

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

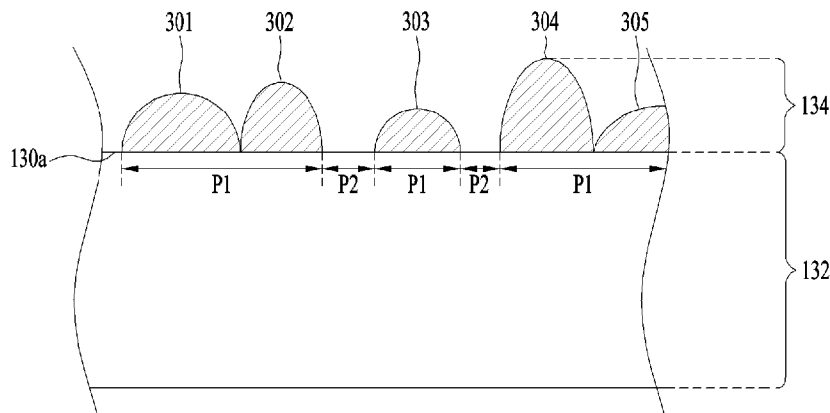
(43) 국제공개일
2017년 11월 16일 (16.11.2017) WIPO PCT

WO 2017/196022 A1

- (51) 국제특허분류: *H01L 33/02* (2010.01) *H01L 33/36* (2010.01)
H01L 33/26 (2010.01) *H01L 33/22* (2010.01)
H01L 33/44 (2010.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/004719
- (22) 국제출원일: 2017년 5월 4일 (04.05.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2016-0056223 2016년 5월 9일 (09.05.2016) KR
- (71) 출원인: 엘지이노텍(주) (LG INNOTEK CO., LTD.)
[KR/KR]; 04637 서울시 중구 후암로 98, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 정세연 (JUNG, Se Yeon); 04637 서울시 중구 후암로 98, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 박영복 등 (PARK, Young Bok et al.); 13494 경기도 성남시 분당구 판교역로 225-18 이룸빌딩 2층 KPH 어소시에이츠, 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, 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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: LIGHT EMITTING ELEMENT

(54) 발명의 명칭: 발광 소자



(57) Abstract: An embodiment comprises: a light emitting structure comprising a substrate, a first conductive type semiconductor layer arranged on the substrate, a second conductive type semiconductor layer arranged on the first conductive type semiconductor layer, and an active layer arranged between the first conductive type semiconductor layer and the second conductive type semiconductor layer; and a light transmissive conduction layer arranged on the second conductive type semiconductor layer. The light transmissive conduction layer comprises: a first conductive oxide layer arranged on the first conductive type semiconductor layer and comprising at least one first metal element and oxygen; and a second conductive oxide layer arranged on the first conductive oxide layer and comprising a compound consisting of the same metal element as the at least one first metal element, a second metal element, and oxygen.

(57) 요약서: 실시 예는 기판, 기판 상에 배치되는 제1 도전형 반도체층, 제1 도전형 반도체층 상에 배치되는 제2 도전형 반도체층, 및 제1 도전형 반도체층과 제2 도전형 반도체층 사이에 배치되는 활성층을 포함하는 발광 구조물, 및 제2 도전형 반도체층 상에 배치되는 투광성 전도층을 포함하며, 투광성 전도층은 제1 도전형 반도체층에 배치되고 적어도 하나의 제1 금속 원소, 및 산소를 포함하는 제1 전도성 산화물층 및 제1 전도성 산화물층 상에 배치되고 적어도 하나의 제1 금속 원소와 동일한 금속 원소, 제2 금속 원소, 및 산소의 화합물로 이루어진 제2 전도성 산화물층을 포함한다.

[다음 쪽 계속]

WO 2017/196022 A1



(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))

명세서

발명의 명칭: 발광 소자

기술분야

- [1] 실시 예는 발광 소자에 관한 것이다.

배경기술

- [2] GaN 등의 III-V족 질화물 반도체는, 우수한 물리적, 화학적 특성으로 인해 발광 다이오드(LED), 레이저 다이오드(LD), 태양 전지 등의 반도체 광소자의 핵심 소재로 각광을 받고 있다.
- [3] 질화물 반도체 발광 소자는 핸드폰의 백라이트(backlight)나 키패드, 전광판, 조명 장치 등 각종 제품의 광원으로 응용되고 있다. 특히, 디지털 제품이 진화함에 따라, 보다 큰 휘도와 높은 신뢰성을 갖는 질화물 반도체 광소자에 대한 요구가 증가하고 있다.
- [4] 발광 다이오드는 사파이어 기판에 성장된 발광 구조물을 포함하는 구조를 가질 수 있다. 여기서 발광 구조물은 n형 반도체층, 활성층, 및 p형 반도체층을 포함할 수 있다. 활성층은 일반적으로 전자를 구속할 수 있는 다중 양자 우물 구조를 가질 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 실시 예는 동작 전압을 낮추고 광 추출 효율을 향상시킬 수 있는 발광 소자를 제공한다.

과제 해결 수단

- [6] 실시 예에 따른 발광 소자는 기판; 상기 기판 상에 배치되고, 제1 도전형 반도체층, 활성층, 및 제2 도전형 반도체층을 포함하는 발광 구조물; 및 상기 제2 도전형 반도체층 상에 배치되는 투광성 전도층을 포함하며, 상기 투광성 전도층은 상기 제1 도전형 반도체층에 배치되고, 적어도 하나의 제1 금속 원소, 및 산소를 포함하는 제1 전도성 산화물층; 및 상기 제1 전도성 산화물층 상에 배치되고, 상기 적어도 하나의 제1 금속 원소와 동일한 금속 원소, 제2 금속 원소, 및 산소의 화합물로 이루어진 제2 전도성 산화물층을 포함한다.
- [7] 상기 제2 금속 원소의 깁스 프리 에너지는 상기 제1 금속 원소의 깁스 프리 에너지보다 작을 수 있다.
- [8] 상기 제2 금속 원소는 상기 제2 전도성 산화물층의 산소의 땀글링 본드와 결합할 수 있다.
- [9] 상기 적어도 하나의 제1 금속 원소는 인듐 및 주석이고, 상기 제2 금속 원소는 알루미늄일 수 있다.
- [10] 상기 제2 전도성 산화물층은 알루미늄, 및 산소의 화합물; 알루미늄, 인듐, 주석, 및 산소의 화합물; 알루미늄, 인듐, 및 산소의 화합물; 및 알루미늄, 주석, 및

산소의 화합물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [11] 상기 제1 전도성 산화물층은 TO(Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide), IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide), IGTO(Indium Gallium Tin Oxide), ATO(Antimony tin Oxide), 또는 GZO(Gallium Zinc Oxide) 중 어느 하나이고, 상기 제2 금속 원소는 Al, K, Zn, Cr, Mn, V, Si, Ti, U, Li, Mg, 또는 Ca일 수 있다.
- [12] 상기 제2 전도성 산화물층의 두께는 상기 제1 전도성 산화물층의 두께보다 얇을 수 있다. 상기 제2 전도성 산화물층의 두께와 상기 제1 전도성 산화물층의 두께의 비는 1:1.5 ~ 1:5.25인 발광 소자.
- [13] 다른 실시 예에 따른 발광 소자는 기판; 상기 기판 상에 배치되고, 제1 도전형 반도체층, 활성층, 및 제2 도전형 반도체층을 포함하는 발광 구조물; 및 상기 제2 도전형 반도체층 상에 배치되는 투광성 전도층을 포함하며, 상기 투광성 전도층은 상기 제1 도전형 반도체층에 배치되고, 제1 금속 원소를 포함하는 제1 전도성 산화물층; 및 상기 제1 전도성 산화물층 표면에 배치되고, 복수의 낱알들(grains)을 포함하는 제2 전도성 산화물들을 포함하며, 상기 복수의 낱알들(grains) 각각은 상기 제1 금속 원소와 동일한 금속 원소, 제2 금속 원소, 및 산소의 화합물로 이루어진다.
- [14] 상기 제2 금속 원소의 깃스 프리 에너지는 상기 제1 금속 원소의 깃스 프리 에너지보다 작을 수 있다.
- [15] 상기 제2 금속 원소는 상기 제2 전도성 산화물층의 산소의 땀글링 본드에 결합될 수 있다.
- [16] 상기 낱알들 각각의 높이는 8nm ~ 12nm일 수 있다.
- [17] 상기 제2 전도성 산화물층은 상기 낱알들이 형성되는 제1 영역; 및 상기 낱알들 사이에 위치하고, 상기 제1 전도성 산화물 표면의 일부를 노출하는 제2 영역을 포함할 수 있다.
- [18] 상기 제1 금속 원소는 인듐 및 주석이고, 상기 제2 금속 원소는 알루미늄일 수 있다.
- [19] 상기 제2 전도성 산화물층은 알루미늄, 및 산소의 화합물; 알루미늄, 인듐, 주석, 및 산소의 화합물; 알루미늄, 인듐, 및 산소의 화합물; 및 알루미늄, 주석, 및 산소의 화합물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [20] 상기 발광 소자는 상기 투광성 전도층 상에 배치되는 전극을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [21] 실시 예는 동작 전압을 낮추고 광 추출 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [22] 도 1은 실시 예에 따른 발광 소자의 단면도를 나타낸다.
- [23] 도 2는 도 1에 도시된 투광성 전도층의 일 실시 예를 나타낸다.
- [24] 도 3은 제2 전도성 산화물층의 일 실시 예에 따른 구조를 나타낸다.

- [25] 도 4a 및 도 4b는 투광성 전도층을 형성하는 방법을 나타낸다.
- [26] 도 5a는 제1 전도성 산화물층의 산소의 덩글링 본드와 금속 박막의 제2 금속 원소 간의 결합의 일 실시 예를 나타낸다.
- [27] 도 5b는 제1 전도성 산화물층의 산소의 덩글링 본드와 금속 박막의 제2 금속 원소 간의 결합의 다른 실시 예를 나타낸다.
- [28] 도 6a는 경우 1과 경우 2의 광투과도를 나타낸다.
- [29] 도 6b는 도 6a의 점선 부분의 확대도를 나타낸다.
- [30] 도 7a는 AFM에 의한 제2 전도성 산화물층의 2차원 이미지를 나타낸다.
- [31] 도 7b는 AFM에 의한 제2 전도성 산화물층의 3차원 이미지를 나타낸다.
- [32] 도 8a는 경우 3과 경우 4의 동작 전압을 나타낸다.
- [33] 도 8b는 경우 3과 경우 4의 광 출력을 나타낸다.
- [34] 도 9a는 경우 3과 경우 4의 동작 전압의 산포도를 나타낸다.
- [35] 도 9b는 경우 3과 경우 4의 광 출력의 산포도를 나타낸다.
- [36] 도 10은 경우 3 및 경우 4의 동작 전압의 차이, 및 광 출력의 차이를 나타내는 표이다.
- [37] 도 11은 다른 실시 예에 따른 발광 소자의 단면도를 나타낸다.
- [38] 도 12는 실시 예에 따른 발광 소자 패키지를 나타낸다.
- [39] 도 13은 실시 예에 따른 조명 장치를 나타낸다.
- [40] 도 14는 실시 예에 따른 표시 장치를 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

- [41] 이하, 실시 예들은 첨부된 도면 및 실시 예들에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다. 실시 예의 설명에 있어서, 각 층(막), 영역, 패턴 또는 구조물들이 기판, 각 층(막), 영역, 패드 또는 패턴들의 "상/위(on)"에 또는 "하/아래(under)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, "상/위(on)"와 "하/아래(under)"는 "직접(directly)" 또는 "다른 층을 개재하여 (indirectly)" 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한 각 층의 상/위 또는 하/아래에 대한 기준은 도면을 기준으로 설명한다. 또한 동일한 참조번호는 도면의 설명을 통하여 동일한 요소를 나타낸다.
- [42] 도 1은 실시 예에 따른 발광 소자(100)의 단면도를 나타낸다.
- [43] 도 1을 참조하면, 발광 소자(100)는 기판(110), 발광 구조물(120), 투광성 전도층(130), 전류 차단층(140), 제1 전극(152), 제2 전극(154), 및 반사 부재(160)를 포함한다.
- [44] 기판(110)은 질화물 반도체 단결정을 성장시키기에 적합한 기판으로서, 예컨대, 사파이어 기판, 실리콘(Si) 기판, 산화아연(ZnO) 기판, 질화물 반도체 기판 중 어느 하나, 또는 GaN, InGaN, AlGaIn, AlInGaIn 중에서 적어도 어느 하나가 적층된 템플레이트(Template) 기판일 수 있다.
- [45] 광 추출 효율을 높이기 위하여 기판(110) 표면에는 요철(111)이 형성될 수 있다.

