

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 12월 8일 (08.12.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/195342 A1

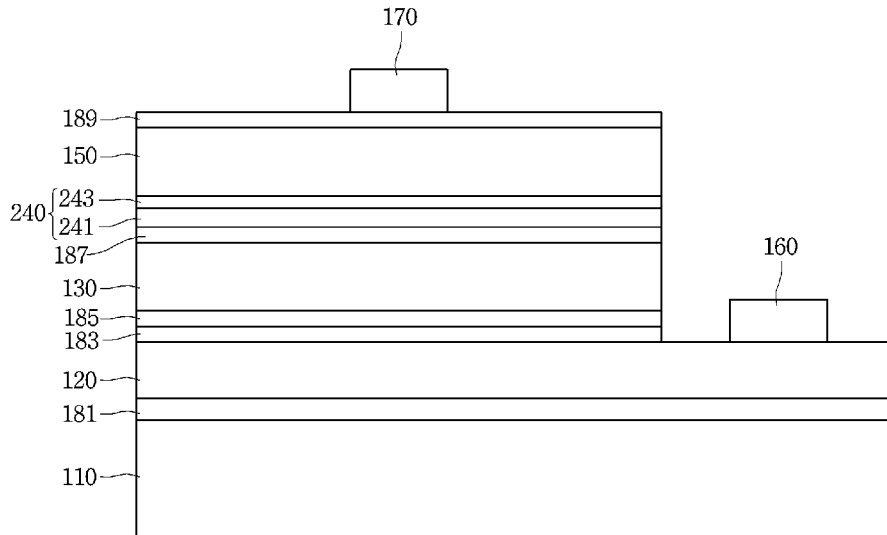
- (51) 국제특허분류:
H01L 33/14 (2010.01) *H01L 33/32* (2010.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/005672
- (22) 국제출원일: 2016년 5월 27일 (27.05.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0075846 2015년 5월 29일 (29.05.2015) KR
- (71) 출원인: 엘지이노텍 주식회사 (LG INNOTEK CO., LTD.) [KR/KR]; 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 장정훈 (JANG, Jung Hun); 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR). 남승근 (NAM, Seung Keun); 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR). 임정순 (YIM, Jeong Soon); 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR). 최원희 (CHOI, Won Hee); 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR).

- (74) 대리인: 김기문 (KIM, Ki Moon); 06252 서울시 강남구 역삼로 114 현죽빌딩 6층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: ULTRAVIOLET LIGHT EMITTING DEVICE

(54) 발명의 명칭 : 자외선 발광소자



(57) Abstract: A light emitting device, according to one embodiment, may comprise: a substrate; a first conductive semiconductor layer disposed on the substrate; an active layer disposed on the first conductive semiconductor layer and generating an ultraviolet light; a second conductive semiconductor layer disposed on the active layer; and a hole injection layer disposed between the active layer and the second conductive semiconductor layer and comprising a first layer comprising $Al_xGa_{1-x}N$ ($0 < x \leq 1$) and a second layer comprising GaN. The embodiment has the hole injection layer to be multi-layered, thereby having the effect of effectively preventing the absorption of ultraviolet light.

(57) 요약서: 실시예에 따른 발광소자는 기판과, 기판 상에 배치된 제 1 도전형 반도체층과, 제 1 도전형 반도체층 상에 배치되어 자외선 광을 발생시키는 활성층과, 활성층 상에 배치된 제 2 도전형 반도체층과, 활성층과 제 2 도전형 반도체층 사이에 배치되어 $Al_xGa_{1-x}N$ ($0 < x \leq 1$)을 포함하는 제 1 층과, GaN을 포함하는 제 2 층을 포함하는 정공 주입층을 포함할 수 있다. 실시예는 정공 주입층을 다층으로 형성함으로써, 자외선 광이 흡수되는 것을 효과적으로 방지할 수 있는 효과가 있다.

WO 2016/195342 A1

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 자외선 발광소자

기술분야

- [1] 실시예는 광 효율을 향상시키기 위한 자외선 발광소자에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로, 발광소자(Light Emitting Device)는 전기에너지가 빛 에너지로 변환되는 특성의 화합물 반도체로서, 주기율표상에서 III족과 V족 등의 화합물 반도체로 생성될 수 있고 화합물 반도체의 조성비를 조절함으로써 다양한 색상구현이 가능하다.
- [3] 발광소자는 순방향전압 인가 시 n층의 전자와 p층의 정공(hole)이 결합하여 전도대(Conduction band)와 가전대(Valance band)의 밴드갭 에너지에 해당하는 만큼의 에너지를 발산하는데, 이 에너지는 주로 열이나 빛의 형태로 방출되며, 빛의 형태로 발산되면 발광소자가 되는 것이다. 예를 들어, 질화물 반도체는 높은 열적 안정성과 폭넓은 밴드갭 에너지에 의해 광소자 및 고출력 전자소자 개발 분야에서 큰 관심을 받고 있다. 특히, 질화물 반도체를 이용한 청색(Blue) 발광소자, 녹색(Green) 발광소자, 자외선(UV) 발광소자 등은 상용화되어 널리 사용되고 있다.
- [4] 종래 자외선 발광소자는 기판 상에 제1 도전형 반도체층과, 활성층과 제2 도전형 반도체층이 순차적으로 적층되어 형성되며, 활성층과 제2 도전형 반도체층 사이에는 정공의 흐름을 원활하게 하기 위한 정공 주입층이 형성된다.
- [5] 정공 주입층은 주로 GaN 재료의 단일층으로 형성하고 있으나, 특정 영역의 자외선 영역 예컨대, 240nm 내지 300nm 파장 대역에서는 정공 주입층이 광 흡수체로 작용하여 광 효율이 저하되는 문제점이 발생된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해, 실시예는 광 효율을 향상시키기 위한 발광소자 및 이를 구비하는 조명 시스템을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [7] 상술한 목적을 달성하기 위하여, 실시예에 따른 발광소자는 기판과, 상기 기판 상에 배치된 제1 도전형 반도체층과, 상기 제1 도전형 반도체층 상에 배치되어 자외선 광을 발생시키는 활성층과, 상기 활성층 상에 배치된 제2 도전형 반도체층과, 상기 활성층과 제2 도전형 반도체층 사이에 배치되어 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ ($0 < x \leq 1$)을 포함하는 제1 층과, GaN을 포함하는 제2 층을 포함하는 정공 주입층을 포함할 수 있다.
- [8] 또한, 상술한 목적을 달성하기 위하여, 실시예에 따른 발광소자는 기판과, 상기 기판 상에 배치된 제1 도전형 반도체층과, 상기 제1 도전형 반도체층 상에

배치되어 자외선 광을 발생시키는 활성층과, 상기 활성층 상에 배치된 제2 도전형 반도체층과, 상기 활성층과 제2 도전형 반도체층 사이에 배치되어 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ ($0 < x \leq 1$)을 포함하는 제1 층과, 상기 제1 층 상에 GaN을 포함하는 제2 층과, 상기 제2 층 상에 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ ($0 < x \leq 1$)을 포함하는 제3층을 포함하는 정공 주입층을 포함할 수 있다.

