(2130)을 더 포함할 수 있다.
- [127] 바텀커버(2180)는 상부로 개구되어, 기판, 발광 소자(2160), 반사 시트(2170), 확산 플레이트(2131) 및 광학 시트들(2130)을 수납할 수 있다. 또한, 바텀커버(2180)는 패널 가이드와 결합될 수 있다. 기판은 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, 기판은 복수로 형성되어, 복수의 기판들이 나란히 배치된 형태로 배치될 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 단일의 기판으로 형성될 수도 있다.
- [128] 발광 소자(2160)는 상술한 본 발명의 실시예들에 따른 발광 소자들 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 즉, 발광 소자(2160)는 도 1 등에서 상술한 바와 같은 제 1 돌출 패턴(110p) 및 제 2 돌출 패턴(120p)을 포함할 수 있다. 발광 소자(2160)들은 기판 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.
- [129] 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 먼 광원 형태로 표시패널(2110)로 공급될 수 있다.
- [130] 이와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 발광 소자는 본 실시예와 같은 직하형 디스플레이 장치에 적용될 수 있다.
- [131] 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자를 헤드 램프에 적용한 예를 설명하기 위한 단면도이다.

- [132] 도 14를 참조하면, 상기 헤드 램프는, 램프 바디(4070), 기관(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.
- [133] 기관(4020)은 지지랙(4060)에 의해 고정되어 램프 바디(4070) 상에 이격 배치된다. 기관(4020)은 발광 소자(4010)를 지지할 수 있는 기관이면 제한되지 않으며, 예컨대, 인쇄회로기판과 같은 도전 패턴을 갖는 기관일 수 있다. 발광 소자(4010)는 기관(4020) 상에 위치하며, 기관(4020)에 의해 지지 및 고정될 수 있다. 또한, 기관(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. 즉, 발광 소자(4010)는 도 1 등에서 상술한 바와 같은 제 1 돌출 패턴(110p) 및 제 2 돌출 패턴(120p)를 포함할 수 있다.
- [134] 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 제공하고자 하는 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.
- [135] 이와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 발광 소자는 본 실시예와 같은 헤드 램프, 특히, 차량용 헤드 램프에 적용될 수 있다.
- [136] 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 소자를 디스플레이 패널에 적용한 예를 설명하기 위한 단면도이다.
- [137] 디스플레이 패널은 회로 기관(1001) 및 발광 소자들(100) 및 완충 물질층(1005)을 포함한다.
- [138] 회로 기관(1001) 또는 패널 기관은 수동 매트릭스 구동 또는 능동 매트릭스 구동을 위한 회로를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 회로 기관(1001)은 내부에 배선 및 저항을 포함할 수 있다. 다른 실시예에 있어서, 회로 기관(1001)은 배선, 트랜지스터들 및 커패시터들을 포함할 수 있다. 회로 기관(1001)은 또한 내부에 배치된 회로에 전기적 접속을 허용하기 위한 패드들(1003)을 상면에 가질 수 있다.
- [139] 복수의 발광 소자들(100)은 회로 기관(1001) 상에 정렬된다. 발광 소자들(100)은 마이크로 단위의 크기를 갖는 소형의 발광 소자일 수 있으며, 폭(W1)은 300 μ m 이하의 크기를 가질 수 있다. 일 실시예에 있어서, 발광 소자들(100)이 정렬된 방향에서 발광 소자들(100) 사이의 간격(L1)은 그 방향에서 발광 소자(100)의 폭(W1)보다 넓을 수 있다. 각각의 발광 소자(100)는 하나의 픽셀을 구성한다. 예를 들어, 각각의 발광 소자(100)는 청색, 녹색 및 적색의 서브 픽셀들을 포함할 수 있다. 이

러한 발광 소자(100)는 도 1 등에서 상술한 바와 같은 제 1 돌출 패턴(110p) 및 제 2 돌출 패턴(120p)을 포함할 수 있다.

[140] 완충 물질층(1005)은 발광 소자들(100) 사이의 회로 기판(1001)을 덮을 수 있고, 발광 소자들(100)의 상면을 덮을 수 있다. 완충 물질층(1005)은 또한 광에 투명한 매트릭스를 포함할 수 있으나, 본 개시가 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 완충 물질층(1005)은 광을 반사하거나 광을 흡수할 수 있으며, 이를 위해 광 반사 특성을 갖는 매트릭스 또는 광 흡수 특성을 갖는 매트릭스가 사용될 수도 있다. 또는, 카본 블랙과 같은 광 흡수 물질이나, 실리카와 같은 광 산란 물질이 매트릭스 내에 함유될 수도 있다.

[141] 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예들에 따른 스마트 워치, VR 헤드셋, 증강 현실 안경의 예를 도시한 도면이다.

[142] 도 16를 참조하면, 스마트 워치(1000a), VR 헤드셋(1000b)과 같은 VR 디스플레이 장치, 또는 증강 현실 안경(1000c)과 같은 AR 디스플레이 장치, 또는 사이니지 등과 같은 디스플레이 장치에 사용될 수 있다.

[143] 상술한 바와 같이 개시된 본 발명의 바람직한 실시예들에 대한 상세한 설명은 당업자가 본 발명을 구현하고 실시할 수 있도록 제공되었다. 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 본 발명의 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 당업자는 상술한 실시예들에 기재된 각 구성을 서로 조합하는 방식으로 이용할 수 있다.

[144] 따라서, 본 발명은 여기에 나타난 실시예들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다.