- 예컨대, 기판(110)은 요철(111)이 형성된 사파이어 기판(patterned sapphire substrate: PSS)일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [46] 발광 구조물(120)은 기판(110) 상에 배치되며, 빛을 발생시킨다.
- [47] 발광 구조물(120)은 제1 도전형 반도체층(122), 활성층(124), 및 제2 도전형 반도체층(126)을 포함할 수 있다. 예컨대, 발광 구조물(120)은 기판(110) 상에 배치되는 제1 도전형 반도체층(122), 제1 도전형 반도체층(122) 상에 배치되는 제2 도전형 반도체층(126), 및 제1 도전형 반도체층(122)과 제2 도전형 반도체층(126) 사이에 배치되는 활성층(124)을 포함할 수 있다.
- [48] 제1 도전형 반도체층(122)은 기판(110) 상에 배치되며, 3족-5족, 2족-6족 등의 화합물 반도체일 수 있고, 제1 도전형 도펀트가 도핑될 수 있다.
- [49] 예컨대, 제1 도전형 반도체층(122)은 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$, $0 \leq x+y \leq 1$)의 조성식을 가지는 반도체일 수 있다. 예컨대, 제1 도전형 반도체층(122)은 InAlGaN , GaN , AlGaN , InGaN , AlN , InN 중 어느 하나를 포함할 수 있으며, n형 도펀트(예: Si, Ge, Se, Te 등)가 도핑될 수 있다.
- [50] 도 1에는 도시되지 않았지만, 기판(110)과 제1 도전형 반도체층(122) 사이에는 2족 내지 6족 원소의 화합물 반도체를 이용한 층 또는 패턴, 예컨대, ZnO 층(미도시), 버퍼층(미도시), 언도프드 반도체층(미도시) 중 적어도 한 층이 형성될 수 있다.
- [51] 버퍼층 또는 언도프드 반도체층은 3족-5족 원소의 화합물 반도체를 이용하여 형성될 수 있으며, 단일층 또는 다층 구조일 수 있다. 버퍼층은 발광 구조물(120)과 기판(110) 간의 격자 상수의 차이를 줄여주게 되며, 언도프드 반도체층은 도핑하지 않은 GaN 계 반도체로 형성될 수 있다.
- [52] 여기서 언도프드 GaN 은 Unintentionally doped(의도하지 않은 언도프드) GaN (이하, "UID GaN "이라 칭한다), 특히 n-형의 UID GaN 으로 성장될 수 있다. 예컨대, GaN 의 성장 공정에서 n-형 도펀트를 공급하지 않는 영역에서도 N(나트륨)이 결핍된 N-vacancy가 발생할 수 있고, N-vacancy가 많아지면 잉여 전자의 농도가 커져서, UID GaN 의 제조 공정에서 의도하지 않았더라도 UID GaN 은 n-형 도펀트로 도핑된 것과 유사한 전기적인 특성을 나타낼 수도 있다.
- [53] 활성층(124)은 제1 도전형 반도체층(122) 상에 배치된다.
- [54] 활성층(124)은 제1 도전형 반도체층(122) 및 제2 도전형 반도체층(126)으로부터 제공되는 전자(electron)와 정공(hole)의 재결합(recombination) 과정에서 발생하는 에너지에 의해 광을 생성할 수 있다.
- [55] 활성층(124)은 3족-5족, 2족-6족 등의 반도체 화합물, 예컨대, 3족-5족, 2족-6족의 화합물 반도체일 수 있으며, 단일 우물 구조, 다중 우물 구조, 양자 선(Quantum-Wire) 구조, 양자 점(Quantum Dot), 또는 양자 디스크(Quantum Disk) 구조를 가질 수 있다.
- [56] 예컨대, 활성층(124)은 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$, $0 \leq x+y \leq 1$)의 조성식을 가질 수 있다. 활성층(124)이 양자우물구조인 경우, 활성층(124)은 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}$

- $N(0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x+y \leq 1)$ 의 조성식을 갖는 우물층(미도시) 및 $In_aAl_bGa_{1-a-b}N(0 \leq a \leq 1, 0 \leq b \leq 1, 0 \leq a+b \leq 1)$ 의 조성식을 갖는 장벽층(미도시)을 포함할 수 있다.
- [57] 우물층의 에너지 밴드 갭은 장벽층의 에너지 밴드 갭보다 낮다. 우물층 및 장벽층은 적어도 1회 이상 교대로 적층될 수 있다.
- [58] 우물층 및 장벽층의 에너지 밴드 갭은 각 구간에 일정할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [59] 예컨대, 우물층의 인듐(In) 및/또는 알루미늄(Al)의 조성은 일정할 수 있고, 장벽층의 인듐(In) 및/또는 알루미늄(Al)의 조성은 일정할 수 있다.
- [60] 또는 우물층의 에너지 밴드 갭은 점차 증가하거나 또는 점차 감소하는 구간을 포함할 수 있으며, 장벽층의 에너지 밴드 갭은 점차 증가하거나 또는 점차 감소하는 구간을 포함할 수 있다.
- [61] 도 1에 도시되지 않았지만, 격자 상수의 완화를 위하여 발광 구조물(120)은 제1 도전형 반도체층(122)과 활성층(124) 사이에 배치되는 초격자층을 더 포함할 수도 있다.
- [62] 제2 도전형 반도체층(126)은 활성층(124) 상에 배치되며, 3족-5족, 2족-6족 등의 반도체 화합물일 수 있고, 제2 도전형 도펀트가 도핑될 수 있다.
- [63] 예컨대, 제2 도전형 반도체층(126)은 $In_xAl_yGa_{1-x-y}N(0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x+y \leq 1)$ 의 조성식을 가지는 반도체일 수 있다. 예컨대, 제2 도전형 반도체층(126)은 InAlGaN, GaN, AlGaN, InGaN, AlN, InN 중 어느 하나를 포함할 수 있으며, p형 도펀트(예: Mg, Zn, Ca, Sr, Ba)가 도핑될 수 있다.
- [64] 도 1에는 도시되지 않았지만, 전자 및 정공의 오버플로우(overflow)를 방지하기 위하여 발광 구조물(120)은 활성층(124)과 제2 도전형 반도체층(126) 사이에 배치되는 전자 차단층을 더 포함할 수도 있다.
- [65] 제1 전극(152)과 전기적 연결을 위하여 제1 도전형 반도체층(122), 활성층(124), 및 제2 도전형 반도체층(126)이 순차적으로 적층된 발광 구조물(120)에서 식각 등에 의하여 제2 도전형 반도체층(126), 및 활성층(124)의 일 영역을 제거하여 하부에 위치하는 제1 도전형 반도체층(122)의 일 영역이 노출된다.
- [66] 투광성 전도층(130)은 발광 구조물(120), 예컨대, 제2 도전형 반도체층(126) 상에 배치되며, 전반사를 감소시키고, 투광성이 좋기 때문에 광 추출 효율을 향상시킬 수 있다.
- [67] 전류 차단층(140)은 발광 구조물(120), 예컨대, 제2 도전형 반도체층(126)과 투광성 전도층(130) 사이에 배치된다.
- [68] 전류 차단층(140)은 제2 전극(154)과 수직 방향으로 적어도 일부가 오버랩(overlap)될 수 있다. 여기서 수직 방향은 제1 도전형 반도체층(122)으로부터 제2 도전형 반도체층(126)으로 향하는 방향일 수 있다.
- [69] 전류 차단층(140)은 제2 전극(154)에 인접하여 위치하는 발광 구조물(120)의 일부 영역으로 전류가 집중되는 현상을 완화하여 발광 소자(100)의 발광 효율을 향상시킬 수 있다.

- [70] 전류 차단층(140)은 전기 절연 물질, 예컨대, ZnO, SiO₂, SiON, Si₃N₄, Al₂O₃, TiO₂ 일 수 있다. 또는 전류 차단층(140)은 제2 도전형 반도체층(126)과 쇼트키 접촉(schottky contact)을 형성하는 물질일 수도 있다.
- [71] 예컨대, 투광성 전도층(130)은 전류 차단층(140)의 측면 및 상면을 덮을 수 있다.
- [72] 제1 전극(152)은 제1 도전형 반도체층(122)과 전기적으로 연결되고, 제2 전극(154)은 투광성 전도층(130)과 전기적으로 연결된다.
- [73] 제1 전극(152)은 노출되는 제1 도전형 반도체층(122)의 일 영역 상에 배치될 수 있고, 제2 전극(154)은 투광성 전도층(130)의 상면의 일 영역에 배치될 수 있다. 제1 전극(152) 및 제2 전극(154)을 통하여 발광 구조물(120)에 전원이 제공될 수 있다.
- [74] 예컨대, 제1 전극(152), 및 제2 전극(154) 각각은 와이어가 본딩되기 위한 전극 패드를 포함할 수 있다.
- [75] 제1 전극(152) 및 제2 전극(154)은 금속 물질로 형성될 수 있다. 예컨대, 제1 전극(152) 및 제2 전극(154)은 오믹 특성을 갖는 반사 전극 재료로 형성될 수 있다. 예컨대, 제1 전극(152) 및 제2 전극(154)은 Mg, Zn, Al, Ag, W, Cu, Ni, Cr, Ti, Pd, Ir, Sn, Ru, Pt, Au, Hf 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [76] 예컨대, 제1 전극(152) 및 제2 전극(154) 각각은 Ti 또는 Cr로 이루어지는 접촉층, Al 또는 Ag로 이루어지는 반사층, 및 Au, Sn, Ti, Cu, W, Ni, 또는 Pt로 이루어진 본딩층을 포함하는 다층 구조일 수 있다.
- [77] 반사 부재(160)는 기판(110) 하면에 배치되며, 발광 구조물(120)로부터 발생하는 빛을 반사시킨다. 반사 부재(160)는 발광 구조물(120)의 활성층(124)으로부터 기판(110) 방향으로 조사되는 빛을 반사시킬 수 있다.
- [78] 반사 부재(160)는 Ag 또는 Al 등의 반사 금속 물질로 이루어지거나 또는 분산 브래그 반사층(Distributed Bragg Reflector layer)으로 이루어질 수 있다. 다른 실시 예에서 반사 부재(160)는 생략될 수 있다.
- [79] 도 2는 도 1에 도시된 투광성 전도층(130)의 일 실시 예를 나타낸다.
- [80] 도 2를 참조하면, 투광성 전도층(130)은 제1 전도성 산화물층(132), 및 제1 전도성 산화물층(132) 상에 배치되는 제2 전도성 산화물층(134)을 포함할 수 있다.
- [81] 제1 전도성 산화물층(132)은 제2 도전형 반도체층(132) 상에 배치된다.
- [82] 제1 전도성 산화물층(132)은 적어도 하나의 제1 금속 원소, 및 산소를 포함할 수 있다. 제1 전도성 산화물층(132)은 투명 전도성 산화물, 예컨대, ITO(Indium Tin Oxide)일 수 있다.
- [83] 예컨대, 다른 실시 예에서 제1 전도성 산화물층(132)은 TO(Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide), IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide), IGTO(Indium Gallium Tin Oxide), ATO(Antimony tin Oxide), 또는 GZO(Gallium Zinc Oxide) 중 어느 하나로 이루어질 수도 있다.

- [84] 예컨대, 전류 차단층(140)은 제2 도전형 반도체층(126)과 제1 전도성 산화물층(132) 사이에 배치될 수 있다.
- [85] 제2 전도성 산화물층(134)은 제1 전도성 산화물층(132) 표면(130a)에 형성 또는 배치되며, 제1 전도성 산화물층(132)에 포함된 제1 금속 원소보다 깁스 프리 에너지(Gibbs free energy)가 낮은 제2 금속 원소를 포함하는 투명 전도성 산화물층일 수 있다.
- [86] 제2 전도성 산화물층(134)은 제1 전도성 산화물층(132)을 이루는 투명 전도성 산화물과 제2 금속 원소의 화합물을 포함할 수 있다.
- [87] 예컨대, 제2 전도성 산화물층(134)은 제1 전도성 산화물층(132)의 제1 금속 원소와 동일한 금속 원소, 산소, 및 제2 금속 원소를 포함할 수 있다. 제2 금속 원소는 제2 전도성 산화물층(134)의 산소의 땀글링 본드(dangling bond)와 결합할 수 있다.
- [88] 예컨대, 제2 금속 원소는 Al, K, Zn, Cr, Mn, V, Si, Ti, U, Li, Mg, 또는 Ca일 수 있다. 예컨대, 제2 금속 원소는 알루미늄일 수 있다.
- [89] 도 4a 및 도 4b는 투광성 전도층(130)을 형성하는 방법을 나타낸다.
- [90] 도 1 및 도 4a를 참조하면, 기판(110) 상에 발광 구조물(120)을 형성하고, 발광 구조물(120), 예컨대, 제2 도전형 반도체층(126)의 상면의 일 영역 상에 전류 차단층(140)을 형성한다.
- [91] 그리고 전류 차단층(140)이 형성된 제2 도전형 반도체층(126)의 상면에 투명 전도성 산화물(132a)을 형성한다. 예컨대, 투명 전도성 산화물(132a)은 상술한 제1 전도성 산화물층(132)의 물질과 동일할 수 있다.
- [92] 예컨대, 제2 도전형 반도체층(126)의 표면(예컨대, 상면)에 투명 전도성 산화물(132a)을 형성할 수 있다. 예컨대, 형성되는 투명 전도성 산화물(132a)의 두께(T1)는 30nm ~ 50nm일 수 있다. 또는 예컨대, 투명 전도성 산화물(132a)의 두께(T1)는 40nm ~ 45nm일 수 있다. 또는 예컨대, 투명 전도성 산화물(132a)의 두께(T1)는 40nm일 수 있다.
- [93] 다음으로 투명 전도성 산화물(132a) 표면(예컨대, 상면)에 제2 금속 원소 물질로 이루어진 금속 박막(210)을 형성한다. 예컨대, 금속 박막(210)의 두께(T2)는 2nm ~ 5nm일 수 있다. 또는 예컨대, 금속 박막(210)의 두께(T2)는 3nm ~ 4nm일 수 있다. 또는 예컨대, 금속 박막(210)의 두께는 3nm일 수 있다.
- [94] 다음으로 투명 전도성 산화물(132a)의 표면에 금속 박막(210)이 형성된 결과물을 질소 분위기에서 어닐링(Annealing) 공정을 수행하여 투명 전도성 산화물(132a)의 산소의 땀글링 본드들(dangling bonds) 중 적어도 하나와 금속 박막(210)의 제2 금속 원소(예컨대, Al)를 결합시킨다.
- [95] 도 4b를 참조하면, 투명 전도성 산화물층(132a)은 투명 전도성 산화물(132a)과 금속 박막(210) 사이의 경계면(205)에 인접하는 제1 영역(S1), 및 제1 영역(S1) 아래에 위치하는 제2 영역(S2)을 포함할 수 있다.
- [96] 어닐링 공정에 의하여 투명 전도성 산화물(132a)의 제1 영역(S1)의 산소의

댕글링 본드들과 금속 박막(210)의 제2 금속 원소(예컨대, Al)가 결합하여 제2 금속 원소(예컨대, Al)가 결합된 전도성 산화물층인 제2 전도성 산화물층(134)이 형성될 수 있다.