- [9] 또한, 상술한 목적을 달성하기 위하여, 실시예에 따른 발광소자는 기판과, 상기 기판 상에 배치된 제1 도전형 반도체층과, 상기 제1 도전형 반도체층 상에 배치되어 자외선 광을 발생시키는 활성층과, 상기 활성층 상에 배치된 제2 도전형 반도체층과, 상기 활성층과 제2 도전형 반도체층 사이에 배치되어 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ ($0 < x \leq 1$)을 포함하는 제1 층과, 상기 제1 층 상에 GaN을 포함하는 제2 층과, 상기 제1 층 아래에 GaN을 포함하는 제3 층을 포함하는 정공 주입층을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [10] 실시예는 정공 주입층을 다층으로 형성함으로써, 자외선 광이 흡수되는 것을 효과적으로 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [11] 또한, 실시예에 따른 정공 주입층은 압축 스트레인을 유도하여 Mg의 효율을 개선시켜 동작 전압을 개선할 수 있는 효과가 있다.
- [12] 또한, 실시예에 따른 정공 주입층은 Al 조성을 제어함으로써, 보다 효과적으로 출력 전압을 개선시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [13] 도 1은 제1 실시예에 따른 자외선 발광소자를 나타낸 단면도이다.
- [14] 도 2는 제1 실시예에 따른 자외선 발광소자의 정공 주입층을 나타낸 단면도이다.
- [15] 도 3은 제1 실시예에 따른 자외선 발광소자의 동작 전압을 나타낸 그래프이다.
- [16] 도 4는 제2 실시예에 따른 자외선 발광소자를 나타낸 단면도이다.
- [17] 도 5는 제2 실시예에 따른 자외선 발광소자의 정공 주입층을 나타낸 단면도이다.
- [18] 도 6은 제3 실시예에 따른 자외선 발광소자를 나타낸 단면도이다.
- [19] 도 7은 제4 실시예에 따른 자외선 발광소자를 나타낸 단면도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [20] 이하, 도면을 참조하여 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [21]
- [22] 도 1은 제1 실시예에 따른 자외선 발광소자를 나타낸 단면도이고, 도 2는 제1 실시예에 따른 자외선 발광소자의 정공 주입층을 나타낸 단면도이고, 도 3은 제1 실시예에 따른 자외선 발광소자의 동작 전압을 나타낸 그래프이다.
- [23] 도 1을 참조하면, 제1 실시예에 따른 자외선 발광소자는 기판(110)과, 상기 기판(110) 상에 배치된 버퍼층(181)과, 상기 버퍼층(181) 상에 배치된 제1 도전형

반도체층(120)과, 상기 제1 도전형 반도체층(120) 상에 배치된 전류 확산층(183)과, 상기 전류 확산층(183) 상에 배치된 스트레인 제어층(185)과, 상기 스트레인 제어층(185) 상에 배치되어 자외선 광을 발생시키는 활성층(130)과, 상기 활성층(130) 상에 배치된 전자 차단층(187)과, 상기 전자 차단층(187) 상에 배치된 정공 주입층(140)과, 상기 정공 주입층(140) 상에 배치된 제2 도전형 반도체층(150)과, 상기 제2 도전형 반도체층(150) 상에 배치된 투광성 전극층(189)과, 상기 제1 도전형 반도체층(120) 상에 배치된 제1 전극(160)과, 상기 투광성 전극층(189) 상에 배치된 제2 전극(170)을 포함할 수 있다.

- [24] 기판(110)은 열전도성이 뛰어난 물질로 형성될 수 있으며, 전도성 기판 또는 절연성 기판일 수 있다. 예를 들어, 상기 기판(110)은 사파이어(Al_2O_3) 기판일 수 있다. 그외 기판(110)으로 SiC, Si, GaAs, GaN, ZnO, GaP, InP, Ge, and Ga_2O_3 중 적어도 하나를 사용할 수 있다.
- [25] 상기 기판(110) 상에 버퍼층(181)이 배치될 수 있다.
- [26] 버퍼층(181)은 상기 발광구조물의 재료와 기판(110)의 격자 불일치를 완화시켜 주는 역할을 한다. 버퍼층(181)으로는 3족-5족 화합물 반도체를 포함할 수 있다. 버퍼층(181)은 AlN을 포함하는 재료로 형성될 수 있다. 버퍼층(181)은 AlGaIn, InAlGaIn, AlInN 중 적어도 하나로 형성될 수 있다.
- [27] 상기 버퍼층(181) 상에 제1 도전형 반도체층(120)이 형성될 수 있다.
- [28] 제1 도전형 반도체층(120)은 반도체 화합물 예컨대, 3족-5족, 2족-6족 등의 화합물 반도체로 구현될 수 있으며, n형 도펀트가 도핑될 수 있다. 상기 n형 도펀트로는 Si, Ge, Sn, Se, Te를 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [29] 이와 달리, 상기 제1 도전형 반도체층(120)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 갖는 반도체 물질을 포함할 수 있다. 상기 제1 도전형 반도체층(120)은 GaN, InN, AlN, InGaIn, AlGaIn, InAlGaIn, AlInN, AlGaAs, InGaAs, AlInGaAs, GaP, AlGaP, InGaP, AlInGaP, InP 중 어느 하나 이상으로 형성될 수 있다.
- [30] 상기 제1 도전형 반도체층(120) 상에는 전류 확산층(183)이 형성될 수 있다.
- [31] 상기 전류 확산층(183)은 내부 양자 효율을 향상시켜 광 효율을 증대시킬 수 있으며, 언도프트 질화갈륨층(undoped GaN layer)일 수 있다.
- [32] 전류 확산층(183) 상에는 전자 주입층(미도시)이 더 형성될 수도 있다. 상기 전자 주입층은 도전형 질화갈륨층일 수 있다. 예를 들어, 상기 전자 주입층은 n형 도핑 원소가 $6.0 \times 10^{18} \text{atoms/cm}^3 \sim 3.0 \times 10^{19} \text{atoms/cm}^3$ 의 농도로 도핑 됨으로써 효율적으로 전자주입을 할 수 있다.
- [33] 상기 전류 확산층(183) 상에는 스트레인 제어층(185)이 형성될 수 있다.
- [34] 상기 스트레인 제어층(185)은 제1 도전형 반도체층(120)과 활성층(130) 사이의 격자 불일치에 기이한 응력을 효과적으로 완화시키는 역할을 한다. 상기 스트레인 제어층(185)은 다층(multi-layer)으로 형성될 수 있으며, 예컨대, 상기

스트레인 제어층(185)은 $\text{Al}_x\text{In}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ 및 GaN을 복수의 쌍(pair)으로 구비할 수 있다.

[35] 상기 스트레인 제어층(185)의 격자상수는 상기 제1 도전형 반도체층(120)의 격자 상수보다는 크되, 상기 활성층(130)의 격자상수보다는 작을 수 있다. 이에 따라 활성층(130)과 제1 도전형 반도체층(120) 사이에 격자상수 차이에 의한 스트레스를 최소화할 수 있다.

[36] 상기 스트레인 제어층(185) 상에는 활성층(130)이 형성될 수 있다.

[37] 활성층(130)은 심 자외선 광을 생성할 수 있다. 활성층(130)은 240nm 내지 300nm 파장의 자외선 광을 생성할 수 있다. 활성층(130)에서 발생하는 자외선 광의 파장은 이에 한정되지 않는다.

[38]

[39] *상기 활성층(130)은 제1 도전형 반도체층(120)을 통해서 주입되는 전자와 이후 형성되는 제2 도전형 반도체층(150)을 통해서 주입되는 정공이 서로 만나서 활성층(발광층) 물질 고유의 에너지 밴드에 의해서 결정되는 에너지를 갖는 빛을 방출하는 층이다.

[40] 상기 활성층(130)은 단일 양자 우물 구조, 다중 양자 우물 구조(MQW: Multi Quantum Well), 양자 선(Quantum-Wire) 구조, 또는 양자 점(Quantum Dot) 구조 중 적어도 어느 하나로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 활성층(130)은 트리메틸 갈륨 가스(TMGa), 암모니아 가스(NH_3), 질소 가스(N_2), 및 트리메틸 인듐 가스(TMIn)가 주입되어 다중 양자우물구조가 형성될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

[41] 상기 활성층(130)의 우물층/장벽층은 InGa N /Ga N , InGa N /InGa N , Ga N /AlGa N , InAlGa N /Ga N , GaAs(InGaAs)/AlGaAs, GaP(InGaP)/AlGaP 중 어느 하나 이상의 패어 구조로 형성될 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 상기 우물층은 상기 장벽층의 밴드 갭보다 낮은 밴드 갭을 갖는 물질로 형성될 수 있다.