산업상 이용가능성

[145] 상술한 바와 같은 본 발명의 실시예들에 따른 발광 소자는 광 추출 효율 증대를 통해 일반 조명 장치뿐만 아니라, 디스플레이 장치, 자동차 램프 등 다양한 분야에 적용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 상단 표면에 제 1 돌출 패턴을 포함하는 기관;
 상기 기관 상단에 형성되는 베이스층;
 상기 베이스층 상단에 형성되는 제 1 전극층;
 상기 제 1 전극층 상단에 형성되는 발광층; 및
 상기 발광층 상단에 형성되는 제 2 전극층을 포함하되,
 상기 베이스층과 상기 제 1 전극층 사이에는 상기 제 1 돌출 패턴과 다른 굴절률을 가지는 제 2 돌출 패턴이 배치되는, 발광 소자.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 돌출 패턴 및 상기 제 2 돌출 패턴은 반복 돌출 패턴을 가지되,
 상기 제 2 돌출 패턴의 단위 형상은 상기 제 1 돌출 패턴의 단위 형상과 크기가 다른, 발광 소자.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
 상기 제 2 돌출 패턴의 단면높이는 상기 제 1 돌출 패턴의 단면 높이보다 높이가 낮은, 발광 소자.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
 상기 제 2 돌출 패턴의 단위 돌출 형상 간 피치(pitch)는 상기 제 1 돌출 패턴의 단위 돌출 형상 간 피치보다 작은, 발광 소자.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
 상기 베이스층의 상단 표면은 상기 제 2 돌출 패턴이 형성된 제 1 영역과 상기 제 2 돌출 패턴이 형성되지 않은 제 2 영역을 포함하는, 발광 소자.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
 상기 제 2 돌출 패턴의 형상은 좌측 경사각과 우측 경사각이 상이하게 형성되며,
 상기 좌측 경사각과 상기 우측 경사각의 차이는, 상기 좌측 경사각과 상기 우측 경사각 중 큰 경사각의 5% 이내로 형성되는, 발광 소자.
- [청구항 7] 제 1 항에 있어서,
 상기 제 2 돌출 패턴의 상단과 상기 제 1 전극층 사이에, 상기 베이스층과 하나 이상의 공통 원소를 가지는 물질로 구성되는 에피층을 추가적으로 포함하며,
 상기 제 2 돌출 패턴은,
 상기 베이스층의 제 1 굴절율과 상기 에피층의 제 2 굴절율 보다 낮되, 공기의 굴절율인 제 3 굴절율보다 높은 제 4 굴절율을 가지는 재질로 구성되는, 발광 소자.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서,
 상기 에피층의 하단과 상기 제 2 돌출 패턴 상단 사이에, 상기 제 2 돌출 패턴을 따라 형성된 버퍼층을 추가적으로 포함하는, 발광 소자.

- [청구항 9] 제 8 항에 있어서,
상기 버퍼층은 상기 베이스층 상단에 상기 제 2 돌출 패턴이 형성된 제 1 영역 및 상기 제 2 돌출 패턴이 형성되지 않은 제 2 영역 상에 모두 형성되는, 발광 소자.
- [청구항 10] 제 8 항에 있어서,
상기 버퍼층은 상기 제 4 굴절율과 상기 제 2 굴절율의 사이 범위의 굴절율을 가지는 물질로 형성되는, 발광 소자.
- [청구항 11] 제 1 항에 있어서,
상기 제 2 돌출 패턴은,
상기 베이스층과의 계면을 형성하는 평면을 기준으로 상부로 제 1 높이까지 제 1 굴절율을 가지는 물질로 구성되고, 상기 제 1 높이 이상에서는 제 2 굴절율을 가지는 물질로 구성되는, 발광 소자.
- [청구항 12] 제 1 항에 있어서,
상기 제 2 돌출 패턴은 단위 돌출 형상들 사이에 서로 다른 형상을 가지는 돌출 형상을 포함하는, 발광 소자.
- [청구항 13] 제 1 항에 있어서,
상기 제 2 돌출 패턴의 단위 돌출 형상은,
콘 형상, 반구형 형상, 상단 절단형 콘 형상, 상단에 요철이 형성된 상단 절단형 콘 형상 중 하나 이상을 포함하는, 발광 소자.
- [청구항 14] 전기적 연결을 위한 전도성 물질을 포함하는 회로 기관; 및
상기 전도성 물질을 통해 상기 회로 기관과 접합되는 패키지를 포함하는 발광 모듈에 있어서,
상기 패키지는,
하나 이상의 리드 부재;
캐비티를 포함하는 하우징;
상기 캐비티 내에 배치되어 상기 리드부재와 전기적으로 연결되어 배치되는 발광 조사를 포함하며,
상기 발광 소자는,
상단 표면에 제 1 돌출 패턴을 포함하는 기관; 및
상기 기관 상단에 형성되는 제 1 질화물계 에피층;
상기 제 1 질화물계 에피층 상단에 형성되는 제 2 질화물계 에피층;
상기 제 2 질화물계 에피층 상단에 형성되는 제 1 전극층;
상기 제 1 전극층 상단에 형성되는 발광층; 및
상기 발광층 상단에 형성되는 제 2 전극층을 포함하되,
상기 제 1 질화물계 에피층과 상기 제 2 질화물계 에피층 사이에는 상기 제 1 돌출 패턴과 다른 재질의 제 2 돌출 패턴을 포함하는, 발광 모듈.
- [청구항 15] 제 14 항에 있어서,

상기 하우징은 광 반사성 물질로 형성되어, 상기 발광 소자에서 발생한 광을 상부로 반사시켜 외부로 방출하도록 측면에 제 1 기울기를 가지도록 구성되는, 발광 모듈.

[청구항 16] 제 15 항에 있어서,
상기 하우징의 제 1 기울기는 상기 제 1 돌출 패턴 또는 상기 제 2 돌출 패턴의 측면에 형성되는 하나 이상의 제 2 기울기와 상이한, 발광 모듈.

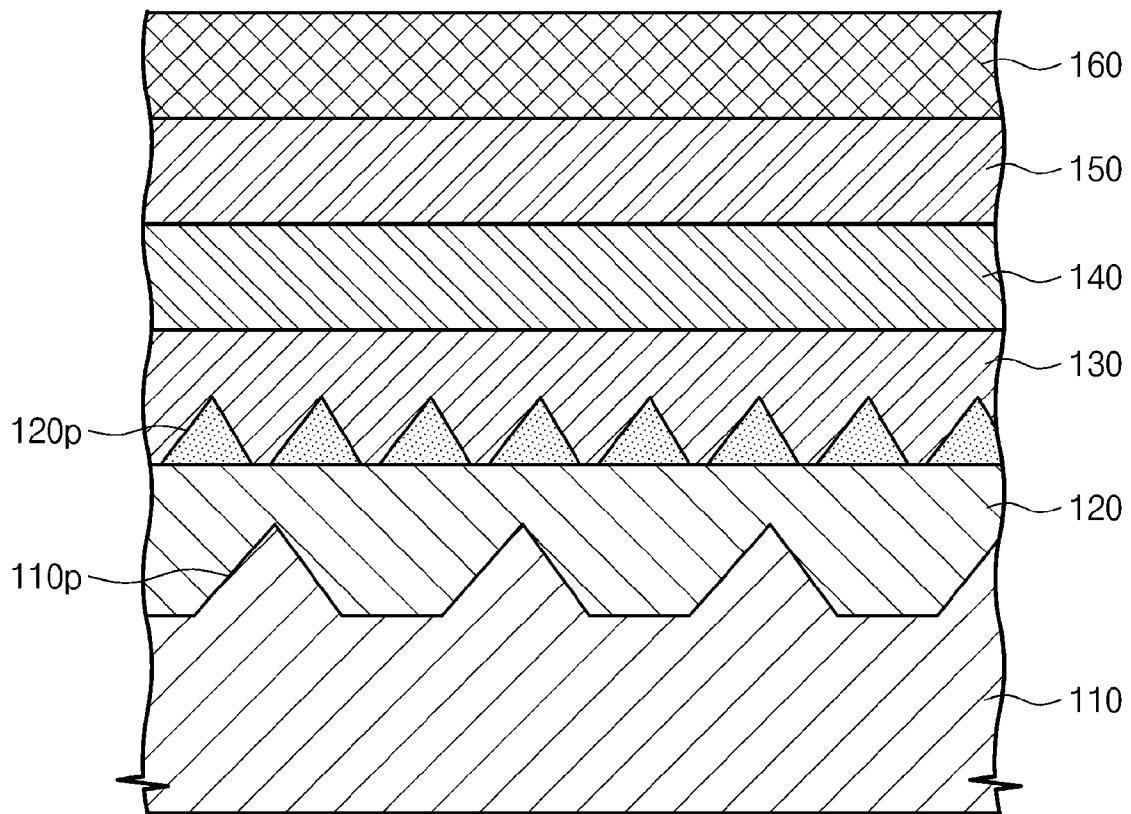
[청구항 17] 제 14 항에 있어서,
상기 제 2 기울기는,
상기 제 2 돌출 패턴의 측면에 형성되는 제 3 기울기, 및 상기 제 1 돌출 패턴의 측면에 형성되는 제 4 기울기를 포함하며,
상기 제 3 기울기는 상기 제 4 기울기보다 작게 형성되는, 발광 모듈.