- [97] 예컨대, 어닐링 공정에 의하여 2nm ~ 5nm의 금속 박막(210)의 제2 금속 원소(예컨대, Al)와 투명 전도성 산화물층(132a)의 제1 영역(S1)의 산소의 댕글링 본드들이 결합하여 8nm ~ 12nm 두께의 제2 전도성 산화물층(134)이 형성될 수 있다. 예컨대, 제2 전도성 산화물층(134)의 두께(T3)는 10nm일 수 있다.
- [98] 어닐링 공정에 의하여 형성되는 제2 전도성 산화물층(134)의 두께(T3)는 투명 전도성 산화물(132a)의 두께(T1)의 16% ~ 40%일 수 있다. 또는 예컨대, 제2 전도성 산화물층(134)의 두께(T3)는 투명 전도성 산화물(132a)의 두께(T1)의 20% ~ 30%일 수도 있다.
- [99] 예컨대, 금속 박막(210)의 제2 금속 원소(예컨대, Al)와 투명 전도성 산화물층(132a)의 제1 영역(S1)의 산소의 댕글링 본드들의 결합에 의하여, 제2 전도성 산화물층(134)은 알루미늄 및 산소의 화합물(예컨대, Al_2O_3)을 포함할 수 있다.
- [100] 또한 제2 전도성 산화물층(134)은 알루미늄, 인듐, 주석, 및 산소의 화합물(Al-In-Sn-O compound)을 더 포함할 수 있다.
- [101] 또는 제2 전도성 산화물층(134)은 알루미늄, 인듐, 산소의 화합물(Al-In-O compound)을 더 포함할 수 있다.
- [102] 또는 제2 전도성 산화물층(134)은 알루미늄, 주석, 및 산소의 화합물(Al-Sn-O compound)을 더 포함할 수 있다.
- [103] 금속 박막(210)의 제2 금속 원소(예컨대, Al)가 투명 전도성 산화물층(132a)의 제1 금속 원소(예컨대, In, Sn)보다 겹스 프리 에너지가 낮기 때문에, 투명 전도성 산화물층(132a)의 산소의 댕글링 본드와 용이하게 결합할 수 있다.
- [104] 투명 전도성 산화물(132a)의 제2 영역(S2)은 금속 박막(210)의 제2 금속 원소와 결합하지 않는 영역으로 제1 전도성 산화물층(132)이 될 수 있다.
- [105] 예컨대, 제1 전도성 산화물층(132)의 두께(T4)는 18nm ~ 42nm일 수 있다. 또한 예컨대, 제1 전도성 산화물층(132)의 두께(T4)는 30nm일 수 있다.
- [106] 제2 전도성 산화물층(134)의 두께(T3)는 제1 전도성 산화물층(132)의 두께(T4)보다 작을 수 있다($T3 < T4$).
- [107] 예컨대, 제2 전도성 산화물층(134)의 두께(T3)와 제1 전도성 산화물층(132)의 두께(T4)의 비($T3:T4$)는 1:1.5 ~ 1:5.25일 수 있다. 예컨대, 제2 전도성 산화물층(134)의 두께(T3)와 제1 전도성 산화물층(132)의 두께(T4)의 비($T3:T4$)는 1:4일 수 있다.
- [108] 도 5a는 제1 전도성 산화물층(132)의 산소의 댕글링 본드와 금속 박막(210)의 제2 금속 원소 간의 결합의 일 실시 예를 나타낸다.
- [109] 도 5a를 참조하면, 도 4a의 투명 전도성 산화물층(132a)의 제1 영역(S1)의 인듐(In)과 결합하는 산소의 댕글링 본드들 중 어느 하나와 금속 박막(210)의 제2

금속 원소(예컨대, Al)와 결합하여 알루미늄, 인듐, 산소의 화합물(Al-In-O compound)을 형성할 수 있다.

- [110] 투명 전도성 산화물층(132a)의 표면은 산소 원자의 땀글링 본드들이 다수 존재하며, 이러한 산소 원자의 땀글링 본드들에 의하여 전자의 트랩이 발생한다.
- [111] 실시 예는 상술한 바와 같이, 질소 분위기에서 어닐링을 통하여 금속 박막(210)의 제2 금속 원소(예컨대, Al)와 투명 전도성 산화물층(132a)의 제1 영역(S1)의 산소의 땀글링 본드들을 결합시켜, 도 4b에서 설명한 산소 화합물들을 형성하기 때문에, 투광성 전도층(130) 표면의 산소의 땀글링 본드들의 수를 감소시킬 수 있다. 이로 인하여 실시 예는 투광성 전도층(130)의 저항(예컨대, 비저항(specific resistance) 또는 면저항)을 감소시켜 발광 소자(100)의 동작 전압을 낮출 수 있다.
- [112] 도 5b 제1 전도성 산화물층(132)의 산소의 땀글링 본드와 금속 박막(210)의 제2 금속 원소 간의 결합의 다른 실시 예를 나타낸다.
- [113] 도 5b를 참조하면, 투명 전도성 산화물층(132a)은 다결정이기 때문에 많은 수의 그레인 바운더리(grain boundary) 결합이 존재하며, 이러한 그레인 바운더리 결합에 의하여 결정성이 좋지 않고, 이러한 그레인 바운더리 결합은 광 흡수하거나 또는 광 투과도를 떨어뜨리는 요인으로 작용할 수 있다.
- [114] 금속 박막(210)의 제2 금속 원소(예컨대, Al)는 투명 전도성 산화물층(132a)의 제1 영역(S1)의 인듐(In)과 결합하는 산소의 땀글링 본드들 중 어느 하나, 및 투명 전도성 산화물(132a)의 그레인 바운더리에 결합될 수 있다.
- [115] 금속 박막(210)의 제2 금속 원소(예컨대, Al)는 투명 전도성 산화물(132a)의 제1 영역(S1)의 그레인 바운더리에 결합되기 때문에, 투광성 전도층(130)의 결정성을 향상시킬 수 있고, 그레인 바운더리에 의한 광 흡수가 방지될 수 있고, 광 투과도가 향상될 수 있다.
- [116] 도 3은 제2 전도성 산화물층(134)의 일 실시 예에 따른 구조를 나타낸다.
- [117] 도 3을 참조하면, 제2 전도성 산화물층(134)은 제1 전도성 산화물층(132)의 표면에 형성되는 낱알(grain) 구조를 가질 수 있다. 예컨대, 도 3의 낱알 구조는 도 7a 및 도 7b에 도시된 낱알들(grains)일 수 있다.
- [118] 제2 전도성 산화물층(134)은 복수의 낱알들(grains, 예컨대, 301 내지 305)을 포함하는 구조를 가질 수 있다.
- [119] 복수의 낱알들(301 내지 305)은 어닐링 공정에 의하여 투명 전도성 산화물(132a)의 산소와 금속 박막(210)의 제2 금속 원소가 결합된 화합물들일 수 있다.
- [120] 예컨대, 도 3의 낱알 구조는 (a) 알루미늄 및 산소의 화합물(예컨대, Al_2O_3), (b) 알루미늄, 인듐, 주석, 및 산소의 화합물(Al-In-Sn-O compound), (c) 알루미늄, 인듐, 산소의 화합물(Al-In-O compound), 및 (d) 알루미늄, 주석, 및 산소의 화합물(Al-Sn-O compound) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [121] 예컨대, 복수의 낱알들(301 내지 305) 각각은 (a) 알루미늄 및 산소의

화합물(예컨대, Al_2O_3), (b) 알루미늄, 인듐, 주석, 및 산소의 화합물(Al-In-Sn-O compound), (c) 알루미늄, 인듐, 산소의 화합물(Al-In-O compound), 및 (d) 알루미늄, 주석, 및 산소의 화합물(Al-Sn-O compound) 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

- [122] 상술한 (a) 내지 (d)의 화합물들이 불규칙적으로 분포 또는 배치되어 존재하기 때문에, 그 형상 및 크기가 일정하거나 서로 동일하지 않을 수 있다. 예컨대, 제2 전도성 산화물층(134)은 복수의 날알들(301 내지 305)이 형성되는 제1 영역(P1) 및 날알들 사이에 위치하는 제2 영역(P2)을 포함할 수 있다.
- [123] 제2 영역(P2)은 상술한 (a) 내지 (d)의 화합물이 형성되지 않는 영역일 수 있다. 예컨대, 제2 영역(P2)은 복수의 날알들(301 내지 305)에 의하여 노출되는 제1 전도성 산화물층(132)의 일부 영역일 수 있다.
- [124] 도 7a는 AFM(Atomic Force Microscope)에 의한 제2 전도성 산화물층(134)의 2차원 이미지를 나타내고, 도 7b는 AFM에 의한 제2 전도성 산화물층(134)의 3차원 이미지를 나타낸다. 도 7a 및 도 7b의 이미지의 크기(가로 길이×세로의 길이)는 $0.5\mu\text{m} \times 0.5\mu\text{m}$ 이다.
- [125] 도 7a 및 도 7b를 참조하면, 제2 전도성 산화물층(134)은 표면에 돌기 형상의 복수의 날알들을 포함할 수 있으며, 복수의 날알들의 높이는 $8\text{nm} \sim 12\text{nm}$ 일 수 있다. 예컨대, 복수의 날알들의 높이는 10nm 일 수 있다. 여기서 높이는 제1 전도성 산화물층(132)의 표면으로부터 복수의 날알들 각각의 최고점까지의 거리일 수 있다. 예컨대, 제2 전도성 산화물층(134)의 두께는 복수의 날알들의 높이들 중 최고값과 동일할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 실시 예에서는 복수의 날알들의 높이들의 평균값일 수도 있다.
- [126] 복수의 날알들은 (a)알루미늄 및 산소의 화합물(예컨대, Al_2O_3), (b) 알루미늄, 인듐, 주석, 및 산소의 화합물(Al-In-Sn-O compound), (c) 알루미늄, 인듐, 산소의 화합물(Al-In-O compound), 및 (d) 알루미늄, 주석, 및 산소의 화합물(Al-Sn-O compound) 중 적어도 하나를 포함하기 때문에, 제2 전도성 산화물층(134)의 저항(예컨대, 비저항 또는 면저항)이 감소될 수 있고, 제2 전도성 산화물층(134)의 그레인 바운더리(grain boundary) 결함의 수를 줄임으로써 투광성 전도층(130)의 결정성을 향상시킬 수 있다, 이로 인하여 실시 예는 동작 전압을 감소시킬 수 있고, 광투과도를 향상시킬 수 있다.
- [127] 도 6a는 경우 1(Case1)과 경우 2(Case2)의 광투과도를 나타내고, 도 6b는 도 6a의 점선 부분(12)의 확대도를 나타낸다. 도 6b의 점선 부분(12)은 $400\text{nm} \sim 500\text{nm}$ 의 파장 범위를 갖는 광의 투과도를 나타낸다.
- [128] 경우 1(Case1)은 사파이어 기판에 투명 전도성 산화물(132a)만을 형성한 경우이다. 경우 2(Case2)는 도 4a 및 도 4b에서 설명한 바와 같이 사파이어 기판에 제1 전도성 산화물층(132) 및 제2 전도성 산화물층(134)을 포함하는 투광성 전도층(130)을 형성한 경우이다.
- [129] g1은 경우 1의 투명 전도성 산화물(132a)에 관한 광투과도이고, g2는 경우 2의

