(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016 년 10 월 6 일 (06.10.2016)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2016/159499 A1

(51) 국제특허분류:
H01L 33/58 (2010.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2016/000380

(22) 국제출원일: 2016 년 1 월 14 일 (14.01.2016)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2015-0047458 2015 년 4 월 3 일 (03.04.2015) KR

(71) 출원인: **엘지이노텍(주) (LG INNOTEK CO., LTD.)** [KR/KR]; 04637 서울시 중구 한강대로 416 (서울스퀘어), Seoul (KR).

(72) 발명자: **김기현 (KIM, Ki Hyun)**; 04637 서울시 중구 한강대로 416 (서울스퀘어), Seoul (KR).

(74) 대리인: **박영복 (PARK, Young Bok)** 등; 13494 경기도 성남시 분당구 판교역로 225-18 이룸빌딩 2 층 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, 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.

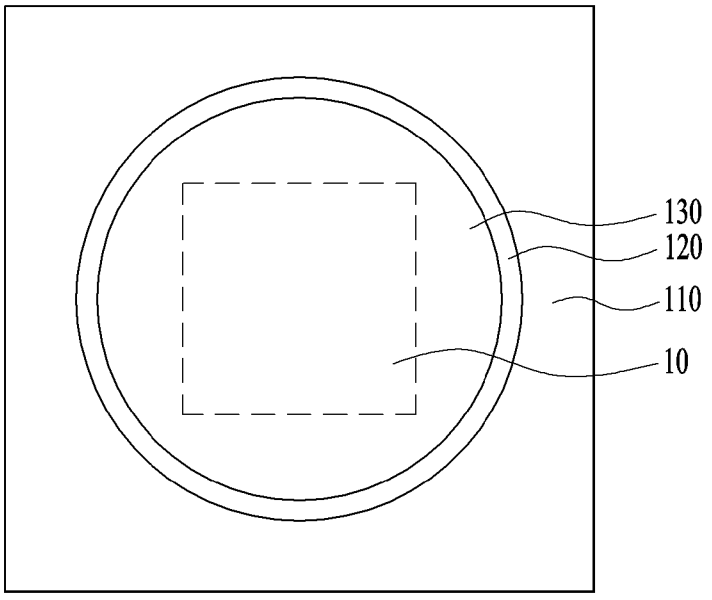
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: LENS AND LIGHT-EMITTING ELEMENT MODULE COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭 : 렌즈 및 이를 포함하는 발광소자 모듈



(57) Abstract: An example provides a lens comprising: a first body; a second body on the first body; and a curved surface part on the second body, wherein a groove is formed on the inside of the first body and the second body; the first body is arranged so as to protrude from the second body at the boundary area of the first body and the second body; the side wall of the first body absorbs light; and the side wall of the second body is inclined in the central direction.

(57) 요약서: 실시예는 제 1 몸체와, 상기 제 1 몸체 상의 제 2 몸체와, 상기 제 2 몸체 상의 곡면부를 포함하고, 상기 제 1 몸체와 제 2 몸체의 내부에 그루브(groove)가 형성되고, 상기 제 1 몸체와 제 2 몸체의 경계 영역에서 상기 제 1 몸체는 상기 제 2 몸체로부터 돌출되어 배치되고, 상기 제 1 몸체의 측벽은 광을 흡수하고, 상기 제 2 몸체의 측벽은 중심 방향으로 경사를 이루는 렌즈를 제공한다.

WO 2016/159499 A1

명세서

발명의 명칭: 렌즈 및 이를 포함하는 발광소자 모듈

기술분야

[1] 실시예는 렌즈 및 이를 포함하는 발광소자 모듈에 관한 것이다.

배경기술

[2] GaN, AlGaN 등의 3-5 족 화합물 반도체는 넓고 조정이 용이한 밴드 갭 에너지를 가지는 등의 많은 장점으로 인해 광 전자 공학 분야(optoelectronics)와 전자 소자를 위해 등에 널리 사용된다.

[3] 특히, 반도체의 3-5족 또는 2-6족 화합물 반도체 물질을 이용한 발광 다이오드(Light Emitting Diode)나 레이저 다이오드와 같은 발광소자는 박막 성장 기술 및 소자 재료의 개발로 적색, 녹색, 청색 및 자외선 등 다양한 색을 구현할 수 있으며, 형광 물질을 이용하거나 색을 조합함으로써 효율이 좋은 백색 광선도 구현이 가능하며, 형광등, 백열등 등 기존의 광원에 비해 저소비전력, 반영구적인 수명, 빠른 응답속도, 안전성, 환경친화성의 장점을 가진다.

[4] 따라서, 광 통신 수단의 송신 모듈, LCD(Liquid Crystal Display) 표시 장치의 백라이트를 구성하는 냉음극관(CCFL: Cold Cathode Fluorescence Lamp)을 대체하는 발광 다이오드 백라이트, 형광등이나 백열 전구를 대체할 수 있는 백색 발광 다이오드 조명 장치, 자동차 헤드 라이트 및 신호등에까지 응용이 확대되고 있다.

[5] 발광소자의 둘레에는 발광 구조물이나 와이어 등을 보호하는 몰딩부가 배치될 수 있는데, 실리콘 등의 재질로 이루어진 몰딩부를 통과할 때 광이 굴절되어 몰딩부가 1차 렌즈로 작용할 수 있다.

[6] 그러나, 조명 장치의 광원으로 발광소자가 사용될 때 광의 방출 경로를 조절하기 위하여 2차 렌즈가 사용될 수 있는데, 상술한 2차 렌즈가 통상 '렌즈'라 지칭된다.

[7] 렌즈의 재질이나 특히 형상에 따라 광 경로가 변할 수 있으며, 특히 광원에서 방출되는 광을 전방이나 후방 등 특정 방향으로만 진행시켜야 하는 어플리케이션의 경우 렌즈의 형상은 더욱 중요하다.

[8] 렌즈의 형상에 따라서, 렌즈를 포함하는 발광소자 모듈에서 방출되는 광의 분포인 빔 앵글(Beam angle)이나 필드 앵글(Field angle)이 결정될 수 있다. 발광소자 모듈에서 방출되는 광은 각도에 따라 다양한 세기 분포를 가질 수 있는데, 최대 세기의 1/2 이상의 세기를 나타내는 광의 분포 범위를 나타내는 빔 앵글 못지 않게 최대 세기의 1/10 이상의 세기를 나타내는 광의 분포 범위를 나타내는 필드 앵글도 중요하다.

[9] 필드 앵글이 너무 넓어지면 발광소자 모듈에서 방출되는 광이 지나치게 넓은 범위로 출사되어 광효율이 저하될 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[10] 실시예는 발광소자 모듈로부터 방출되는 광의 필드 앵글을 줄이는 렌즈를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

[11] 실시예는 제1 몸체와, 상기 제1 몸체 상의 제2 몸체와, 상기 제2 몸체 상의 곡면부를 포함하고, 상기 제1 몸체와 제2 몸체의 내부에 그루브(groove)가 형성되고, 상기 제1 몸체와 제2 몸체의 경계 영역에서 상기 제1 몸체는 상기 제2 몸체로부터 돌출되어 배치되고, 상기 제1 몸체의 측벽은 광을 흡수하고, 상기 제2 몸체의 측벽은 중심 방향으로 경사를 이루는 렌즈를 제공한다.

[12] 제1 몸체의 높이와 제2 몸체의 높이의 비는 0.23 대 0.336이고, 상기 비율은 10%의 공차를 가질 수 있다.

[13] 제1 몸체의 높이와 전체의 높이는 0.23 대 0.855이고, 상기 비율은 10%의 공차를 가질 수 있다.

[14] 제2 몸체의 높이와 전체의 높이가 0.336 대 0.855이고, 상기 비율은 10%의 공차를 가질 수 있다.

[15] 제1 몸체의 길이와 상기 제2 몸체의 최대 반경의 비는 1 대 0.728이고, 상기 비율은 10%의 공차를 가질 수 있다.

[16] 제1 몸체의 길이와 상기 제2 몸체의 최소 반경의 비는 1 대 0.665이고, 상기 비율은 10%의 공차를 가질 수 있다.