[청구항 18] 전기적 연결을 위한 전도성 물질을 포함하는 회로 기관;
상기 회로 기관과 전기적으로 연결되는 발광 소자;
상기 발광 소자의 구동을 제어하는 제어 장치; 및
상기 발광 소자의 상부에 배치되어, 상기 발광 조사에서 발생하는 광을 투과시키는 커버를 포함하고,
상기 발광 소자는,
상단 표면에 제 1 돌출 패턴을 포함하는 기관;
상기 기관 상단에 형성되는 제 1 질화물계 에피층;
상기 제 1 질화물계 에피층 상단에 형성되는 제 2 질화물계 에피층;
상기 제 2 질화물계 에피층 상단에 형성되는 제 1 전극층;
상기 제 1 전극층 상단에 형성되는 발광층; 및
상기 발광층 상단에 형성되는 제 2 전극층을 포함하되,
상기 제 1 질화물계 에피층과 상기 제 2 질화물계 에피층 사이에는 상기 제 1 돌출 패턴과 상기 기관의 제 1 연결 방식과 다른 방식으로 상기 제 1 질화물계 에피층과 연결되는 제 2 돌출 패턴을 포함하는, 발광 장치.

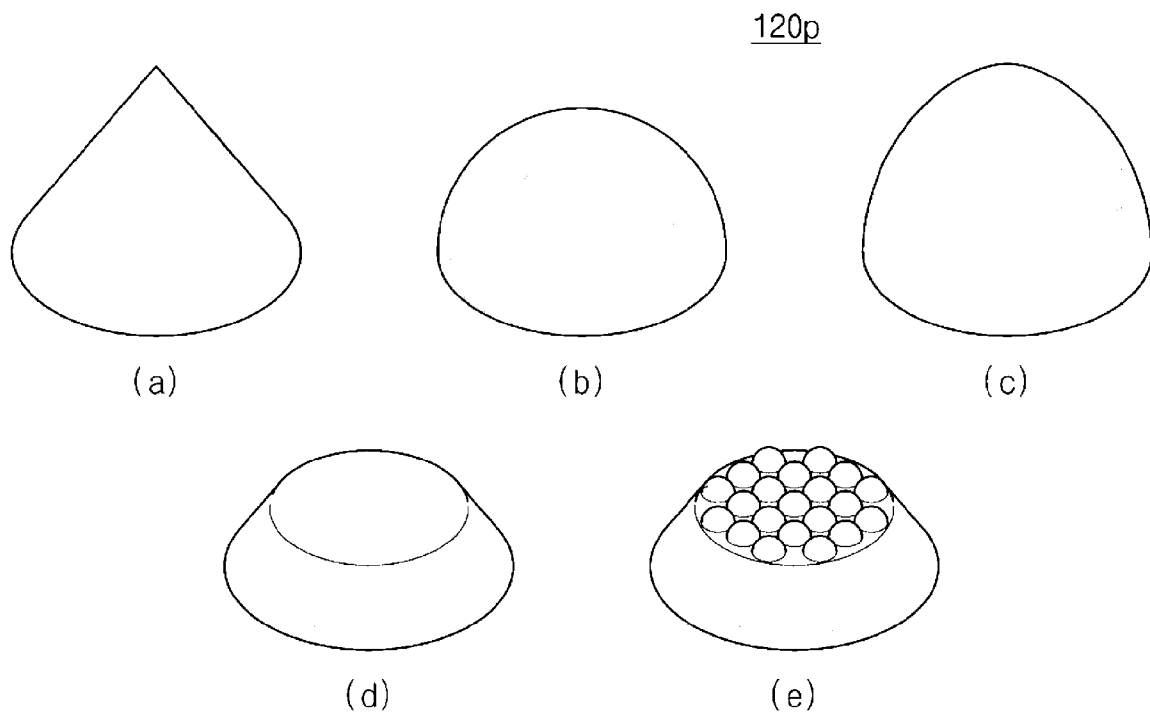
[청구항 19] 제 18 항에 있어서,
상기 발광 소자는 상기 발광 소자의 상단 투시도 상에서,
상기 제 1 돌출 패턴과 상기 제 2 돌출 패턴이 중첩되는 중첩 영역, 및
상기 제 1 돌출 패턴과 상기 제 2 돌출 패턴이 중첩되지 않는 미-중첩 영역을 포함하도록 구성되는, 발광 장치.

[청구항 20] 제 19 항에 있어서,
상기 발광 소자는 상기 발광 소자의 상단 투시도 상에서,
상기 제 1 돌출 패턴의 단위 형상들의 중심점들과 상기 제 2 돌출 패턴의 단위 형상들의 중심점들이 소정 비율 이하로 정렬되도록 구성되는, 발광 장치.

