

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 6월 29일 (29.06.2017)

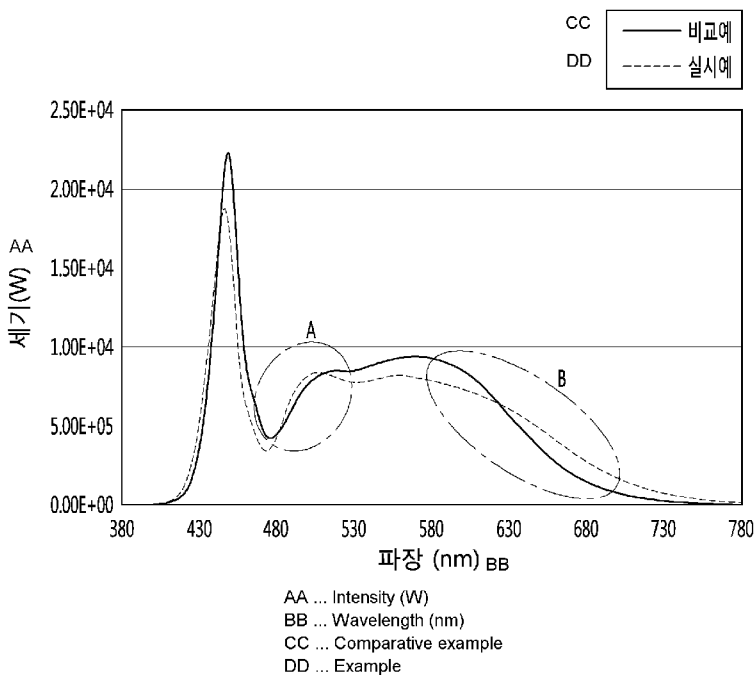


(10) 국제공개번호
WO 2017/111495 A1

- (51) 국제특허분류: C09K 11/77 (2006.01) F21K 9/00 (2016.01)
H01L 33/48 (2010.01) F21Y 101/00 (2006.01)
F21S 2/00 (2006.01)
 - (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/015097
 - (22) 국제출원일: 2016년 12월 22일 (22.12.2016)
 - (25) 출원언어: 한국어
 - (26) 공개언어: 한국어
 - (30) 우선권정보: 10-2015-0184754 2015년 12월 23일 (23.12.2015) KR
 - (71) 출원인: 엘지이노텍 주식회사 (LG INNOTEK CO., LTD.) [KR/KR]; 04637 서울시 중구 후암로 98, Seoul (KR).
 - (72) 발명자: 문지욱 (MOON, Ji Wook); 04637 서울시 중구 한강대로 416 번지 서울스퀘어, Seoul (KR). 김진성 (KIM, Jin Sung); 04637 서울시 중구 한강대로 416 번지 서울스퀘어, Seoul (KR). 송우석 (SONG, Woo Seuk); 04637 서울시 중구 한강대로 416 번지 서울스퀘어, Seoul (KR). 이승재 (LEE, Seung Jae); 04637 서울시 중구 한강대로 416 번지 서울스퀘어, Seoul (KR).
 - (74) 대리인: 김기문 (KIM, Ki Moon); 06252 서울시 강남구 역삼로 114 번지 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, 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.
 - (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: PHOSPHOR COMPOSITION, LIGHT-EMITTING DEVICE PACKAGE COMPRISING SAME, AND LIGHTING APPARATUS

(54) 발명의 명칭 : 형광체 조성물, 이를 포함하는 발광 소자 패키지 및 조명 장치



(57) Abstract: An embodiment relates to a phosphor composition, a light-emitting device package comprising the same, and a lighting apparatus and, more particularly, to a phosphor composition comprising a first phosphor, excited by an excitation light source, for emitting a first wavelength range of light, a second phosphor, excited by the excitation light source, for emitting a second wavelength range of light, and a third phosphor, excited by the excitation light source, for emitting a third wavelength range of light. The light emitted from the phosphor composition exhibits an increased intensity of light in a blue-green wavelength region with the consequent improvement of color rendering index and a shortened wavelength of light in a red wavelength region with the consequent improvement of luminous flux.

(57) 요약서: 실시예는 형광체 조성물, 이를 포함하는 발광 소자 패키지 및 조명 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 여기 광원에 의하여 여기되어, 제 1 파장 영역의 광을 방출하는 제 1 형광체, 상기 여기 광원에 의하여 여기되어, 제 2 파장 영역의 광을 방출하는 제 2 형광체 및 상기 여기 광원에 의하여 여기되어, 제 3 파장 영역의 광을 방출하는 제 3 형광체를 포함하여, 형광체 조성물에서 방출되는 광은 청록색 파장 영역의 광의 세기가 증가하여 연색지수가 향상되며 적색 파장 영역의 광의 파장이 짧아지며 광속이 향상된다.

WO 2017/111495 A1

명세서

발명의 명칭: 형광체 조성물, 이를 포함하는 발광 소자 패키지 및 조명 장치

기술분야

[1] 실시예는 시안(cyan) 형광체를 포함하는 형광체 조성물 및 이를 포함하는 발광 소자 패키지와 조명 장치에 관한 것이다.

[2]

배경기술

[3] 반도체의 III-V족 또는 II-VI족 화합물 반도체 물질을 이용한 발광다이오드(Light Emitting Diode)나 레이저 다이오드와 같은 발광 소자는 박막 성장기술 및 소자 재료의 개발로 적색, 녹색, 청색 및 자외선 등 다양한 색을 구현할 수 있으며, 형광물질을 이용하거나 색을 조합함으로써 효율이 좋은 백색광도 구현이 가능하며 형광등, 백열등 등 기존의 광원에 비해 저 소비전력, 반영구적인 수명, 빠른 응답속도, 안전성, 환경친화성의 장점을 가진다.

[4] 백색광을 구현하는 방법에 있어서는 단일 칩 형태의 방법으로 청색이나 자외선(UV: Ultra Violet) 발광 다이오드 칩 위에 형광물질을 결합하는 것과 멀티 칩 형태로 제조하여 이를 서로 조합하여 백색광을 얻는 방법으로 나누어진다.

[5] 멀티 칩 형태의 경우 대표적으로 RGB(Red, Green, Blue)의 3 종류의 칩을 조합하여 제작하는 방법이 있으며, 이는 각각의 칩마다 동작전압의 불균일하거나, 주변 환경에 의한 각각의 칩의 출력의 차이로 인하여 색 좌표가 달라지는 문제점을 가진다.

[6] 또한, 단일 칩으로 백색광을 구현하는 경우에 있어서, 청색 LED로부터 발광하는 빛과 이를 이용해서 적어도 하나의 형광체들을 여기 시켜 백색광을 얻는 방법이 사용되고 있다.

[7] 또한, 발광 소자 패키지 적용 시 높은 휘도 값을 가지면서 색재현율을 개선하기 위하여 다양한 종류의 형광체에 대한 개발이 진행되고 있으며, 특히 연색 지수의 향상과 광속을 향상시킬 니즈(needs)가 증가하고 있다.

[8]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[9] 실시예는 방출되는 광의 연색지수와 광속이 향상된 형광체 조성물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[10]

과제 해결 수단

[11] 실시예는 여기 광원에 의하여 여기되어, 제1 과장 영역의 광을 방출하는 제1 형광체; 상기 여기 광원에 의하여 여기되어, 제2 과장 영역의 광을 방출하는 제2

형광체; 및 상기 여기 광원에 의하여 여기되어, 제3 파장 영역의 광을 방출하는 제3 형광체를 포함하는 형광체 조성물을 제공한다.

- [12] 제1 형광체의 발광 중심 파장은 490nm 내지 505nm일 수 있다.
- [13] 제2 형광체의 발광 중심 파장은 515nm 내지 575nm일 수 있다.
- [14] 제3 형광체의 발광 중심 파장은 580nm 내지 670nm일 수 있다.
- [15] 제1 형광체는, 화학식 $(\text{Ba}, \text{Mg})_{3-a}\text{Si}_{6-b}\text{O}_{3.5-c}\text{N}_{8.5-d}(\text{Li}, \text{Cl}, \text{F}, \text{P})_{1-e}:\text{Eu}^{2+a}$, $(\text{Ba}, \text{Mg}, \text{Ca}, \text{Sr})_{3-f}\text{Si}_6\text{O}_3\text{N}_8:\text{Eu}^{2+f}$, $(\text{Ba}, \text{Mg}, \text{Ca}, \text{Sr})_{1-g}\text{Si}_2\text{O}_2\text{N}_2:\text{Eu}^{2+g}$ 중 적어도 하나로 표시될 수 있다.
- [16] 제2 형광체는, $(\text{Lu}, \text{Y}, \text{Gd})_{3-h}(\text{Al}, \text{Ga})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+h}$, $\text{La}_{3-i}\text{Si}_6\text{N}_{11}:\text{Ce}^{3+i}$ 중 적어도 하나로 표시될 수 있다.
- [17] 제3 형광체는, $(\text{Ca}, \text{Sr})_{1-j}\text{AlSiN}_3:\text{Eu}^{2+j}$, $\text{Sr}_{2-k}\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}^{2+k}$, $(\text{Ba}, \text{Sr})_{2-l}\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}^{2+l}$ 중 적어도 하나로 표시될 수 있다.
- [18] 조성물 총 100 중량%에 대하여 상기 제1 형광체는 1 중량% 내지 15 중량%, 상기 제2 형광체는 75 중량% 내지 90 중량%, 상기 제3 형광체는 2 중량% 내지 15 중량%로 포함될 수 있다.
- [19] 다른 실시예는 몸체부; 상기 몸체부 상에 배치된 제1 전극부와 제2 전극부; 상기 몸체부 상에 배치되고, 제1 전극부 및 제2 전극부와 전기적으로 연결된 발광 소자; 및 상기 발광 소자를 둘러싸고 배치되고, 상술한 형광체 조성물을 포함하여 형성되는 몰딩부를 포함하는 발광 소자 패키지를 제공한다.
- [20] 형광체 조성물은 상기 몰딩부 총 100 중량%에 대하여 10 중량% 내지 30 중량%로 포함될 수 있다.
- [21] 발광 소자는 청색광을 방출할 수 있고, 발광소자 패키지는 백색광을 방출할 수 있다.
- [22] 또 다른 실시예는 상술한 발광 소자 패키지를 광원으로 포함하는 조명 장치를 제공한다.

[23]

발명의 효과

- [24] 실시예에 따른 형광체 조성물 및 이를 포함하는 발광 소자 패키지 및 조명 장치는, 형광체 조성물에서 방출되는 광은 청록색 파장 영역의 광의 세기가 증가하여 연색지수가 향상되며 적색 파장 영역의 광의 파장이 짧아지며 광속이 향상된다.

[25]

도면의 간단한 설명

- [26] 도 1은 청록색 형광체의 발광파장과 여기 파장을 나타낸 도면이고,
- [27] 도 2a 내지 도 2c는 형광체 조성물에 포함된 청록색 형광체와 녹색 형광체 및 적색 형광체의 파장에 따른 광의 세기를 나타낸 도면이고,
- [28] 도 3은 발광 소자 패키지의 일 실시예를 나타낸 도면이고,

- [29] 도 4는 도 3의 발광 소자 패키지 내의 발광 소자의 일 실시예를 나타낸 도면이고,
- [30] 도 5a 내지 도 5c는 형광체 조성물의 제1 실시예의 광특성을 비교예와 함께 나타낸 도면들이고,
- [31] 도 6a 내지 도 6c는 형광체 조성물의 제2 실시예 및 제3 실시예의 광특성을 비교예와 함께 나타낸 도면들이고,
- [32] 도 7a 내지 도 7c는 형광체 조성물의 제4 실시예의 광특성을 비교예와 함께 나타낸 도면들이고,
- [33] 도 8a 내지 도 8c는 형광체 조성물의 제5 실시예의 광특성을 비교예와 함께 나타낸 도면들이고,
- [34] 도 9a 내지 도 9c는 형광체 조성물의 제6 실시예의 광특성을 비교예와 함께 나타낸 도면들이고,
- [35] 도 10은 형광체 조성물 내에 제1 형광체의 중량비에 따른 적색 광의 파장과 세기의 변화를 나타낸 도면이고,
- [36] 도 11은 제1 형광체가 포함되어 형광체 조성물의 연색 지수와 광속이 향상된 것을 나타낸 도면이다.

[37]

발명의 실시를 위한 형태

- [38] 이하 상기의 목적을 구체적으로 실현할 수 있는 본 발명의 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다.
- [39] 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 두 개의 element가 서로 직접(directly) 접촉되거나 하나 이상의 다른 element가 상기 두 element 사이에 배치되어(indirectly) 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한 "상(위) 또는 하(아래)(on or under)"로 표현되는 경우 하나의 element를 기준으로 위쪽 방향뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.
- [40] 또한, 이하에서 이용되는 "제1" 및 "제2", "상/상부/위" 및 "하/하부/아래" 등과 같은 관계적 용어들은 그런 실체 또는 요소들 간의 어떠한 물리적 또는 논리적 관계 또는 순서를 반드시 요구하거나 내포하지는 않으며, 어느 한 실체 또는 요소를 다른 실체 또는 요소와 구별하기 위해서만 이용될 수도 있다.
- [41] 도면에서 각층의 두께나 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었다. 또한 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것은 아니다.
- [42] 실시예의 형광체 조성물은 여기 광원에 의하여 여기되어 청록색의 제1 파장 영역의 광을 방출하는 청록색 형광체와, 여기 광원에 의하여 여기되어 녹색의 제2 파장 영역의 광을 방출하는 녹색 형광체, 및 여기 광원에 의하여 여기되어 적색의 제3 파장 영역의 광을 방출하는 적색 형광체를 포함할 수 있다. 상기 여기

광원은 청색일 수 있으나, 본 발명의 목적을 벗어나지 않는 범위 내라면 반드시 이에 제한되는 것은 아니다. 도 1은 청록색 형광체의 발광파장과 여기 파장을 나타낸 도면이다.