[42] 상기 활성층(130) 상에는 전자 차단층(187, EBL)이 형성될 수 있다.

[43] 상기 전자 차단층(187)은 전자 차단(electron blocking) 및 활성층(130)의 클래딩(MQW cladding) 역할을 하며, 이로 인해 발광 효율을 향상시킬 수 있다. 전자 차단층(187)은 $\text{Al}_x\text{In}_y\text{Ga}_{(1-x-y)}\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1$)계 반도체로 형성될 수 있으며, 상기 활성층(130)의 에너지 밴드 갭보다는 높은 에너지 밴드 갭을 가질 수 있으며, 약 100Å~ 약 600Å의 두께로 형성될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 이와 달리, 상기 전자 차단층(187)은 $\text{Al}_z\text{Ga}_{(1-z)}\text{N}/\text{GaN}$ ($0 \leq z \leq 1$) 초격자(superlattice)로 형성될 수 있다.

[44] 상기 전자 차단층(195) 상에는 정공 주입층(140)이 형성될 수 있다.

[45] 정공 주입층(140)은 다수의 층을 포함할 수 있다. 정공 주입층(140)은 정공 주입 효율을 높이는 동시에 자외선 광의 흡수를 방지하는 역할을 한다.

[46] 도 2에 도시된 바와 같이, 정공 주입층(140)은 제1 층(141)과, 제1 층(141) 상의 제2 층(143)을 포함할 수 있다.

- [47] 제1 층(141)은 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ ($0 < x \leq 1$)을 포함할 수 있다. 예컨대, 제1 층(141)은 AlGaN 또는 AlN 을 포함할 수 있다. 제1 층(141)은 전자 차단층(187)의 상부와 접하도록 배치될 수 있다. 제1 층(141)의 두께(T1)는 5nm 내지 30nm를 포함할 수 있다. Al의 조성은 $0.5 < \text{Al} \leq 1.0$ 을 포함할 수 있다. Al 조성이 0.5 이하이거나 1.0을 초과하게 되면 출력 전압이 감소하게 된다. 제1 층(141)은 p형 도펀트가 도핑될 수 있다. p형 도펀트로 마그네슘(Mg)을 포함할 수 있다. 이와 다르게 p형 도펀트로 Zn, Ca, Sr, Be를 포함할 수 있다. Mg의 도펀트 농도는 $1.0\text{E}19$ 내지 $1.0\text{E}20$ 을 포함할 수 있다.
- [48] 제2 층(143)은 GaN을 포함할 수 있다. 제2 층(143)의 두께(T2)는 5nm 내지 20nm를 포함할 수 있다. 제2 층(143)의 두께는 제1 층(141)의 두께보다 작게 형성될 수 있다. 제2 층(143)은 자외선 광을 흡수하기 때문에 제1 층(141)의 두께보다 작게 형성하게 되면, 자외선 광이 흡수되는 것을 보다 감소시킬 수 있는 효과가 있다. 제2 층(143)은 p형 도펀트가 도핑될 수 있다. p형 도펀트로 마그네슘(Mg)을 포함할 수 있다. 이와 다르게 p형 도펀트로 Zn, Ca, Sr, Be를 포함할 수 있다. Mg의 도펀트 농도는 $1.0\text{E}19$ 내지 $1.0\text{E}20$ 을 포함할 수 있다.
- [49] 정공 주입층(140)은 제1 층(141) 및 제2 층(143)으로 형성함으로써, 박막에 압축 스트레인(Compressive strain)을 유도하여 Mg의 주입 효율을 효과적으로 개선시킬 수 있으며, 이로 인해 동작 전압을 낮출 수 있다.
- [50] 도 3에 도시된 바와 같이, 동작 전압(Vf) 측면에서 살펴보게 되면, 종래 정공 주입층을 단일층으로 형성하게 되면, 동작 전압(Vf)이 8.4V인 반면, 실시예에 따른 정공 주입층 구조에 따른 동작 전압(Vf)은 7.9V로 감소되는 것을 알 수 있다.
- [51] 도 1로 돌아가서, 정공 주입층(140) 상에는 제2 도전형 반도체층(150)이 형성될 수 있다.
- [52] 상기 제2 도전형 반도체층(150)은 반도체 화합물로 형성될 수 있다. 3족-5족, 2족-6족 등의 화합물 반도체로 구현될 수 있으며, p형 도펀트가 도핑될 수 있다.
- [53] 예컨대, 상기 제2 도전형 반도체층(150)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 갖는 반도체 물질을 포함할 수 있다. 상기 제2 도전형 반도체층(150)의 도펀트로서, Mg, Zn, Ca, Sr, Ba 등을 포함할 수 있다.
- [54] 상기 제2 도전형 반도체층(150) 상에는 투광성 전극층(189)이 형성될 수 있다.
- [55] 투광성 전극층(189)은 캐리어 주입을 효율적으로 할 수 있도록 단일 금속 또는 금속합금, 금속 산화물 등을 다중으로 적층할 수도 있다. 예컨대, 투광성 전극층(189)은 반도체와 전기적인 접촉이 우수한 물질로 형성될 수 있으며, 투광성 전극층(189)으로는 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), IZTO(indium zinc tin oxide), IAZO(indium aluminum zinc oxide), IGZO(indium gallium zinc oxide), IGTO(indium gallium tin oxide), AZO(aluminum zinc oxide), ATO(antimony tin oxide), GZO(gallium zinc oxide), IZON(IZO Nitride), AGZO(Al-Ga ZnO), IGZO(In-Ga ZnO), ZnO, IrOx, RuOx, NiO, RuOx/ITO, Ni/IrOx/Au, 및 Ni/IrOx/Au/ITO, Ag, Ni, Cr, Ti, Al, Rh, Pd, Ir, Ru, Mg, Zn, Pt, Au, Hf