- 투광성 전도층(130)에 관한 광투과도이다. g2에서 제2 전도성 산화물층(134)의 제2 금속 원소는 알루미늄(Al)이고, 투명 전도성 산화물(132a)은 ITO이다.
- [130] 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 400nm ~ 500nm의 파장 범위를 갖는 광에 대하여 g2의 광투과도가 g1에 비하여 1%만큼 상승한다.
- [131] 도 8a는 경우 3(Case3)과 경우 4(Case4)의 동작 전압을 나타내고, 도 8b는 경우 3(Case3)과 경우 4(Case4)의 광 출력을 나타낸다.
- [132] 경우 3(Case3)은 ITO로만 이루어진 투광성 전도층을 포함하는 발광 소자의 동작 전압을 내고, 경우 4(Case4)는 투광성 전도층(130)을 포함하는 실시 예에 따른 발광 소자의 동작 전압을 나타낸다. 경우 3(Case3) 및 경우 4(Case4)는 투광성 전도층의 구조만 다를 뿐이고, 그 밖의 발광 소자의 구조 및 동작 전압 측정을 위한 실험 조건은 양자가 동일하다.
- [133] 도 8a를 참조하면, 경우 4(Case4)의 동작 전압이 경우 3(Case3)의 동작 전압에 비하여 낮아진다, 또한 도 8b를 참조하면, 경우 4(Case4)의 광 출력이 경우 3(Case3)의 광 출력에 비하여 높아진다.
- [134] 도 9a는 경우 3(Case3)과 경우 4(Case4)의 동작 전압의 산포도를 나타내고, 도 9b는 경우 3(Case3)과 경우 4(Case4)의 광 출력의 산포도를 나타낸다.
- [135] 도 9a를 참조하면, 경우 4(Case4)의 발광 소자들의 동작 전압들의 대부분이 경우 3(Case3)의 발광 소자들의 동작 전압에 비하여 낮은 값을 갖도록 분포된다. 또한 도 9b를 참조하면, 경우 4(Case4)의 발광 소자들의 광 출력들의 대부분이 경우 3(Case3)의 발광 소자들의 광 출력들보다 높은 값을 갖도록 분포된다.
- [136] 도 10은 경우 3(Case3) 및 경우 4(Case4)의 동작 전압(VF3)의 차이(ΔV_f), 및 경우 3(Case3) 및 경우 4(Case4)의 광 출력의 비율(ΔP_o)을 나타내는 표이다.
- [137] 도 10에서 경우 3 및 경우 4(Case4) 각각의 발광 소자의 파장(WD)은 서로 동일하며, 도 10의 경우 3(Case3) 및 경우 4(Case4)의 동작 전압(VF3), 및 광 출력(P_o)은 실험 데이터 값들의 평균값일 수 있다.
- [138] 도 10을 참조하면, 경우 4(Case4)의 동작 전압에서 경우 3(Case3)의 동작 전압을 뺀 값은 -0.019[V]이다. 즉 경우 4(Case4)의 동작 전압이 경우 3(Case3)의 동작 전압보다 낮다.
- [139] 경우 4(Case4)의 광 출력은 경우 3(Case3)의 광 출력의 102.6%일 수 있다. 즉 경우 4(Case4)의 광 출력이 경우 3의 광 출력보다 높다.
- [140] 제1 전도성 산화물층(132)에 포함된 제1 금속 원소보다 깎스 프리 에너지가 낮은 제2 금속 원소로 이루어진 금속 박막(210)을 제1 전도성 산화물층(132) 표면에 형성하고, 질소 분위기의 어닐링 공정을 통하여 제2 금속 원소와 제1 전도성 산화물층(132)의 산소의 대글링 본드를 결합시켜 상술한 제2 금속 원소와 전도성 산화물의 화합물인 제2 전도성 산화물층(134)이 형성될 수 있다.
- [141] 이렇게 형성된 제2 전도성 산화물층(134)에 의하여 실시 예는 투광성 전도층(130)의 저항을 낮추어 동작 전압을 낮춤과 동시에, 투광성 전도층(130)의 결정성을 향상시켜 광 투과도를 향상시킬 수 있다.

- [142] 도 11은 다른 실시 예에 따른 발광 소자(200)의 단면도를 나타낸다. 도 1과 동일한 도면 부호는 동일한 구성을 나타내며, 동일한 구성에 대해서는 설명을 간략하게 하거나 생략한다.
- [143] 도 11을 참조하면, 발광 소자(200)는 도 1에 도시된 발명 소자(100)에 투광성 전도층(170)을 더 포함할 수 있다.
- [144] 투광성 전도층(170)은 제1 도전형 반도체층(126)과 제1 전극(152) 사이에 배치될 수 있다.
- [145] 투광성 전도층(170)은 제1 전도성 산화물층(172) 및 제2 전도성 산화물층(174)을 포함할 수 있다.
- [146] 도 2 내지 도 10에서 설명한 제1 전도성 산화물층(132)에 대한 설명은 도 11에 도시된 제1 전도성 산화물층(172)에 적용될 수 있고, 제2 전도성 산화물층(134)에 대한 설명은 도 11에 도시된 제2 전도성 산화물층(174)에 적용될 수 있다.
- [147] 투광성 전도층(170)에 의하여 실시 예(200)는 동작 전압을 낮출 수 있고, 광 추출 효율을 향상시킬 수 있다.
- [148] 도 12는 실시 예에 따른 발광 소자 패키지를 나타낸다.
- [149] 도 12를 참조하면, 발광 소자 패키지는 패키지 몸체(510), 제1 금속층(512), 제2 금속층(514), 발광 소자(520), 제1 와이어(522), 제2 와이어(524), 반사판(530) 및 수지층(540)을 포함한다.
- [150] 패키지 몸체(510)는 일측 영역에 캐비티(cavity)가 형성된 구조이다.
- [151] 캐비티의 측벽은 경사지게 형성될 수 있다. 패키지 몸체(510)는 실리콘 기반의 웨이퍼 레벨 패키지(wafer level package), 실리콘 기판, 실리콘 카바이드(SiC), 질화알루미늄(aluminum nitride, AlN) 등과 같이 절연성 또는 열전도도가 좋은 기판으로 형성될 수 있으며, 복수 개의 기판이 적층되는 구조일 수 있다. 실시 예는 상술한 몸체의 재질, 구조, 및 형상으로 한정되지 않는다.
- [152] 제1 금속층(512) 및 제2 금속층(514)은 열 배출이나 발광 소자의 장착을 고려하여 서로 전기적으로 분리되도록 패키지 몸체(510)의 표면에 배치된다. 제1 및 제2 금속층들(512,514)은 제1 및 제2 리드 프레임들이라는 용어로 대체하여 사용될 수 있다.
- [153] 발광 소자(520)는 제1 와이어(522) 및 제2 와이어(524)를 통하여 제1 금속층(512) 및 제2 금속층(514)과 전기적으로 연결된다.
- [154] 예컨대, 제1 와이어(522)는 도 1 및 도 11에 도시된 발광 소자(100,200)의 제2 전극(154)과 제1 금속층(512)을 전기적으로 연결하고, 제2 와이어(524)는 제1 전극(152)과 제2 금속층(514)을 전기적으로 연결할 수 있다.
- [155] 반사판(530)은 발광 소자(520)에서 방출된 빛을 소정의 방향으로 지향하도록 패키지 몸체(510)의 캐비티 측벽에 형성된다. 반사판(530)은 광반사 물질로 이루어지며, 예컨대, 금속 코팅이거나 금속 박편일 수 있다.
- [156] 수지층(540)은 패키지 몸체(510)의 캐비티 내에 위치하는 발광 소자(520)를 포위하여 발광 소자(520)를 외부 환경으로부터 보호한다. 수지층(540)은 에폭시

또는 실리콘과 같은 무색 투명한 고분자 수지 재질로 이루어진다. 수지층(540)은 발광 소자(520)에서 방출된 광의 파장을 변화시킬 수 있도록 형광체가 포함될 수 있다.

- [157] 도 12에 도시된 실시 예에 따른 발광 소자 패키지는 복수 개가 기판 상에 어레이되고, 발광 소자 패키지의 광 경로 상에 광학 부재인 도광판, 프리즘 시트, 확산 시트 등이 배치될 수 있다. 이러한 발광 소자 패키지, 기판, 광학 부재는 백라이트 유닛으로 기능할 수 있다.
- [158] 또 다른 실시 예는 상술한 실시 예들에 기재된 발광 소자 또는 발광 소자 패키지를 포함하는 표시 장치, 지시 장치, 조명 시스템으로 구현될 수 있으며, 예를 들어, 조명 시스템은 램프, 가로등을 포함할 수 있다.
- [159] 도 13은 실시 예에 따른 조명 장치를 나타낸다.
- [160] 도 13을 참조하면, 조명 장치는 커버(1100), 광원 모듈(1200), 방열체(1400), 전원 제공부(1600), 내부 케이스(1700), 및 소켓(1800)을 포함할 수 있다. 또한, 실시 예에 따른 조명 장치는 부재(1300)와 홀더(1500) 중 어느 하나 이상을 더 포함할 수 있다.
- [161] 커버(1100)는 벌브(bulb) 또는 반구의 형상일 수 있으며, 속이 비어 있고, 일 부분이 개구된 형상일 수 있다. 커버(1100)는 광원 모듈(1200)과 광학적으로 결합될 수 있다. 예를 들어, 커버(1100)는 광원 모듈(1200)로부터 제공되는 빛을 확산, 산란 또는 여기시킬 수 있다. 커버(1100)는 일종의 광학 부재일 수 있다. 커버(1100)는 방열체(1400)와 결합될 수 있다. 커버(1100)는 방열체(1400)와 결합하는 결합부를 가질 수 있다.
- [162] 커버(1100)의 내면에는 유백색 도료가 코팅될 수 있다. 유백색의 도료는 빛을 확산시키는 확산재를 포함할 수 있다. 커버(1100)의 내면의 표면 거칠기는 커버(1100)의 외면의 표면 거칠기보다 크게 형성될 수 있다. 이는 광원 모듈(1200)로부터의 빛이 충분히 산란 및 확산되어 외부로 방출시키기 위함이다.
- [163] 커버(1100)의 재질은 유리(glass), 플라스틱, 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌(PE), 폴리카보네이트(PC) 등일 수 있다. 여기서, 폴리카보네이트는 내광성, 내열성, 강도가 뛰어나다. 커버(1100)는 외부에서 광원 모듈(1200)이 보이도록 투명할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니고 불투명할 수 있다. 커버(1100)는 블로우(blow) 성형을 통해 형성될 수 있다.
- [164] 광원 모듈(1200)은 방열체(1400)의 일 면에 배치될 수 있으며, 광원 모듈(1200)로부터 발생한 열은 방열체(1400)로 전도될 수 있다. 광원 모듈(1200)은 광원부(1210), 연결 플레이트(1230), 및 커넥터(1250)를 포함할 수 있다. 광원부(1210)는 실시 예에 따른 발광 소자(100,200), 또는 도 12에 도시된 발광 소자 패키지를 포함할 수 있다.
- [165] 부재(1300)는 방열체(1400)의 상면 위에 배치될 수 있고, 복수의 광원부(1210)들과 커넥터(1250)가 삽입되는 가이드홈(1310)을 갖는다. 가이드홈(1310)은 광원부(1210)의 기판 및 커넥터(1250)와 대응 또는 정렬될 수

있다.

- [166] 부재(1300)의 표면은 광 반사 물질로 도포 또는 코팅된 것일 수 있다.
- [167] 예를 들면, 부재(1300)의 표면은 백색의 도료로 도포 또는 코팅된 것일 수 있다. 이러한 부재(1300)는 커버(1100)의 내면에 반사되어 광원 모듈(1200)을 향하여 되돌아오는 빛을 다시 커버(1100) 방향으로 반사할 수 있다. 따라서, 실시 예에 따른 조명 장치의 광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [168] 부재(1300)는 예로서 절연 물질로 이루어질 수 있다. 광원 모듈(1200)의 연결 플레이트(1230)는 전기 전도성의 물질을 포함할 수 있다. 따라서, 방열체(1400)와 연결 플레이트(1230) 사이에 전기적인 접촉이 이루어질 수 있다. 부재(1300)는 절연 물질로 구성되어 연결 플레이트(1230)와 방열체(1400)의 전기적 단락을 차단할 수 있다. 방열체(1400)는 광원 모듈(1200)로부터의 열과 전원 제공부(1600)로부터의 열을 전달받아 방열할 수 있다.
- [169] 홀더(1500)는 내부 케이스(1700)의 절연부(1710)의 수납홈(1719)을 막는다. 따라서, 내부 케이스(1700)의 절연부(1710)에 수납되는 전원 제공부(1600)는 밀폐될 수 있다. 홀더(1500)는 가이드 돌출부(1510)를 가질 수 있으며, 가이드 돌출부(1510)는 전원 제공부(1600)의 돌출부(1610)가 관통하는 홀을 가질 수 있다.
- [170] 전원 제공부(1600)는 외부로부터 제공받은 전기적 신호를 처리 또는 변환하여 광원 모듈(1200)로 제공한다. 전원 제공부(1600)는 내부 케이스(1700)의 수납홈(1719)에 수납될 수 있고, 홀더(1500)에 의해 내부 케이스(1700)의 내부에 밀폐될 수 있다. 전원 제공부(1600)는 돌출부(1610), 가이드부(1630), 베이스(1650), 연장부(1670)를 포함할 수 있다.
- [171] 가이드부(1630)는 베이스(1650)의 일 측에서 외부로 돌출된 형상을 가질 수 있다. 가이드부(1630)는 홀더(1500)에 삽입될 수 있다. 베이스(1650)의 일 면 위에는 다수의 부품이 배치될 수 있다. 다수의 부품은 예를 들어, 외부 전원으로부터 제공되는 교류 전원을 직류 전원으로 변환하는 직류변환장치, 광원 모듈(1200)의 구동을 제어하는 구동칩, 광원 모듈(1200)을 보호하기 위한 ESD(ElectroStatic discharge) 보호 소자 등을 포함할 수 있으나 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [172] 연장부(1670)는 베이스(1650)의 다른 일 측에서 외부로 돌출된 형상을 가질 수 있다. 연장부(1670)는 내부 케이스(1700)의 연결부(1750) 내부에 삽입될 수 있고, 외부로부터의 전기적 신호를 제공받을 수 있다. 예컨대, 연장부(1670)는 내부 케이스(1700)의 연결부(1750)와 폭이 같거나 작을 수 있다. 연장부(1670)에는 "+ 전선"과 "- 전선"의 각 일 단이 전기적으로 연결될 수 있고, "+ 전선"과 "- 전선"의 다른 일 단은 소켓(1800)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [173] 내부 케이스(1700)는 내부에 전원 제공부(1600)와 함께 몰딩부를 포함할 수 있다. 몰딩부는 몰딩 액체가 굳어진 부분으로서, 전원 제공부(1600)가 내부 케이스(1700) 내부에 고정될 수 있도록 한다.