- [43] 청록색(cyan) 형광체의 여기 파장은 도시된 바와 같이 350nm(나노미터) 내지 450nm의 청색광을 포함할 수 있으며, 발광 파장의 피크(peak)는 490nm 내지 505nm일 수 있으며 예를 들면 498 나노미터에서 피크를 가질 수 있다.
- [44] 상기의 청록색 형광체에서 방출되는 광의 반치폭은 32 나노미터 내외일 수 있으며, 직경이 서로 다른 형광체 입자들이 포함될 수 있고 예를 들면, 크기가 전체의 10% 범위에 해당되는 형광체 입자의 크기가 12.1 밀리미터일 수 있고, 크기가 전체의 50% 범위에 해당되는 형광체 입자의 크기가 17.6 밀리미터일 수 있고, 크기가 전체의 90% 범위에 해당되는 형광체 입자의 크기가 27.0 밀리미터일 수 있다.
- [45] 제1 형광체는 화학식 $(\text{Ba}, \text{Mg})_{3-a}\text{Si}_{6-b}\text{O}_{3.5-c}\text{N}_{8.5-d}(\text{Li}, \text{Cl}, \text{F}, \text{P})_{1-e}:\text{Eu}^{2+}_a$ 로 표시되고, 여기서 $0.01 \leq a \leq 0.30$, $0.01 \leq b \leq 1.0$, $0.01 \leq c \leq 0.5$, $0.01 \leq d \leq 0.5$, $0.01 \leq e \leq 0.9$ 일 수 있다. 또는, 제1 형광체는 화학식 $(\text{Ba}, \text{Mg}, \text{Ca}, \text{Sr})_{3-f}\text{Si}_6\text{O}_3\text{N}_8:\text{Eu}^{2+}_f$ 로 표시되고, 여기서 $0.01 \leq f \leq 0.30$ 일 수 있다. 또는, 제1 형광체는 화학식 $(\text{Ba}, \text{Mg}, \text{Ca}, \text{Sr})_{1-g}\text{Si}_2\text{O}_2\text{N}_2:\text{Eu}^{2+}_g$ 으로 표시되고, 여기서 $0.01 \leq g \leq 0.30$ 일 수 있다.
- [46] 제2 형광체는 화학식 $(\text{Lu}, \text{Y}, \text{Gd})_{3-h}(\text{Al}, \text{Ga})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}_h$ 로 표시되는 LuAG계열의 형광체 또는 YAG 계열의 형광체일 수 있고, 여기서 $0.01 \leq h \leq 0.50$ 일 수 있다. 또는, 제2 형광체는 화학식 $\text{La}_{3-i}\text{Si}_6\text{N}_{11}:\text{Ce}^{3+}_i$ 로 표시될 수 있고, 여기서 $0.01 \leq i \leq 0.50$ 일 수 있다.
- [47] 제3 형광체는 화학식 $(\text{Ca}, \text{Sr})_{1-j}\text{AlSiN}_3:\text{Eu}^{2+}_j$ 로 표시될 수 있고, 여기서 $0.01 \leq j \leq 0.30$ 일 수 있다. 또는, 제3 형광체는 $\text{Sr}_{2-k}\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}^{2+}_k$ 로 표시될 수 있고, $0.01 \leq k \leq 0.30$ 일 수 있다. 또는, 제3 형광체는 $(\text{Ba}, \text{Sr})_{2-l}\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}^{2+}_l$ 로 표시될 수 있고, $0.01 \leq l \leq 0.30$ 일 수 있다.
- [48] 도 2a 내지 도 2c는 형광체 조성물에 포함된 청록색 형광체와 녹색 형광체 및 적색 형광체의 파장에 따른 광의 세기를 나타낸 도면이다.
- [49] 도 2a에서 제1 형광체의 발광 중심 파장은 490nm 내지 505nm로 청록색 파장 영역의 광을 방출하고, 도 2b에서 제2 형광체의 발광 중심 파장은 515nm 내지 575nm로 녹색 파장 영역의 광을 방출하고, 도 2c에서 제3 형광체의 발광 중심 파장은 580nm 내지 670nm로 적색 파장 영역의 광을 방출하며, 제1 형광체 내지 제3 형광체의 조성이 달라짐에 따라 방출되는 광의 파장 영역과 세기(Intensity)도 달라질 수 있다.
- [50] 도 3은 발광 소자 패키지(200)의 일 실시예를 나타낸 도면이다.
- [51] 실시예에 따른 발광 소자 패키지(200)는 몸체부(210), 몸체부(210) 상에 형성된 캐비티 및 캐비티 내에 배치되는 발광 소자(100)를 포함할 수 있으며, 몸체부(210)에는 발광 소자(100)와의 전기적 연결을 위한 리드 프레임(221, 222)을 포함할 수 있다.

- [52] 발광 소자(100)는 캐비티 내에서 캐비티의 바닥면에 배치될 수 있고, 캐비티 내에는 발광 소자(100)를 둘러싸고 몰딩부(260)가 배치될 수 있다.
- [53] 몰딩부(260)는 상술한 실시예의 형광체 조성물이 포함될 수 있다.
- [54] 몸체부(210)는 실리콘 재질, 합성수지 재질, 또는 금속 재질을 포함하여 형성될 수 있으며, 상부가 개방되고 측면과 바닥면으로 이루어진 캐비티를 가질 수 있다.
- [55] 캐비티는 컵 형상, 오목한 용기 형상 등으로 형성될 수 있으며, 캐비티의 측면은 바닥면에 대하여 수직이거나 경사지게 형성될 수 있으며, 그 크기 및 형태가 다양할 수 있다.
- [56] 캐비티를 위에서 바라본 형상은 원형, 다각형, 타원형 등일 수 있으며, 모서리가 곡선인 형상일 수도 있으나, 이에 한정하지 않는다.
- [57] 몸체부(210)에는 제1 리드 프레임(221) 및 제2 리드 프레임(222)이 포함되어 발광 소자(100)와 전기적으로 연결될 수 있다. 몸체부(210)가 금속 재질 등 도전성 물질로 이루어지는 경우, 도시되지는 않았으나 몸체부(210)의 표면에 절연층이 코팅되어 제1, 2 리드 프레임(221, 222) 간의 전기적 단락을 방지할 수 있다.
- [58] 제1 리드 프레임(221) 및 제2 리드 프레임(222)은 서로 전기적으로 분리되며, 발광 소자(100)에 전류를 공급할 수 있다. 또한, 제1 리드 프레임(221) 및 제2 리드 프레임(222)은 발광 소자(100)에서 발생된 광을 반사시켜 광 효율을 증가시킬 수 있으며, 발광 소자(100)에서 발생된 열을 외부로 배출시킬 수도 있다.
- [59] 발광 소자(100)는 캐비티 내에 배치될 수 있으며, 몸체부(210) 상에 배치되거나 제1 리드 프레임(221) 또는 제2 리드 프레임(222) 상에 배치될 수 있다. 배치되는 발광 소자(100)는 수직형 발광 소자 외에 수평형 발광 소자 등일 수도 있다.
- [60] 도 3에 도시된 실시예에서는 발광 소자(100)가 제1 리드 프레임(221) 상에 배치되며, 제2 리드 프레임(222)과는 와이어(250)를 통하여 연결될 수 있으나, 발광 소자(100)는 와이어 본딩 방식 외에 플립칩 본딩 또는 다이 본딩 방식에 의하여서도 리드 프레임과 연결될 수 있다.
- [61] 도 3의 발광 소자 패키지(200)에서 몰딩부(260)는 발광 소자(100)를 보호하며 캐비티 내부를 채우며 형성될 수 있다.
- [62] 또한, 몰딩부(260)는 복수의 형광체(262, 264, 266)를 포함하는 실시예의 형광체 조성물과 수지를 포함하여 형성될 수 있다.
- [63] 몰딩부(260)는 수지와 형광체(262, 264, 266)를 포함할 수 있으며, 발광 소자(100)를 포위하도록 배치되어 발광 소자(100)를 보호할 수 있다.
- [64] 몰딩부(260)에서 형광체 조성물과 같이 혼합되어 사용될 수 있는 수지는 실리콘계 수지, 에폭시계 수지, 아크릴계 수지 중 어느 하나 또는 그 혼합물의 형태일 수 있다.
- [65] 또한, 형광체(262, 264, 266)는 발광 소자(100)에서 방출된 광에 의하여 여기되어 파장 변환된 광을 발광할 수 있다. 형광체(262, 264, 266)은 상술한 제1

형광체와 제2 형광체 및 제3 형광체에 각각 해당될 수 있다.

[66] 또한, 도면에 도시되지는 않았으나 몰딩부(260)는 캐비티를 채우고 캐비티의 측면부 높이보다 높게 돔(dome) 형상으로 배치될 수 있으며, 발광 소자 패키지(200)의 광 출사각을 조절하기 위하여 변형된 돔 형상으로 배치될 수도 있다. 몰딩부는 발광 소자(100)를 포위하여 보호하고, 발광 소자(100)로부터 방출되는 빛의 경로를 변경하는 렌즈로 작용할 수도 있다.

[67] 도 4는 발광 소자(100)의 일 실시예를 나타낸 도면으로, 발광 소자(100)는 지지기판(170), 발광 구조물(120), 오믹층(140), 제1 전극(180)을 포함할 수 있다.

[68] 발광 구조물(120)은 제1 도전형 반도체층(122)과 활성층(124) 및 제2 도전형 반도체층(126)을 포함하여 이루어진다.

[69] 제1 도전형 반도체층(122)은 III-V족, II-VI족 등의 화합물 반도체로 구현될 수 있으며, 제1 도전형 도펀트가 도핑될 수 있다. 제1 도전형 반도체층(122)은 $\text{Al}_x\text{In}_y\text{Ga}_{(1-x-y)}\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$, $0 \leq x+y \leq 1$)의 조성식을 갖는 반도체 물질, AlGaN , GaN , InAlGaN , AlGaAs , GaP , GaAs , GaAsP , AlGaInP 중 어느 하나 이상으로 형성될 수 있다.

[70] 제1 도전형 반도체층(122)이 n형 반도체층인 경우, 제1 도전형 도펀트는 Si, Ge, Sn, Se, Te 등과 같은 n형 도펀트를 포함할 수 있다. 제1 도전형 반도체층(122)은 단층 또는 다층으로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.

[71] 활성층(124)은 제1 도전형 반도체층(122)과 제2 도전형 반도체층(126) 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.

[72] 활성층(124)은 III-V족 원소의 화합물 반도체 재료를 이용하여 우물층과 장벽층, 예를 들면 $\text{AlGaN}/\text{AlGaN}$, InGaN/GaN , $\text{InGaN}/\text{InGaN}$, AlGaN/GaN , $\text{InAlGaN}/\text{GaN}$, $\text{GaAs}(\text{InGaAs})/\text{AlGaAs}$, $\text{GaP}(\text{InGaP})/\text{AlGaP}$ 중 어느 하나 이상의 페어 구조로 형성될 수 있으나 이에 한정되지는 않는다. 우물층은 장벽층의 에너지 밴드 갭보다 작은 에너지 밴드 갭을 갖는 물질로 형성될 수 있다.

[73] 제2 도전형 반도체층(126)은 반도체 화합물로 형성될 수 있다. 제2 도전형 반도체층(126)은 III-V족, II-VI족 등의 화합물 반도체로 구현될 수 있으며, 제2 도전형 도펀트가 도핑될 수 있다. 제2 도전형 반도체층(126)은 예컨대, $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{(1-x-y)}\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$, $0 \leq x+y \leq 1$)의 조성식을 갖는 반도체 물질, AlGaN , GaN , AlInN , AlGaAs , GaP , GaAs , GaAsP , AlGaInP 중 어느 하나 이상으로 형성될 수 있으며, 예를 들어 제2 도전형 반도체층(126)이 $\text{Al}_x\text{Ga}_{(1-x)}\text{N}$ 으로 이루어질 수 있다.

[74] 제2 도전형 반도체층(126)이 p형 반도체층인 경우, 제2 도전형 도펀트는 Mg, Zn, Ca, Sr, Ba 등과 같은 p형 도펀트일 수 있다. 제2 도전형 반도체층(126)은 단층 또는 다층으로 형성될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.

[75] 제1 도전형 반도체층(122)의 표면이 패터닝을 이루어 광추출 효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 제1 도전형 반도체층(122)의 표면에는 제1 전극(180)이 배치될 수

- 있으며, 도시되지는 않았으나 제1 전극(180)이 배치되는 제1 도전형 반도체층(122)의 표면은 패턴을 이루지 않을 수 있다. 제1 전극(180)은 알루미늄(Al), 티타늄(Ti), 크롬(Cr), 니켈(Ni), 구리(Cu), 금(Au) 중 적어도 하나를 포함하여 단층 또는 다층 구조로 형성될 수 있다.
- [76] 발광 구조물(120)의 둘레에는 패시베이션층(190)이 형성될 수 있다. 패시베이션층(190)은 절연물질로 이루어질 수 있으며, 절연물질은 비전도성인 산화물이나 질화물로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 패시베이션층(190)은 실리콘 산화물(SiO₂)층, 산화 질화물층, 산화 알루미늄층으로 이루어질 수 있다.
- [77] 발광 구조물(120)의 하부에는 제2 전극이 배치될 수 있으며, 오믹층(140)과 반사층(150)이 제2 전극으로 작용할 수 있다. 제2 도전형 반도체층(126)의 하부에는 GaN이 배치되어 제2 도전형 반도체층(126)으로 전류 내지 정공 공급을 원활히 할 수 있다.
- [78] 오믹층(140)은 약 200 옹스트롬(Å)의 두께일 수 있다. 오믹층(140)은 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, Sn, In, Ru, Mg, Zn, Pt, Au, Hf 중 적어도 하나를 포함하여 형성될 수 있으며, 이러한 재료에 한정하지 않는다.
- [79] 반사층(150)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 은(Ag), 니켈(Ni), 백금(Pt), 로듐(Rh), 혹은 Al이나 Ag이나 Pt나 Rh를 포함하는 합금을 포함하는 금속층으로 이루어질 수 있다. 반사층(150)은 활성층(124)에서 발생된 빛을 효과적으로 반사하여 반도체 소자의 광추출 효율을 크게 개선할 수 있다.
- [80] 지지기판(support substrate, 170)은 금속 또는 반도체 물질 등 도전성 물질로 형성될 수 있다. 전기 전도도 내지 열전도도가 우수한 금속을 사용할 수 있고, 반도체 소자 작동 시 발생하는 열을 충분히 발산시킬 수 있어야 하므로 열 전도도가 높은 물질(ex. 금속 등)로 형성될 수 있다.
- [81] 예를 들어, 몰리브덴(Mo), 실리콘(Si), 텅스텐(W), 구리(Cu) 및 알루미늄(Al)로 구성되는 군으로부터 선택되는 물질 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있으며, 또한, 금(Au), 구리합금(Cu Alloy), 니켈(Ni), 구리-텅스텐(Cu-W), 캐리어 웨이퍼(예를 들어, GaN, Si, Ge, GaAs, ZnO, SiGe, SiC, SiGe, Ga₂O₃ 중 어느 하나일 수 있다) 등을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [82] 지지기판(170)은 전체 질화물 반도체에 힘을 가져오지 않으면서, 스크라이빙(scribing) 공정 및 브레이킹(breaking) 공정을 통하여 별개의 칩으로 잘 분리시키기 위한 정도의 기계적 강도를 가지기 위하여 50 μ m 내지 200 μ m의 두께로 이루어질 수 있다.
- [83] 접합층(160)은 반사층(150)과 지지기판(170)을 결합하는데, 금(Au), 주석(Sn),

인듐(In), 알루미늄(Al), 실리콘(Si), 은(Ag), 니켈(Ni) 및 구리(Cu)로 구성되는 군으로부터 선택되는 물질 또는 이들의 합금으로 형성할 수 있다.

[84] 도 4에 도시된 발광 소자(100)의 실시예는 수직형 발광 소자의 실시예이나, 도 3에 도시된 발광 소자 패키지(200)의 실시예에는 도 4에 도시된 수직형 발광 소자 이외에 수평형 발광 소자, 플립칩 타입의 발광 소자가 배치될 수 있으며, 이때 발광 소자(100)는 청색광 파장 영역의 광을 발광할 수 있다.

[85] 도 3에 도시된 일 실시예의 발광 소자를 포함하는 도 4의 발광 소자 패키지의 실시예는 백색광을 방출할 수 있다.

[86] 형광체 조성물의 제1 실시예에서, 제1 형광체는 1wt% 내지 15wt%의 중량비이고, 상기 제2 형광체는 75wt% 내지 90wt%의 중량비이고, 상기 제3 형광체는 2wt% 내지 15wt%의 중량비로 포함될 수 있다. 그리고, 발광 소자 패키지의 몰딩부 중에서 형광체가 10 내지 30wt%의 중량비로 포함될 수 있다. 상세하게는 제1 형광체는 5wt% 내지 9wt%의 중량비이고, 상기 제2 형광체는 82wt% 내지 90wt%의 중량비이고, 상기 제3 형광체는 4wt% 내지 8wt%의 중량비로 포함될 수 있으며, 발광 소자 패키지의 몰딩부 중에서 형광체가 10 내지 18wt%의 중량비로 포함될 수 있다.