- 중 적어도 하나를 포함하여 형성될 수 있으며, 이러한 재료에 한정되는 않는다.
- [56] 투광성 전극층(189) 상에는 제2 전극(170)이 형성되며, 상부 일부가 노출된 제1 도전형 반도체층(120) 상에는 제1 전극(160)이 형성된다. 이후, 최종적으로 제1 전극(160) 및 제2 전극(170)이 서로 연결됨으로써 자외선 발광소자의 제작이 완료될 수 있다.
- [57]
- [58] 도 4는 제2 실시예에 따른 자외선 발광소자를 나타낸 단면도이고, 도 5는 제2 실시예에 따른 자외선 발광소자의 정공 주입층을 나타낸 단면도이다.
- [59] 도 4를 참조하면, 제2 실시예에 따른 자외선 발광소자는 기판(110)과, 상기 기판(110) 상에 배치된 버퍼층(181)과, 상기 버퍼층(181) 상에 배치된 제1 도전형 반도체층(120)과, 상기 제1 도전형 반도체층(120) 상에 배치된 전류 확산층(183)과, 상기 전류 확산층(183) 상에 배치된 스트레인 제어층(185)과, 상기 스트레인 제어층(185) 상에 배치되어 자외선 광을 발생시키는 활성층(130)과, 상기 활성층(130) 상에 배치된 전자 차단층(187)과, 상기 전자 차단층(187) 상에 배치된 정공 주입층(240)과, 상기 정공 주입층(240) 상에 배치된 제2 도전형 반도체층(150)과, 상기 제2 도전형 반도체층(150) 상에 배치된 투광성 전극층(189)과, 상기 제1 도전형 반도체층(120) 상에 배치된 제1 전극(160)과, 상기 투광성 전극층(189) 상에 배치된 제2 전극(170)을 포함할 수 있다. 여기서, 정공 주입층(240)을 제외한 구조는 제1 실시예에 따른 자외선 발광소자와 동일하므로 생략한다.
- [60] 도 5에 도시된 바와 같이, 정공 주입층(240)은 제1 층(241)과, 제2 층(243)이 쌓여 이루는 다수의 층을 포함할 수 있다. 정공 주입층(240)은 제1 층(241)과 제2 층(243)이 1쌍을 이룰 수 있다. 제1 층(241) 상에는 제2 층(243)이 배치될 수 있으며, 제2 층(243) 상에는 제1 층(241)이 배치될 수 있다. 정공 주입층(240)은 제1 층(241) 및 제2 층(243)이 5쌍 내지 20쌍으로 이루어져 순차적으로 적층될 수 있다.
- [61] 제1 층(241)은 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ ($0 < x \leq 1$)을 포함할 수 있다. 제1 층(241)은 AlGaIn 또는 AlN 을 포함할 수 있다. 최하층의 제1 층(241)은 전자 차단층(187)의 상부와 접하도록 배치될 수 있다. 제1 층(241)의 두께는 5nm 내지 30nm를 포함할 수 있다. Al의 조성은 $0.5 < \text{Al} \leq 1.0$ 을 포함할 수 있다. Al 조성이 0.5 이하이거나 1.0을 초과하게 되면 출력 전압이 감소하게 된다. 제1 층(241)은 p형 도펀트가 도핑될 수 있다. p형 도펀트로 마그네슘(Mg)을 포함할 수 있다. 이와 다르게 p형 도펀트로 Zn, Ca, Sr, Be를 포함할 수 있다. Mg의 도펀트 농도는 $1.0\text{E}19$ 내지 $1.0\text{E}20$ 을 포함할 수 있다.
- [62] 제2 층(243)은 GaN을 포함할 수 있다. 제2 층(243)의 두께는 5nm 내지 20nm를 포함할 수 있다. 제2 층(243)의 두께는 제1 층(241)의 두께보다 작게 형성될 수 있다. 제2 층(243)은 자외선 광을 흡수하기 때문에 제1 층(241)의 두께보다 작게 형성하게 되면, 자외선 광이 흡수되는 것을 보다 효과적으로 감소시킬 수 있는

효과가 있다. 제2 층(243)은 p형 도펀트가 도핑될 수 있다. p형 도펀트로 마그네슘(Mg)을 포함할 수 있다. 이와 다르게 p형 도펀트로 Zn, Ca, Sr, Be를 포함할 수 있다. Mg의 도펀트 농도는 $1.0E19$ 내지 $1.0E20$ 을 포함할 수 있다.

[63] 제2 실시예에 따른 정공 주입층(240)이 다수의 쌍을 이루도록 적층 형성함으로써, 보다 효과적으로, 자외선 광 흡수 방지, 동작 저압 감소 및 정공 효율을 향상시킬 수 있다.

[64]

[65] 도 6은 제3 실시예에 따른 자외선 발광소자를 나타낸 단면도이다.

[66] 도 6을 참조하면, 제3 실시예에 따른 자외선 발광소자는 기판(110)과, 상기 기판(110) 상에 배치된 버퍼층(181)과, 상기 버퍼층(181) 상에 배치된 제1 도전형 반도체층(120)과, 상기 제1 도전형 반도체층(120) 상에 배치된 전류 확산층(183)과, 상기 전류 확산층(183) 상에 배치된 스트레인 제어층(185)과, 상기 스트레인 제어층(185) 상에 배치되어 자외선 광을 발생시키는 활성층(130)과, 상기 활성층(130) 상에 배치된 전자 차단층(187)과, 상기 전자 차단층(187) 상에 배치된 정공 주입층(340)과, 상기 정공 주입층(340) 상에 배치된 제2 도전형 반도체층(150)과, 상기 제2 도전형 반도체층(150) 상에 배치된 투광성 전극층(189)과, 상기 제1 도전형 반도체층(120) 상에 배치된 제1 전극(160)과, 상기 투광성 전극층(189) 상에 배치된 제2 전극(170)을 포함할 수 있다. 여기서, 정공 주입층(340)을 제외한 구조는 제1 실시예에 따른 자외선 발광소자와 동일하므로 생략한다.

[67] 정공 주입층(340)은 제1 층(341)과, 상기 제1 층(341) 상에 배치된 제2 층(343)과, 상기 제2 층(343) 상에 배치된 제3 층(341)을 포함할 수 있다. 여기서, 제3 층은 제1 층과 동일한 구성이므로 동일한 도면 부호를 부여하기로 한다.

[68] 제1 층(341)은 $Al_xGa_{1-x}N$ ($0 < x \leq 1$)을 포함할 수 있다. 예컨대, 제1 층(341)은 AlGa_xN 또는 AlN을 포함할 수 있다. 제1 층(341)은 전자 차단층(187)의 상부와 접하도록 배치될 수 있다. 제1 층(341)의 두께는 5nm 내지 30nm를 포함할 수 있다. Al의 조성은 $0.5 < Al \leq 1.0$ 을 포함할 수 있다. Al 조성이 0.5 이하이거나 1.0을 초과하게 되면 출력 전압이 감소하게 된다. 제1 층(341)은 p형 도펀트가 도핑될 수 있다. p형 도펀트로 마그네슘(Mg)을 포함할 수 있다. 이와 다르게 p형 도펀트로 Zn, Ca, Sr, Be를 포함할 수 있다. Mg의 도펀트 농도는 $1.0E19$ 내지 $1.0E20$ 을 포함할 수 있다.

[69] 제2 층(343)은 GaN을 포함할 수 있다. 제2 층(343)의 두께는 5nm 내지 20nm를 포함할 수 있다. 제2 층(343)의 두께는 제1 층(341)의 두께보다 작게 형성될 수 있다. 제2 층(343)은 자외선 광을 흡수하기 때문에 제1 층(341)의 두께보다 작게 형성하게 되면, 자외선 광이 흡수되는 것을 보다 감소시킬 수 있는 효과가 있다. 제2 층(343)은 p형 도펀트가 도핑될 수 있다. p형 도펀트로 마그네슘(Mg)을 포함할 수 있다. 이와 다르게 p형 도펀트로 Zn, Ca, Sr, Be를 포함할 수 있다. Mg의 도펀트 농도는 $1.0E19$ 내지 $1.0E20$ 을 포함할 수 있다.