[17] 제2 몸체의 최소 반경과 최대 반경의 비는 0.665 대 0.728이고, 상기 비율은 10%의 공차를 가질 수 있다.

[18] 다른 실시예는 상술한 렌즈와 렌즈의 그루브에 배치되는 광원을 포함하고, 상기 제1 몸체의 길이와 상기 광원의 광출사면의 가장자리로부터 상기 제2 몸체의 가장 자리 까지의 최대 수평 거리의 비는 1 대 0.378 이고, 상기 비율은 10%의 공차를 가지는 발광소자 모듈을 제공한다.

[19] 상기 광원의 광출사면의 중앙 영역에서 출사되어 상기 제1 몸체와 제2 몸체의 경계 영역에서의 상기 제2 몸체의 가장 자리를 지나는 광 L_{11}이 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{11}에 대한, 상기 광 L_{11}이 렌즈의 광출사면에서 굴절되어 출사되는 광 L_{12}가 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{12}의 비율 θ_{12}/θ_{11}은 1.04보다 클 수 있다.

[20] 상기 광원의 광출사면의 가장 자리 영역에서 출사되어 상기 제1 몸체와 제2 몸체의 경계 영역에서의 상기 제2 몸체의 가장 자리를 지나는 광 L_{21}이 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{21}에 대한, 상기 광 L_{21}이 렌즈의 광출사면에서 굴절되어 출사되는 광 L_{22}가 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{22}의 비율 $\theta_{22}/2_{21}$은 1.22보다 클 수 있다.

[21] 상기 광원의 광출사면의 중앙 영역에서 출사되어 상기 제2 몸체와 곡면부의 경계 영역에서의 상기 제2 몸체의 가장 자리를 지나는 광 L_{31}이 상기 광출사면과

이루는 각도 θ_{31}에 대한, 상기 광 L_{31}이 렌즈의 광출사면에서 굴절되어 출사되는 광 L_{32}가 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{32}의 비율 $\theta_{32}/2_{31}$은 1.34보다 클 수 있다.

[22] 상기 광원의 광출사면의 가장 자리 영역에서 출사되어 상기 제2 몸체와 곡면부의 경계 영역에서의 상기 제2 몸체의 가장 자리를 지나는 광 L_{41}이 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{41}에 대한, 상기 광 L_{41}이 렌즈의 광출사면에서 굴절되어 출사되는 광 L_{42}가 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{42}의 비율 $\theta_{42}/2_{41}$은 1.80보다 클 수 있다.

[23] 또 다른 실시예는 제1 몸체와, 상기 제1 몸체 상의 제2 몸체와, 상기 제2 몸체 상의 곡면부를 포함하고, 상기 제1 몸체와 제2 몸체의 내부에 그루브(groove)가 형성되고, 상기 제1 몸체와 제2 몸체의 경계 영역에서 상기 제1 몸체는 상기 제2 몸체로부터 돌출되어 배치되고, 상기 제1 몸체의 측벽은 광을 흡수하고, 상기 제2 몸체의 측벽은 중심 방향으로 경사를 이루는 렌즈; 및 상기 렌즈의 그루브에 배치되는 광원을 포함하고, 상기 광원의 광출사면의 중앙 영역에서 출사되어 상기 제1 몸체와 제2 몸체의 경계 영역에서의 상기 제2 몸체의 가장 자리를 지나는 광 L_{11}이 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{11}에 대한, 상기 광 L_{11}이 렌즈의 광출사면에서 굴절되어 출사되는 광 L_{12}가 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{12}의 비율 θ_{12}/θ_{11}은 1.04보다 크고, 상기 광원의 광출사면의 가장 자리 영역에서 출사되어 상기 제1 몸체와 제2 몸체의 경계 영역에서의 상기 제2 몸체의 가장 자리를 지나는 광 L_{21}이 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{21}에 대한, 상기 광 L_{21}이 렌즈의 광출사면에서 굴절되어 출사되는 광 L_{22}가 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{22}의 비율 θ_{22}/θ_{21}은 1.22보다 큰 발광소자 모듈을 제공한다.

[24] 상기 광원의 광출사면의 중앙 영역에서 출사되어 상기 제2 몸체와 곡면부의 경계 영역에서의 상기 제2 몸체의 가장 자리를 지나는 광 L_{31}이 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{31}에 대한, 상기 광 L_{31}이 렌즈의 광출사면에서 굴절되어 출사되는 광 L_{32}가 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{32}의 비율 θ_{32}/θ_{31}은 1.34보다 크고, 상기 광원의 광출사면의 가장 자리 영역에서 출사되어 상기 제2 몸체와 곡면부의 경계 영역에서의 상기 제2 몸체의 가장 자리를 지나는 광 L_{41}이 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{41}에 대한, 상기 광 L_{41}이 렌즈의 광출사면에서 굴절되어 출사되는 광 L_{42}가 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{42}의 비율 θ_{42}/θ_{41}은 1.80보다 클 수 있다.

발명의 효과

[25] 실시예에 따른 렌즈 및 이를 포함하는 발광소자 모듈에서 방출된 광은 필드 앵글이 감소되어 광효율이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[26] 도 1a는 렌즈의 일실시예의 구성을 나타낸 도면이고,

[27] 도 1b는 도 1a의 렌즈의 내부에 발광소자가 배치된 단면도이고,

[28] 도 1c는 도 1b의 렌즈의 평면도이고,

[29] 도 2는 도 1b의 발광소자를 나타낸 도면이고,

[30] 도 3은 렌즈의 각 구성의 크기 등을 나타낸 도면이고,

[31] 도 4a 내지 도 4d는 발광소자에서 방출된 광의 경로들을 나타낸 도면들이고,

[32] 도 5a 내지 도 5c는 실시예에 따른 발광소자 모듈에서 방출되는 광의 빔 앵글과 필드 앵글, 및 종래의 발광소자 모듈에서 방출되는 광의 빔 앵글과 필드 앵글을 나타낸 도면이고,

[33] 도 6a 내지 도 6b는 종래의 발광소자 모듈에서 방출되는 광의 빔 앵글과 필드 앵글과 광효율을 나타낸 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[34] 이하 상기의 목적을 구체적으로 실현할 수 있는 본 발명의 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다.

[35] 본 발명에 따른 실시예의 설명에 있어서, 각 element의 " 상(위) 또는 하(아래)(on or under)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, 상(위) 또는 하(아래)(on or under)는 두개의 element가 서로 직접(directly)접촉되거나 하나 이상의 다른 element가 상기 두 element사이에 배치되어(indirectly) 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한 “상(위) 또는 하(아래)(on or under)”으로 표현되는 경우 하나의 element를 기준으로 위쪽 방향 뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.

[36] 도 1a는 렌즈의 일실시예의 구성을 나타낸 도면이고, 도 1b는 도 1a의 렌즈의 내부에 발광소자가 배치된 단면도이고, 도 1c는 도 1b의 렌즈의 평면도이다.

[37] 실시예에 따른 렌즈(100)는 제1 몸체(110)와 제2 몸체(120) 및 곡면부(130)를 포함하여 이루어질 수 있으며, 제1 몸체(110)와 제2 몸체(120) 및 곡면부(130)는 서로 동일한 재료, 예를 들면 실리콘 계열의 물질로 이루어질 수 있다.

[38] 제1 몸체(110)와 제2 몸체(120)에는 그루브(groove)가 형성될 수 있고, 그루브에는 발광소자(10) 등의 광원의 적어도 일부가 삽입되며 배치될 수 있다.

[39] 그루브의 상부면, 즉 제1 몸체(110) 및 제2 몸체(120)와 그루브의 경계면은 곡면일 수 있고, 상세하게는 구면 또는 비구면일 수 있다.

[40] 제1 몸체(110)의 수평 방향의 단면은 원형, 타원형 또는 다각형 형상일 수 있고, 두께가 일정할 수 있으며, 제1 몸체(110)는 제2 몸체(120)의 하부에서 제2 몸체(120)보다 돌출되어 배치될 수 있으며 이에 한정하지는 않는다.