- [174] 도 14는 실시 예에 따른 표시 장치(800)를 나타낸다.
- [175] 도 14를 참조하면, 표시 장치(800)는 바텀 커버(810)와, 바텀 커버(810) 상에 배치되는 반사판(820)과, 광을 방출하는 발광 모듈(830, 835)과, 반사판(820)의 전방에 배치되며 발광 모듈(830, 835)에서 발산되는 빛을 표시 장치 전방으로 안내하는 도광판(840)과, 도광판(840)의 전방에 배치되는 프리즘 시트들(850, 860)을 포함하는 광학 시트와, 광학 시트 전방에 배치되는 디스플레이 패널(870)과, 디스플레이 패널(870)과 연결되고 디스플레이 패널(870)에 화상 신호를 공급하는 화상 신호 출력 회로(872)와, 디스플레이 패널(870)의 전방에 배치되는 컬러 필터(880)를 포함할 수 있다. 여기서 바텀 커버(810), 반사판(820), 발광 모듈(830, 835), 도광판(840), 및 광학 시트는 백라이트 유닛(Backlight Unit)을 이룰 수 있다.
- [176] 발광 모듈은 기판(830) 상에 실장되는 발광 소자 패키지들(835)을 포함할 수 있다. 여기서, 기판(830)은 PCB 등이 사용될 수 있다. 발광 소자 패키지(835)는 도 12에 도시된 실시 예일 수 있다.
- [177] 바텀 커버(810)는 표시 장치(800) 내의 구성 요소들을 수납할 수 있다. 그리고, 반사판(820)은 본 도면처럼 별도의 구성요소로 마련될 수도 있으며, 도광판(840)의 후면이나, 바텀 커버(810)의 전면에 반사도가 높은 물질로 코팅되는 형태로 마련되는 것도 가능하다.
- [178] 여기서, 반사판(820)은 반사율이 높고 초박형으로 사용 가능한 소재를 사용할 수 있고, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PolyEthylene Terephthalate; PET)를 사용할 수 있다.
- [179] 그리고, 도광판(830)은 폴리메틸메타크릴레이트(PolyMethylMethAcrylate; PMMA), 폴리카보네이트(PolyCarbonate; PC), 또는 폴리에틸렌(PolyEthylene; PE) 등으로 형성될 수 있다.
- [180] 그리고, 제1 프리즘 시트(850)는 지지 필름의 일면에, 투광성이면서 탄성을 갖는 중합체 재료로 형성될 수 있으며, 중합체는 복수 개의 입체구조가 반복적으로 형성된 프리즘층을 가질 수 있다. 여기서, 복수 개의 패턴은 도시된 바와 같이 마루와 골이 반복적으로 스트라이프 타입으로 구비될 수 있다.
- [181] 그리고, 제2 프리즘 시트(860)에서 지지 필름 일면의 마루와 골의 방향은, 제1 프리즘 시트(850) 내의 지지필름 일면의 마루와 골의 방향과 수직할 수 있다. 이는 발광 모듈과 반사 시트로부터 전달된 빛을 디스플레이 패널(870)의 전면으로 고르게 분산하기 위함이다.
- [182] 그리고, 도시되지는 않았으나, 도광판(840)과 제1 프리즘 시트(850) 사이에 확산 시트가 배치될 수 있다. 확산 시트는 폴리에스터와 폴리카보네이트 계열의 재료로 이루어질 수 있으며, 백라이트 유닛으로부터 입사된 빛을 굴절과 산란을 통하여 광 투사각을 최대로 넓힐 수 있다. 그리고, 확산 시트는 광확산제를 포함하는 지지층과, 광출사면(제1 프리즘 시트 방향)과 광입사면(반사시트 방향)에 형성되며 광확산제를 포함하지 않는 제1 레이어와 제2 레이어를 포함할

수 있다.

[183] 실시 예에서 확산 시트, 제1 프리즘시트(850), 및 제2 프리즘시트(860)가 광학 시트를 이루는데, 광학 시트는 다른 조합 예를 들어, 마이크로 렌즈 어레이로 이루어지거나 확산 시트와 마이크로 렌즈 어레이의 조합 또는 하나의 프리즘 시트와 마이크로 렌즈 어레이의 조합 등으로 이루어질 수 있다.

[184] 디스플레이 패널(870)은 액정 표시 패널(Liquid crystal display)가 배치될 수 있는데, 액정 표시 패널(860) 외에 광원을 필요로 하는 다른 종류의 표시 장치가 구비될 수 있다.

[185] 이상에서 실시 예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시 예에 포함되며, 반드시 하나의 실시 예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시 예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시 예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시 예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

산업상 이용가능성

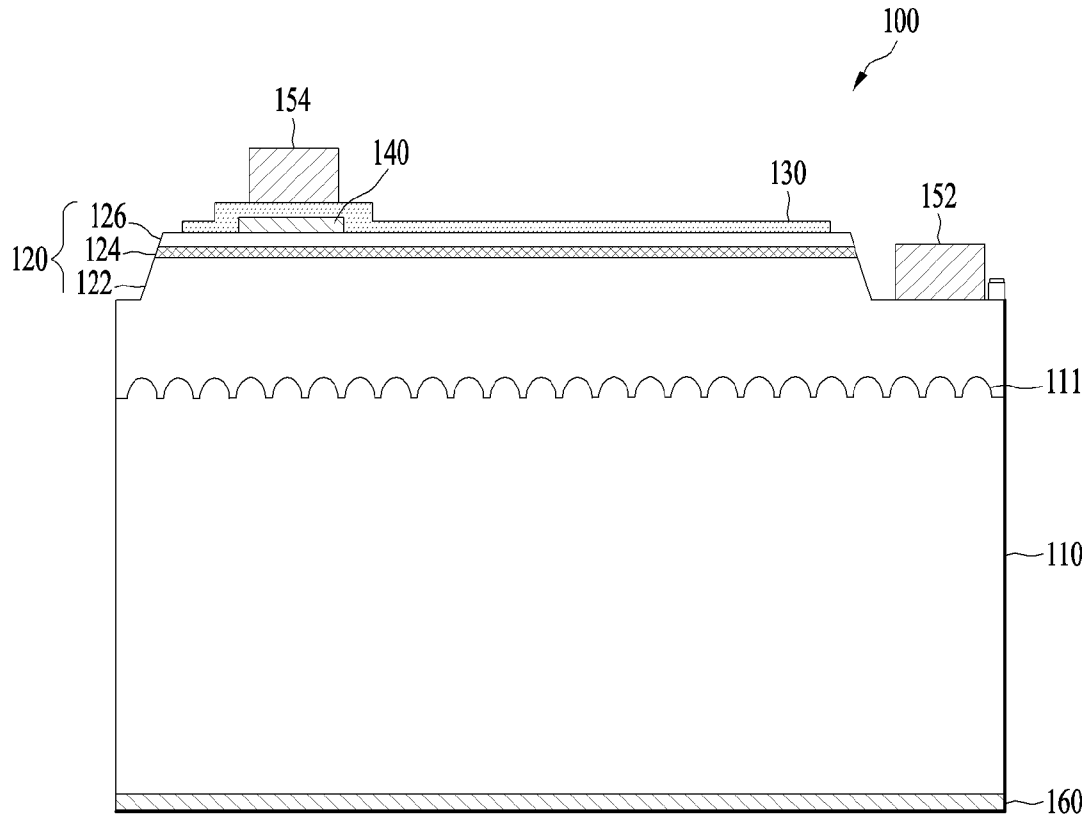
[186] 실시 예는 동작 전압을 낮추고 광 추출 효율을 향상시킬 수 있는 발광 소자, 발광 소자 패키지, 조명 장치, 및 표시 장치에 사용될 수 있다.

청구범위

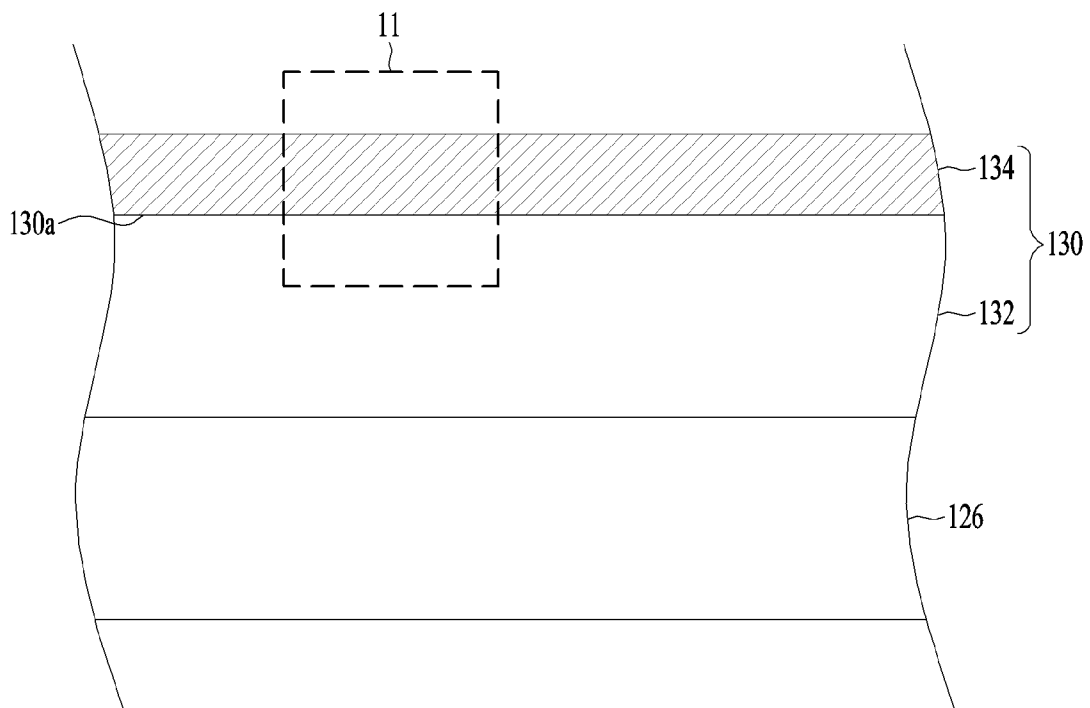
- [청구항 1] 기판;
 상기 기판 상에 배치되는 제1 도전형 반도체층, 상기 제1 도전형 반도체층 상에 배치되는 제2 도전형 반도체층, 및 상기 제1 도전형 반도체층과 상기 제2 도전형 반도체층 사이에 배치되는 활성층을 포함하는 발광 구조물;
 및
 상기 제2 도전형 반도체층 상에 배치되는 투광성 전도층을 포함하며,
 상기 투광성 전도층은,
 상기 제1 도전형 반도체층에 배치되고, 적어도 하나의 제1 금속 원소, 및 산소를 포함하는 제1 전도성 산화물층; 및
 상기 제1 전도성 산화물층 상에 배치되고, 상기 적어도 하나의 제1 금속 원소와 동일한 금속 원소, 제2 금속 원소, 및 산소의 화합물로 이루어진 제2 전도성 산화물층을 포함하는 발광 소자.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 제2 금속 원소의 깁스 프리 에너지는 상기 제1 금속 원소의 깁스 프리 에너지보다 작은 발광 소자.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 제2 금속 원소는 상기 제2 전도성 산화물층의 산소의 땀글링 본드와 결합하는 발광 소자.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 제1 금속 원소는 인듐 및 주석이고,
 상기 제2 금속 원소는 알루미늄인 발광 소자.
- [청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 제2 전도성 산화물층은,
 알루미늄, 및 산소의 화합물;
 알루미늄, 인듐, 주석, 및 산소의 화합물;
 알루미늄, 인듐, 및 산소의 화합물; 및
 알루미늄, 주석, 및 산소의 화합물 중 적어도 하나를 포함하는 발광 소자.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
 상기 제2 전도성 산화물층의 두께는 상기 제1 전도성 산화물층의 두께보다 얇은 발광 소자.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
 상기 제2 전도성 산화물층은 상기 제1 전도성 산화물층 표면에 배치되는 복수의 낱알들(grains)을 포함하고,
 상기 복수의 낱알들(grains) 각각은,
 상기 제1 금속 원소와 동일한 금속 원소, 제2 금속 원소, 및 산소의 화합물로 이루어진 발광 소자.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,

- 상기 낱알들 각각의 높이는 8nm ~ 12nm인 발광 소자.
- [청구항 9] 제7항에 있어서, 상기 제2 전도성 산화물층은,
상기 낱알들이 형성되는 제1 영역; 및
상기 낱알들 사이에 위치하고, 상기 제1 전도성 산화물 표면의 일부를
노출하는 제2 영역을 포함하는 발광 소자.
- [청구항 10] 제7항에 있어서, 상기 복수의 낱알들은,
알루미늄, 및 산소의 화합물;
알루미늄, 인듐, 주석, 및 산소의 화합물;
알루미늄, 인듐, 및 산소의 화합물; 및
알루미늄, 주석, 및 산소의 화합물 중 적어도 하나를 포함하는 발광 소자.