- [70] 제2 층(343) 상에는 제3 층(341)이 배치될 수 있다. 제3 층은 제1 층과 동일한 재질, 동일한 두께로 형성될 수 있다. 예컨대, 제3 층(341)은 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ ($0 < x \leq 1$)을 포함할 수 있다. 제3 층(341)은 AlGaN 또는 AlN 을 포함할 수 있다. 제3 층(341)의 두께는 5nm 내지 30nm를 포함할 수 있다. Al의 조성은 $0.5 < \text{Al} \leq 1.0$ 을 포함할 수 있다. Al 조성이 0.5 이하이거나 1.0을 초과하게 되면 출력 전압이 감소하게 된다. 제3 층(341)은 p형 도펀트가 도핑될 수 있다. p형 도펀트로 마그네슘(Mg)을 포함할 수 있다. 이와 다르게 p형 도펀트로 Zn, Ca, Sr, Be를 포함할 수 있다. Mg의 도펀트 농도는 $1.0\text{E}19$ 내지 $1.0\text{E}20$ 을 포함할 수 있다.
- [71] 제3 실시예에 따른 자외선 발광소자는 GaN층을 최소화함으로써, 자외선 광이 흡수되는 것을 보다 효과적으로 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [72]
- [73] 도 7은 제4 실시예에 따른 자외선 발광소자를 나타낸 단면도이다.
- [74] 도 7을 참조하면, 제4 실시예에 따른 자외선 발광소자는 기판(110)과, 상기 기판(110) 상에 배치된 버퍼층(181)과, 상기 버퍼층(181) 상에 배치된 제1 도전형 반도체층(120)과, 상기 제1 도전형 반도체층(120) 상에 배치된 전류 확산층(183)과, 상기 전류 확산층(183) 상에 배치된 스트레인 제어층(185)과, 상기 스트레인 제어층(185) 상에 배치되어 자외선 광을 발생시키는 활성층(130)과, 상기 활성층(130) 상에 배치된 전자 차단층(187)과, 상기 전자 차단층(187) 상에 배치된 정공 주입층(400)과, 상기 정공 주입층(400) 상에 배치된 제2 도전형 반도체층(150)과, 상기 제2 도전형 반도체층(150) 상에 배치된 투광성 전극층(189)과, 상기 제1 도전형 반도체층(120) 상에 배치된 제1 전극(160)과, 상기 투광성 전극층(189) 상에 배치된 제2 전극(170)을 포함할 수 있다. 여기서, 정공 주입층(400)을 제외한 구조는 제1 실시예에 따른 자외선 발광소자와 동일하므로 생략한다.
- [75] 정공 주입층(400)은 제1 층(441)과, 상기 제1 층(441) 상에 배치된 제2 층(443)과, 상기 제1 층(441) 아래에 배치된 제3 층(441)을 포함할 수 있다. 여기서, 제3 층은 제2 층의 구성과 동일하므로 동일한 도면 부호를 부여하기로 한다.
- [76] 제1 층(441)은 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ ($0 < x \leq 1$)을 포함할 수 있다. 예컨대, 제1 층(441)은 AlGaN 또는 AlN 을 포함할 수 있다. 제1 층(441)의 두께는 5nm 내지 30nm를 포함할 수 있다. Al의 조성은 $0.5 < \text{Al} \leq 1.0$ 을 포함할 수 있다. Al 조성이 0.5 이하이거나 1.0을 초과하게 되면 출력 전압이 감소하게 된다. 제1 층(441)은 p형 도펀트가 도핑될 수 있다. p형 도펀트로 마그네슘(Mg)을 포함할 수 있다. 이와 다르게 p형 도펀트로 Zn, Ca, Sr, Be를 포함할 수 있다. Mg의 도펀트 농도는 $1.0\text{E}19$ 내지 $1.0\text{E}20$ 을 포함할 수 있다.
- [77] 제2 층(443)은 GaN을 포함할 수 있다. 제2 층(443)의 두께는 5nm 내지 20nm를 포함할 수 있다. 제2 층(443)의 두께는 제1 층(441)의 두께보다 작게 형성될 수 있다. 제2 층(443)은 자외선 광을 흡수하기 때문에 제1 층(441)의 두께보다 작게 형성하게 되면, 자외선 광이 흡수되는 것을 보다 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

제2 층(343)은 p형 도펀트가 도핑될 수 있다. p형 도펀트로 마그네슘(Mg)을 포함할 수 있다. 이와 다르게 p형 도펀트로 Zn, Ca, Sr, Be를 포함할 수 있다. Mg의 도펀트 농도는 $1.0E19$ 내지 $1.0E20$ 을 포함할 수 있다.

- [78] 제1 층의 아래에는 제3 층이 배치될 수 있다. 제3 층은 제2 층과 동일한 재질, 동일한 두께로 형성될 수 있다. 예컨대, 제3 층(443)은 GaN을 포함할 수 있다. 제3 층(443)의 두께는 5nm 내지 20nm를 포함할 수 있다. 제3 층(443)의 두께는 제1 층(441)의 두께보다 작게 형성될 수 있다. 제3 층(443)은 자외선 광을 흡수하기 때문에 제1 층의 두께보다 작게 형성하게 되면, 자외선 광이 흡수되는 것을 보다 감소시킬 수 있는 효과가 있다. 제3 층(443)은 p형 도펀트가 도핑될 수 있다. p형 도펀트로 마그네슘(Mg)을 포함할 수 있다. 이와 다르게 p형 도펀트로 Zn, Ca, Sr, Be를 포함할 수 있다. Mg의 도펀트 농도는 $1.0E19$ 내지 $1.0E20$ 을 포함할 수 있다.

[79]

- [80] *제4 실시예에 따른 자외선 발광소자는 GaN 재질의 제1 층과 제3 층 사이에 $Al_x Ga_{1-x}N$ ($0 < x \leq 1$) 재질의 제2 층을 형성함으로써, 종래에 비해 자외선 광의 흡수를 효과적으로 방지할 수 있으며, 동작 전압 감소 및 홀 주입 효율을 개선시킬 수 있는 효과가 있다.

- [81] 또한, 제4 실시예에 따른 자외선 발광소자는 GaN 재질의 포함하고 있으므로, 박막의 품질이 향상될 수 있다.

[82]

- [83] 상기에서는 도면 및 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 실시예의 기술적 사상으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 실시예는 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음은 이해할 수 있을 것이다.