[87] 표 1과 표 2는, 발광 소자 패키지에서 방출되는 광의 색온도가 6500K(Kelvin)일 때, 각각 비교예와 제1 실시예에 따른 형광체 조성물이 구비된 발광 소자 패키지에서 방출되는 광의 특성을 나타낸다.

[88] [표1]

	lm	Cx	Cy	CCT	CRI	R9
Min	6.07	0.312	0.322	6316	83.4	8
Max	6.21	0.316	0.329	6613	85.0	17
Average	6.13	0.314	0.325	6451	84.1	13

[89] [표2]

	lm	Cx	Cy	CCT	CRI	R9
Min	5.47	0.312	0.322	6308	89.0	50
Max	5.65	0.316	0.329	6622	92.5	68
Average	5.57	0.314	0.325	6450	90.7	58

[90] 도 5a 내지 도 5c는 이때의 형광체 조성물의 제1 실시예의 광특성을 비교예와 함께 나타내며, 도 5a에서 가로축은 Cx의 값을 세로축은 Cy의 값을 각각 나타내고, 도 5b에서 가로축은 Cy 값을 세로축은 조도(lm)를 각각 나타내고, 도 5c에서 가로축은 파장을 세로축은 세기(W)를 각각 나타낸다.

[91] 비교예의 경우, 녹색 형광체가 85wt% 내지 95wt%의 중량비이고, 적색 형광체는 5wt% 내지 15wt%의 중량비로 포함될 수 있다. 그리고, 발광 소자

패키지의 몰딩부 중에서 형광체가 10 내지 30wt%의 중량비로 포함될 수 있다.

[92] 표 2에 기재된 제1 실시예에 따른 형광체 조성물이 구비된 발광 소자 패키지의 연색지수(CRI, color rendering index)와 적색 영역의 연색지수(R9)이, 표 1에 기재된 비교예에 따른 형광체 조성물이 구비된 발광 소자 패키지의 CRI와 R9와 비교하여 향상되고, 상관색온도(CCT, correlated color temperature)는 비슷하다.

[93] 형광체 조성물의 제2 실시예 및 제3 실시예에서, 제1 형광체는 1wt% 내지 15wt%의 중량비이고, 상기 제2 형광체는 75wt% 내지 90wt%의 중량비이고, 상기 제3 형광체는 2wt% 내지 15wt%의 중량비로 포함될 수 있다. 그리고, 발광 소자 패키지의 몰딩부 중에서 형광체가 10 내지 30wt%의 중량비로 포함될 수 있다. 상세하게는, 제1 형광체는 5wt% 내지 9wt%의 중량비이고, 상기 제2 형광체는 82wt% 내지 90wt%의 중량비이고, 상기 제3 형광체는 5wt% 내지 9wt%의 중량비로 포함될 수 있으며, 발광 소자 패키지의 몰딩부 중에서 형광체가 12 내지 24wt%의 중량비로 포함될 수 있다.

[94] 표 3과 표 4와 표 5는, 발광 소자 패키지에서 방출되는 광의 색온도가 5000K(Kelvin)일 때, 각각 비교예와 제2 실시예 및 제3 실시예에 따른 형광체 조성물이 구비된 발광 소자 패키지에서 방출되는 광의 특성을 나타낸다.

[95] [표3]

	lm	Cx	Cy	CCT	CRI	R9
Min	6.63	0.340	0.350	4852	81.9	-1
Max	6.86	0.350	0.358	5180	83.3	6
Average	6.77	0.345	0.354	5023	82.7	3

[96] [표4]

	lm	Cx	Cy	CCT	CRI	R9
Min	5.79	0.341	0.350	4897	90.4	57
Max	5.94	0.348	0.358	5173	91.9	66
Average	5.86	0.345	0.354	5032	91.3	62

[97] [표5]

	lm	Cx	Cy	CCT	CRI	R9
Min	6.31	0.341	0.350	4873	89.3	22
Max	6.47	0.349	0.359	5160	91.0	30
Average	6.38	0.345	0.354	5034	90.1	26

[98] 도 6a 내지 도 6c는 이때의 형광체 조성물의 제2 실시예 및 제3 실시예의 광특성을 비교예와 함께 나타내며, 도 6a에서 가로축은 Cx의 값을 세로축은

Cy의 값을 각각 나타내고, 도 6b에서 가로축은 Cy 값을 세로축은 조도(lm)를 각각 나타내고, 도 6c에서 가로축은 파장을 세로축은 세기(W)를 각각 나타낸다.

- [99] 비교예의 경우, 녹색 형광체가 85wt% 내지 95wt%의 중량비이고, 적색 형광체는 5wt% 내지 15wt%의 중량비로 포함될 수 있다. 그리고, 발광 소자 패키지의 몰딩부 중에서 형광체가 10 내지 30wt%의 중량비로 포함될 수 있다.
- [100] 표 4 및 표 5에 기재된 제2 실시예와 제3 실시예에 따른 형광체 조성물이 구비된 발광 소자 패키지의 연색평가지수(CRI, color rendering index)와 연색지수(R9)이, 표 3에 기재된 비교예에 따른 형광체 조성물이 구비된 발광 소자 패키지의 CRI와 R9와 비교하여 향상된다.
- [101] 형광체 조성물의 제4 실시예에서, 제1 형광체는 1wt% 내지 10wt%의 중량비이고, 상기 제2 형광체는 75wt% 내지 90wt%의 중량비이고, 상기 제3 형광체는 2wt% 내지 15wt%의 중량비로 포함될 수 있다. 그리고, 발광 소자 패키지의 몰딩부 중에서 형광체가 10 내지 30wt%의 중량비로 포함될 수 있다. 상세하게는, 제1 형광체는 5wt% 내지 9wt%의 중량비이고, 상기 제2 형광체는 82wt% 내지 90wt%의 중량비이고, 상기 제3 형광체는 6wt% 내지 12wt%의 중량비로 포함될 수 있으며, 발광 소자 패키지의 몰딩부 중에서 형광체가 15 내지 25wt%의 중량비로 포함될 수 있다.
- [102] 표 6과 표 7은, 발광 소자 패키지에서 방출되는 광의 색온도가 4000K(Kelvin)일 때, 각각 비교예와 제4 실시예에 따른 형광체 조성물이 구비된 발광 소자 패키지에서 방출되는 광의 특성을 나타낸다.

[103] [표6]

	lm	Cx	Cy	CCT	CRI	R9
Min	6.42	0.376	0.375	3951	83.2	10
Max	6.52	0.384	0.382	4099	84.0	15
Average	6.47	0.380	0.378	4022	83.6	12

[104] [표7]

	lm	Cx	Cy	CCT	CRI	R9
Min	5.47	0.377	0.374	3924	91.6	60
Max	5.57	0.385	0.382	4090	93.1	67
Average	5.52	0.381	0.378	4007	92.3	63

- [105] 도 7a 내지 도 7c는 이때의 형광체 조성물의 제4 실시예의 광특성을 비교예와 함께 나타내며, 도 7a에서 가로축은 Cx의 값을 세로축은 Cy의 값을 각각 나타내고, 도 7b에서 가로축은 Cy 값을 세로축은 조도(lm)를 각각 나타내고, 도 7c에서 가로축은 파장을 세로축은 세기(W)를 각각 나타낸다.

- [106] 비교예의 경우, 녹색 형광체가 85wt% 내지 95wt%의 중량비이고, 적색

형광체는 5wt% 내지 15wt%의 중량비로 포함될 수 있다. 그리고, 발광 소자 패키지의 몰딩부 중에서 형광체가 15 내지 35wt%의 중량비로 포함될 수 있다.

[107] 표 6에 기재된 제1 실시예에 따른 형광체 조성물이 구비된 발광 소자 패키지의 연색평가지수(CRI, color rendering index)와 연색지수(R9)이, 표 7에 기재된 비교예에 따른 형광체 조성물이 구비된 발광 소자 패키지의 CRI와 R9와 비교하여 향상된다.

[108] 형광체 조성물의 제5 실시예에서, 제1 형광체는 1wt% 내지 10wt%의 중량비이고, 상기 제2 형광체는 75wt% 내지 90wt%의 중량비이고, 상기 제3 형광체는 2wt% 내지 20wt%의 중량비로 포함될 수 있다. 그리고, 발광 소자 패키지의 몰딩부 중에서 형광체가 20 내지 40wt%의 중량비로 포함될 수 있다. 상세하게는, 제1 형광체는 2wt% 내지 7wt%의 중량비이고, 상기 제2 형광체는 77wt% 내지 85wt%의 중량비이고, 상기 제3 형광체는 12wt% 내지 18wt%의 중량비로 포함될 수 있으며, 발광 소자 패키지의 몰딩부 중에서 형광체가 25 내지 35wt%의 중량비로 포함될 수 있다.

[109] 표 8과 표 9는, 발광 소자 패키지에서 방출되는 광의 색온도가 3000K(Kelvin)일 때, 각각 비교예와 제5 실시예에 따른 형광체 조성물이 구비된 발광 소자 패키지에서 방출되는 광의 특성을 나타낸다.

[110] [표8]

	lm	Cx	Cy	CCT	CRI	R9
Min	5.90	0.436	0.402	2933	81.6	3
Max	6.05	0.442	0.409	3040	82.6	8
Average	6.00	0.439	0.406	2989	82.1	5

[111] [표9]

	lm	Cx	Cy	CCT	CRI	R9
Min	5.02	0.434	0.403	2905	90.8	47
Max	5.23	0.444	0.409	3052	91.7	52
Average	5.13	0.439	0.406	2992	91.3	50

[112] 도 8a 내지 도 8c는 이때의 형광체 조성물의 제5 실시예의 광특성을 비교예와 함께 나타내며, 도 8a에서 가로축은 Cx의 값을 세로축은 Cy의 값을 각각 나타내고, 도 8b에서 가로축은 Cy 값을 세로축은 조도(lm)를 각각 나타내고, 도 8c에서 가로축은 파장을 세로축은 세기(W)를 각각 나타낸다.

[113] 비교예의 경우, 녹색 형광체가 85wt% 내지 95wt%의 중량비이고, 적색 형광체는 5wt% 내지 15wt%의 중량비로 포함될 수 있다. 그리고, 발광 소자 패키지의 몰딩부 중에서 형광체가 20 내지 40wt%의 중량비로 포함될 수 있다.

[114] 표 8에 기재된 제5 실시예에 따른 형광체 조성물이 구비된 발광 소자 패키지의

연색평가지수(CRI, color rendering index)와 연색지수(R9)이, 표 9에 기재된 비교예에 따른 형광체 조성물이 구비된 발광 소자 패키지의 CRI와 R9와 비교하여 향상된다.

[115] 형광체 조성물의 제6 실시예에서, 제1 형광체는 1wt% 내지 10wt%의 중량비이고, 상기 제2 형광체는 75wt% 내지 90wt%의 중량비이고, 상기 제3 형광체는 2wt% 내지 20wt%의 중량비로 포함될 수 있다. 그리고, 발광 소자 패키지의 몰딩부 중에서 형광체가 25 내지 45wt%의 중량비로 포함될 수 있다. 상세하게는, 제1 형광체는 3wt% 내지 9wt%의 중량비이고, 상기 제2 형광체는 74wt% 내지 82wt%의 중량비이고, 상기 제3 형광체는 12wt% 내지 18wt%의 중량비로 포함될 수 있으며, 발광 소자 패키지의 몰딩부 중에서 형광체가 30 내지 40wt%의 중량비로 포함될 수 있다.

[116] 표 10과 표 11은, 발광 소자 패키지에서 방출되는 광의 색온도가 2700K(Kelvin)일 때, 각각 비교예와 제6 실시예에 따른 형광체 조성물이 구비된 발광 소자 패키지에서 방출되는 광의 특성을 나타낸다.

[117] [표10]

	lm	Cx	Cy	CCT	CRI	R9
Min	5.65	0.455	0.406	2677	82.5	9
Max	5.78	0.461	0.412	2760	83.7	14
Average	5.71	0.458	0.409	2709	83.6	12

[118] [표11]

	lm	Cx	Cy	CCT	CRI	R9
Min	4.65	0.455	0.406	2657	91	49
Max	4.99	0.461	0.412	2773	94	57
Average	4.83	0.458	0.409	2719	92	53

[119] 도 9a 내지 도 9c는 이때의 형광체 조성물의 제6 실시예의 광특성을 비교예와 함께 나타내며, 도 9a에서 가로축은 Cx의 값을 세로축은 Cy의 값을 각각 나타내고, 도 9b에서 가로축은 Cy 값을 세로축은 조도(lm)를 각각 나타내고, 도 9c에서 가로축은 파장을 세로축은 세기(W)를 각각 나타낸다.

[120] 비교예의 경우, 녹색 형광체가 85wt% 내지 95wt%의 중량비이고, 적색 형광체는 5wt% 내지 15wt%의 중량비로 포함될 수 있다. 그리고, 발광 소자 패키지의 몰딩부 중에서 형광체가 15 내지 35wt%의 중량비로 포함될 수 있다.

[121] 표 10에 기재된 제6 실시예에 따른 형광체 조성물이 구비된 발광 소자 패키지의 연색평가지수(CRI, color rendering index)와 연색지수(R9)이, 표 11에 기재된 비교예에 따른 형광체 조성물이 구비된 발광 소자 패키지의 CRI와 R9와 비교하여 향상된다.

- [122] 도 10은 형광체 조성물 내에 제1 형광체의 중량비에 따른 적색 광의 파장 과 세기의 변화를 나타낸 도면이다. 제1 형광체인 청록색(cyan) 형광체의 중량비가 증가함에 따라, 495nm 부근에서의 스펙트럼의 세기(Intensity)가 점차 증가하고 상세하게는 제1 형광체의 중량비가 1wt% 증가할 때마다 2.5% 내지 3% 증가하며, 555nm 부근에서의 스펙트럼의 세기가 점차 감소하고 상세하게는 제1 형광체의 중량비가 1wt% 증가할 때마다 1.5% 내지 2% 감소하고, 적색 파장 영역에서의 스펙트럼의 세기가 점차 증가하고 상세하게는 제1 형광체의 중량비가 1wt% 증가할 때 0.2% 정도 증가한다.
- [123] 도 11은 제1 형광체가 포함되어 형광체 조성물의 연색 지수와 광속이 향상된 것을 나타낸 도면이다.
- [124] 제1 형광체로 청록색 파장 영역의 광을 방출하는 시안(cyan) 형광체를 포함하는 실시예들에 따른 형광체 조성물에서 방출되는 광은 점선으로 도시된 바와 같이, 실선으로 도시된 비교예에 따른 형광체 조성물에서 방출되는 광에 비하여, A 영역에서 연색지수가 향상되고 있으며 B 영역에서 적색 파장 영역의 광의 파장이 짧아지며 광속이 향상됨을 알 수 있다.
- [125]
- [126] 이하에서는 상술한 형광체 조성물이 구비된 발광 소자 패키지(200)가 배치된 조명 시스템의 일 실시예로서 영상 표시장치 및 조명 장치를 설명한다.
- [127] 실시예에 따른 발광 소자 패키지(200)는 복수 개가 기판 상에 어레이될 수 있고, 발광 소자 패키지(200)의 광 경로 상에 광학 부재인 도광판, 프리즘 시트, 확산 시트 등이 배치될 수 있다. 이러한 발광 소자 패키지(200), 기판, 광학 부재는 백라이트 유닛으로 기능할 수 있다.
- [128] 또한, 실시예에 따른 발광 소자 패키지(200)를 포함하는 표시 장치, 지시 장치, 조명 장치로 구현될 수 있다.
- [129] 여기서, 표시 장치는 바텀 커버와, 바텀 커버 상에 배치되는 반사판과, 광을 방출하는 발광 모듈과, 반사판의 전방에 배치되며 발광 모듈에서 발산되는 빛을 전방으로 안내하는 도광판과, 도광판의 전방에 배치되는 프리즘 시트들을 포함하는 광학 시트와, 광학 시트 전방에 배치되는 디스플레이 패널과, 디스플레이 패널과 연결되고 디스플레이 패널에 화상 신호를 공급하는 화상 신호 출력 회로와, 디스플레이 패널의 전방에 배치되는 컬러 필터를 포함할 수 있다. 여기서 바텀 커버, 반사판, 발광 모듈, 도광판, 및 광학 시트는 백라이트 유닛(Backlight Unit)을 이룰 수 있다.
- [130] 또한, 조명 장치는 기판과 실시예에 따른 발광 소자 패키지(200)를 포함하는 광원 모듈, 광원 모듈의 열을 발산시키는 방열체, 및 외부로부터 제공받은 전기적 신호를 처리 또는 변환하여 광원 모듈로 제공하는 전원 제공부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 조명 장치는, 램프, 헤드 램프, 또는 가로등을 포함할 수 있다.
- [131] 헤드 램프는 기판 상에 배치되는 발광 소자 패키지들(200)을 포함하는 발광 모듈, 발광 모듈로부터 조사되는 빛을 일정 방향, 예컨대, 전방으로 반사시키는

리플렉터(reflector), 리플렉터에 의하여 반사되는 빛을 전방으로 굴절시키는 렌즈 및 리플렉터에 의하여 반사되어 렌즈로 향하는 빛의 일부분을 차단 또는 반사하여 설계자가 원하는 배광 패턴을 이루도록 하는 쉐이드(shade)를 포함할 수 있다.