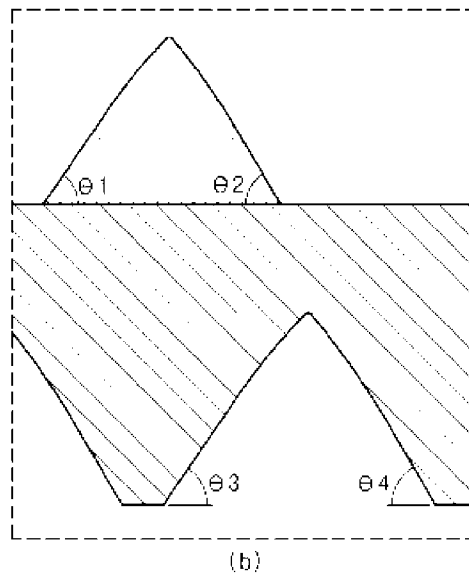
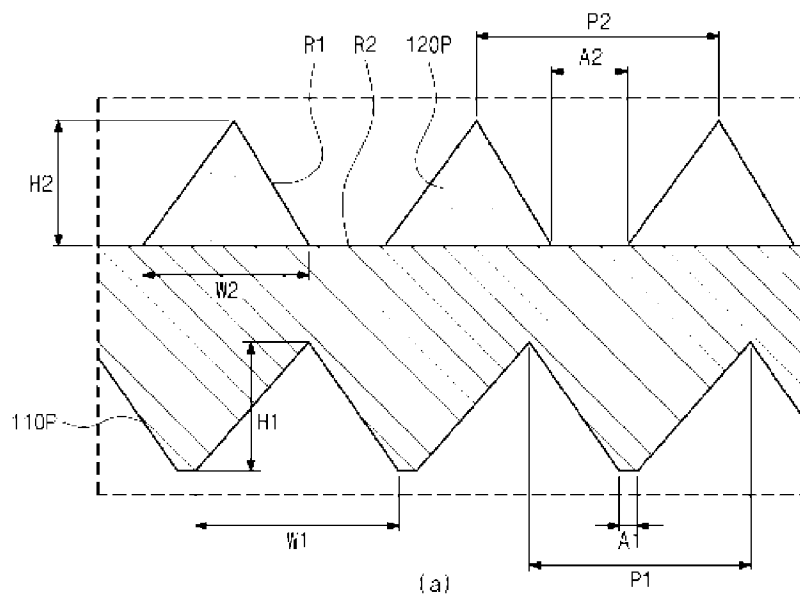
[도1]



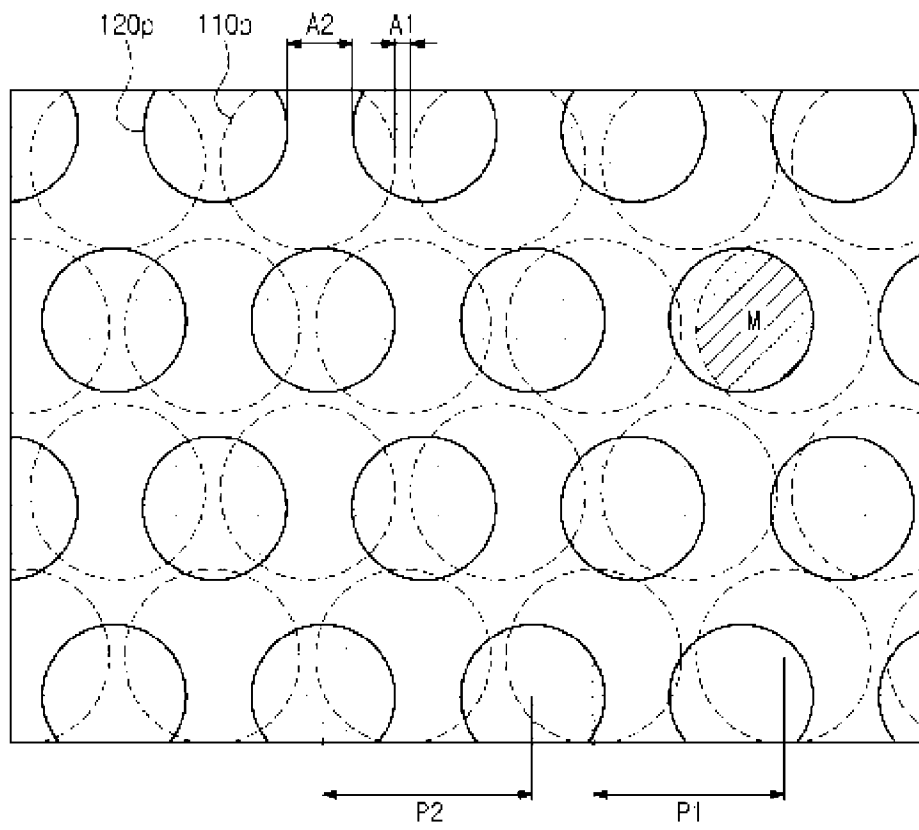
[도2]



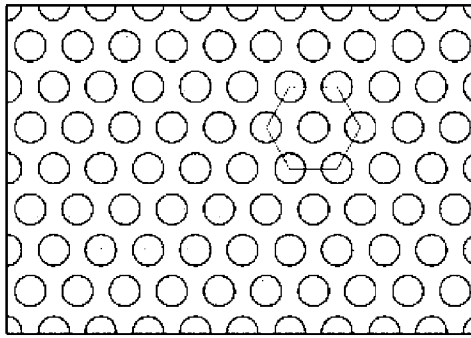
[도3]



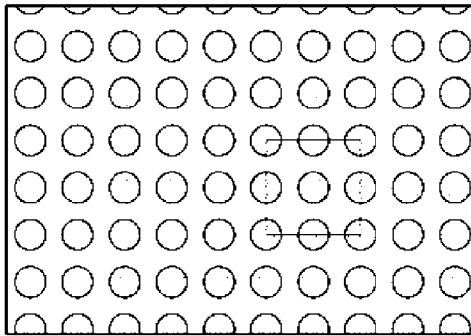
[도4]



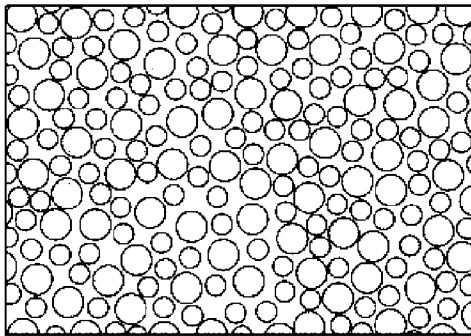
[도5]



(a)