산업상 이용가능성

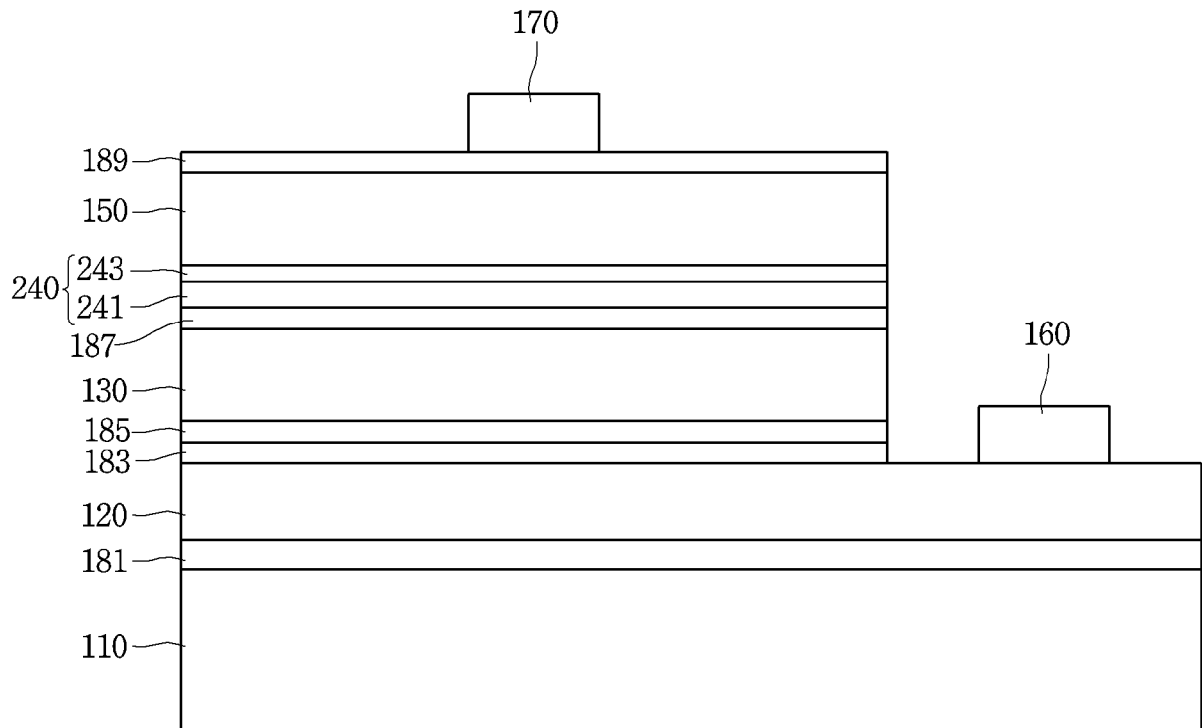
- [84] 실시예는 발광 소자의 신뢰성을 개선시켜 줄 수 있다

청구범위

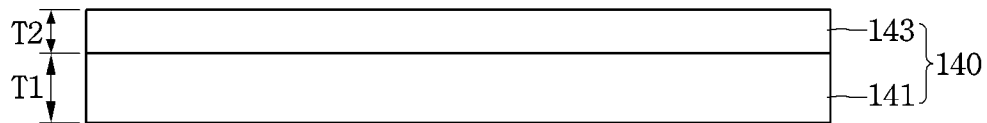
- [청구항 1] 기판;
 상기 기판 상에 배치된 제1 도전형 반도체층;
 상기 제1 도전형 반도체층 상에 배치되어 자외선 광을 발생시키는
 활성층;
 상기 활성층 상에 배치된 제2 도전형 반도체층;
 상기 활성층과 제2 도전형 반도체층 사이에 배치되어 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$
 ($0 < x \leq 1$)을 포함하는 제1 층과, GaN을 포함하는 제2 층을 포함하는 정공
 주입층;을 포함하는 자외선 발광소자.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
 상기 정공 주입층은 제1 층 및 제2 층이 5쌍 내지 20쌍이 순차적으로 적층
 배치되는 자외선 발광소자.
- [청구항 3] 제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 제1 층의 두께는 제2 층의 두께보다 두껍게 형성되는 자외선
 발광소자.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서,
 상기 제1 층의 두께는 5nm 내지 30nm를 포함하고, 제2 층의 두께는 5nm
 내지 20nm를 포함하는 자외선 발광소자.
- [청구항 5] 제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 Al의 조성은 $0.5 < \text{Al} \leq 1.0$ 을 포함하는 자외선 발광소자.
- [청구항 6] 제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 정공 주입층은 마그네슘(Mg) 도펀트를 더 포함하는 자외선
 발광소자.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,
 상기 마그네슘의 농도는 $1.0\text{E}19$ 내지 $1.0\text{E}20$ 을 포함하는 자외선
 발광소자.
- [청구항 8] 기판;
 상기 기판 상에 배치된 제1 도전형 반도체층;
 상기 제1 도전형 반도체층 상에 배치되어 자외선 광을 발생시키는
 활성층;
 상기 활성층 상에 배치된 제2 도전형 반도체층;
 상기 활성층과 제2 도전형 반도체층 사이에 배치되어 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$
 ($0 < x \leq 1$)을 포함하는 제1 층과, 상기 제1 층 상에 GaN을 포함하는 제2
 층과, 상기 제2 층 상에 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ ($0 < x \leq 1$)을 포함하는 제3층을 포함하는
 정공 주입층;을 포함하는 자외선 발광소자.
- [청구항 9] 제 8 항에 있어서,
 상기 제1 층 및 제3 층의 두께는 제2 층의 두께보다 두껍게 형성되는

- 자외선 발광소자.
- [청구항 10] 제 8 항에 있어서,
상기 Al의 조성은 $0.5 < Al \leq 1.0$ 을 포함하는 자외선 발광소자.
- [청구항 11] 제 8 항에 있어서,
상기 정공 주입층은 마그네슘(Mg) 도펀트를 더 포함하는 자외선 발광소자.
- [청구항 12] 제 11 항에 있어서,
상기 마그네슘의 농도는 $1.0E19$ 내지 $1.0E20$ 을 포함하는 자외선 발광소자.
- [청구항 13] 제 8 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 정공 주입층은 p형 도펀트를 포함하는 자외선 발광소자.
- [청구항 14] 제 13 항에 있어서,
상기 p형 도펀트는 Zn, Ca, Sr, Be를 포함하는 자외선 발광소자.
- [청구항 15] 기판;
상기 기판 상에 배치된 제1 도전형 반도체층;
상기 제1 도전형 반도체층 상에 배치되어 자외선 광을 발생시키는 활성층;
상기 활성층 상에 배치된 제2 도전형 반도체층;
상기 활성층과 제2 도전형 반도체층 사이에 배치되어 $Al_xGa_{1-x}N$ ($0 < x \leq 1$)을 포함하는 제1 층과, 상기 제1 층 상에 GaN을 포함하는 제2 층과, 상기 제1 층 아래에 GaN을 포함하는 제3 층을 포함하는 정공 주입층;을 포함하는 자외선 발광소자.
- [청구항 16] 제 15 항에 있어서,
상기 제1 층 및 제3 층의 두께는 제2 층의 두께보다 두껍게 형성되는 자외선 발광소자.
- [청구항 17] 제 15 항에 있어서,
상기 Al의 조성은 $0.5 < Al \leq 1.0$ 을 포함하는 자외선 발광소자.
- [청구항 18] 제 15 항에 있어서,
상기 정공 주입층은 마그네슘(Mg) 도펀트를 더 포함하는 자외선 발광소자.
- [청구항 19] 제 18 항에 있어서,
상기 마그네슘의 농도는 $1.0E19$ 내지 $1.0E20$ 을 포함하는 자외선 발광소자.
- [청구항 20] 제 15 항 내지 제 19 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 정공 주입층은 p형 도펀트를 포함하는 자외선 발광소자.

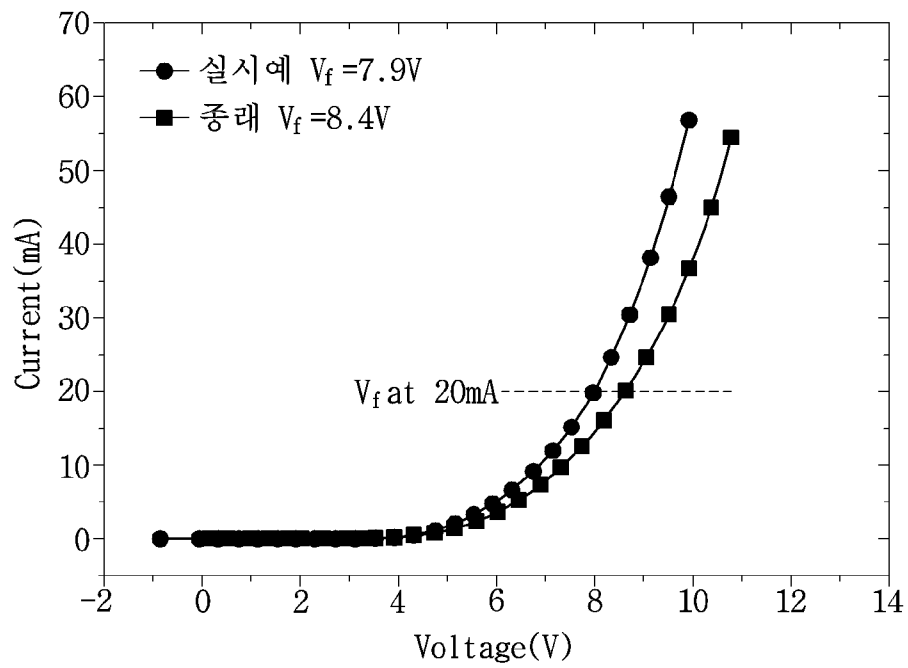
[도1]