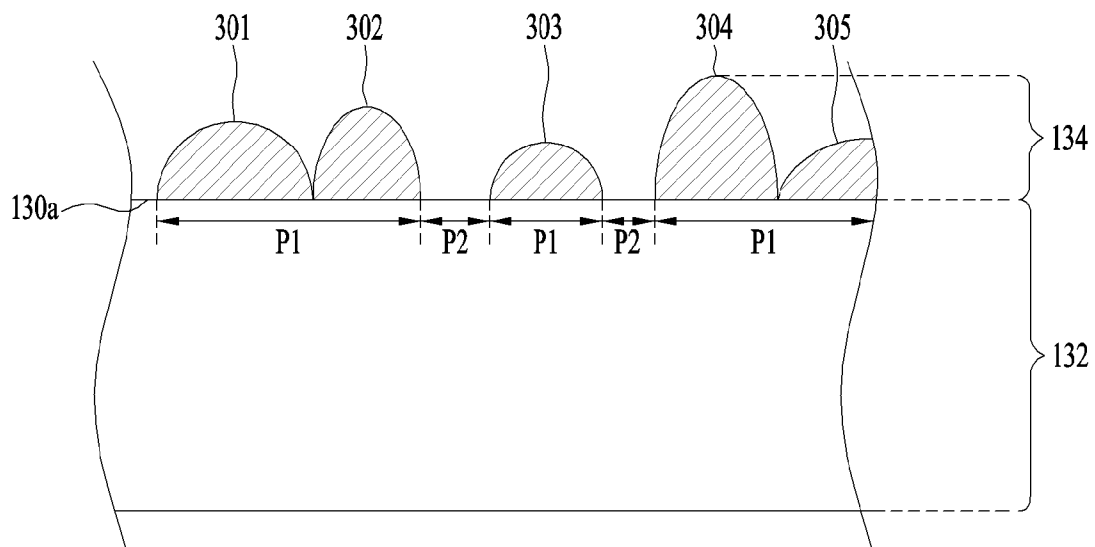
[도1]



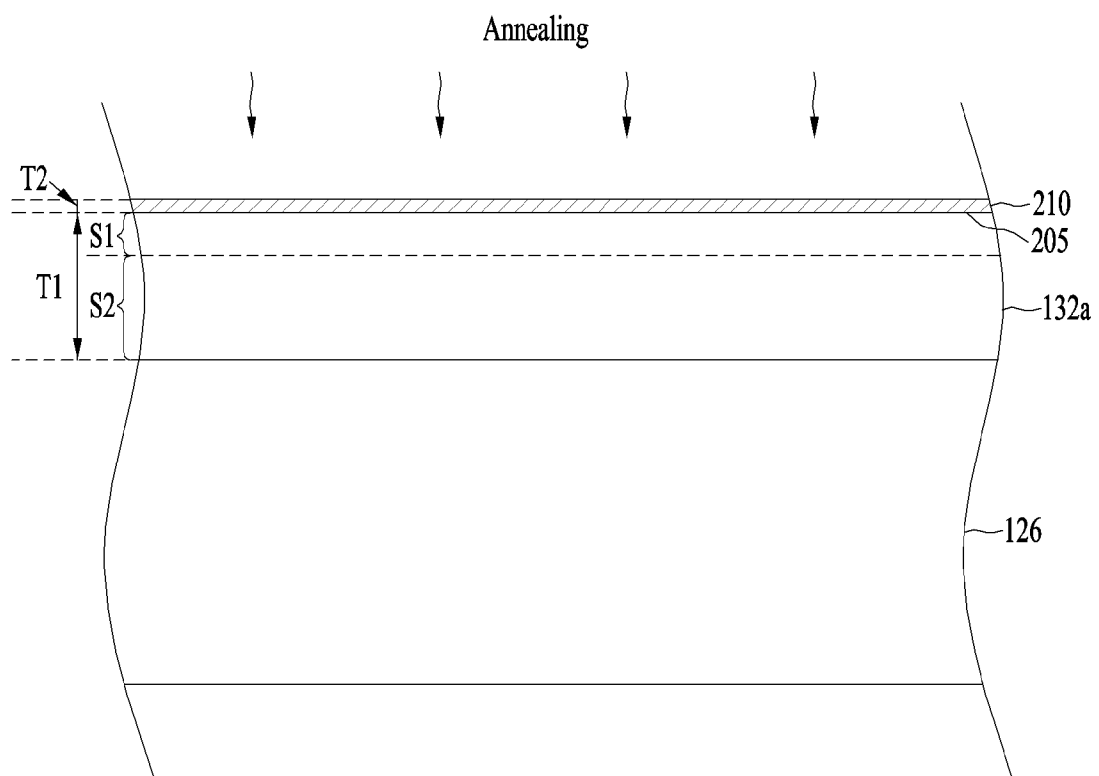
[도2]



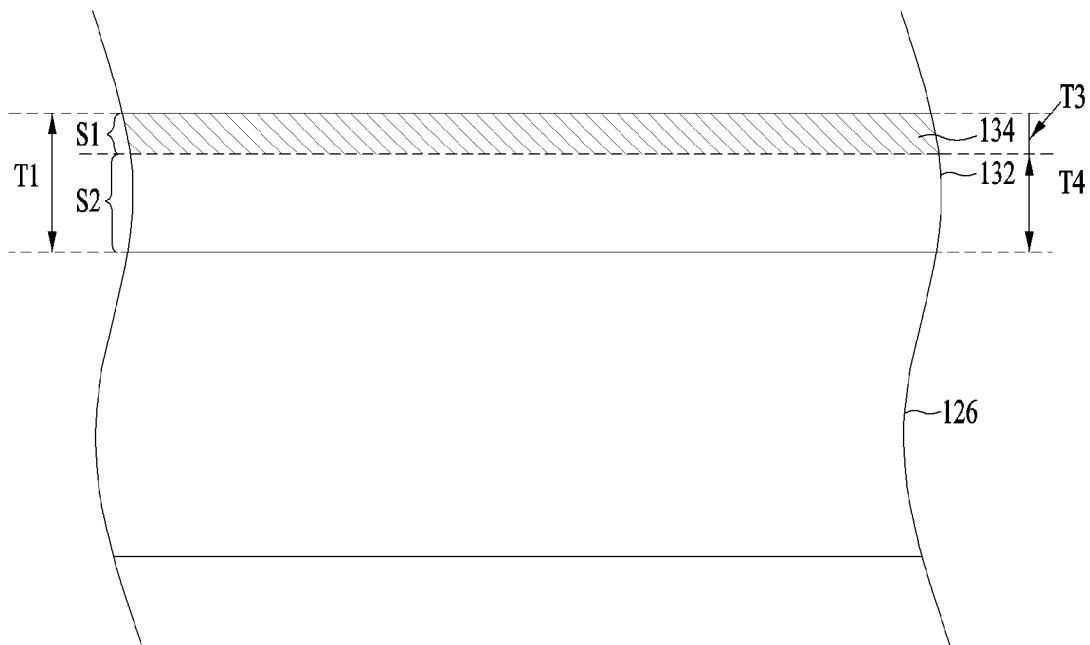
[도3]



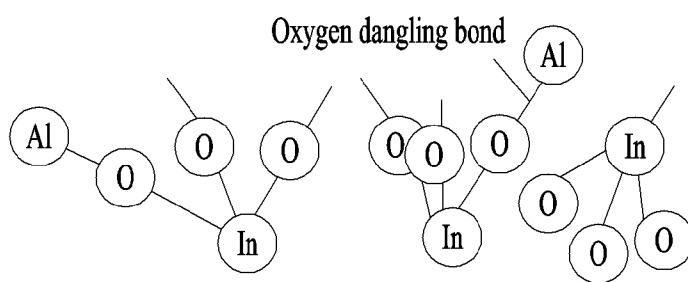
[도4a]



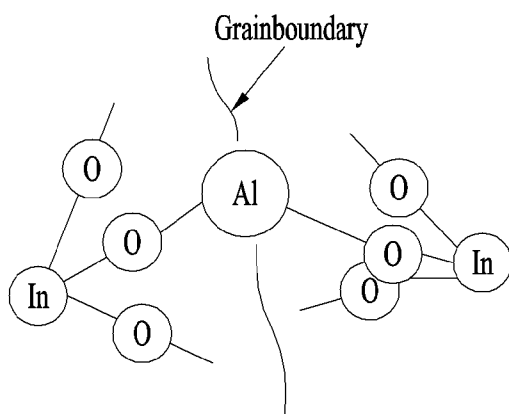
[도4b]



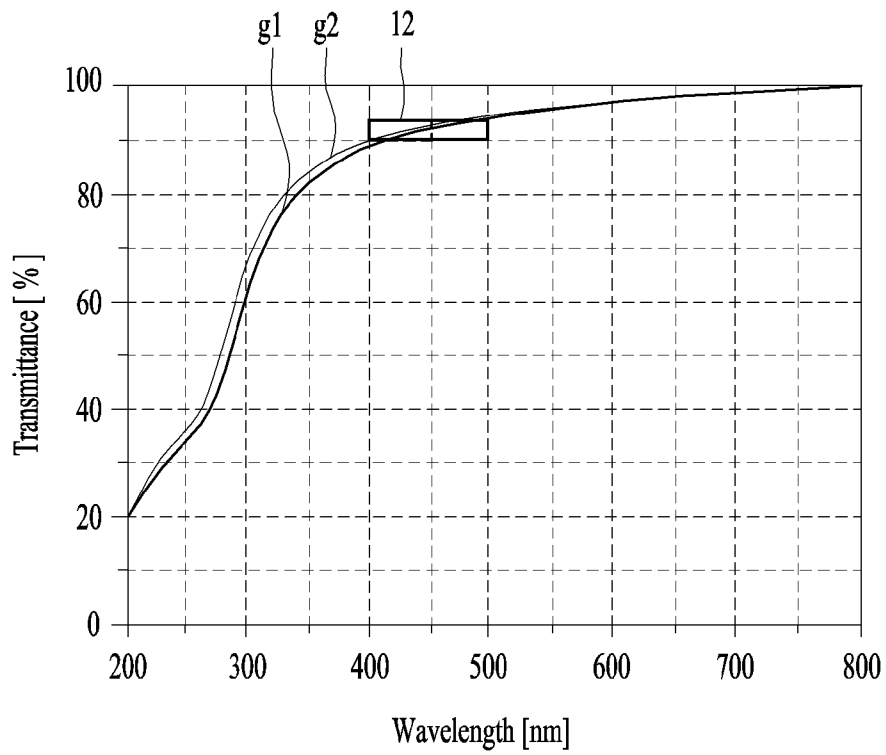
[도5a]



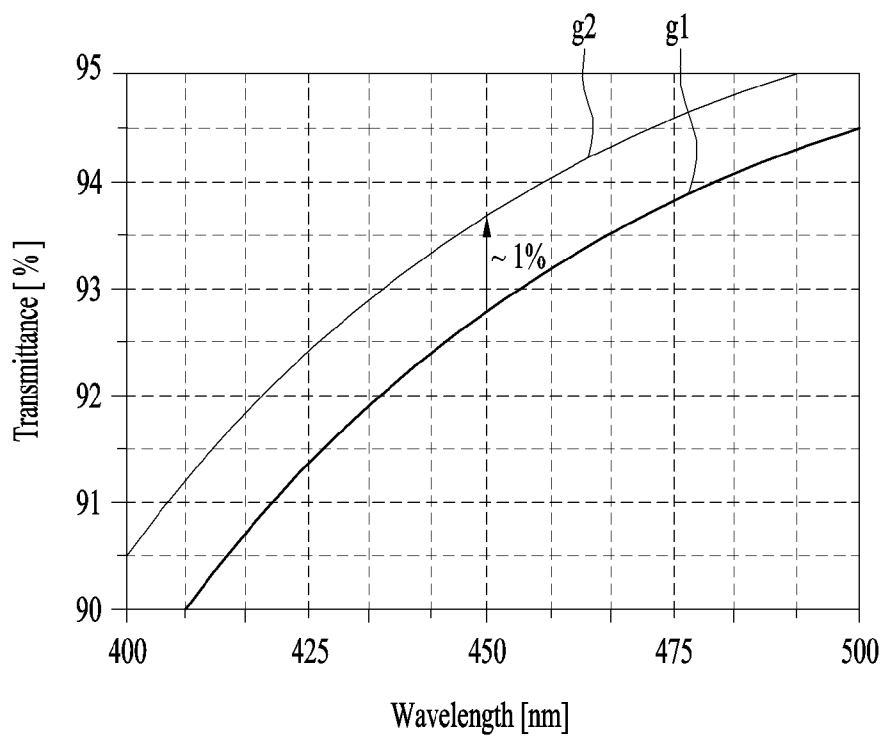
[도5b]



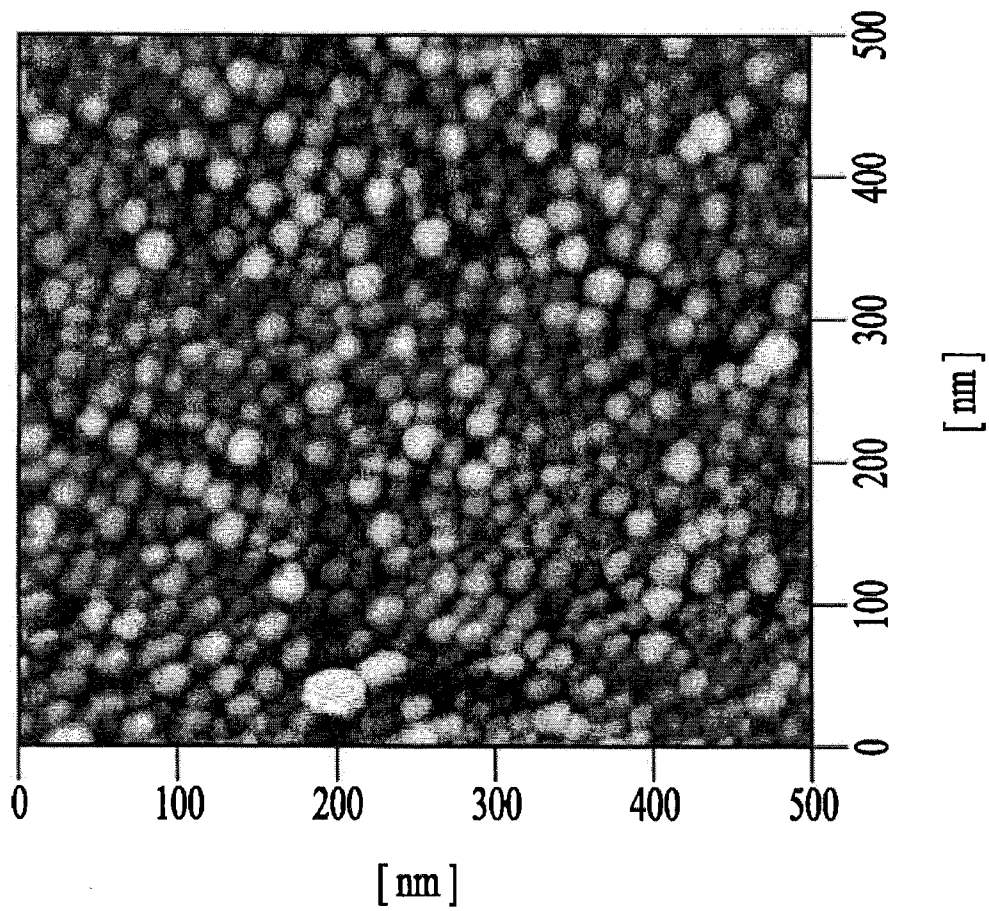
[도6a]