[41] 제1 몸체(110)의 측벽은 광을 흡수하고, 제2 몸체(120)의 측벽 및 곡면부(130)는 투광성일 수 있다. 제1 몸체(110)의 측벽이 투광성일 경우, 발광소자(10)에서 방출되어 제1 몸체(110)을 통과하고 외부로 진행하는 광량이 증가하여 발광소자 모듈의 필드 앵글이 증가할 수 있다.제2 몸체(120)는 수평 방향의 단면이 원형일 수 있고, 제2 몸체(120)의 측벽은 중심 방향으로 경사를 이룰 수 있다. 즉, 제1 몸체(110)와 제2 몸체(120)의 경계 영역에서의 제2 몸체의 지름 내지 반지름은, 제2 몸체(120)와 곡면부(130)의 경계 영역에서의 제2 몸체의 지름 내지 반지름보다 클 수 있으며, 따라서 제2 몸체의 측벽은 도 1a에서 아래로부터 위로

갈수록 렌즈(100)의 안쪽 방향으로 경사질 수 있다.

[42] 곡면부(130)의 표면은 곡면을 이룰 수 있으며, 예를 들어 구면 또는 비구면으로 형성될 수 있다.

[43] 도 1c에서 발광소자(10)가 점선으로 배치되고 있으며, 발광소자(10)의 수평 방향의 단면은 도시된 정사각형 외에 직사각형이나 기타 다른 형상일 수 있다.

[44] 도 2는 도 1b의 발광소자를 나타낸 도면이다.

[45] 발광소자의 일실시예로 발광 다이오드(Light emitting diode)를 도시하고 있으며, 발광 다이오드는 지지기판(g) 상에 접합층(f)과 반사층(e) 및 오믹층(d)이 배치되고, 오믹층(d) 상에 발광 구조물(light emitting structure)이 배치될 수 있고, 발광 구조물의 하부의 가장 자리 영역에는 채널층(channel layer, k)이 배치될 수 있다.

[46] 지지기판(g)은 베이스 기판으로서, 구리(Cu), 금(Au), 니켈(Ni), 몰리브덴(Mo), 구리-텅스텐(Cu-W) 등 중에서 적어도 하나로 구현될 수 있다. 또한 지지기판(g)은 캐리어 웨이퍼, 예를 들어 Si, Ge, GaAs, ZnO, SiC, SiGe, Ga_2O_3, GaN 등으로 구현될 수 있다.

[47] 상기 지지기판(g)상에는 접합층(f)이 배치될 수 있다. 접합층(f)은 지지기판(g)에 반사층(e)을 접합시킬 수 있다. 접합층(f)는 예를 들어 Ti, Au, Sn, Ni, Cr, Ga, In, Bi, Cu, Ag 또는 Ta 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[48] 접합층(f)상에는 반사층(e)가 형성될 수 있다. 반사층(e)은 반사특성이 우수한 물질, 예를 들어 은(Ag), 니켈(Ni), 알루미늄(Al), 루비듐(Rh), 팔라듐(Pd), 이리듐(Ir), 루테늄(Ru), 마그네슘(Mg), 아연(Zn), 백금(Pt), 금(Au), 하프늄(Hf) 및 이들의 선택적인 조합으로 구성된 물질 중에서 형성되거나, 상기 금속 물질과 IZO, IZTO, IAZO, IGZO, IGTO, AZO, ATO 등의 투광성 전도성 물질을 이용하여 다층으로 형성할 수 있다. 또한 반사층(e)은 IZO/Ni, AZO/Ag, IZO/Ag/Ni, AZO/Ag/Ni 등으로 적층할 수 있으며 이에 한정하지 않는다.

[49] 반사층(e)상에는 오믹층(d)이 형성될 수 있다. 발광 구조물(130)의 하면에 오믹 접촉되며, 층 또는 복수의 패턴으로 형성될 수 있다. 오믹층(d)은 투광성 전극층과 금속이 선택적으로 사용될 수 있으며, 예를 들어, 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), IrOx, RuOx, RuOx/ITO, Ni, Ag, Ni/IrOx/Au, 및 Ni/IrOx/Au/ITO 중 하나 이상을 이용하여 단층 또는 다층으로 구현할 수 있다.

[50] 지지기판(g), 접합층(f), 반사층(e) 및 반사층(d)은 제1 전극일 수 있으며 발광 구조물에 전류를 공급할 수 있다.

[51] 제1 전극과 발광 구조물 사이에 채널층(k)이 배치될 수 있다. 채널층(k)은 발광 구조물의 하부 가장자리 영역에 배치될 수 있고 투광성 물질로 형성될 수 있으며 예컨대 금속 산화물, 금속 질화물, 투광성 질화물, 투광성 산화물 또는 투광성

절연층으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 채널층(k)는 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), IZON(IZO nitride), 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), SiO2, SiOx, SiOxNy, Si3N4, Al2O3, TiO2 등에서 선택적으로 형성될 수 있다.

[52] 제1 전극 상에는 발광 구조물이 배치될 수 있다. 발광 구조물은 제1 도전형반도체층(a)과 활성층(b) 및 제2 도전형반도체층(c)을 포함하여 이루어진다.

[53] 제1 도전형 반도체층(a)은 III-V족, II-VI족 등의 화합물 반도체로 구현될 수 있으며, 제1 도전형 도펀트가 도핑될 수 있다. 제1 도전형 반도체층(a)은 $Al_xIn_yGa_{(1-x-y)}N$ ($0\leq x\leq 1$, $0\leq y\leq 1$, $0\leq x+y\leq 1$)의 조성식을 갖는 반도체 물질, AlGaN, GaN, InAlGaN, AlGaAs, GaP, GaAs, GaAsP, AlGaInP 중 어느 하나 이상으로 형성될 수 있다.

[54] 제1 도전형 반도체층(a)이 n형 반도체층인 경우, 제1 도전형 도펀트는 Si, Ge, Sn, Se, Te 등과 같은 n형 도펀트를 포함할 수 있다. 제1 도전형 반도체층(a)은 단층 또는 다층으로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.

[55] 활성층(b)은 제1 도전형 반도체층(a)과 제2 도전형 반도체층(c) 사이에 배치되며, 단일 우물 구조, 다중 우물 구조, 단일 양자 우물 구조, 다중 양자 우물(MQW:Multi Quantum Well) 구조, 양자점 구조 또는 양자선 구조 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[56] 활성층(b)은 III-V족 원소의 화합물 반도체 재료를 이용하여 우물층과장벽층, 예를 들면 AlGaN/AlGaN, InGaN/GaN, InGaN/InGaN, AlGaN/GaN, InAlGaN/GaN, GaAs(InGaAs)/AlGaAs, GaP(InGaP)/AlGaP 중 어느 하나 이상의 페어 구조로 형성될 수 있으나 이에 한정되지는 않는다.

[57] 우물층은 장벽층의 에너지 밴드 갭보다 작은 에너지 밴드 갭을 갖는 물질로 형성될 수 있다.

[58] 제2 도전형 반도체층(b)은 반도체 화합물로 형성될 수 있다. 제2 도전형 반도체층(c)은 III-V족, II-VI족 등의 화합물 반도체로 구현될 수 있으며, 제2 도전형 도펀트가 도핑될 수 있다. 제2 도전형 반도체층(c)은 예컨대, $In_xAl_yGa_{1-x-y}N$ ($0\leq x\leq 1$, $0\leq y\leq 1$, $0\leq x+y\leq 1$)의 조성식을 갖는 반도체 물질, AlGaN, GaNAlInN, AlGaAs, GaP, GaAs, GaAsP, AlGaInP 중 어느 하나 이상으로 형성될 수 있다.

[59] 제2 도전형 반도체층(c)이 p형 반도체층인 경우, 제2 도전형 도펀트는 Mg, Zn, Ca, Sr, Ba 등과 같은 p형 도펀트일 수 있다. 제2 도전형 반도체층(c)은 단층 또는 다층으로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.

[60] 도시되지는 않았으나, 활성층(b)과 제2 도전형 반도체층(c)의 사이에는 전자 차단층(Electron blocking layer)가 배치될 수 있다. 전자 차단층은 초격자(superlattice) 구조로 이루어질 수 있는데, 초격자는 예를 들어 제2 도전형

도펀트로 도핑된 AlGaN이 배치될 수 있고, 알루미늄의 조성비를 달리하는 GaN이 층(layer)을 이루어 복수 개 서로 교대로 배치될 수도 있으나 이에 한정하지 않는다.