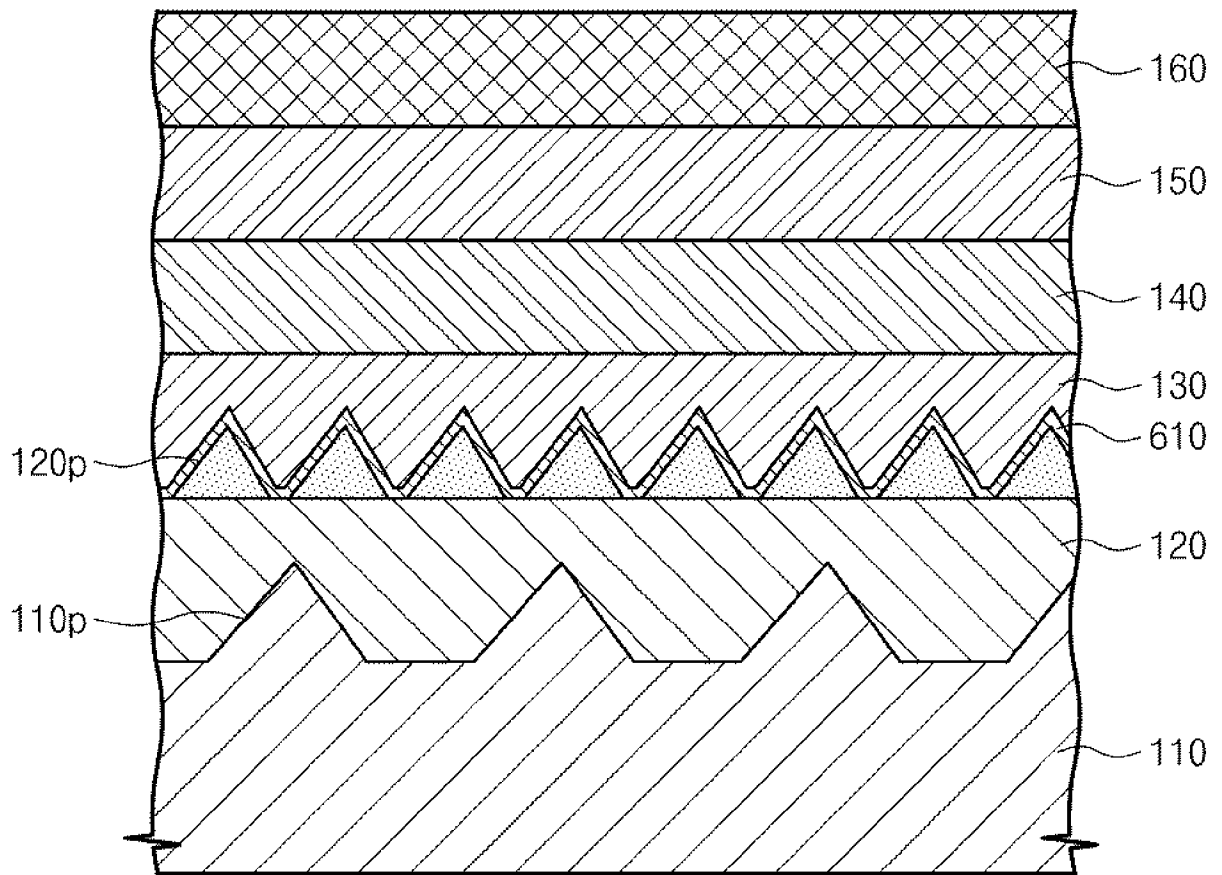
(b)



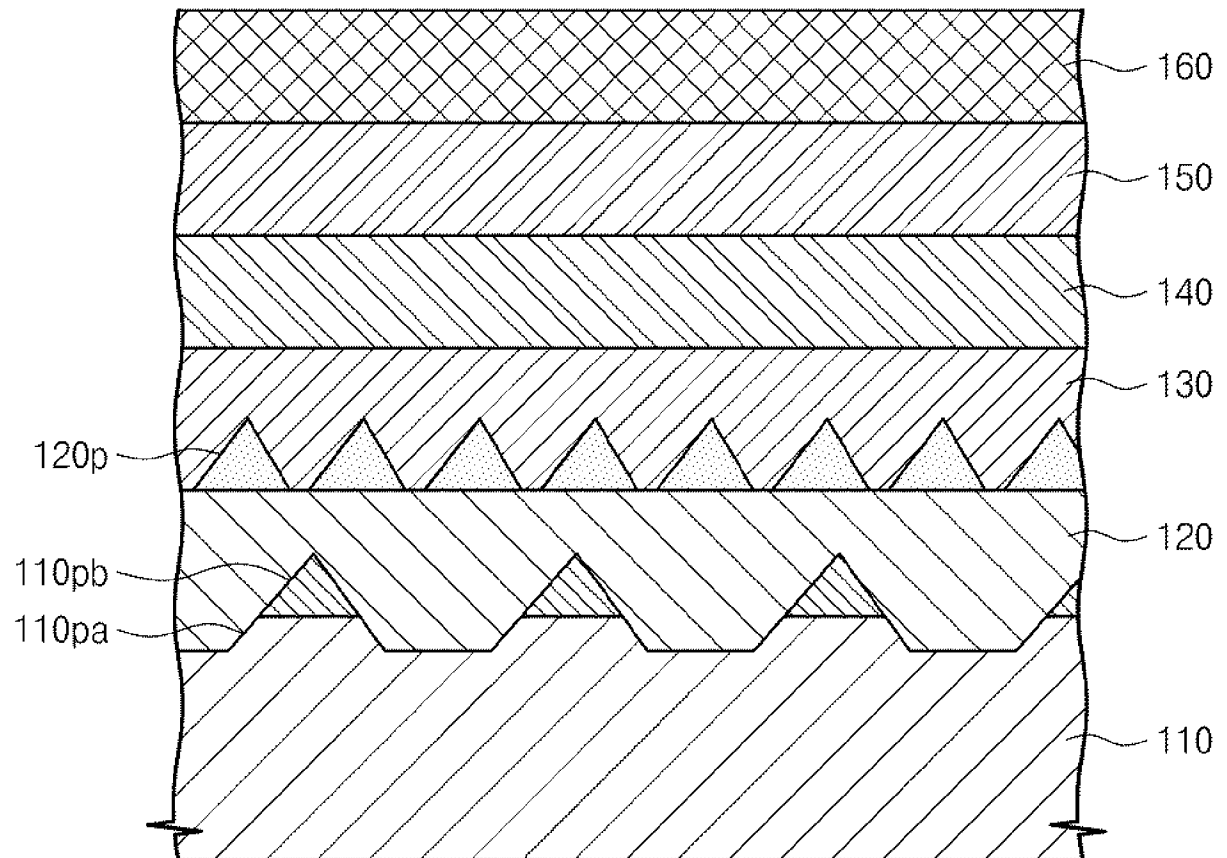
(c)