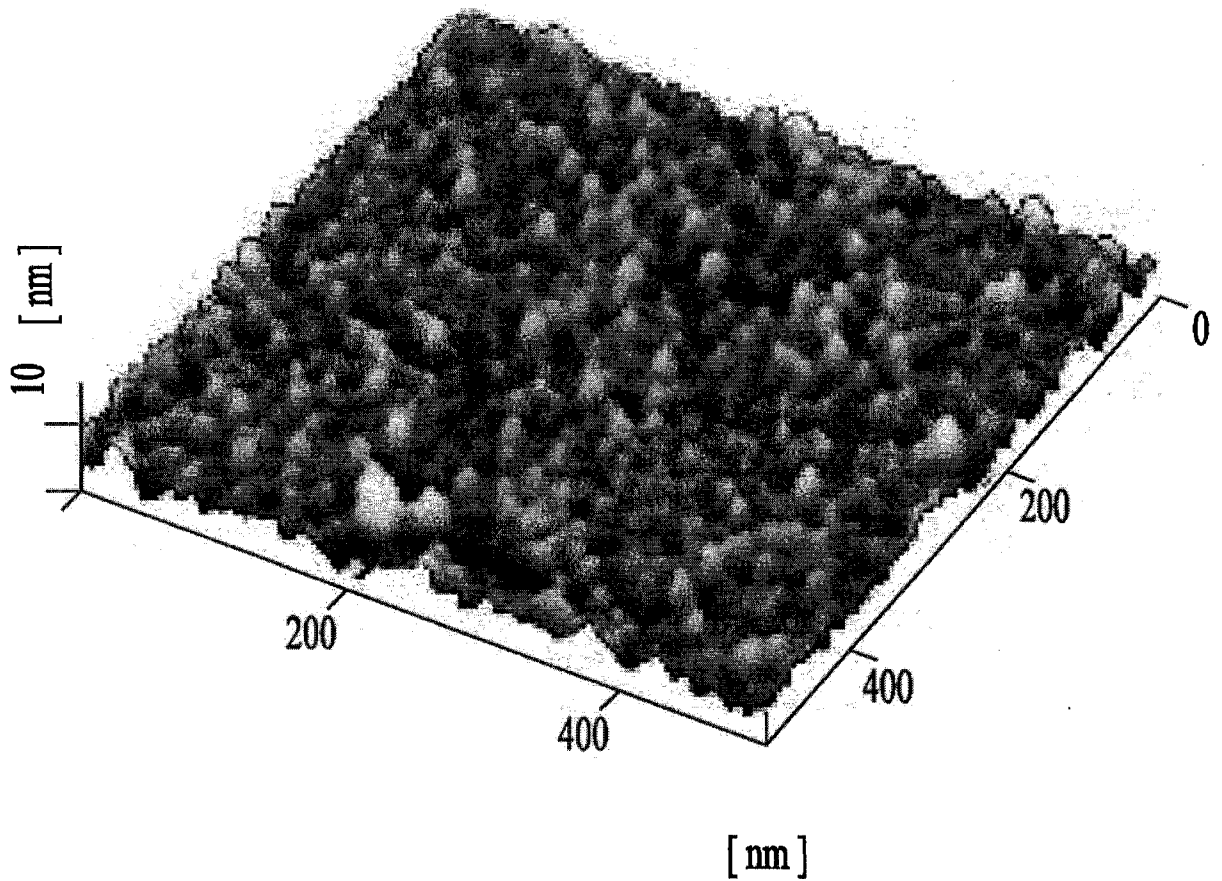
[도6b]



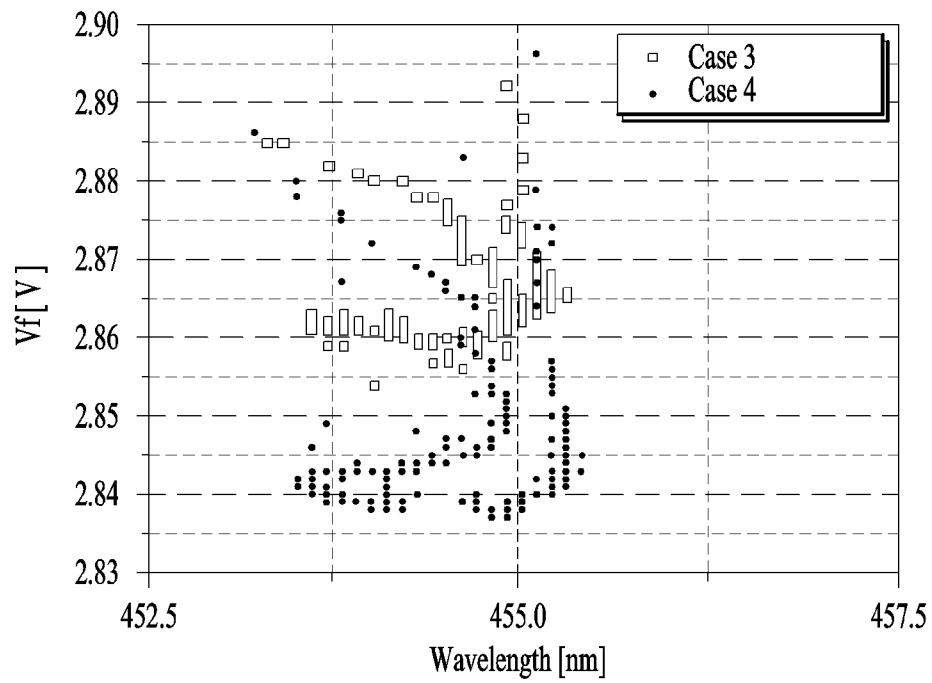
[도7a]



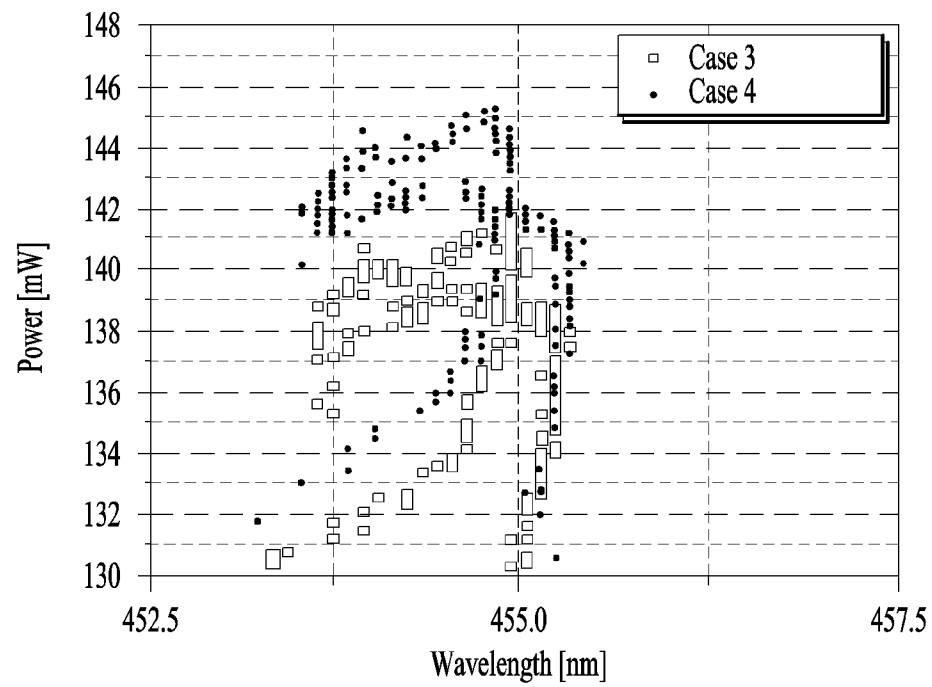
[도7b]



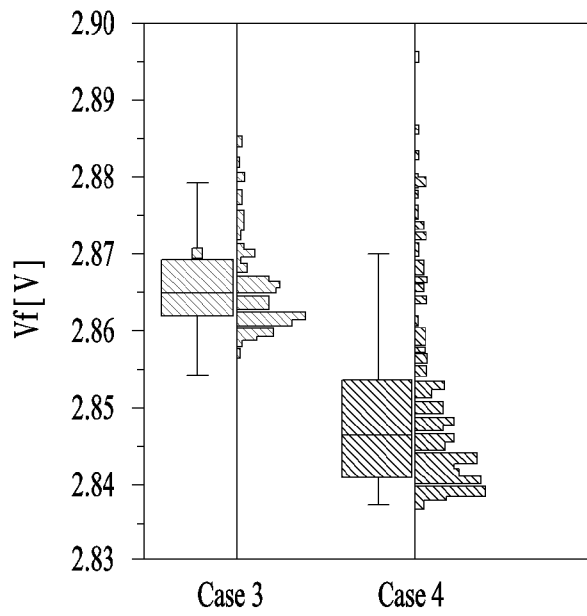
[도8a]



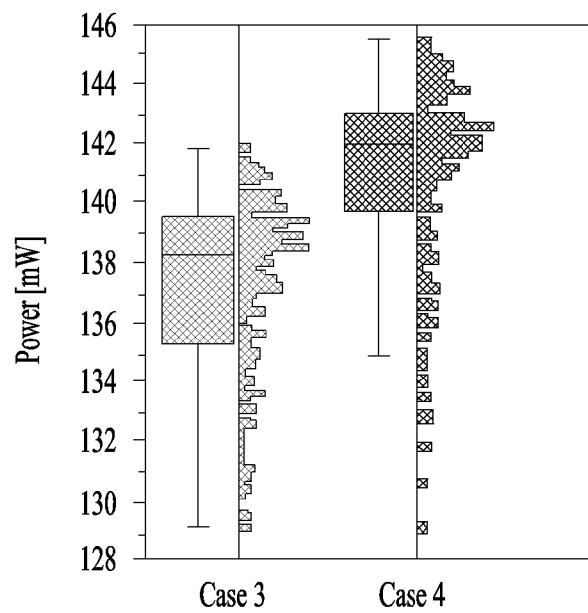
[도8b]



[도9a]



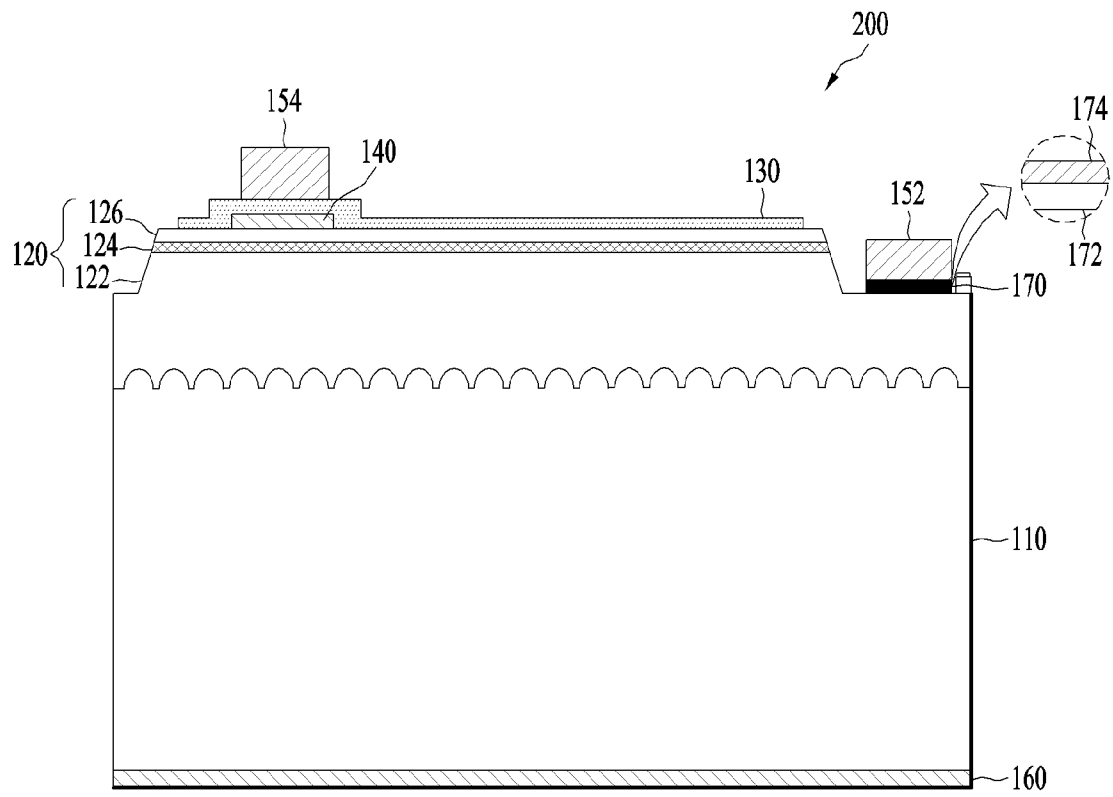
[도9b]