[61] 제1 도전형 반도체층(a)의 표면이 요철 등의 패턴을 이루어 광추출 효율을 향상시킬 수 있고, 제1 도전형 반도체층(a)의 표면에는 제2 전극(h)이 배치되는데 도시된 바와 같이 제2 전극(h)이 배치되는 제1 도전형 반도체층(a)의 표면은 제1 도전형 반도체층(a)의 표면을 따라 패턴을 이루거나 패턴을 이루지 않을 수 있다. 제2 전극(h)은 알루미늄(Al), 티타늄(Ti), 크롬(Cr), 니켈(Ni), 구리(Cu), 금(Au) 중 적어도 하나를 포함하여 단층 또는 다층 구조로 형성될 수 있다.

[62] 발광 구조물의 하부에는 제2 전극(h)와 대응하여 전류 차단층(미도시)이 배치될 수 있는데, 전류 차단층(j)은 절연성 물질로 이루어질 수 있으며, 전류 차단층(j)에 의하여 지지기판(g) 방향에서 공급되는 전류가 제2 도전형 반도체층(c)의 전 영역으로 고루 공급될 수 있다.발광 구조물의 둘레에는 패시베이션층(i)이 형성될 수 있는데, 패시베이션층(i)은 절연물질로 이루어질 수 있으며, 절연물질은 비전도성인 산화물이나 질화물로 이루어질 수 있다. 일예로서, 상기 패시베이션층(180)은 실리콘 산화물(SiO_2)층, 산화 질화물층, 산화 알루미늄층으로 이루어질 수 있다.

[63] 도 2에서 수직형 발광소자를 도시하고 있으나, 수평형 발광소자나 플립 칩 타입의 발광소자 등 다양한 광원이 배치될 수 있다.

[64] 상술한 실시예에서 발광소자(10)가 그루브 내에 배치될 수 있으나, 발광소자(10)를 포함하는 발광소자 패키지 또는 회로 기판까지 그루브 내에 일부가 삽입되어 배치될 수 있으며, 발광소자나 발광소자 패키지 상에 상술한 렌즈가 배치된 구조를 발광소자 모듈이라 할 수 있다.

[65] 도 3은 렌즈의 각 구성의 크기 등을 나타낸 도면이다.

[66] 도 3에 표시된 광원(10)의 높이(h0)와 제1 몸체(110)의 높이(h1)와 제2 몸체(120)의 높이와 렌즈(100)의 전체의 높이(h3)의 비는 0.7대 0.23대 0.336 대 0.855일 수 있으며, 각각의 높이들의 비율은 10%의 공차를 가질 수 있다.

[67] 상술한 높이 h0, h1, h2 및 h3는 도 3에서 각 부분의 상하 방향의 거리이고, 후술하는 길이 제1 몸체(110) 등의 길이는 도 3에서 각 부분의 좌우 방향의 거리이다. 제1 몸체(110)의 좌우 방향의 거리는 일정하고, 제2 몸체(120)의 좌우 방향의 거리는 하부에서의 거리가 상부에서의 거리보다 클 수 있다.

[68] 그리고, 제1 몸체(110)의 길이의 1/2(W4)과 제2 몸체의 최대 반경(W3)과 제2 몸체(120)의 최소 반경(W2)과, 광원(10)의 광출사면의 가장자리로부터 제2 몸체(120)의 최대 반경까지의 수평 거리(W1)의 비는 1 대 0.728 대 0.665 대 0.378 이고, 상기 비율은 10%의 공차를 가질 수 있다.

[69] 제1 몸체(110)의 길이가, 제2 몸체의 최대 반경(W3)과 제2 몸체(120)의 최소 반경(W2)과 광원(10)의 광출사면의 가장자리로부터 제2 몸체(120)의 최대 반경까지의 수평 거리(W1)에 대하여 상술한 비율보다 더 크면 렌즈(100)의 가로

방향의 사이즈가 증가하여, 렌즈가 구비된 발광소자 모듈의 부피가 커질 수 있다.제1 몸체(110)의 길이의 1/2(W4)에 대하여 제2 몸체의 최대 반경(W3)의 비율이 0.728보다 크거나, 제1 몸체(110)의 길이의 1/2(W4)에 대하여 제2 몸체(120)의 최소 반경(W2)의 비율이 0.665보다 크거나, 제1 몸체(110)의 길이의 1/2(W4)에 대하여 광원(10)의 광출사면의 가장자리로부터 제2 몸체(120)의 최대 반경까지의 수평 거리(W1)의 비율이 0.378보다 커지면, 제2 몸체(120)의 가로 방향의 사이즈가 증가하여 도 3에 도시된 각도들(θ1, θ2, θ3, θ4)이 커질 수 있으므로 필드 앵글이 커질 수 있다.

[70] 그리고, 광원(10)의 광출사면의 중앙 영역 또는 가장 자리 영역에서 출사되어, 제1 몸체(110)와 제2 몸체(120)의 경계 영역에서의 제2 몸체(120)의 가장 자리 또는 제2 몸체(120)와 곡면부(130)의 경계 영역에서의 제2 몸체(120)의 가장 자리를 지나는 광의 경로들이 각각 광출사면과 이루는 각도(θ1, θ2, θ3, θ4)가 도시되고 있는데, 도 4 a 내지 도 4d에서 후술한다.

[71] 도 4a 내지 도 4d는 발광소자에서 방출된 광의 경로들을 나타낸 도면들이다.

[72] 광원(10)의 광출사면은 중앙 영역(center)과 2개의 가장 자리 영역(P11, P12)을 가지고, 제1 몸체(110)와 제2 몸체(120)의 경계 영역에서 제2 몸체(120)는 2개의 가장 자리 영역(P21, P22)을 가지고, 제2 몸체(120)와 곡면부(130)의 경계 영역에서의 제2 몸체(120)는 2개의 가장 자리 영역(P31, P32)을 가진다. 그리고, 광출사면의 중앙 영역(c)의 수직 방향으로, 제1 몸체(110)와 제2 몸체(120)의 경계 영역에서 제2 몸체(120)의 중앙 영역(O)과, 제2 몸체(120)와 곡면부(130)의 경계 영역에서의 제2 몸체(120)의 중앙 영역(O')이 각각 위치할 수 있다.

[73] 도 4a에서 광원(10)의 광출사면의 중앙 영역(c)에서 출사되어 제1 몸체(110)와 제2 몸체(120)의 경계 영역에서의 제2 몸체(120)의 가장 자리 영역(P22)를 지나는 광 L_{11}이 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{11}에 대한, 광 L_{11}이 렌즈(100)의 광출사면에서 굴절되어 출사되는 광 L_{12}가 광출사면과 이루는 각도 θ_{12}의 비율 θ_{12}/θ_{11}은 1.04보다 클 수 있다.

[74] 아래의 표 1은 도 4a에서 광원(10)의 길이가 0.7 밀리미터일 때, 상술한 각도의 비율 θ_{12}/θ_{11}의 변화에 따른 필드 앵글의 변화를 나타내고, 각도의 비율과 필드 앵글은 각각 소수 셋째점에서 반올림한 값이다.

[75] 각도 θ_{12}의 비율 θ_{12}/θ_{11}은 1.04보다 작은 0.98 이하에서는 필드 앵글이 153도 이상을 나타내고, 1.04보다 큰 1.07 이상에서는 필드 앵글이 153도 이하를 나타내고 있다.

[76] 표 1

[Table 1]

필드 앵글	155.16	156.97	154.22	153.14	149.38	147.93	146.70	148.02
θ_{12}/θ_{11}	0.91	0.94	0.97	0.98	1.07	1.08	1.10	1.11

[77] 도 4b에서 광원(10)의 광출사면의 가장 자리 영역(P12)에서 출사되어 제1 몸체(110)와 제2 몸체(120)의 경계 영역에서의 제2 몸체(120)의 가장 자리 영역(P22)을 지나는 광 L_{21}이 광출사면과 이루는 각도 θ_{21}에 대한, 광 L_{21}이 렌즈(10)의 광출사면에서 굴절되어 출사되는 광 L_{22}가 광출사면과 이루는 각도 θ_{22}의 비율 θ_{22}/θ_{21}은 1.22보다 클 수 있다.