제1 방향
제2 방향

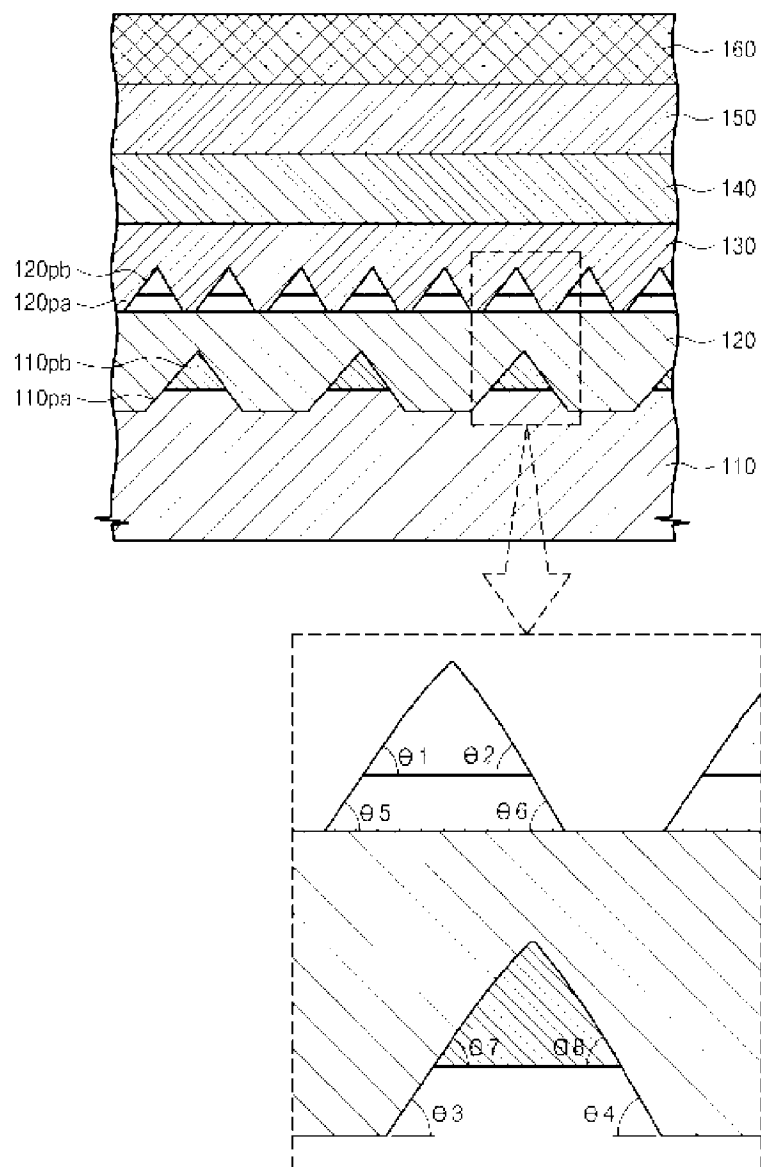
[도6]



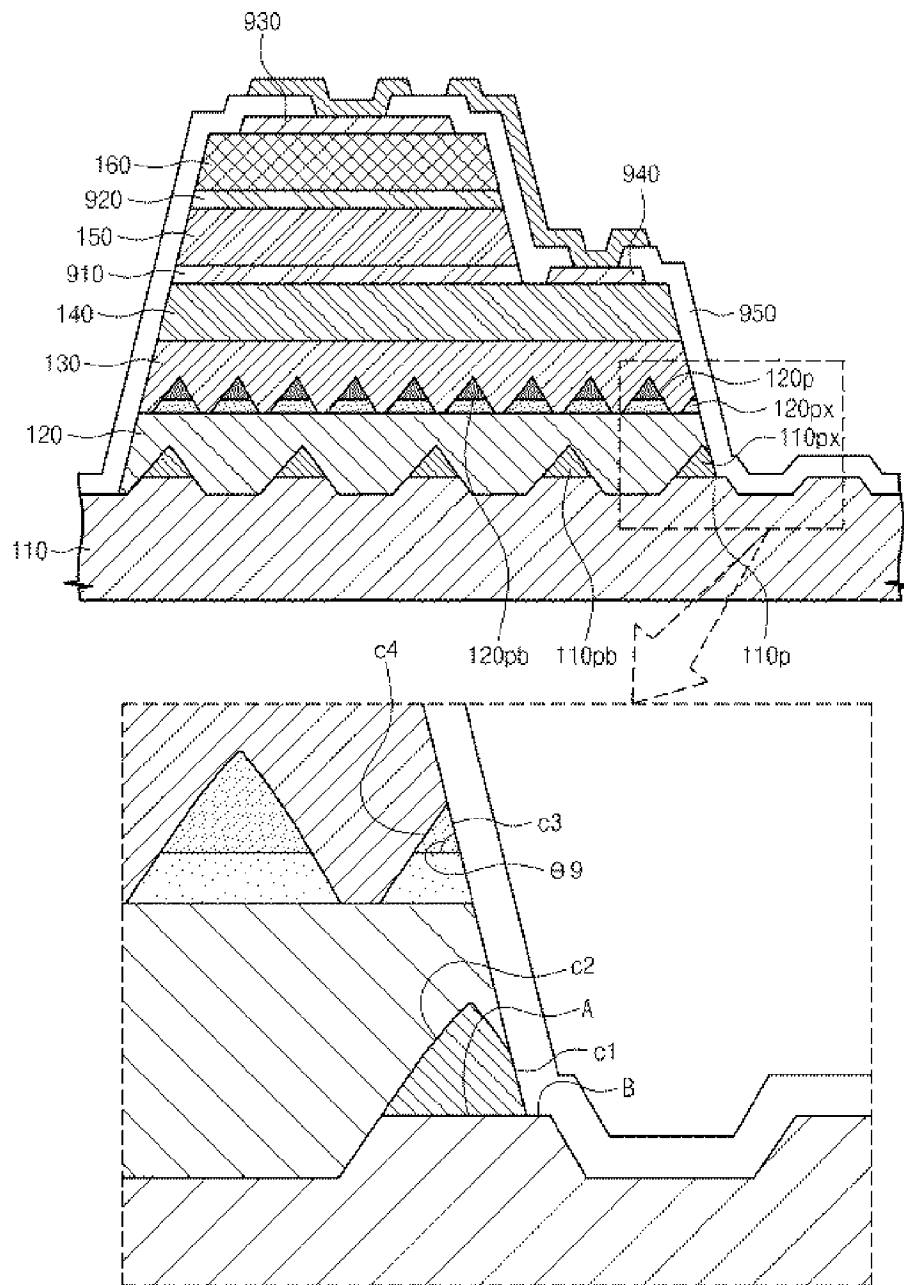
[도7]



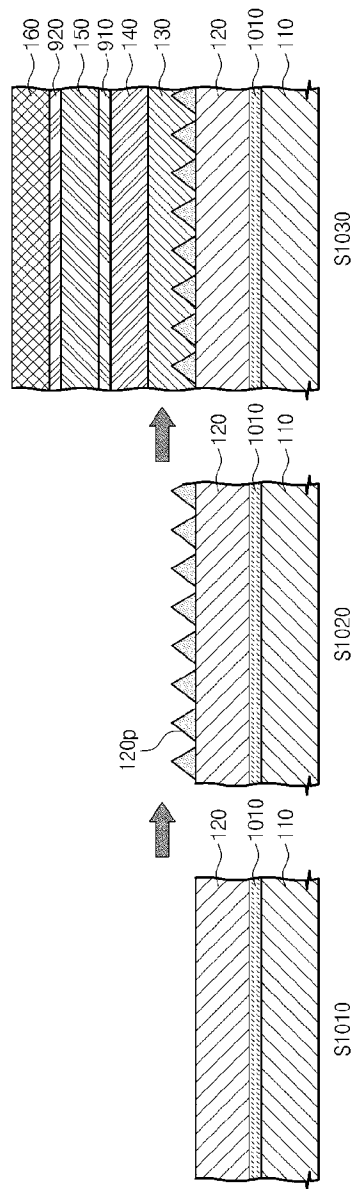
[도8]