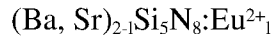
- [132] 상술한 영상 표시장치 및 조명 장치의 경우 상술한 실시예의 형광체 조성물 또는 실시예의 발광 소자 패키지를 사용함으로써, 광속 및 색재현율이 개선된 효과를 가질 수 있으며, 또한 고온 방치 조건에서 광속 및 색좌표의 변화량 등의 광특성 감소를 줄여 신뢰성을 개선할 수 있다.
- [133] 이상에서 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 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.

청구범위

- [청구항 1] 여기 광원에 의하여 여기되어, 제1 파장 영역의 광을 방출하는 제1 형광체;
 상기 여기 광원에 의하여 여기되어, 제2 파장 영역의 광을 방출하는 제2 형광체; 및
 상기 여기 광원에 의하여 여기되어, 제3 파장 영역의 광을 방출하는 제3 형광체;를 포함하며,
 상기 제1 형광체의 발광 중심 파장은 490nm 내지 505nm이고
 상기 제2 형광체의 발광 중심 파장은 515nm 내지 575nm이며
 상기 제3 형광체의 발광 중심 파장은 580nm 내지 670nm인, 형광체 조성물.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서, 상기 제1 형광체는 하기 화학식 1, 화학식 2 및 화학식 3 중 적어도 하나로 표시되는, 형광체 조성물:
 [화학식 1]
 $(\text{Ba}, \text{Mg})_{3-a}\text{Si}_{6-b}\text{O}_{3.5-c}\text{N}_{8.5-d}(\text{Li}, \text{Cl}, \text{F}, \text{P})_{1-e}:\text{Eu}^{2+a}$
 (식 중, $0.01 \leq a \leq 0.30$, $0.01 \leq b \leq 1.0$, $0.01 \leq c \leq 0.5$, $0.01 \leq d \leq 0.5$, $0.01 \leq e \leq 0.9$)
 [화학식 2]
 $(\text{Ba}, \text{Mg}, \text{Ca}, \text{Sr})_{3-f}\text{Si}_6\text{O}_3\text{N}_8:\text{Eu}^{2+f}$
 (식 중, $0.01 \leq f \leq 0.30$)
 [화학식 3]
 $(\text{Ba}, \text{Mg}, \text{Ca}, \text{Sr})_{1-g}\text{Si}_2\text{O}_2\text{N}_2:\text{Eu}^{2+g}$
 (식 중, $0.01 \leq g \leq 0.30$).
- [청구항 3] 제1 항에 있어서, 상기 제2 형광체는 하기 화학식 4 및 화학식 5 중 적어도 하나로 표시되는, 형광체 조성물:
 [화학식 4]
 $(\text{Lu}, \text{Y}, \text{Gd})_{3-h}(\text{Al}, \text{Ga})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+h}$
 $0.01 \leq h \leq 0.50$
 [화학식 5]
 $\text{La}_{3-i}\text{Si}_6\text{N}_{11}:\text{Ce}^{3+i}$
 $0.01 \leq i \leq 0.50$.
- [청구항 4] 제1 항에 있어서, 상기 제3 형광체는 하기 화학식 6, 화학식 7 및 화학식 8 중 적어도 하나로 표시되는, 형광체 조성물:
 [화학식 6]
 $(\text{Ca}, \text{Sr})_{1-j}\text{AlSiN}_3:\text{Eu}^{2+j}$
 $0.01 \leq j \leq 0.30$
 [화학식 7]
 $\text{Sr}_{2-k}\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}^{2+k}$

$$0.01 \leq k \leq 0.30$$

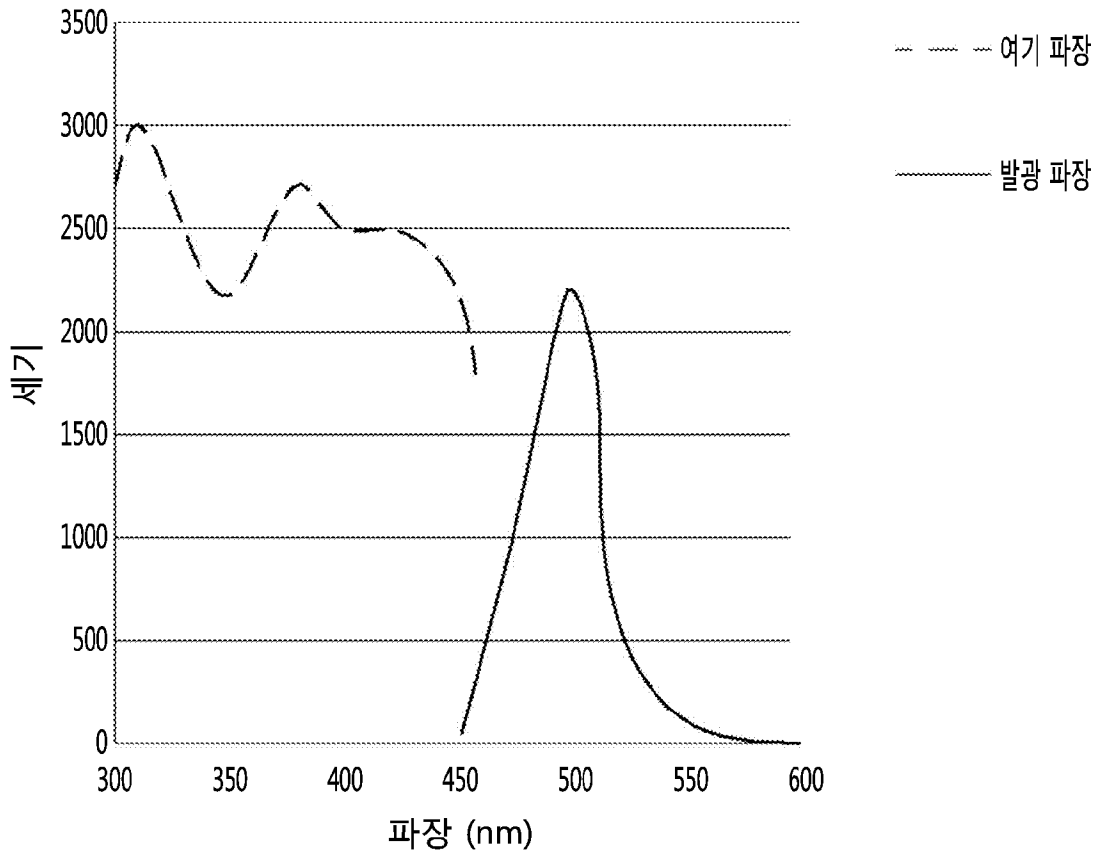
[화학식 8]



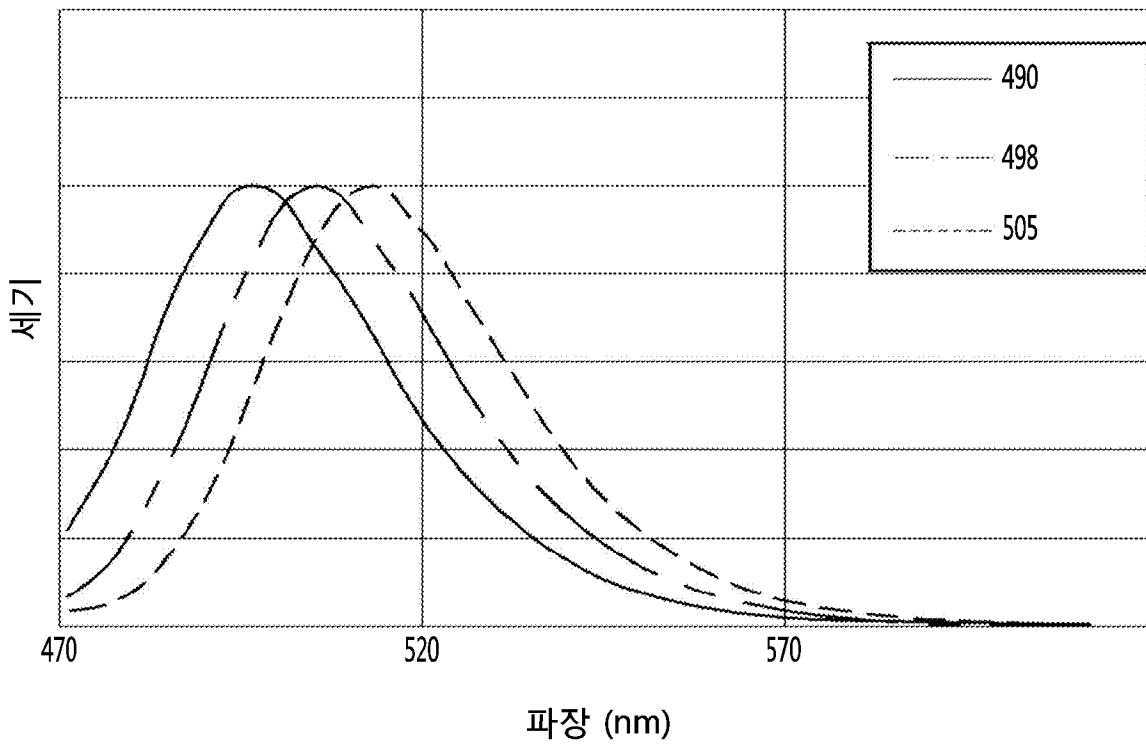
$$0.01 \leq l \leq 0.30.$$

- [청구항 5] 제1 항에 있어서,
 조성물 총 100 중량%에 대하여 상기 제1 형광체는 1 중량% 내지 15 중량%, 상기 제2 형광체는 75 중량% 내지 90 중량%, 상기 제3 형광체는 2 중량% 내지 15 중량%로 포함되는, 형광체 조성물.
- [청구항 6] 몸체부;
 상기 몸체부 상에 배치된 제1 전극부와 제2 전극부;
 상기 몸체부 상에 배치되고, 제1 전극부 및 제2 전극부와 전기적으로 연결된 발광 소자; 및
 제1 항 내지 제5 항 중 어느 한 항의 형광체 조성물을 포함하여 형성되어 상기 발광 소자를 둘러싸며 배치되는 몰딩부;를 포함하는 발광 소자 패키지.
- [청구항 7] 제6 항에 있어서,
 상기 형광체 조성물은 상기 몰딩부 총 100 중량%에 대하여 10 중량% 내지 30 중량%로 포함되는, 발광 소자 패키지.
- [청구항 8] 제6 항에 있어서,
 상기 발광 소자는 청색광을 방출하는 발광 소자 패키지.
- [청구항 9] 제6 항에 있어서,
 백색광을 방출하는 발광 소자 패키지.
- [청구항 10] 제6 항의 발광 소자 패키지를 광원으로 포함하는 조명 장치.

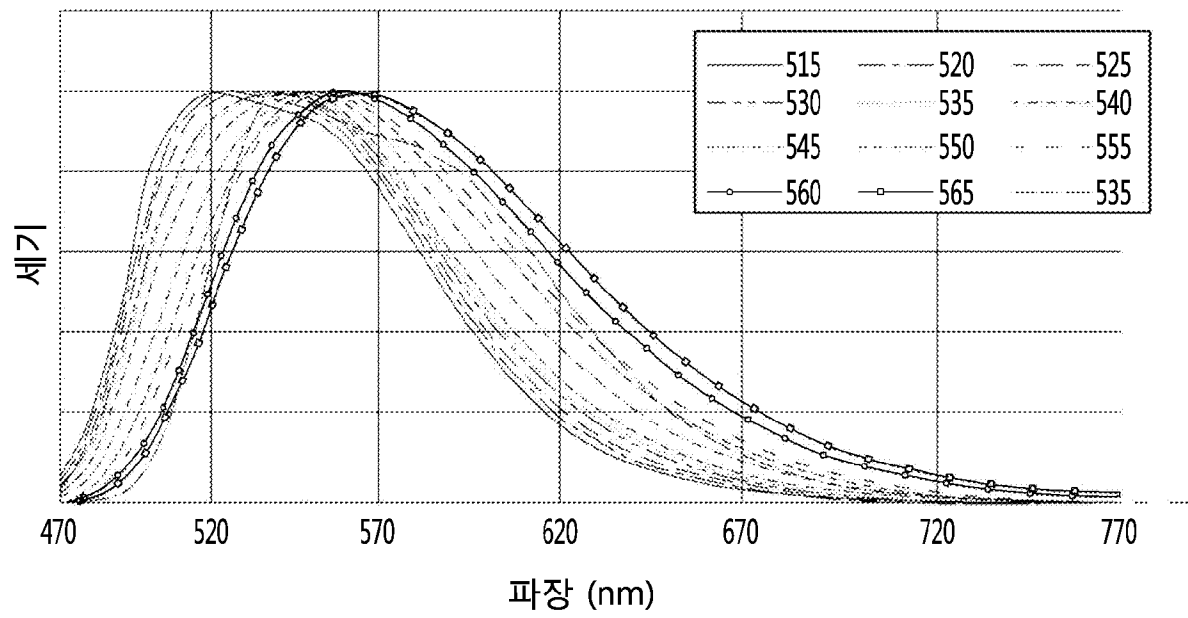
[도1]