[78] 아래의 표 2는 도 4b에서 광원(10)의 길이가 0.7 밀리미터일 때, 상술한 각도의 비율 θ_{22}/θ_{11}의 변화에 따른 필드 앵글의 변화를 나타내고, 각도의 비율과 필드 앵글은 각각 소수 셋째점에서 반올림한 값이다.

[79] 각도 θ_{12}의 비율 θ_{12}/θ_{11}은 1.22보다 작은 1.19 이하에서는 필드 앵글이 154도 이상을 나타내고, 1.22보다 큰 1.28 이상에서는 필드 앵글이 153도 이하를 나타내고 있다.

[80] 표 2

[Table 2]

필드 앵글	159.97	155.84	154.22	159.92	147.93	148.02	146.70	147.59
θ_{22}/θ_{21}	1.13	1.16	1.18	1.19	1.28	1.29	1.33	1.35

[81] 도 4c에서 광원(10)의 광출사면의 중앙 영역(c)에서 출사되어 제2 몸체(120)와 곡면부의 경계 영역에서의 제2 몸체(120)의 가장 자리 영역(P32)를 지나는 광 L_{31}이 광출사면과 이루는 각도 θ_{31}에 대한, 광 L_{31}이 렌즈(100)의 광출사면에서 굴절되어 출사되는 광 L_{32}가 광출사면과 이루는 각도 θ_{32}의 비율 θ_{32}/θ_{31}은 1.34보다 클 수 있다.

[82] 도 4d에서 광원(10)의 광출사면의 가장 자리 영역(P12)에서 출사되어 제2 몸체(120)와 곡면부의 경계 영역에서의 제2 몸체(120)의 가장 자리 영역(P32)을 지나는 광 L_{41}이 광출사면과 이루는 각도 θ_{41}에 대한, 광 L_{41}이 렌즈(100)의 광출사면에서 굴절되어 출사되는 광 L_{42}가 광출사면과 이루는 각도 θ_{42}의 비율 θ_{42}/θ_{41}은 1.80보다 클 수 있다.

[83] 도 4c와 도 4d에 도시된 실시예에서 비율 θ_{32}/θ_{31}과 θ_{42}/θ_{41}이 각각 1.34와 1.80보다 클 때, 필드 앵글이 일정 범위 예를 들면, 153도 이하로 될 수 있다.

[84] 도 4a 내지 도 4d에서 광원(10)에서 방출되는 광이 광원(10)의 광출사면에 이루는 각도들과 광이 렌즈(100)의 광출사면에 대하여 이루는 각도들의 비율들이 상술한 범위보다 클 때 렌즈(100)의 광출사면에서 측면 방향으로 방출되는 광량이 증가하여 필드 앵글이 커지고, 따라서 렌즈(100)의 상부 방향으로 진행하는 광량이 감소하여 광효율이 감소할 수 있으며, 상술한 각도들의 비율들이 상술한 범위를 만족할 때 필드 앵글이 상술한 각도 이내의 범위이고 따라서 렌즈(100)의 상부 방향을 진행하는 광량이 증가하여 후술하는 바와 같이 광효율이 증가할 수 있다. 여기서, 상부 방향이라 함은 도 4a 내지 도 4d를 기준으로 하며 렌즈(100)에서 방출된 광이 피사체를 향하는 방향을 뜻한다.

[85] 도 5a 내지 도 5c는 실시예에 따른 발광소자 모듈에서 방출되는 광의 빔 앵글과 필드 앵글, 및 종래의 발광소자 모듈에서 방출되는 광의 빔 앵글과 필드 앵글을 나타낸 도면이다.

[86] 도 5a에 도시된 실시예에 따른 발광소자 모듈에서 방출되는 광의 필드 앵글이, 도 5b와 도 5c의 종래의 발광소자 모듈에서 비하여 감소하여 개선된 것을 확인할 수 있다. 도 5b에서 발광소자 모듈에서 방출되는 광의 빔 앵글과 필드 앵글은 각각 119.54도와 164.07도이고, 도 5c에서 발광소자 모듈에서 방출되는 광의 빔 앵글과 필드 앵글은 각각 128.55도와 175.93도이며, 도 5a의 실시예에서 발광소자 모듈에서 방출되는 광의 빔 앵글과 필드 앵글은 각각 121.02도와 152.32도이며, 도 5a의 필드 앵글이 도 5b와 도 5c의 필드 앵글에 비하여 감소하고 있다.

[87] 도 6a 및 도 6b는 종래의 발광소자 모듈에서 방출되는 광의 빔 앵글과 필드 앵글과 광효율을 나타낸 도면이다.

[88] 도 6a는 측벽이 광을 흡수하고 상부면이 투광성인 렌즈 내지 몰딩부가 배치된 경우이고, 도 6b는 측벽과 상부면이 모두 투광성의 렌즈 내지 몰딩부가 배치된 경우이다. 도 6a에서 빔 앵글은 112.20도이고 필드 앵글은 156.23이고 광효율은 42.45퍼센트이고, 도 6b에서 빔 앵글은 146.42도이고 필드 앵글은 171.75이고 광효율은 74.59퍼센트이다.

[89] 도 6a 및 도 6b에 비하여 도 5a에 도시된 실시예에 따른 발광소자 모듈은 필드 앵글 152.32로이 감소하여 개선되고 있으며, 광효율도 88.71 %(퍼센트)로 도 6a 및 도 6b의 42.45 퍼센트 및 74.59 퍼센트에 비하여 개선되고 있다. 즉, 도 4a 내지 도 4d에서 설명한 바와 같이 렌즈의 입사면에서 광출사부로 진행하는 광에 비하여 광출사부에서 굴절된 광이 보다 윗 방향으로 향하므로, 발광소자 모듈에서 방출되어 필드 앵글 외부로 진행하는 광량이 감소하고, 따라서 빔 앵글 또는 필드 앵글 내로 광이 집중되어 광효율이 증가할 수 있다.

[90] 이상에서 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

산업상 이용가능성

[91] 실시예에 따른 렌즈 및 이를 포함하는 발광소자 모듈은 조명 장치 등에 사용될 수 있다.

청구범위

[청구항 1] 제1 몸체와, 상기 제1 몸체 상의 제2 몸체와, 상기 제2 몸체 상의 곡면부를 포함하고, 상기 제1 몸체와 제2 몸체의 내부에 그루브(groove)가 형성되고, 상기 제1 몸체와 제2 몸체의 경계 영역에서 상기 제1 몸체는 상기 제2 몸체로부터 돌출되어 배치되고, 상기 제1 몸체의 측벽은 광을 흡수하고, 상기 제2 몸체의 측벽은 중심 방향으로 경사를 이루는 렌즈.

[청구항 2] 제1 항에 있어서,
상기 제1 몸체의 높이와 제2 몸체의 높이의 비는 0.23 대 0.336이고, 상기 비율은 10%의 공차를 가질 수 있는 렌즈.

[청구항 3] 제1 항에 있어서,
상기 제1 몸체의 높이와 전체의 높이는 0.23 대 0.855이고, 상기 비율은 10%의 공차를 가질 수 있는 렌즈.

[청구항 4] 제1 항에 있어서,
상기 제2 몸체의 높이와 전체의 높이가 0.336 대 0.855이고, 상기 비율은 10%의 공차를 가질 수 있는 렌즈.

[청구항 5] 제1 항에 있어서,
상기 제1 몸체의 길이와 상기 제2 몸체의 최대 반경의 비는 1 대 0.728이고, 상기 비율은 10%의 공차를 가지는 렌즈.

[청구항 6] 제1 항에 있어서,
상기 제1 몸체의 길이와 상기 제2 몸체의 최소 반경의 비는 1 대 0.665이고, 상기 비율은 10%의 공차를 가지는 렌즈.

[청구항 7] 제1 항에 있어서,
상기 제2 몸체의 최소 반경과 최대 반경의 비는 0.665 대 0.728이고, 상기 비율은 10%의 공차를 가지는 렌즈.