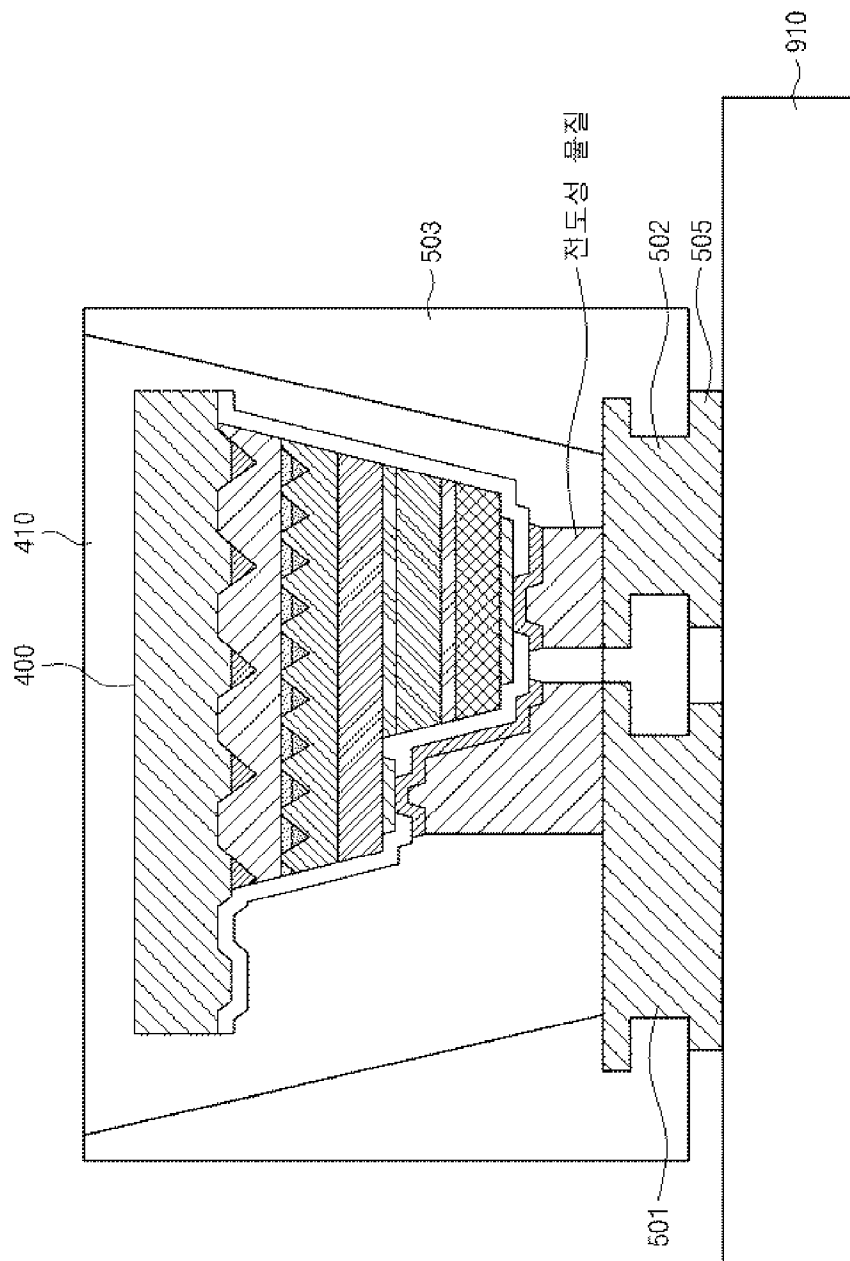
[도9]



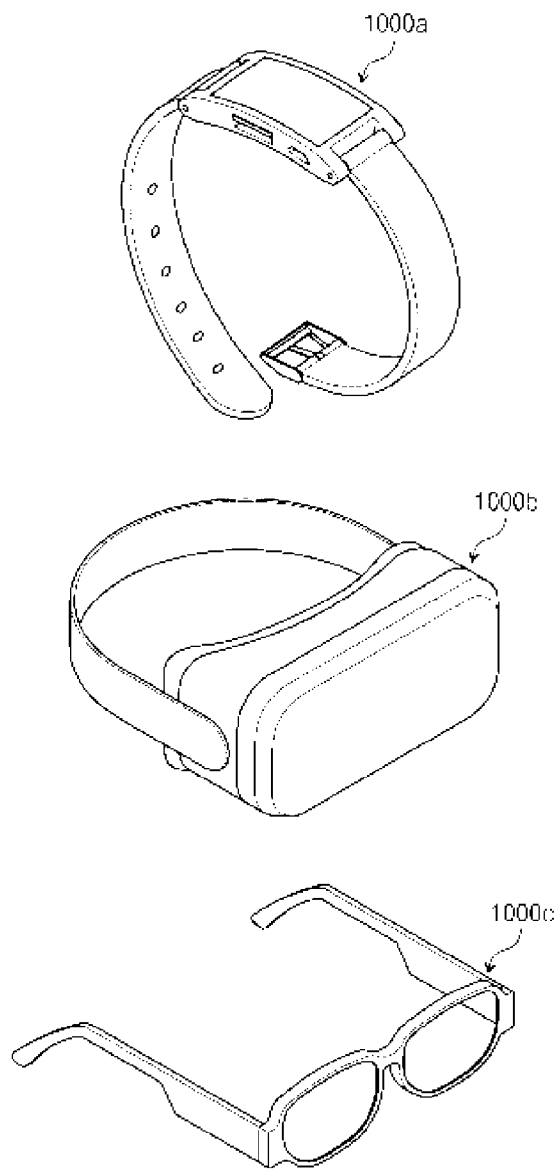
[도10]



[도11]



[도16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/006177

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01L 33/22(2010.01)i; H01L 33/12(2010.01)i; H01L 33/48(2010.01)i; H01L 33/60(2010.01)i; F21K 9/66(2016.01)i; F21K 9/238(2016.01)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 33/22(2010.01); H01L 21/027(2006.01); H01L 33/00(2010.01); H01L 33/10(2010.01); H01L 33/20(2010.01) 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: 발광소자(LED, Light Emitting Diode), 굴절률(refractive index), 전극(electrode), 돌출(extrude), 패턴(pattern)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2013-0037333 A (LG INNOTEK CO., LTD.) 16 April 2013 (2013-04-16) See paragraphs [0017]-[0100], claims 19-20 and figures 1a-13.	1-6,12-13
Y		11
A		7-10,14-20
Y	KR 10-2020-0042316 A (SEOUL VIOSYS CO., LTD.) 23 April 2020 (2020-04-23) See paragraph [0065] and figures 2-4b.	11
A	KR 10-2021-0157395 A (QUANZHOU SANAN SEMICONDUCTOR TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 December 2021 (2021-12-28) See claims 1-23.	1-20
A	KR 10-2009-0115368 A (LG INNOTEK CO., LTD.) 05 November 2009 (2009-11-05) See paragraphs [0014]-[0027] and figure 1.	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 22 August 2024		Date of mailing of the international search report 23 August 2024
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/KR2024/006177