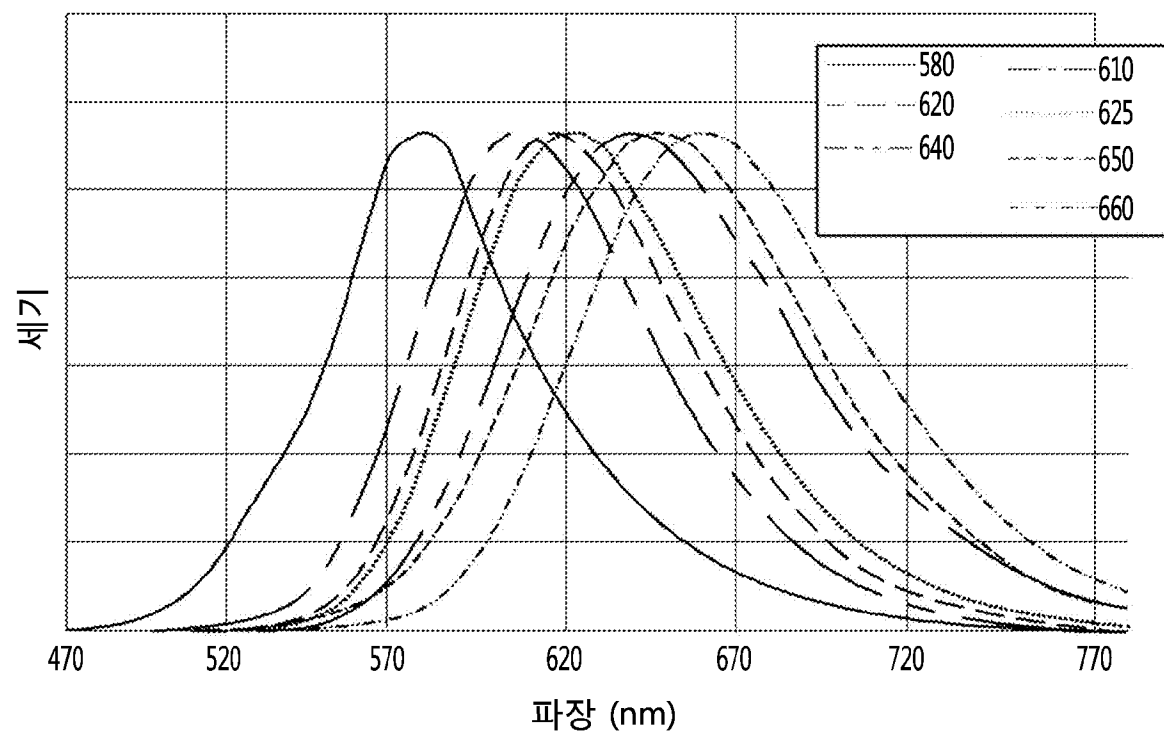
[도2a]



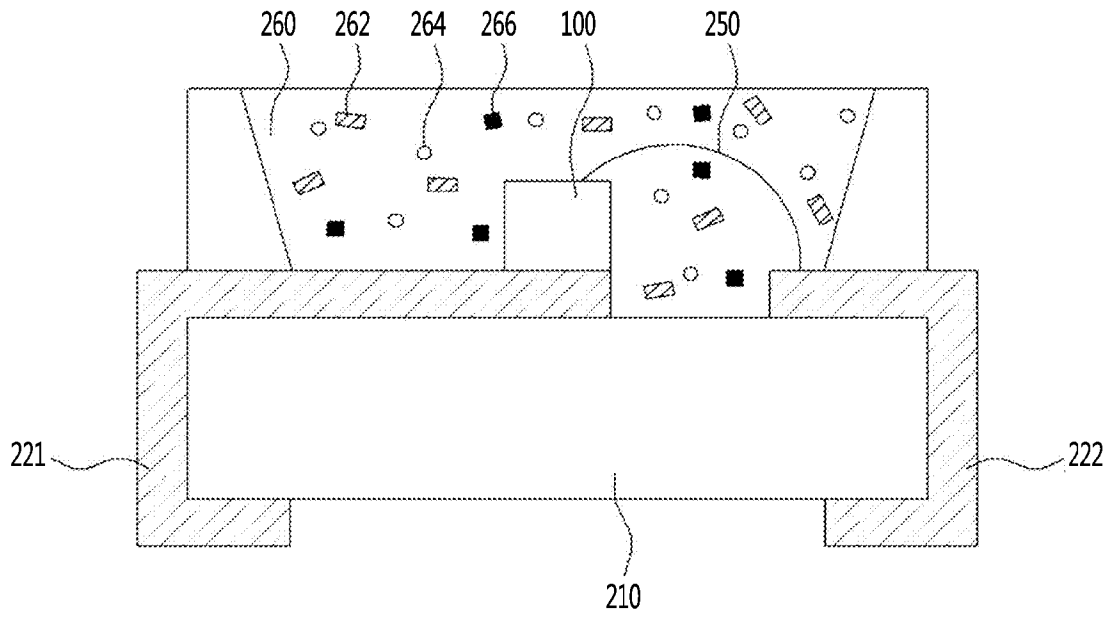
[도2b]



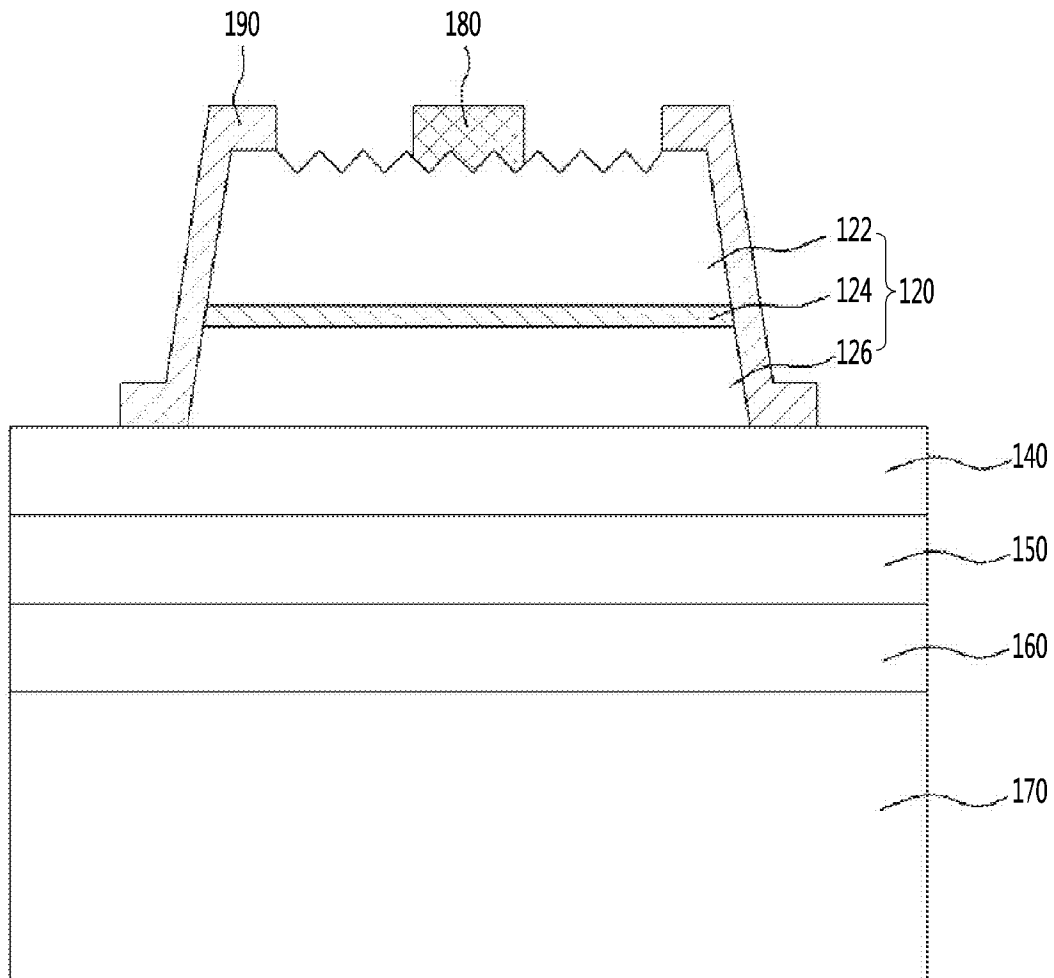
[도2c]



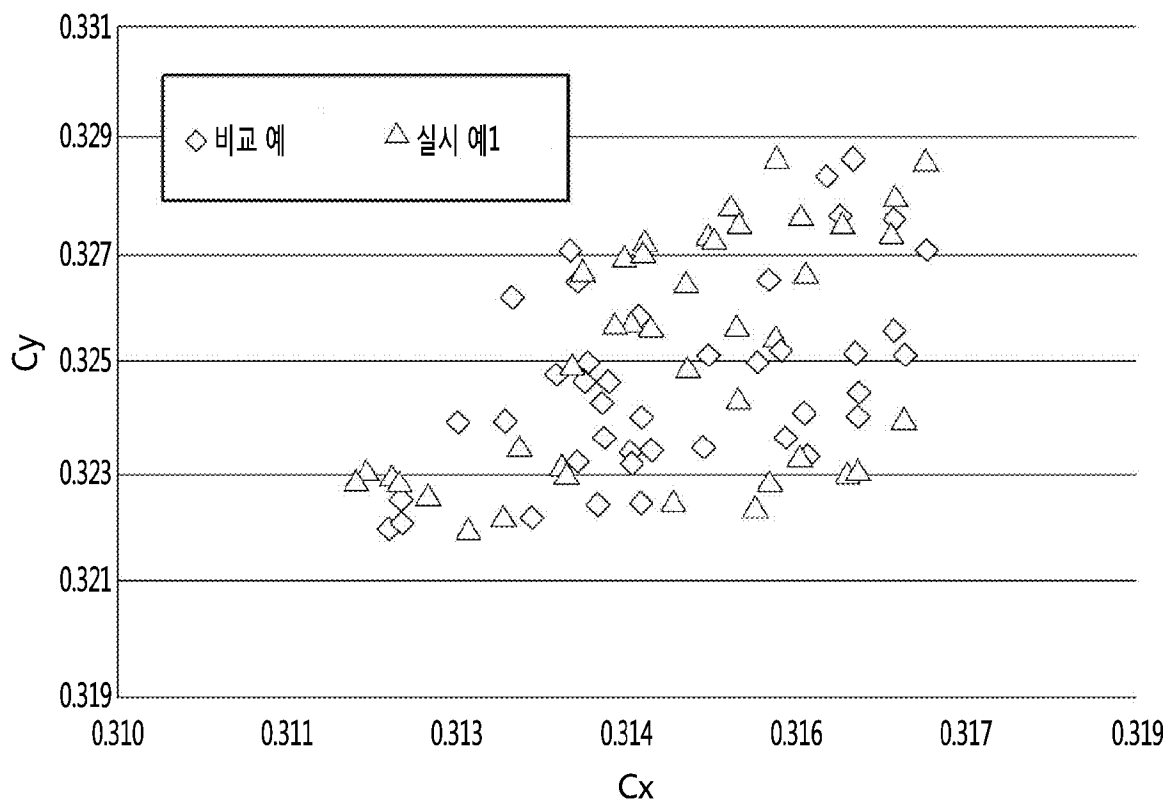
[도3]

200

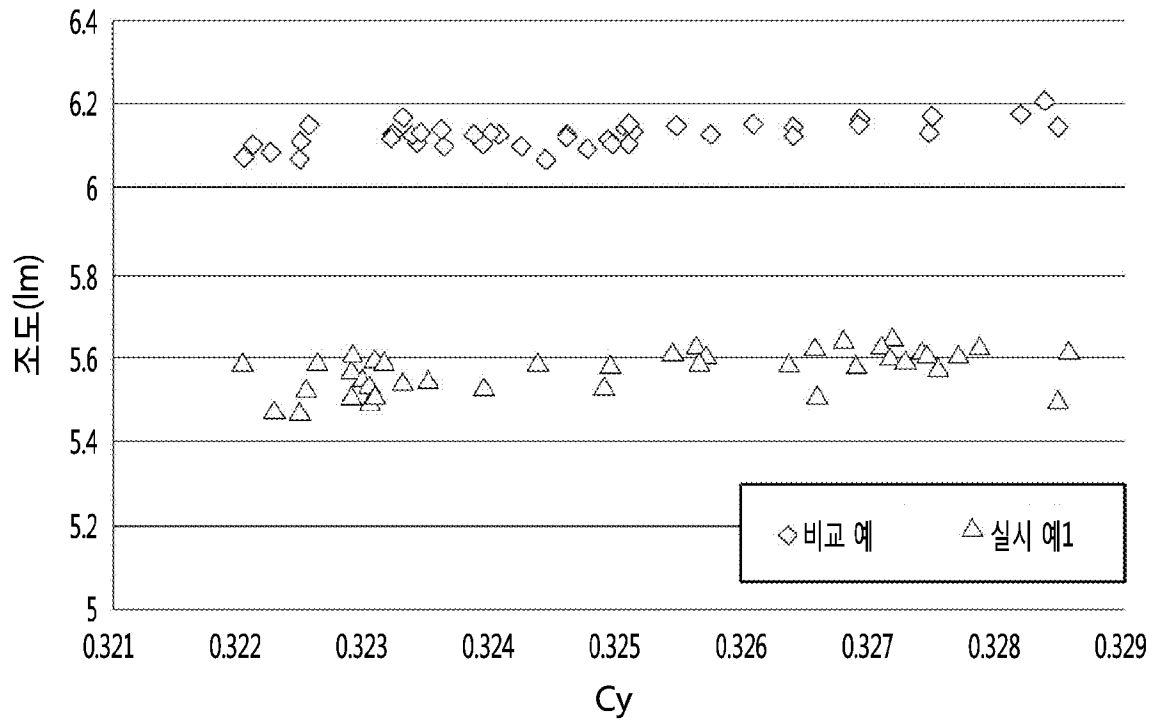
[도4]

100

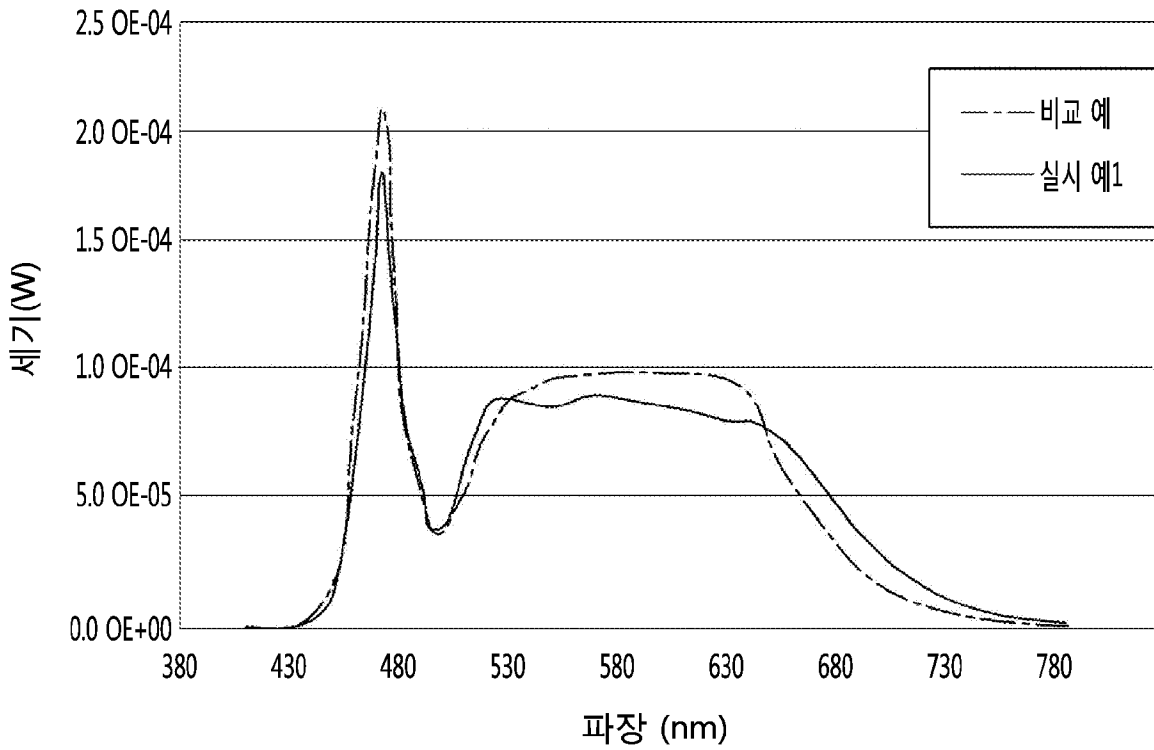
[도5a]