[청구항 8] 제1 몸체와, 상기 제1 몸체 상의 제2 몸체와, 상기 제2 몸체 상의 곡면부를 포함하고, 상기 제1 몸체와 제2 몸체의 내부에 그루브(groove)가 형성되고, 상기 제1 몸체와 제2 몸체의 경계 영역에서 상기 제1 몸체는 상기 제2 몸체로부터 돌출되어 배치되고, 상기 제1 몸체의 측벽은 광을 흡수하고, 상기 제2 몸체의 측벽은 중심 방향으로 경사를 이루는 렌즈; 및
상기 렌즈의 그루브에 배치되는 광원을 포함하고,
상기 제1 몸체의 길이와 상기 광원의 광출사면의 가장자리로부터 상기 제2 몸체의 가장 자리까지의 최대 수평 거리의 비는 1 대 0.378 이고, 상기 비율은 10%의 공차를 가지는 발광소자 모듈.

[청구항 9] 제8 항에 있어서,
상기 광원의 광출사면의 중앙 영역에서 출사되어 상기 제1 몸체와

제2 몸체의 경계 영역에서의 상기 제2 몸체의 가장 자리를 지나는 광 L_{11}이 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{11}에 대한, 상기 광 L_{11}이 렌즈의 광출사면에서 굴절되어 출사되는 광 L_{12}가 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{12}의 비율 θ_{12}/θ_{11}은 1.04보다 큰 발광소자 모듈.

[청구항 10] 제8 항에 있어서,
상기 광원의 광출사면의 가장 자리 영역에서 출사되어 상기 제1 몸체와 제2 몸체의 경계 영역에서의 상기 제2 몸체의 가장 자리를 지나는 광 L_{21}이 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{21}에 대한, 상기 광 L_{21}이 렌즈의 광출사면에서 굴절되어 출사되는 광 L_{22}가 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{22}의 비율 θ_{22}/θ_{21}은 1.22보다 큰 발광소자 모듈.

[청구항 11] 제8 항에 있어서,
상기 광원의 광출사면의 중앙 영역에서 출사되어 상기 제2 몸체와 곡면부의 경계 영역에서의 상기 제2 몸체의 가장 자리를 지나는 광 L_{31}이 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{31}에 대한, 상기 광 L_{31}이 렌즈의 광출사면에서 굴절되어 출사되는 광 L_{32}가 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{32}의 비율 θ_{32}/θ_{31}은 1.34보다 큰 발광소자 모듈.

[청구항 12] 제8 항에 있어서,
상기 광원의 광출사면의 가장 자리 영역에서 출사되어 상기 제2 몸체와 곡면부의 경계 영역에서의 상기 제2 몸체의 가장 자리를 지나는 광 L_{41}이 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{41}에 대한, 상기 광 L_{41}이 렌즈의 광출사면에서 굴절되어 출사되는 광 L_{42}가 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{42}의 비율 θ_{42}/θ_{41}은 1.80보다 큰 발광소자 모듈.

[청구항 13] 제8 항에 있어서,
상기 제1 몸체의 높이와 제2 몸체의 높이의 비는 0.23 대 0.336이고, 상기 비율은 10%의 공차를 가질 수 있는 발광소자 모듈.

[청구항 14] 제18항에 있어서,
상기 제1 몸체의 높이와 전체의 높이는 0.23 대 0.855이고, 상기 비율은 10%의 공차를 가질 수 있는 발광소자 모듈.

[청구항 15] 제8 항에 있어서,상기 제2 몸체의 높이와 전체의 높이가 0.336 대 0.855이고, 상기 비율은 10%의 공차를 가질 수 있는 발광소자 모듈.

[청구항 16] 제8 항에 있어서,상기 제1 몸체의 길이와 상기 제2 몸체의 최대 반경의 비는 1 대 0.728이고, 상기 비율은 10%의 공차를 가지는 발광소자 모듈.

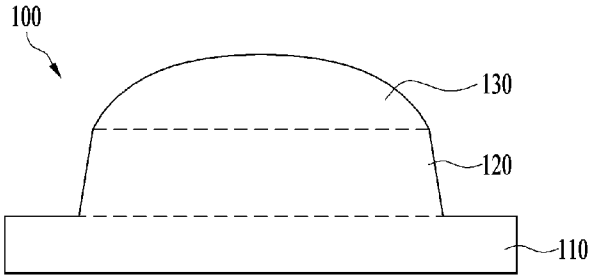
[청구항 17] 제8 항에 있어서,상기 제1 몸체의 길이와 상기 제2 몸체의 최소 반경의 비는 1 대 0.665이고, 상기 비율은 10%의 공차를 가지는 발광소자 모듈.

[청구항 18] 제8 항에 있어서,
상기 제2 몸체의 최소 반경과 최대 반경의 비는 0.665 대 0.728이고, 상기 비율은 10%의 공차를 가지는 발광소자 모듈.

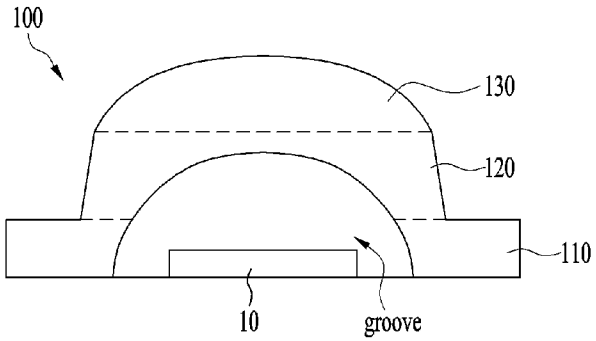
[청구항 19] 제1 몸체와, 상기 제1 몸체 상의 제2 몸체와, 상기 제2 몸체 상의 곡면부를 포함하고, 상기 제1 몸체와 제2 몸체의 내부에 그루브(groove)가 형성되고, 상기 제1 몸체와 제2 몸체의 경계 영역에서 상기 제1 몸체는 상기 제2 몸체로부터 돌출되어 배치되고, 상기 제1 몸체의 측벽은 광을 흡수하고, 상기 제2 몸체의 측벽은 중심 방향으로 경사를 이루는 렌즈; 및
상기 렌즈의 그루브에 배치되는 광원을 포함하고,
상기 광원의 광출사면의 중앙 영역에서 출사되어 상기 제1 몸체와 제2 몸체의 경계 영역에서의 상기 제2 몸체의 가장 자리를 지나는 광 L_{11}이 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{11}에 대한, 상기 광 L_{11}이 렌즈의 광출사면에서 굴절되어 출사되는 광 L_{12}가 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{12}의 비율 θ_{12}/θ_{11}은 1.04보다 크고,
상기 광원의 광출사면의 가장 자리 영역에서 출사되어 상기 제1 몸체와 제2 몸체의 경계 영역에서의 상기 제2 몸체의 가장 자리를 지나는 광 L_{21}이 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{21}에 대한, 상기 광 L_{21}이 렌즈의 광출사면에서 굴절되어 출사되는 광 L_{22}가 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{22}의 비율 θ_{22}/θ_{21}은 1.22보다 큰 발광소자 모듈.

[청구항 20] 제19 항에 있어서,
상기 광원의 광출사면의 중앙 영역에서 출사되어 상기 제2 몸체와 곡면부의 경계 영역에서의 상기 제2 몸체의 가장 자리를 지나는 광 L_{31}이 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{31}에 대한, 상기 광 L_{31}이 렌즈의 광출사면에서 굴절되어 출사되는 광 L_{32}가 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{32}의 비율 θ_{32}/θ_{31}은 1.34보다 크고,
상기 광원의 광출사면의 가장 자리 영역에서 출사되어 상기 제2 몸체와 곡면부의 경계 영역에서의 상기 제2 몸체의 가장 자리를 지나는 광 L_{41}이 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{41}에 대한, 상기 광 L_{41}이 렌즈의 광출사면에서 굴절되어 출사되는 광 L_{42}가 상기 광출사면과 이루는 각도 θ_{42}의 비율 θ_{42}/θ_{41}은 1.80보다 큰 발광소자 모듈.