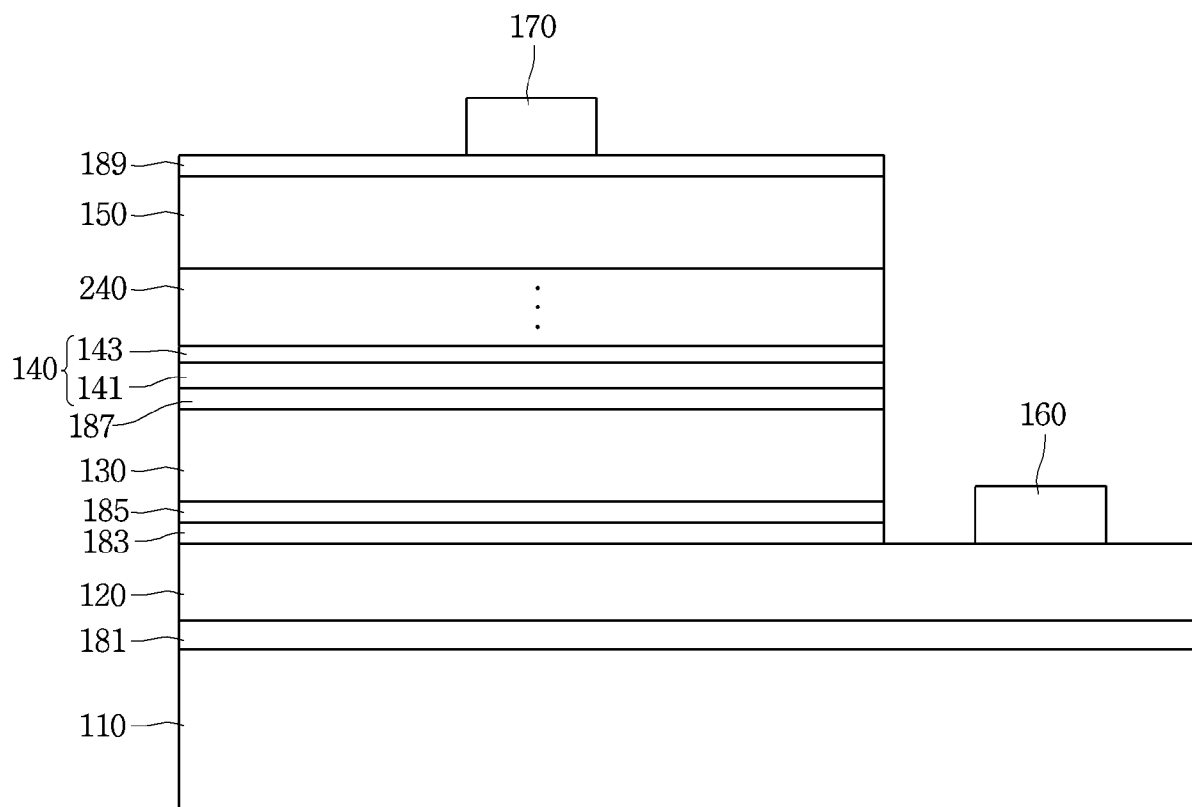
[도2]



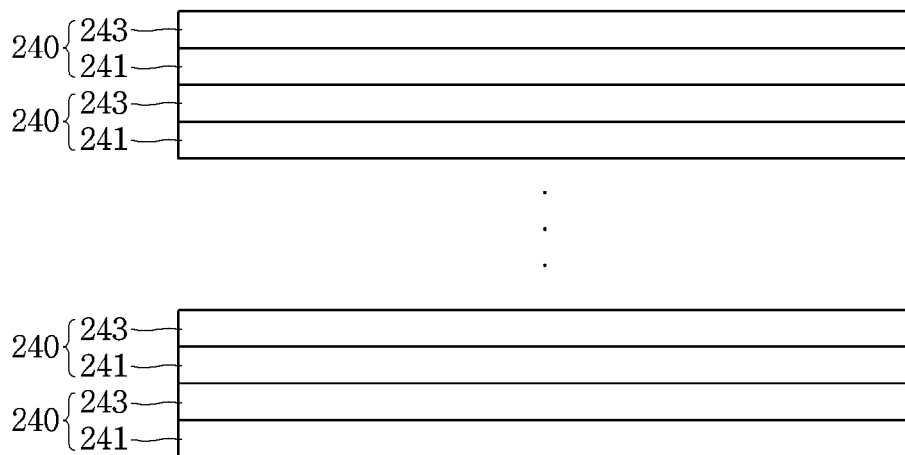
[도3]



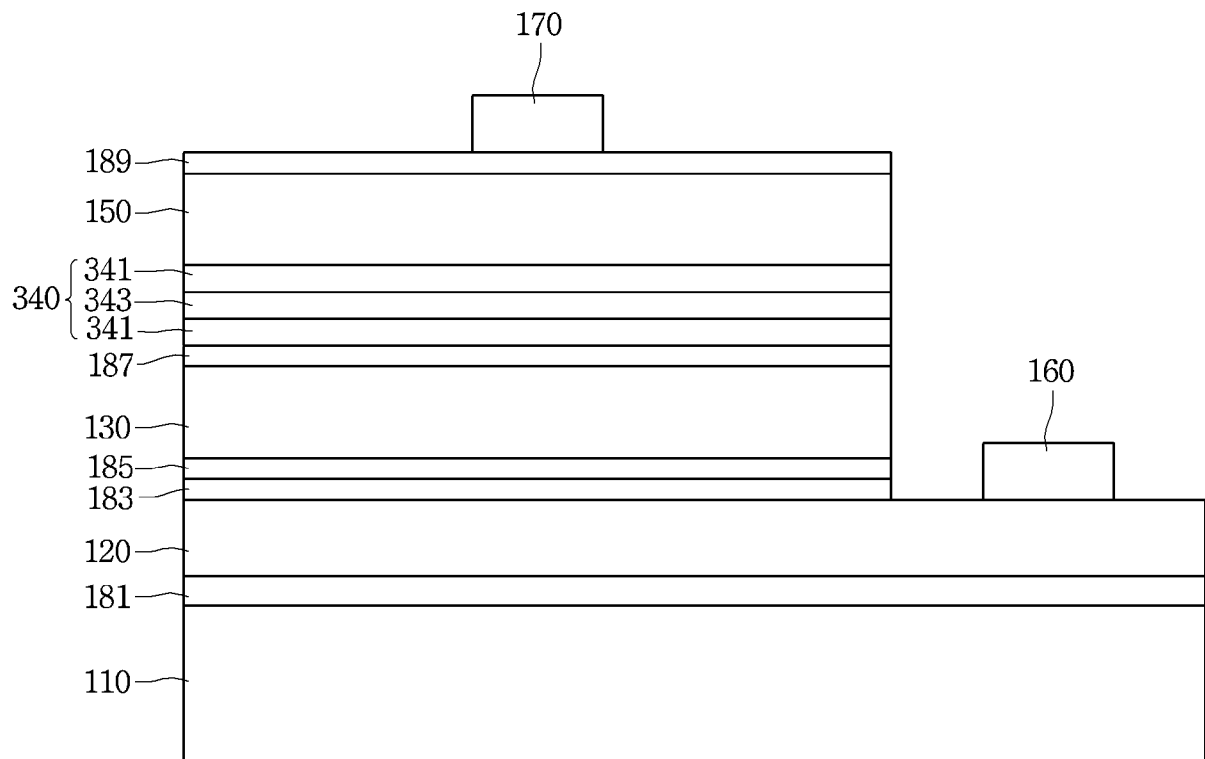
[도4]