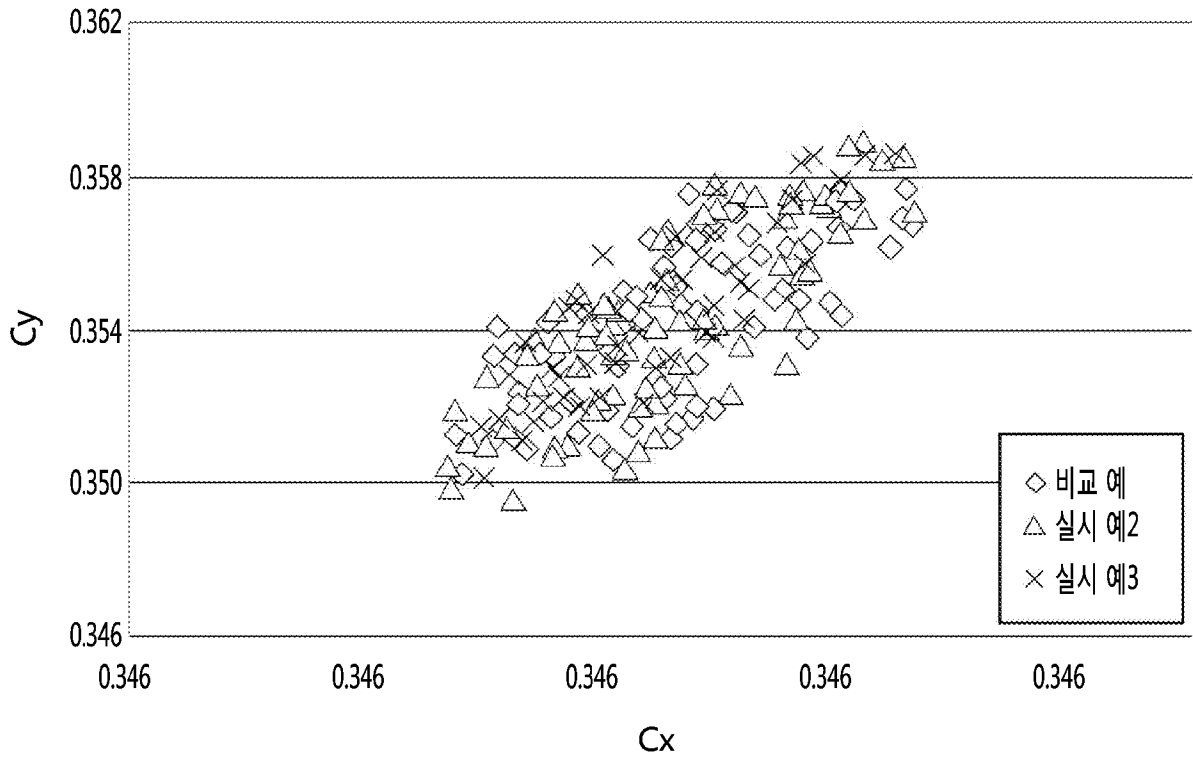
[도5b]



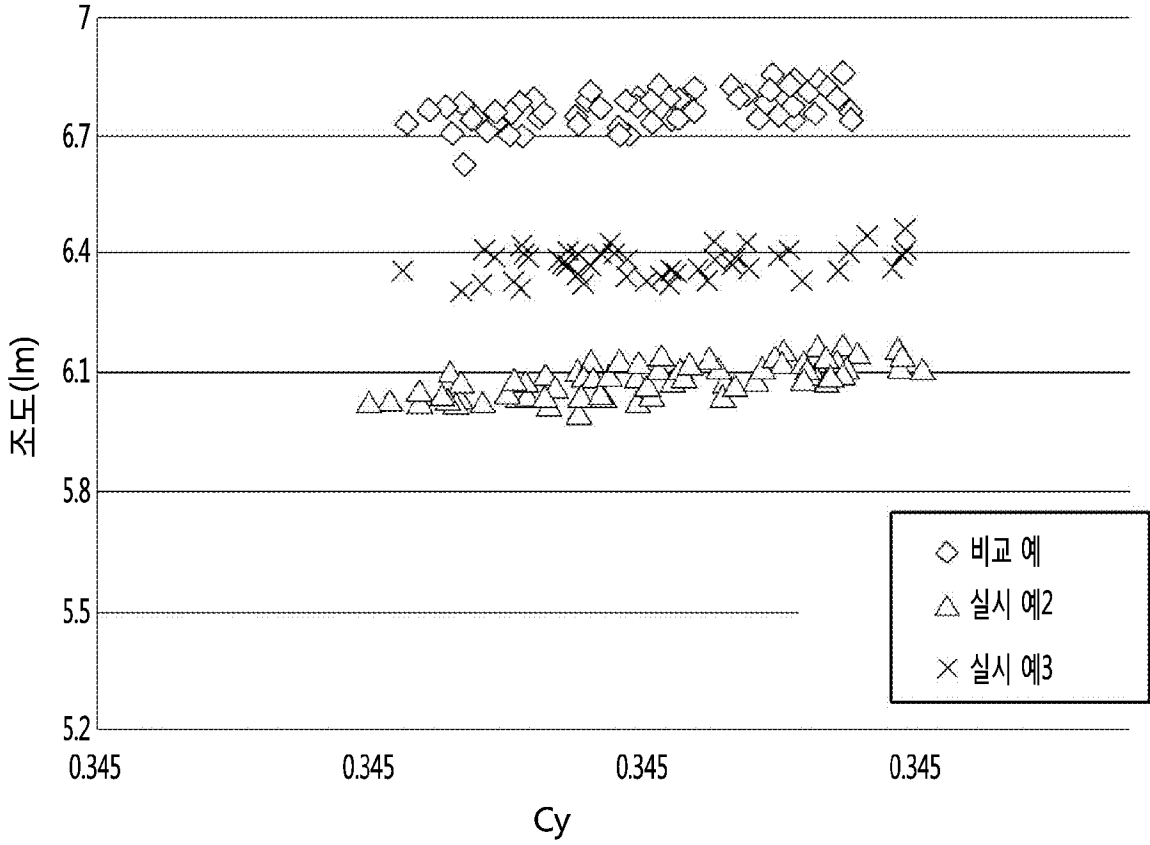
[도5c]



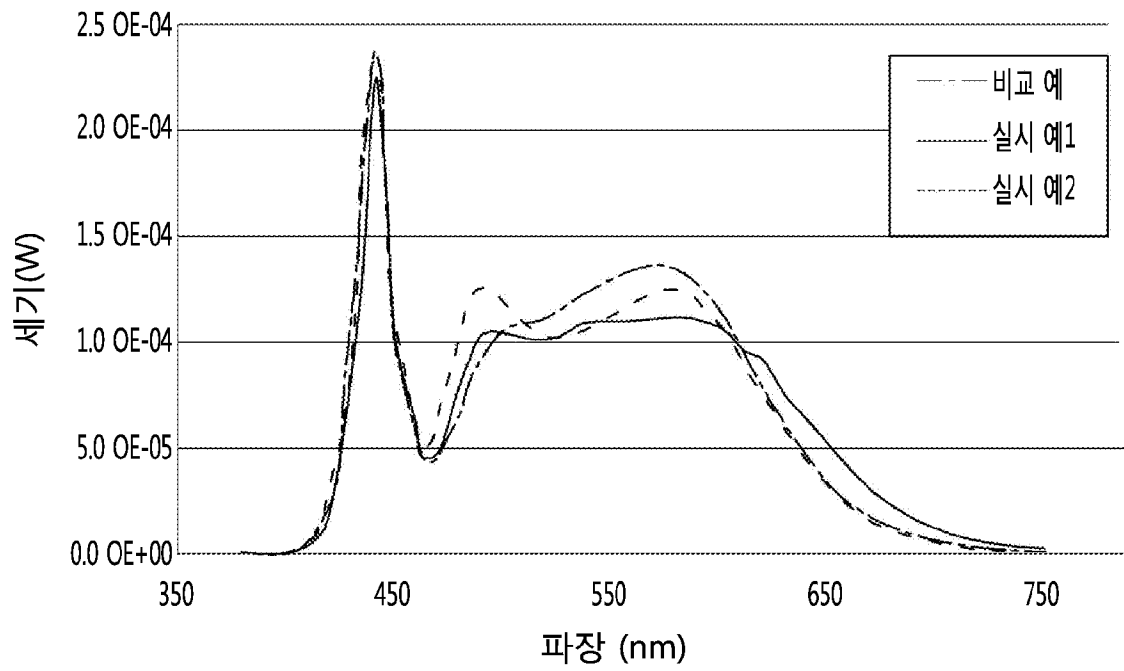
[도6a]



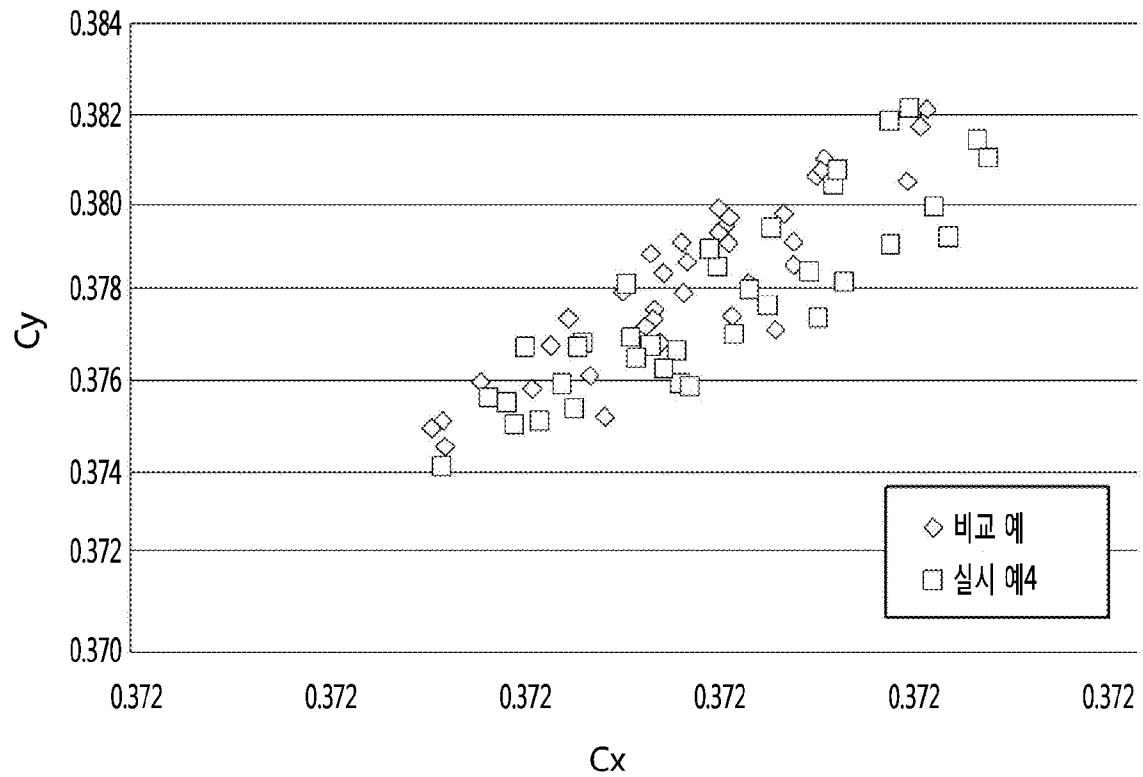
[도6b]



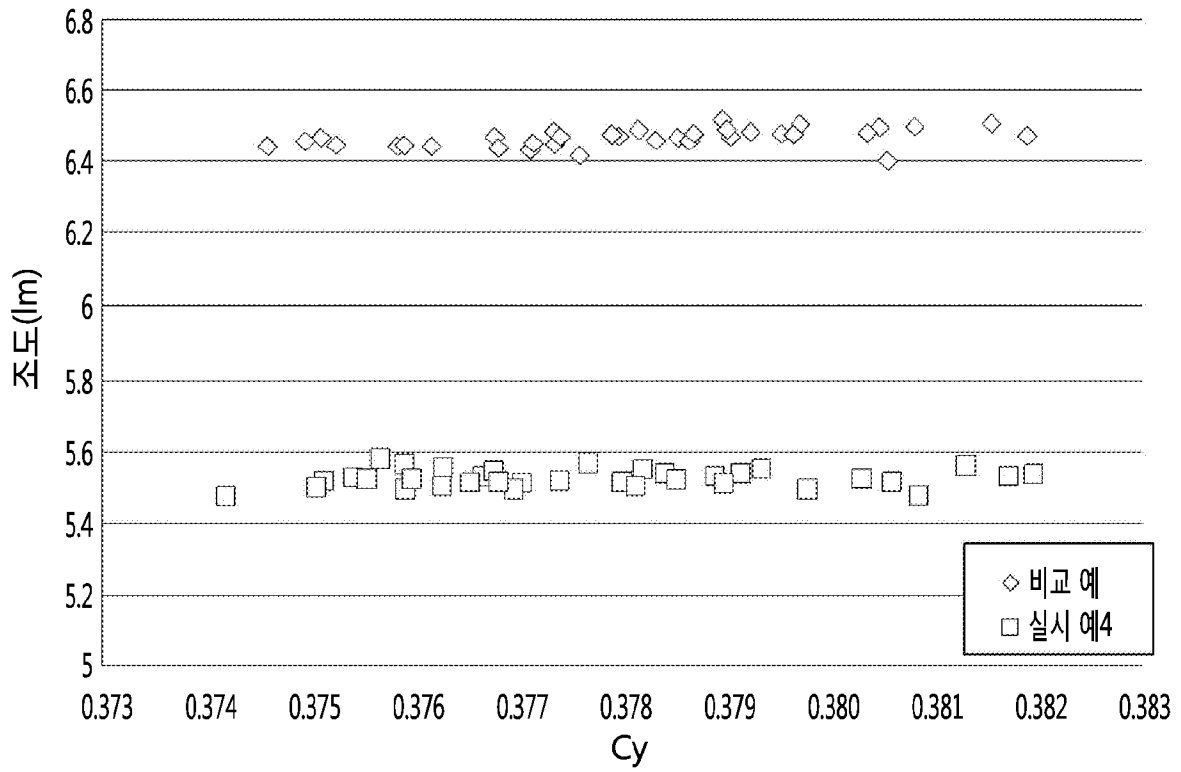
[도6c]