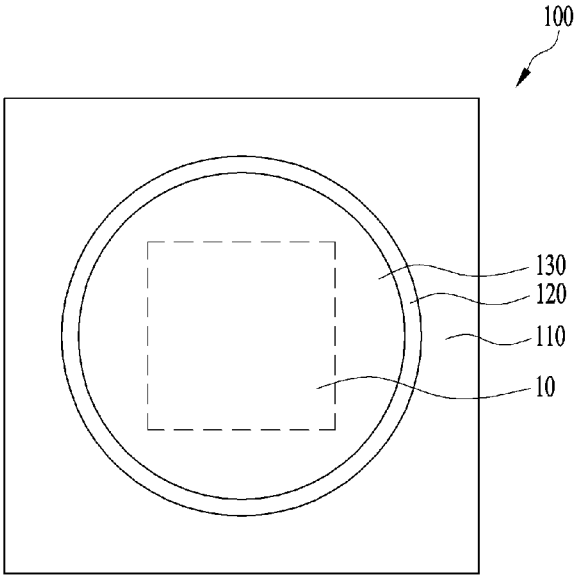
[Fig. 1a]



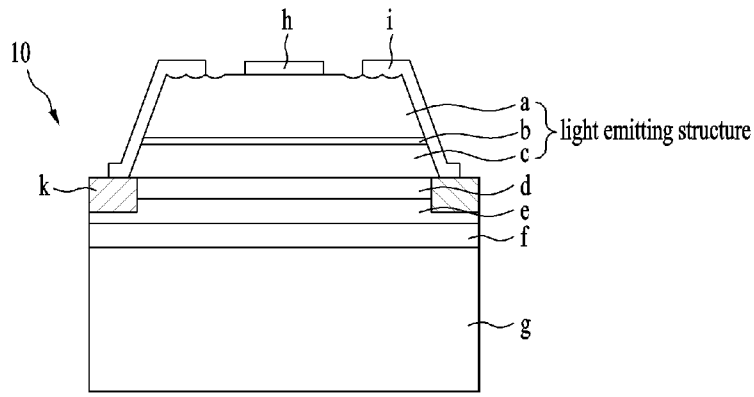
[Fig. 1b]



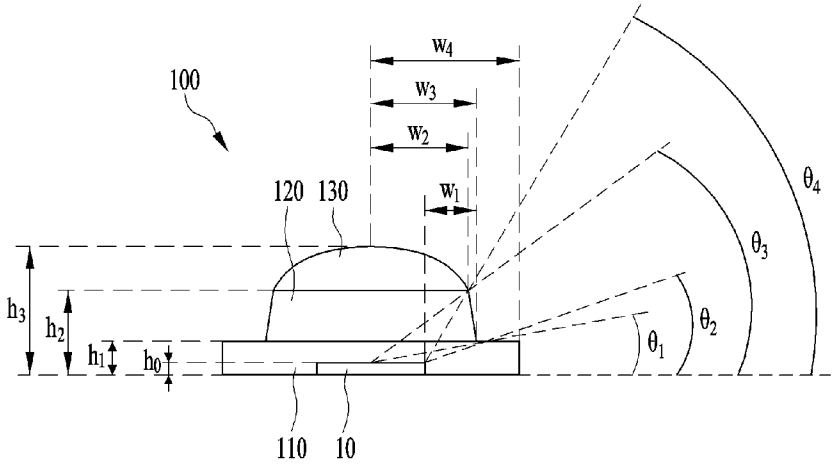
[Fig. 1c]



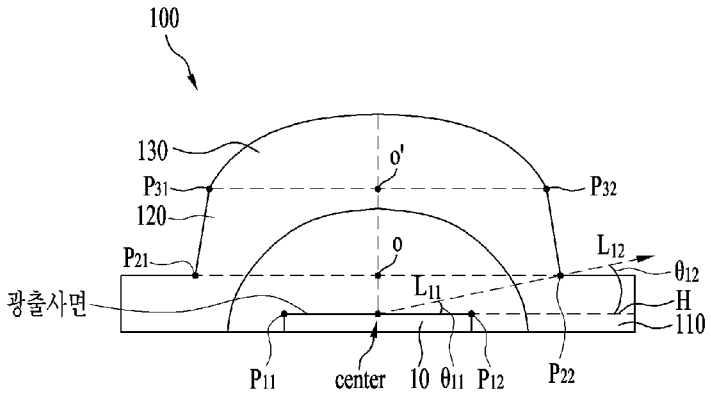
[Fig. 2]



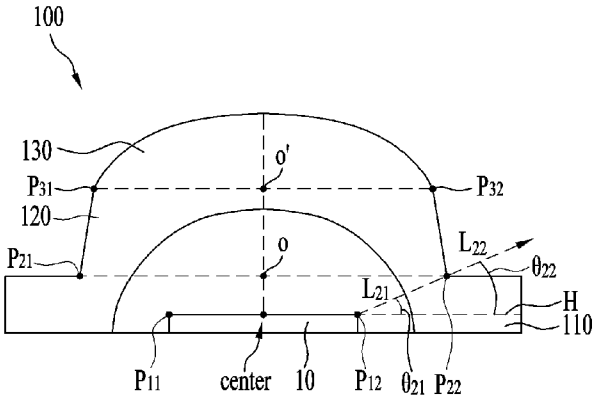
[Fig. 3]



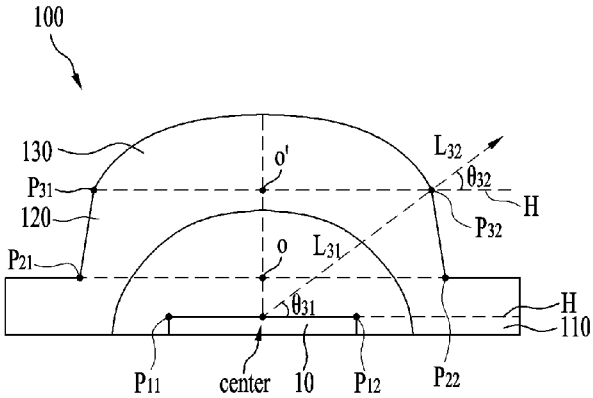
[Fig. 4a]



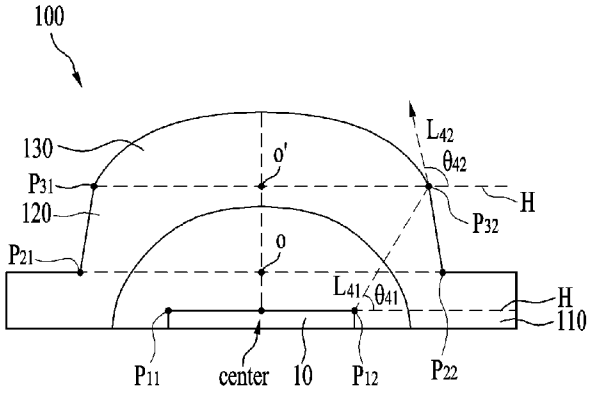
[Fig. 4b]



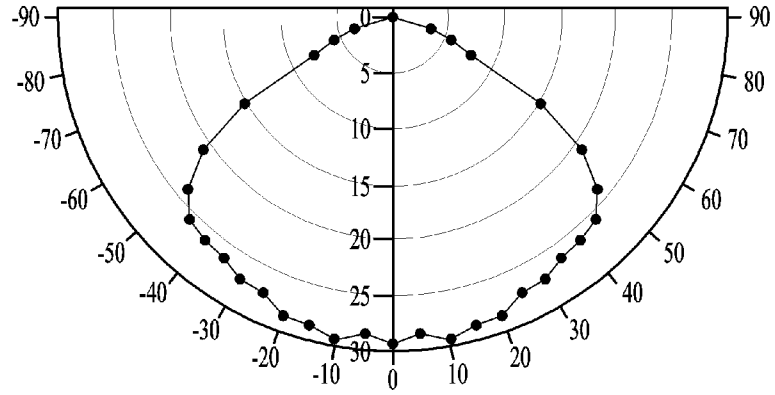
[Fig. 4c]



[Fig. 4d]