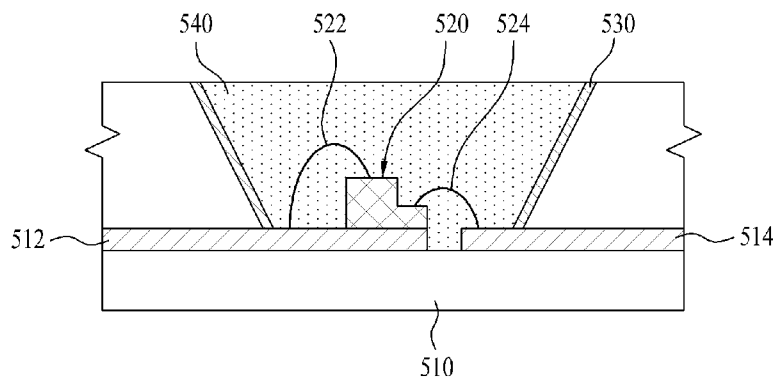
[도10]

Case	VF3	WD	Po	ΔV_f	ΔP_o
Case 3	2.865	454.8	138.3	- 0.019	102.6 %
	92 %	95 %	87 %		
Case 4	2.846	454.8	141.9		
	90 %	95 %	88 %		

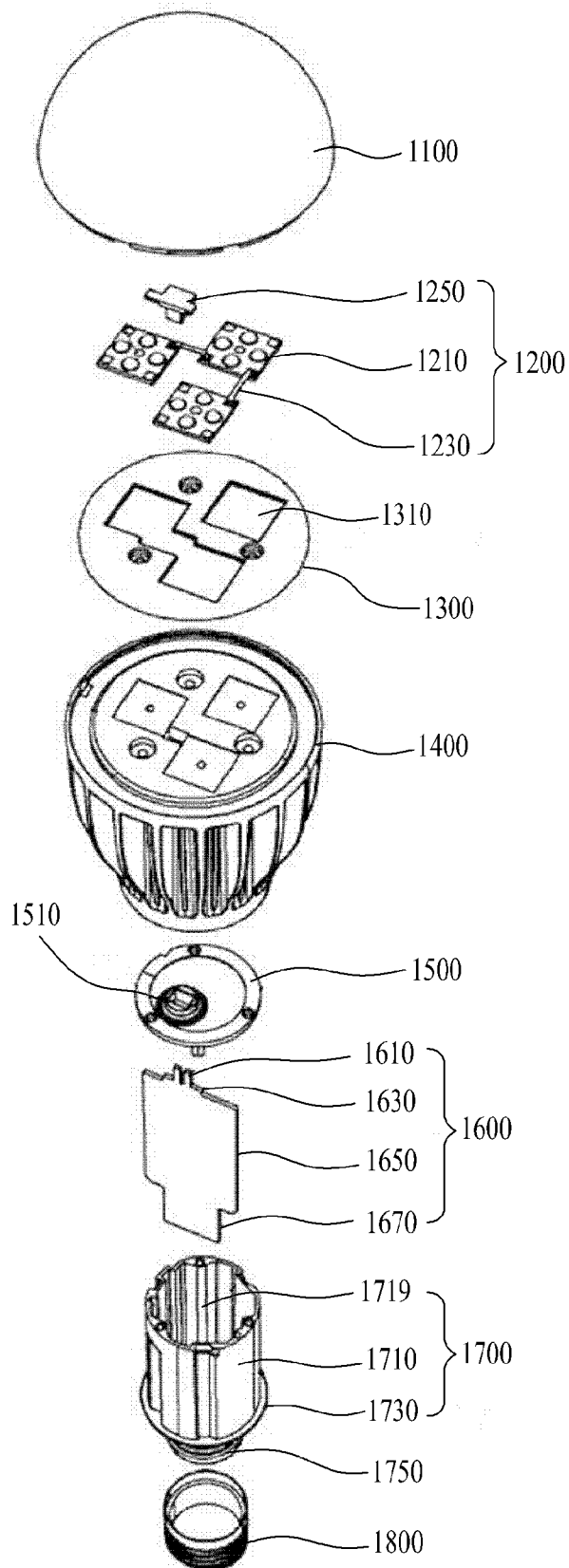
[도11]



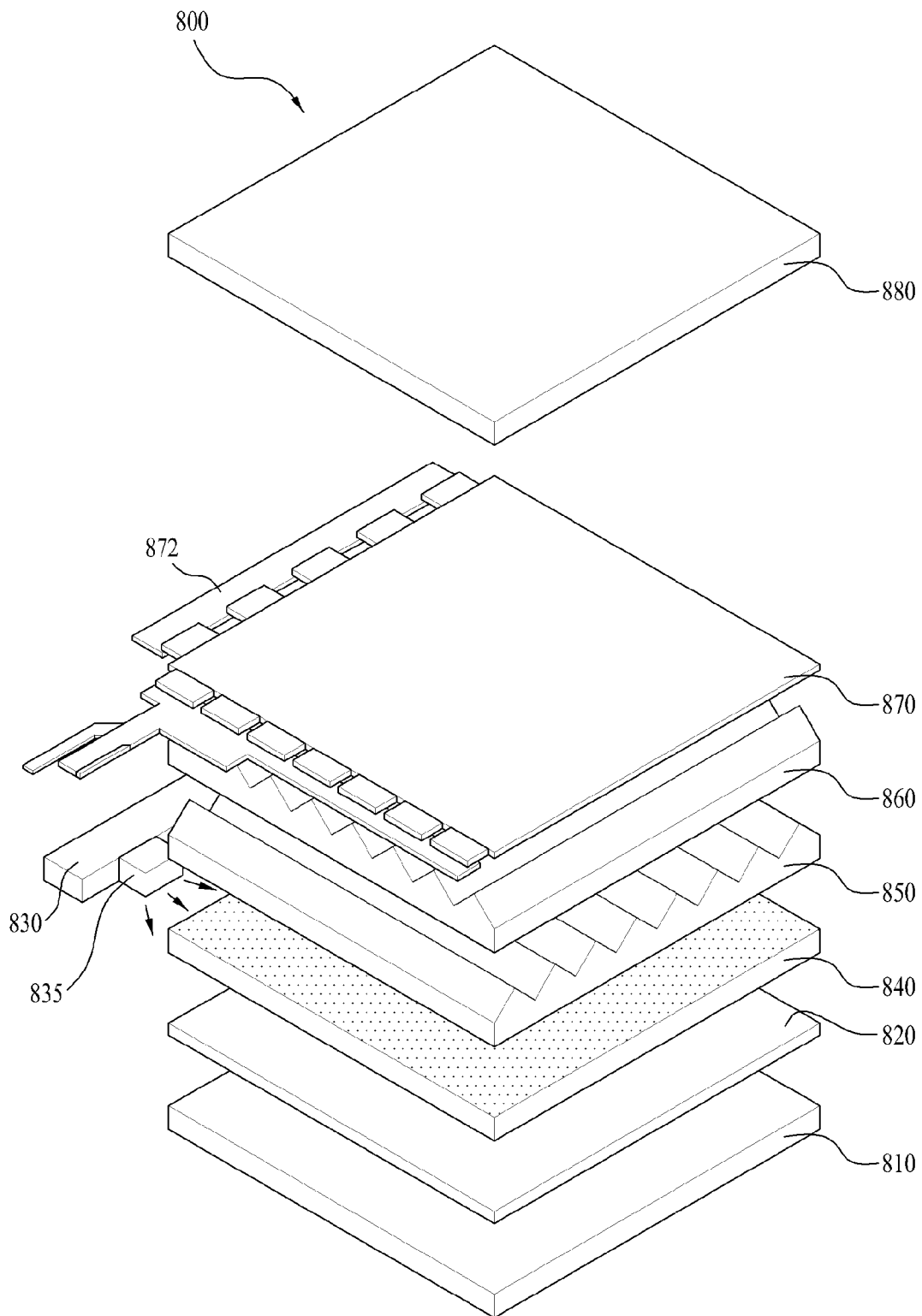
[도12]



[도13]



[도14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/004719

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 33/02(2010.01)i, H01L 33/26(2010.01)i, H01L 33/44(2010.01)i, H01L 33/36(2010.01)i, H01L 33/22(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 33/02; B32B 5/30; H01L 33/36; H01L 33/42; H01L 33/40; H01L 33/38; H01B 5/14; H01L 33/26; H01L 33/44; H01L 33/22

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: penetrating conductive layer, oxide, metal, light emission, grain, substrate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-0632668 B1 (LG INNOTEK CO., LTD.) 11 October 2006 See paragraphs [16], [43], [50]-[52], [60]-[66], claims 2-4, 7, and figures 3-4.	1-6
Y		7-10
Y	WO 2015-037182 A1 (ROCK GIKEN KOGYO CO., LTD. et al.) 19 March 2015 See paragraphs [17]-[24], and figure 1.	7-10
A	JP 2015-082655 A (LEXTAR ELECTRONICS CORP.) 27 April 2015 See paragraphs [17]-[19], and figures 2A-2B.	1-10
A	KR 10-2015-0126475 A (INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION OF SUNCHON NATIONAL UNIVERSITY) 12 November 2015 See paragraphs [33]-[49], and figure 1.	1-10
A	KR 10-2014-0141003 A (SEOUL VIOSYS CO., LTD.) 10 December 2014 See paragraphs [33]-[38], and figure 1.	1-10



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

08 AUGUST 2017 (08.08.2017)

Date of mailing of the international search report

08 AUGUST 2017 (08.08.2017)

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. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/004719

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-0632668 B1	11/10/2006	AU 2003-280878 A1	15/06/2004
		CN 101872822 A	27/10/2010
		CN 101872822 B	18/12/2013
		CN 1711649 A	21/12/2005
		CN 1711649 B	27/07/2011
		EP 1561247 A1	10/08/2005
		EP 1561247 B1	25/07/2012
		EP 2234183 A2	29/09/2010
		EP 2234183 A3	17/08/2011
		JP 2006-506827 A	23/02/2006
		JP 2009-004816 A	08/01/2009
		JP 5047110 B2	10/10/2012
		KR 10-0550735 B1	08/02/2006
		KR 10-0632669 B1	11/10/2006
		KR 10-2005-0020339 A	04/03/2005
		US 2007-0029568 A1	08/02/2007
		US 2010-0237384 A1	23/09/2010
		US 8143643 B2	27/03/2012
		US 8969883 B2	03/03/2015
		WO 2004-047189 A1	03/06/2004
WO 2015-037182 A1	19/03/2015	CN 105556618 A	04/05/2016
		KR 10-2016-0053941 A	13/05/2016
		TW 201523640 A	16/06/2015
		WO 2015-037182 A1	02/03/2017
JP 2015-082655 A	27/04/2015	TW 201517309 A	01/05/2015
		TW 1509836 B	21/11/2015
		US 2015-0115309 A1	30/04/2015
KR 10-2015-0126475 A	12/11/2015	NONE	
KR 10-2014-0141003 A	10/12/2014	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01L 33/02(2010.01)i, H01L 33/26(2010.01)i, H01L 33/44(2010.01)i, H01L 33/36(2010.01)i, H01L 33/22(2010.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01L 33/02; B32B 5/30; H01L 33/36; H01L 33/42; H01L 33/40; H01L 33/38; H01B 5/14; H01L 33/26; H01L 33/44; H01L 33/22

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: 투광성 전도층, 산화물, 금속, 발광, 낱알, 기관

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-0632668 B1 (엘지이노텍 주식회사) 2006.10.11 단락 16, 43, 50-52, 60-66, 청구항 2-4, 7, 및 도면 3-4 참조.	1-6
Y		7-10
Y	WO 2015-037182 A1 (ROCK GIKEN KOGYO CO.,LTD 등) 2015.03.19 단락 17-24, 및 도면 1 참조.	7-10
A	JP 2015-082655 A (LEXTAR ELECTRONICS CORP.) 2015.04.27 단락 17-19, 및 도면 2A-2B 참조.	1-10
A	KR 10-2015-0126475 A (순천대학교 산학협력단) 2015.11.12 단락 33-49, 및 도면 1 참조.	1-10
A	KR 10-2014-0141003 A (서울바이오시스 주식회사) 2014.12.10 단락 33-38, 및 도면 1 참조.	1-10

☐ 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

2017년 08월 08일 (08.08.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 08월 08일 (08.08.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



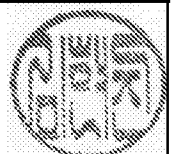
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김현진

전화번호 +010-4310-7635



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-0632668 B1	2006/10/11	AU 2003-280878 A1 CN 101872822 A CN 101872822 B CN 1711649 A CN 1711649 B EP 1561247 A1 EP 1561247 B1 EP 2234183 A2 EP 2234183 A3 JP 2006-506827 A JP 2009-004816 A JP 5047110 B2 KR 10-0550735 B1 KR 10-0632669 B1 KR 10-2005-0020339 A US 2007-0029568 A1 US 2010-0237384 A1 US 8143643 B2 US 8969883 B2 WO 2004-047189 A1	2004/06/15 2010/10/27 2013/12/18 2005/12/21 2011/07/27 2005/08/10 2012/07/25 2010/09/29 2011/08/17 2006/02/23 2009/01/08 2012/10/10 2006/02/08 2006/10/11 2005/03/04 2007/02/08 2010/09/23 2012/03/27 2015/03/03 2004/06/03
WO 2015-037182 A1	2015/03/19	CN 105556618 A KR 10-2016-0053941 A TW 201523640 A WO 2015-037182 A1	2016/05/04 2016/05/13 2015/06/16 2017/03/02
JP 2015-082655 A	2015/04/27	TW 201517309 A TW I509836 B US 2015-0115309 A1	2015/05/01 2015/11/21 2015/04/30
KR 10-2015-0126475 A	2015/11/12	없음	
KR 10-2014-0141003 A	2014/12/10	없음	