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2020-013563 A1 (SEOUL VIOSYS CO., LTD. et al.) 16 January 2020 (2020-01-16) See claims 1-30.	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2024/006177

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2013-0037333	A	16 April 2013	None			
KR	10-2020-0042316	A	23 April 2020	CN	111801806	A	20 October 2020
				CN	111801806	B	09 April 2024
				CN	113555477	A	26 October 2021
				CN	113555478	A	26 October 2021
				CN	210489638	U	08 May 2020
				EP	3748701	A1	09 December 2020
				JP	2021-530856	A	11 November 2021
				JP	2024-050867	A	10 April 2024
				JP	7436371	B2	21 February 2024
				KR	10-2020-0005962	A	17 January 2020
				KR	10-2020-0039956	A	17 April 2020
				KR	10-2554230	B1	12 July 2023
				US	11658264	B2	23 May 2023
				US	2021-0074883	A1	11 March 2021
				US	2023-0378394	A1	23 November 2023
				WO	2020-013563	A1	16 January 2020
KR	10-2021-0157395	A	28 December 2021	CN	113169252	A	23 July 2021
				CN	113169252	B	01 August 2023
				CN	117117053	A	24 November 2023
				JP	2022-543941	A	17 October 2022
				JP	7354261	B2	02 October 2023
				US	2022-0158040	A1	19 May 2022
				WO	2021-253179	A1	23 December 2021
KR	10-2009-0115368	A	05 November 2009	US	2009-0272993	A1	05 November 2009
				US	2012-0305974	A1	06 December 2012
				US	8263989	B2	11 September 2012
				US	8563997	B2	22 October 2013
WO	2020-013563	A1	16 January 2020	CN	111801806	A	20 October 2020
				CN	111801806	B	09 April 2024
				CN	113555477	A	26 October 2021
				CN	113555478	A	26 October 2021
				CN	210489638	U	08 May 2020
				EP	3748701	A1	09 December 2020
				JP	2021-530856	A	11 November 2021
				JP	2024-050867	A	10 April 2024
				JP	7436371	B2	21 February 2024
				KR	10-2020-0005962	A	17 January 2020
				KR	10-2020-0039956	A	17 April 2020
				KR	10-2020-0042316	A	23 April 2020
				KR	10-2554230	B1	12 July 2023
				KR	10-2673668	B1	12 June 2024
				US	11658264	B2	23 May 2023
				US	2021-0074883	A1	11 March 2021
				US	2023-0378394	A1	23 November 2023

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01L 33/22(2010.01)i; H01L 33/12(2010.01)i; H01L 33/48(2010.01)i; H01L 33/60(2010.01)i; F21K 9/66(2016.01)i; F21K 9/238(2016.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01L 33/22(2010.01); H01L 21/027(2006.01); H01L 33/00(2010.01); H01L 33/10(2010.01); H01L 33/20(2010.01)

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: 발광소자(LED, Light Emitting Diode), 굴절률(refractive index), 전극(electrode), 돌출(extrude), 패턴(pattern)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2013-0037333 A (엔지이노텍 주식회사) 2013.04.16 단락 [0017]-[0100], 청구항 19-20 및 도면 1a-13	1-6,12-13
Y		11
A		7-10,14-20
Y	KR 10-2020-0042316 A (서울바이오시스 주식회사) 2020.04.23 단락 [0065] 및 도면 2-4b	11
A	KR 10-2021-0157395 A (취안저우 산안 세미컨덕터 테크놀로지 컴퍼니 리미티드) 2021.12.28 청구항 1-23	1-20
A	KR 10-2009-0115368 A (엔지이노텍 주식회사) 2009.11.05 단락 [0014]-[0027] 및 도면 1	1-20
A	WO 2020-013563 A1 (SEOUL VIOSYS CO., LTD. 등) 2020.01.16 청구항 1-30	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

2024년08월22일 (22.08.2024)

국제조사보고서 발송일

2024년08월23일 (23.08.2024)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이강하

전화번호 +82-42-481-5687

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2013-0037333 A	2013/04/16	없음	
KR 10-2020-0042316 A	2020/04/23	CN 111801806 A	2020/10/20
		CN 111801806 B	2024/04/09
		CN 113555477 A	2021/10/26
		CN 113555478 A	2021/10/26
		CN 210489638 U	2020/05/08
		EP 3748701 A1	2020/12/09
		JP 2021-530856 A	2021/11/11
		JP 2024-050867 A	2024/04/10
		JP 7436371 B2	2024/02/21
		KR 10-2020-0005962 A	2020/01/17
		KR 10-2020-0039956 A	2020/04/17
		KR 10-2554230 B1	2023/07/12
		US 11658264 B2	2023/05/23
		US 2021-0074883 A1	2021/03/11
		US 2023-0378394 A1	2023/11/23
		WO 2020-013563 A1	2020/01/16
KR 10-2021-0157395 A	2021/12/28	CN 113169252 A	2021/07/23
		CN 113169252 B	2023/08/01
		CN 117117053 A	2023/11/24
		JP 2022-543941 A	2022/10/17
		JP 7354261 B2	2023/10/02
		US 2022-0158040 A1	2022/05/19
		WO 2021-253179 A1	2021/12/23
KR 10-2009-0115368 A	2009/11/05	US 2009-0272993 A1	2009/11/05
		US 2012-0305974 A1	2012/12/06
		US 8263989 B2	2012/09/11
		US 8563997 B2	2013/10/22
WO 2020-013563 A1	2020/01/16	CN 111801806 A	2020/10/20
		CN 111801806 B	2024/04/09
		CN 113555477 A	2021/10/26
		CN 113555478 A	2021/10/26
		CN 210489638 U	2020/05/08
		EP 3748701 A1	2020/12/09
		JP 2021-530856 A	2021/11/11
		JP 2024-050867 A	2024/04/10
		JP 7436371 B2	2024/02/21
		KR 10-2020-0005962 A	2020/01/17
		KR 10-2020-0039956 A	2020/04/17
		KR 10-2020-0042316 A	2020/04/23
		KR 10-2554230 B1	2023/07/12
		KR 10-2673668 B1	2024/06/12
		US 11658264 B2	2023/05/23
		US 2021-0074883 A1	2021/03/11
		US 2023-0378394 A1	2023/11/23