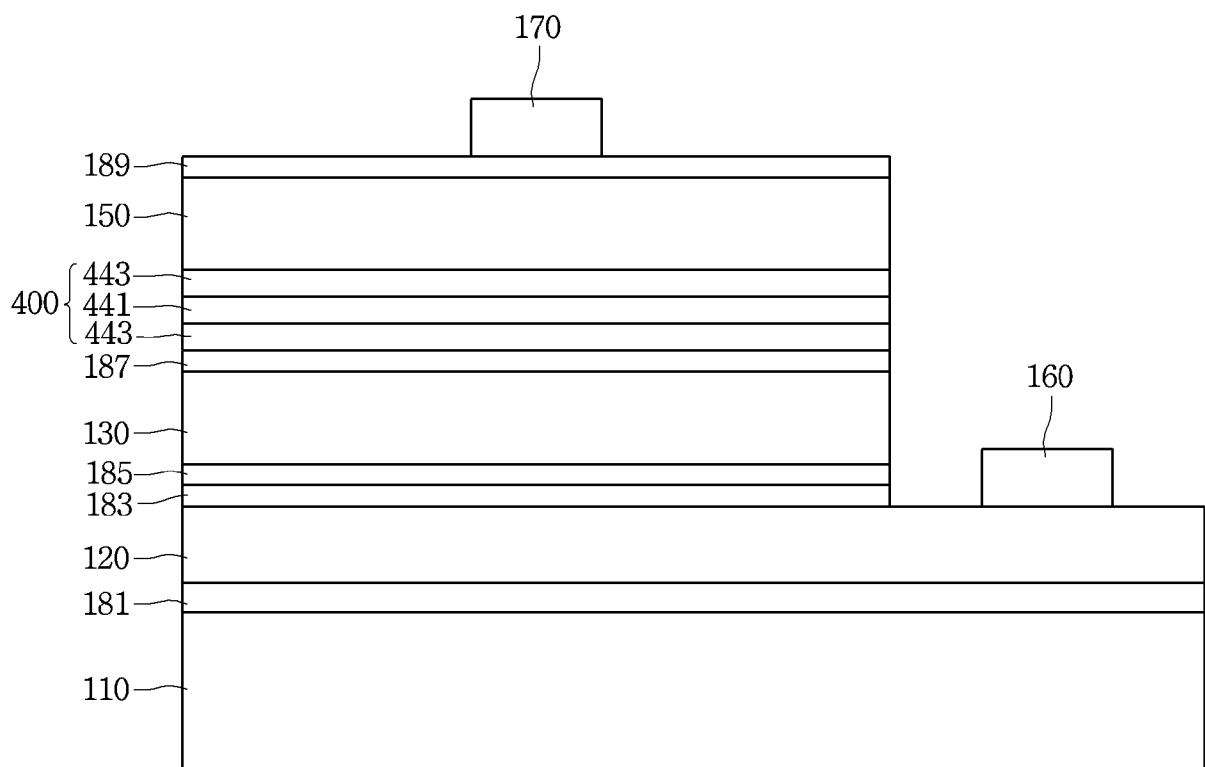
[도5]



[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/005672**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H01L 33/14(2010.01)i, H01L 33/32(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 33/14; H01S 5/343; H01S 5/22; H01L 33/04; H01L 33/06; H01L 33/32

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: UV emitting device, hole injection layer, dopant, multilayer, Mg, Al

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2009-0084583 A (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 05 August 2009 See paragraphs [4], [19]-[24], claims 1-5 and figures 1-2a.	1-20
Y	KR 10-2015-0032115 A (LG INNOTEK CO., LTD.) 25 March 2015 See paragraphs [18]-[41], [101], claim 1 and figures 1-3.	1-20
A	KR 10-2010-0051474 A (SAMSUNG LED CO., LTD.) 17 May 2010 See paragraphs [19]-[26], claims 1-4 and figures 2-3.	1-20
A	JP 2008-277867 A (SONY CORP.) 13 November 2008 See paragraphs [32]-[37], claim 1 and figure 1.	1-20
A	KR 10-2010-0070250 A (SAMSUNG LED CO., LTD.) 25 June 2010 See paragraphs [22]-[25], [35]-[41], claim 1 and figures 1-2, 5-6.	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

“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 SEPTEMBER 2016 (08.09.2016)

Date of mailing of the international search report

09 SEPTEMBER 2016 (09.09.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

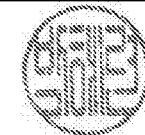
Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/005672

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2009-0084583 A	05/08/2009	KR 10-0946034 B1	09/03/2010
KR 10-2015-0032115 A	25/03/2015	NONE	
KR 10-2010-0051474 A	17/05/2010	CN 101740681 A	16/06/2010
		CN 101740681 B	30/05/2012
		JP 2010-114403 A	20/05/2010
		JP 4971377 B2	11/07/2012
		KR 10-1018088 B1	25/02/2011
		US 2010-0117061 A1	13/05/2010
		US 7868316 B2	11/01/2011
JP 2008-277867 A	13/11/2008	JP 4877294 B2	15/02/2012
KR 10-2010-0070250 A	25/06/2010	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01L 33/14(2010.01)I, H01L 33/32(2010.01)I																				
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01L 33/14; H01S 5/343; H01S 5/22; H01L 33/04; H01L 33/06; H01L 33/32 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: 자외선 발광소자, 정공주입층, 도펀트, 다층, Mg, Al																				
C. 관련 문헌 <table border="1"> <thead> <tr> <th>카테고리*</th> <th>인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th>관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>KR 10-2009-0084583 A (삼성전기주식회사) 2009.08.05 단락 4, 19-24, 청구항 1-5 및 도면 1-2a 참조.</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>KR 10-2015-0032115 A (엘지이노텍 주식회사) 2015.03.25 단락 18-41, 101, 청구항 1 및 도면 1-3 참조.</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2010-0051474 A (삼성엘이디 주식회사) 2010.05.17 단락 19-26, 청구항 1-4 및 도면 2-3 참조.</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2008-277867 A (SONY CORP.) 2008.11.13 단락 32-37, 청구항 1 및 도면 1 참조.</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2010-0070250 A (삼성엘이디 주식회사) 2010.06.25 단락 22-25, 35-41, 청구항 1 및 도면 1-2, 5-6 참조.</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	Y	KR 10-2009-0084583 A (삼성전기주식회사) 2009.08.05 단락 4, 19-24, 청구항 1-5 및 도면 1-2a 참조.	1-20	Y	KR 10-2015-0032115 A (엘지이노텍 주식회사) 2015.03.25 단락 18-41, 101, 청구항 1 및 도면 1-3 참조.	1-20	A	KR 10-2010-0051474 A (삼성엘이디 주식회사) 2010.05.17 단락 19-26, 청구항 1-4 및 도면 2-3 참조.	1-20	A	JP 2008-277867 A (SONY CORP.) 2008.11.13 단락 32-37, 청구항 1 및 도면 1 참조.	1-20	A	KR 10-2010-0070250 A (삼성엘이디 주식회사) 2010.06.25 단락 22-25, 35-41, 청구항 1 및 도면 1-2, 5-6 참조.	1-20
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항																		
Y	KR 10-2009-0084583 A (삼성전기주식회사) 2009.08.05 단락 4, 19-24, 청구항 1-5 및 도면 1-2a 참조.	1-20																		
Y	KR 10-2015-0032115 A (엘지이노텍 주식회사) 2015.03.25 단락 18-41, 101, 청구항 1 및 도면 1-3 참조.	1-20																		
A	KR 10-2010-0051474 A (삼성엘이디 주식회사) 2010.05.17 단락 19-26, 청구항 1-4 및 도면 2-3 참조.	1-20																		
A	JP 2008-277867 A (SONY CORP.) 2008.11.13 단락 32-37, 청구항 1 및 도면 1 참조.	1-20																		
A	KR 10-2010-0070250 A (삼성엘이디 주식회사) 2010.06.25 단락 22-25, 35-41, 청구항 1 및 도면 1-2, 5-6 참조.	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 “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 신구성 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 2016년 09월 08일 (08.09.2016)		국제조사보고서 발송일 2016년 09월 09일 (09.09.2016)																		
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 박혜련 전화번호 +82-42-481-3463 																		

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

PCT/KR2016/005672

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2009-0084583 A	2009/08/05	KR 10-0946034 B1	2010/03/09
KR 10-2015-0032115 A	2015/03/25	없음	
KR 10-2010-0051474 A	2010/05/17	CN 101740681 A	2010/06/16
		CN 101740681 B	2012/05/30
		JP 2010-114403 A	2010/05/20
		JP 4971377 B2	2012/07/11
		KR 10-1018088 B1	2011/02/25
		US 2010-0117061 A1	2010/05/13
		US 7868316 B2	2011/01/11
JP 2008-277867 A	2008/11/13	JP 4877294 B2	2012/02/15
KR 10-2010-0070250 A	2010/06/25	없음	