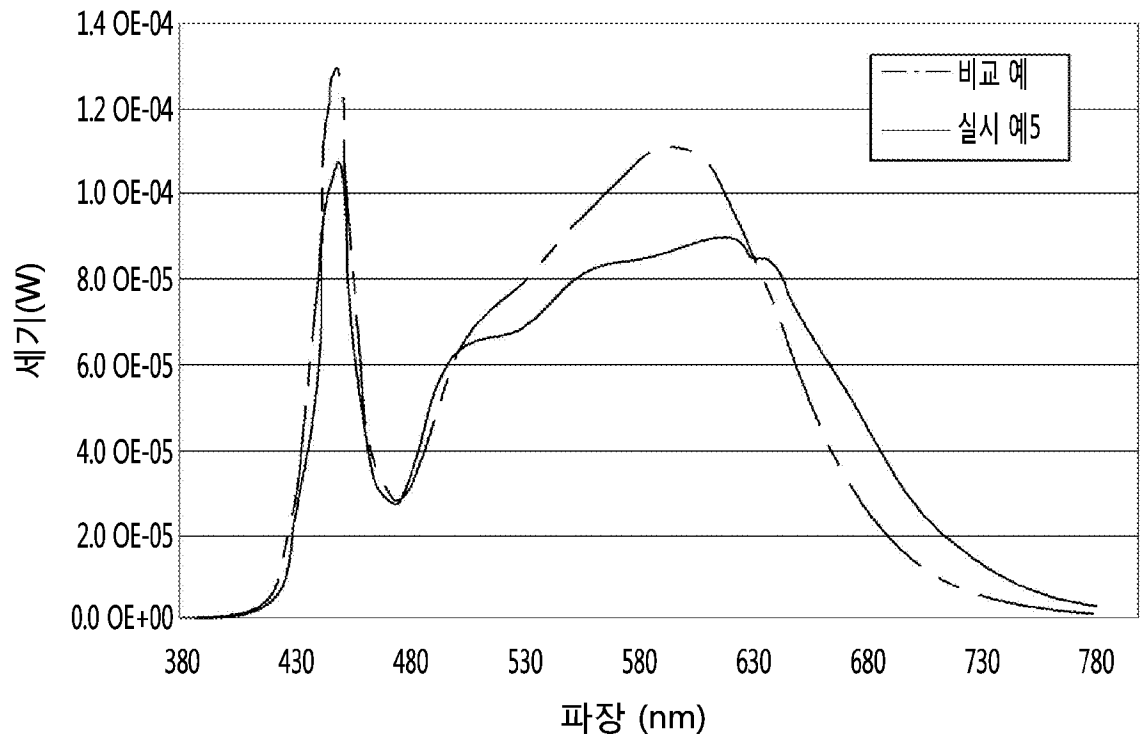
[도7a]



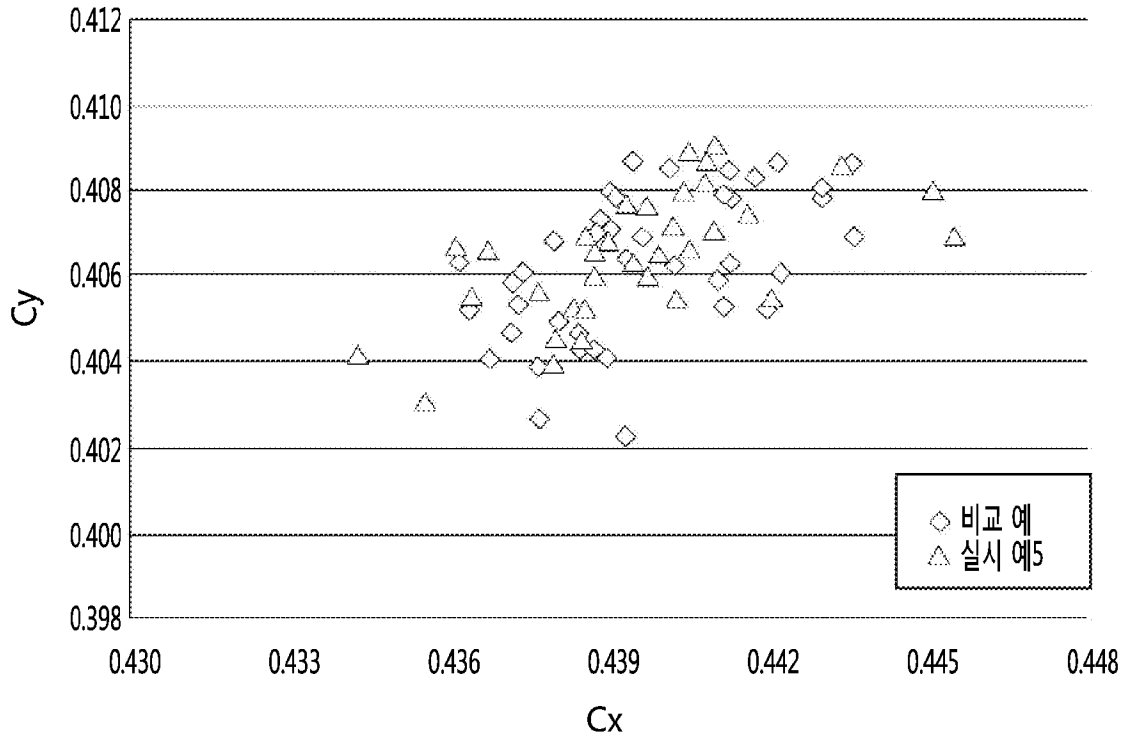
[도7b]



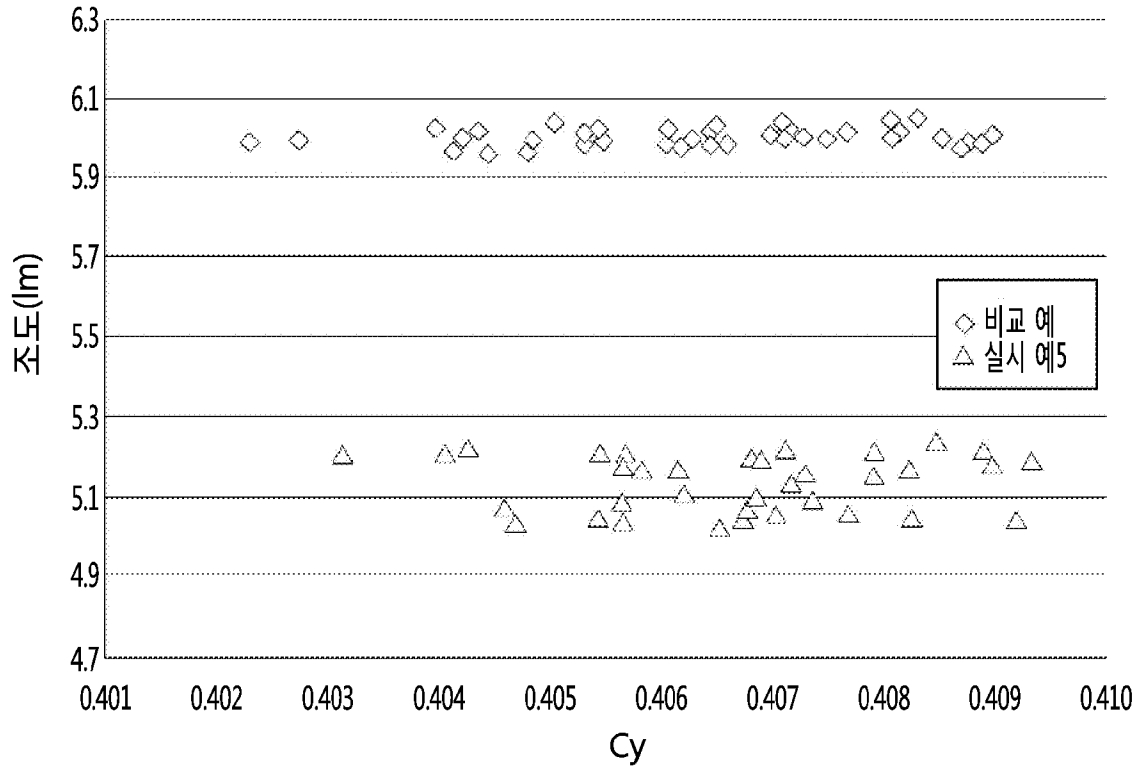
[도7c]



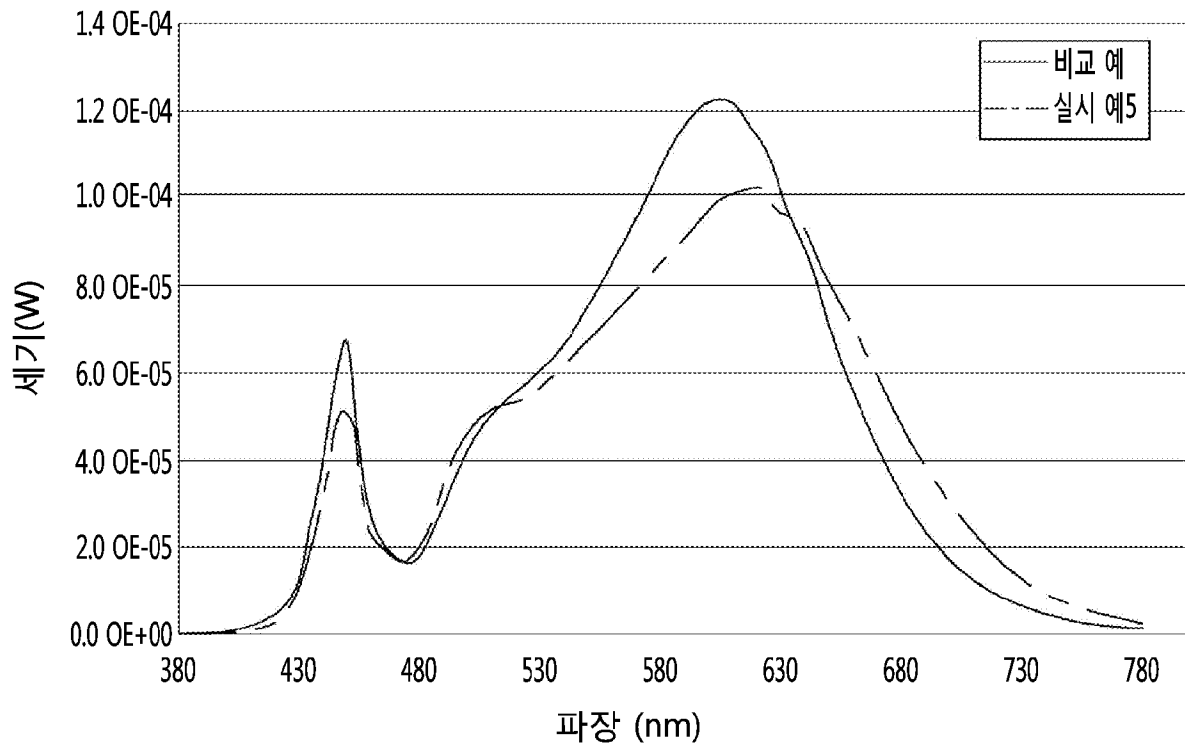
[도8a]



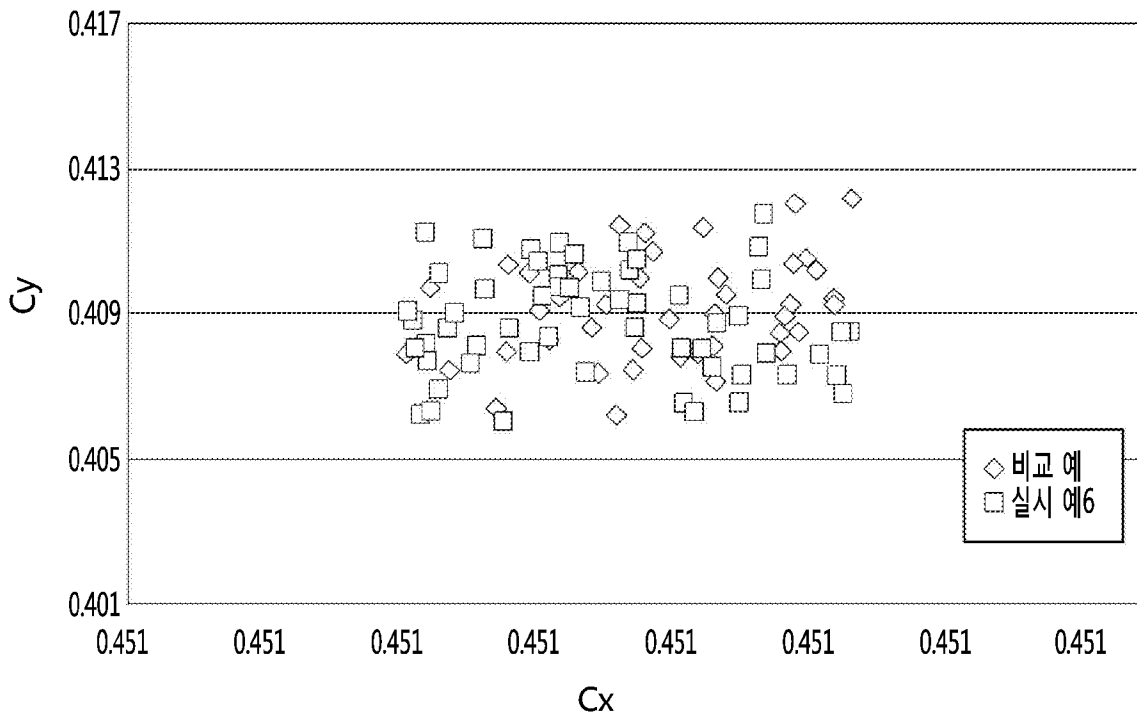
[도8b]



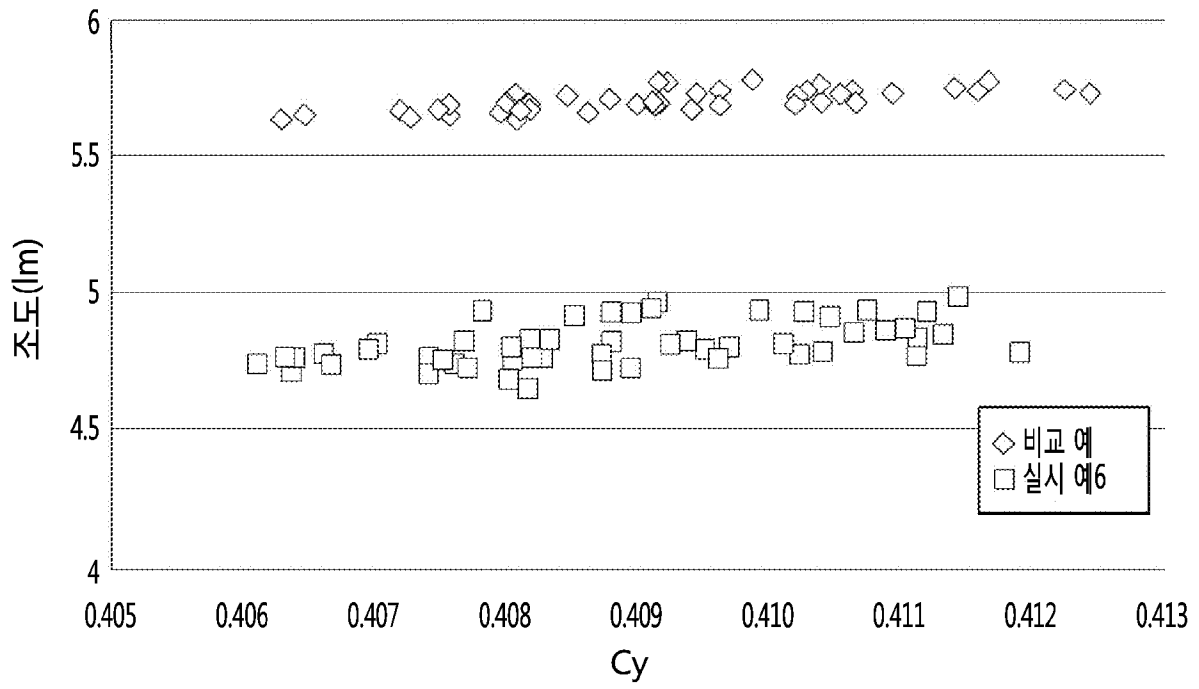
[도8c]