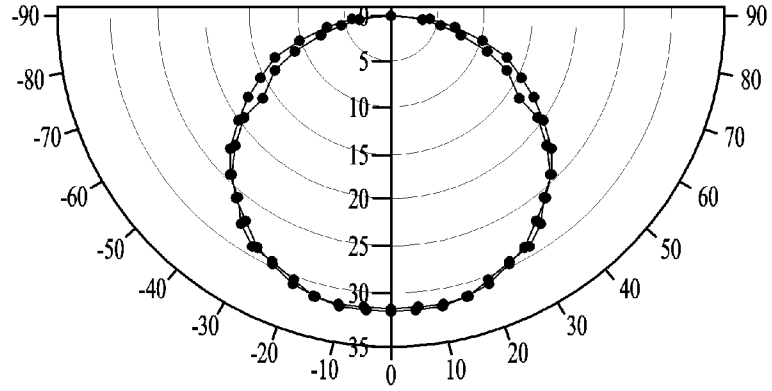


[Fig. 5a]



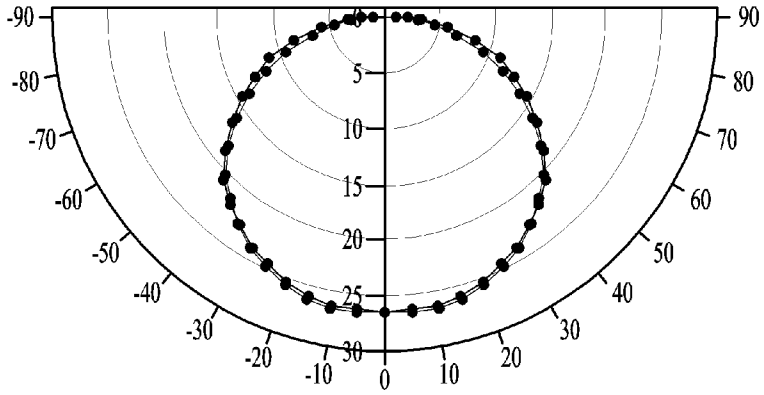
Beam Angle	Field Angle
121.02	152.32

[Fig. 5b]



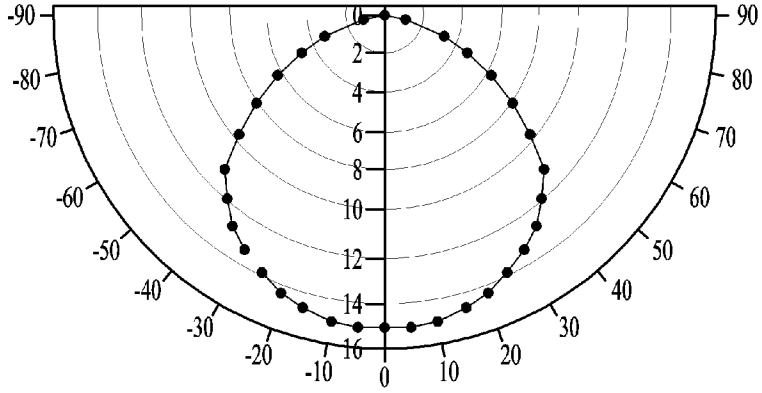
Beam Angle	Field Angle
119.54	164.07

[Fig. 5c]

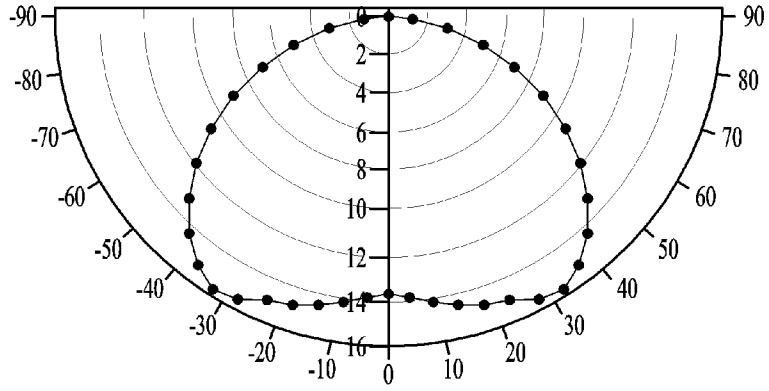


Beam Angle	Field Angle
128.55	175.93

[Fig. 6a]



[Fig. 6b]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2016/000380

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 33/58(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 33/58; G02B 1/04; F21V 5/00; H01L 33/00; F21Y 101/02; H01L 33/48; H01L 33/50

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: lens, distance, angle, height, ratio

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2006-237199 A (ASAHI RUBBER K.K.) 07 September 2006 See paragraphs [3]-[34], claims 1-9 and figures 1-2.	1
Y		2-20
Y	JP 2011-077168 A (SANKEN ELECTRIC CO., LTD.) 14 April 2011 See paragraphs [36]-[39], [65], [104], claims 1-10 and figures 2, 10-11.	2-20
A	KR 10-2013-0104026 A (SEOUL SEMICONDUCTOR CO., LTD.) 25 September 2013 See paragraphs [25]-[37], claim 1 and figure 2.	1-20
A	KR 10-2013-0108019 A (SEOUL SEMICONDUCTOR CO., LTD.) 02 October 2013 See paragraphs [22]-[30], claims 1-12 and figures 1-4.	1-20
A	JP 2005-019662 A (NICHIA CHEM. IND., LTD.) 20 January 2005 See paragraph [32], claim 1 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
"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	Date of mailing of the international search report
18 MAY 2016 (18.05.2016)	**18 MAY 2016 (18.05.2016)**
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.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2016/000380

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2006-237199 A	07/09/2006	JP 5373244 B2	18/12/2013
JP 2011-077168 A	14/04/2011	CN 102034916 A	27/04/2011
		KR 10-1147322 B1	18/05/2012
		KR 10-2011-0035849 A	06/04/2011
		TW 201125169 A	16/07/2011
KR 10-2013-0104026 A	25/09/2013	WO 2013-137593 A1	19/09/2013
KR 10-2013-0108019 A	02/10/2013	KR 10-2013-0107768 A	02/10/2013
		KR 10-2013-0107849 A	02/10/2013
		KR 10-2013-0108936 A	07/10/2013
		WO 2013-141649 A1	26/09/2013
JP 2005-019662 A	20/01/2005	JP 4661031 B2	30/03/2011

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2016/000380

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01L 33/58(2010.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01L 33/58; G02B 1/04; F21V 5/00; H01L 33/00; F21Y 101/02; H01L 33/48; H01L 33/50

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: 렌즈, 거리, 각도, 높이, 비율

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2006-237199 A (ASAHI RUBBER K.K.) 2006.09.07 단락 3-34, 청구항 1-9 및 도면 1-2 참조.	1
Y		2-20
Y	JP 2011-077168 A (SANKEN ELECTRIC CO., LTD.) 2011.04.14 단락 36-39, 65, 104, 청구항 1-10 및 도면 2, 10-11 참조.	2-20
A	KR 10-2013-0104026 A (서울반도체 주식회사) 2013.09.25 단락 25-37, 청구항 1 및 도면 2 참조.	1-20
A	KR 10-2013-0108019 A (서울반도체 주식회사) 2013.10.02 단락 22-30, 청구항 1-12 및 도면 1-4 참조.	1-20
A	JP 2005-019662 A (NICHIA CHEM. IND., LTD.) 2005.01.20 단락 32, 청구항 1 및 도면 1 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 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	국제조사보고서 발송일
2016년 05월 18일 (18.05.2016)	2016년 05월 18일 (18.05.2016)

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/KR2016/000380

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2006-237199 A	2006/09/07	JP 5373244 B2	2013/12/18
JP 2011-077168 A	2011/04/14	CN 102034916 A	2011/04/27
		KR 10-1147322 B1	2012/05/18
		KR 10-2011-0035849 A	2011/04/06
		TW 201125169 A	2011/07/16
KR 10-2013-0104026 A	2013/09/25	WO 2013-137593 A1	2013/09/19
KR 10-2013-0108019 A	2013/10/02	KR 10-2013-0107768 A	2013/10/02
		KR 10-2013-0107849 A	2013/10/02
		KR 10-2013-0108936 A	2013/10/07
		WO 2013-141649 A1	2013/09/26
JP 2005-019662 A	2005/01/20	JP 4661031 B2	2011/03/30