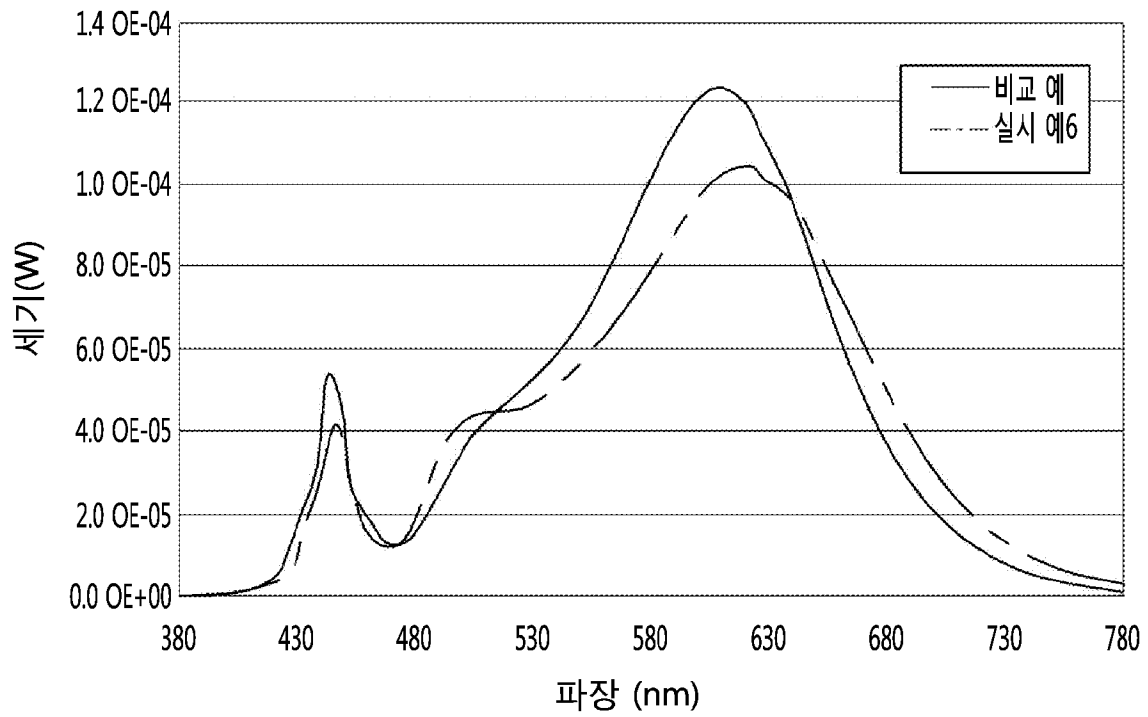
[도9a]



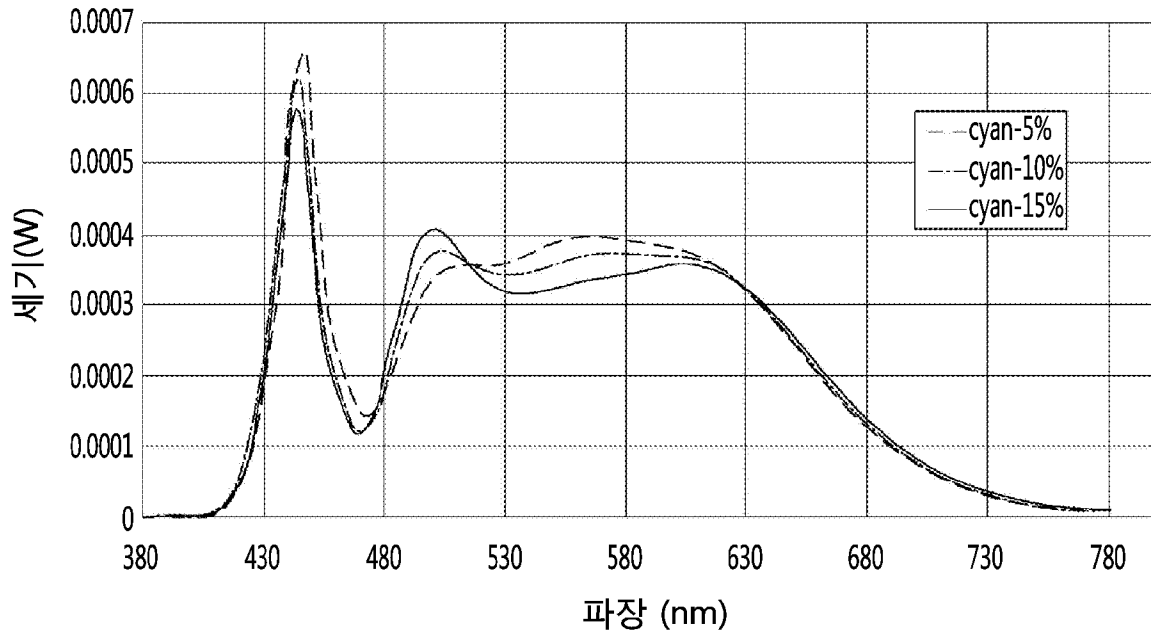
[도9b]



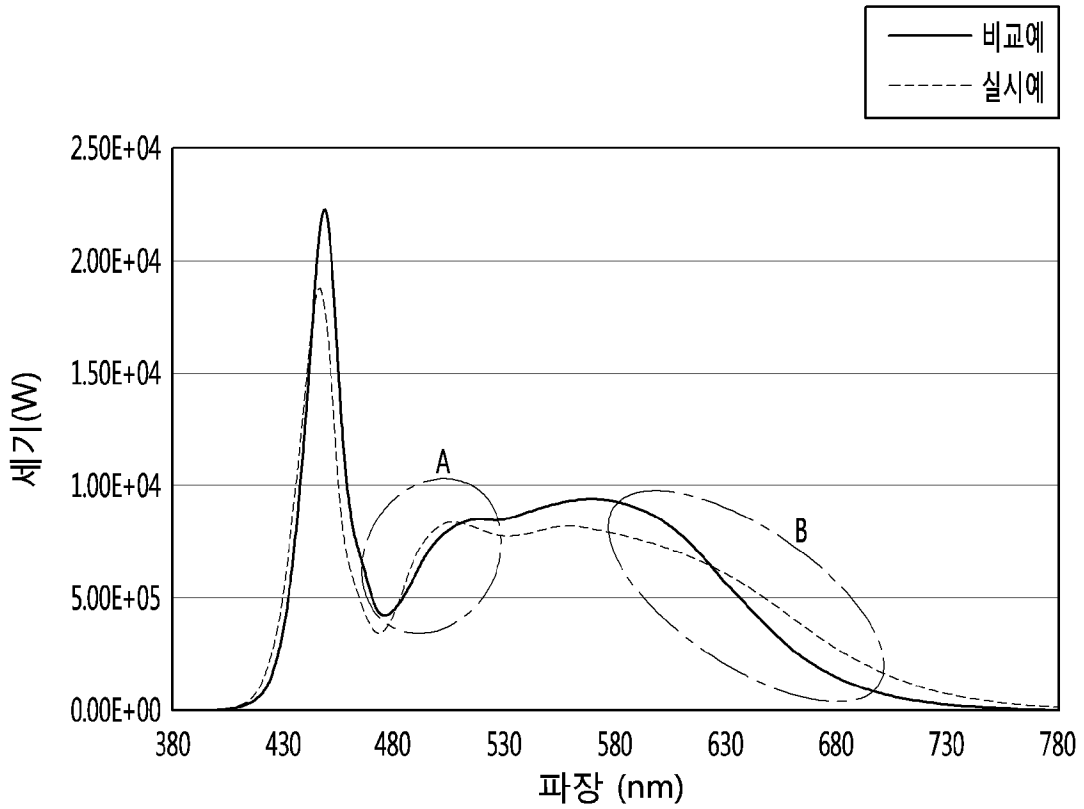
[도9c]



[도10]



[도11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/015097

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K 11/77(2006.01)i, H01L 33/48(2010.01)i, F21S 2/00(2006.01)i, F21K 9/00(2016.01)i, F21Y 101/00(2006.01)n

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)

C09K 11/77; C09K 11/80; C09K 11/85; C09K 11/59; H01L 51/50; C09K 11/67; C09K 11/88; C09K 11/08; H01L 33/48; F21S 2/00; F21K 9/00; F21Y 101/00

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: blue green, green, red, phosphor, white light, silicone, nitride

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2015-0055598 A (LG INNOTEK CO., LTD.) 21 May 2015 See paragraphs [0123]-[0131], [0142], [0152], [0176], [0189], [0234], [0248]-[0250]; table 10; and figure 6.	1,5-10
Y		3-4
A		2
Y	KR 10-2010-0015388 A (MERCK PATENT GMBH.) 12 February 2010 See claims 1-2.	3
Y	KR 10-0984273 B1 (THE INDUSTRY & ACADEMIC COOPERATION IN CHUNGNAM NATIONAL UNIVERSITY (IAC)) 01 October 2010 See paragraph [0113]; and claims 1-2.	4
A	JP 2013-047349 A (MITSUBISHI CHEMICALS CORP.) 07 March 2013 See paragraphs [0032]-[0033]; and claims 2, 6, 10-16.	1-10
A	US 2014-0168943 A1 (PEETERS, Martinus Petrus Joseph et al.) 19 June 2014 See paragraph [0022]; and claims 8, 13.	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

11 APRIL 2017 (11.04.2017)

Date of mailing of the international search report

11 APRIL 2017 (11.04.2017)

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. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/015097

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date		
KR 10-2015-0055598 A	21/05/2015	CN 105745302 A	06/07/2016		
		CN 105745303 A	06/07/2016		
		EP 3070145 A1	21/09/2016		
		EP 3070145 A4	26/10/2016		
		EP 3070146 A1	21/09/2016		
		EP 3070146 A4	02/11/2016		
		JP 2016-540070 A	22/12/2016		
		JP 2017-504668 A	09/02/2017		
		KR 10-1510124 B1	09/04/2015		
		KR 10-1619981 B1	12/05/2016		
		KR 10-1619982 B1	12/05/2016		
		KR 10-2015-0055594 A	21/05/2015		
		KR 10-2015-0055595 A	21/05/2015		
		KR 10-2015-0055597 A	21/05/2015		
		US 2015-0377429 A1	31/12/2015		
		US 2016-0276548 A1	22/09/2016		
		WO 2015-072765 A1	21/05/2015		
		WO 2015-072766 A1	21/05/2015		
		KR 10-2010-0015388 A	12/02/2010	CN 101641425 A	03/02/2010
				CN 101641425 B	01/05/2013
DE 102007010719 A1	11/09/2008				
EP 2115092 A1	11/11/2009				
EP 2115092 B1	04/05/2011				
JP 2010-520337 A	10/06/2010				
JP 5313173 B2	09/10/2013				
KR 10-1487040 B1	28/01/2015				
TW 200902685 A	16/01/2009				
TW 1462991 B	01/12/2014				
US 2010-0084962 A1	08/04/2010				
US 8088304 B2	03/01/2012				
WO 2008-107062 A1	12/09/2008				
KR 10-0984273 B1	01/10/2010			CN 102791829 A	21/11/2012
		CN 103468253 A	25/12/2013		
		EP 2576726 A1	10/04/2013		
		JP 2013-512302 A	11/04/2013		
		US 2012-0228550 A1	13/09/2012		
		WO 2011-149156 A1	01/12/2011		
		WO 2011-149156 A8	26/01/2012		
		JP 2013-047349 A	07/03/2013	JP 2008-095091 A	24/04/2008
JP 5590092 B2	17/09/2014				
US 2014-0168943 A1	19/06/2014	CN 103764788 A	30/04/2014		
		CN 103764788 B	20/04/2016		
		EP 2739704 A1	11/06/2014		
		EP 2739704 B1	14/10/2015		
		JP 2014-529879 A	13/11/2014		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/015097

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		WO 2013-018041 A1	07/02/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C09K 11/77(2006.01)i, H01L 33/48(2010.01)i, F21S 2/00(2006.01)i, F21K 9/00(2016.01)i, F21Y 101/00(2006.01)n

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C09K 11/77; C09K 11/80; C09K 11/85; C09K 11/59; H01L 51/50; C09K 11/67; C09K 11/88; C09K 11/08; H01L 33/48; F21S 2/00; F21K 9/00; F21Y 101/00

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: 청녹색, 녹색, 적색, 형광체, 백색 광, 실리콘, 질화물

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2015-0055598 A (엘지이노텍 주식회사) 2015.05.21 단락 [0123]-[0131], [0142], [0152], [0176], [0189], [0234], [0248]-[0250]; 표 10; 및 도면 6 참조.	1, 5-10
Y		3-4
A		2
Y	KR 10-2010-0015388 A (메르크 파텐트 게엠베하) 2010.02.12 청구항 1-2 참조.	3
Y	KR 10-0984273 B1 (충남대학교산학협력단) 2010.10.01 단락 [0113]; 및 청구항 1-2 참조.	4
A	JP 2013-047349 A (MITSUBISHI CHEMICALS CORP.) 2013.03.07 단락 [0032]-[0033]; 및 청구항 2, 6, 10-16 참조.	1-10
A	US 2014-0168943 A1 (PEETERS, MARTINUS PETRUS JOSEPH 등) 2014.06.19 단락 [0022]; 및 청구항 8, 13 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 04월 11일 (11.04.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 04월 11일 (11.04.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



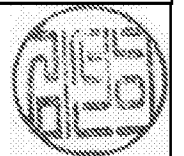
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김선희

전화번호 +82-42-481-5405



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일		
KR 10-2015-0055598 A	2015/05/21	CN 105745302 A	2016/07/06		
		CN 105745303 A	2016/07/06		
		EP 3070145 A1	2016/09/21		
		EP 3070145 A4	2016/10/26		
		EP 3070146 A1	2016/09/21		
		EP 3070146 A4	2016/11/02		
		JP 2016-540070 A	2016/12/22		
		JP 2017-504668 A	2017/02/09		
		KR 10-1510124 B1	2015/04/09		
		KR 10-1619981 B1	2016/05/12		
		KR 10-1619982 B1	2016/05/12		
		KR 10-2015-0055594 A	2015/05/21		
		KR 10-2015-0055595 A	2015/05/21		
		KR 10-2015-0055597 A	2015/05/21		
		US 2015-0377429 A1	2015/12/31		
		US 2016-0276548 A1	2016/09/22		
		WO 2015-072765 A1	2015/05/21		
		WO 2015-072766 A1	2015/05/21		
		KR 10-2010-0015388 A	2010/02/12	CN 101641425 A	2010/02/03
				CN 101641425 B	2013/05/01
DE 102007010719 A1	2008/09/11				
EP 2115092 A1	2009/11/11				
EP 2115092 B1	2011/05/04				
JP 2010-520337 A	2010/06/10				
JP 5313173 B2	2013/10/09				
KR 10-1487040 B1	2015/01/28				
TW 200902685 A	2009/01/16				
TW I462991 B	2014/12/01				
US 2010-0084962 A1	2010/04/08				
US 8088304 B2	2012/01/03				
WO 2008-107062 A1	2008/09/12				
KR 10-0984273 B1	2010/10/01			CN 102791829 A	2012/11/21
		CN 103468253 A	2013/12/25		
		EP 2576726 A1	2013/04/10		
		JP 2013-512302 A	2013/04/11		
		US 2012-0228550 A1	2012/09/13		
		WO 2011-149156 A1	2011/12/01		
		WO 2011-149156 A8	2012/01/26		
JP 2013-047349 A	2013/03/07	JP 2008-095091 A	2008/04/24		
		JP 5590092 B2	2014/09/17		
US 2014-0168943 A1	2014/06/19	CN 103764788 A	2014/04/30		
		CN 103764788 B	2016/04/20		
		EP 2739704 A1	2014/06/11		
		EP 2739704 B1	2015/10/14		
		JP 2014-529879 A	2014/11/13		

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

WO 2013-018041 A1

2013/02/07