

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구

국제사무국

(43) 국제공개일

2018년 5월 31일 (31.05.2018)



(10) 국제공개번호

WO 2018/097638 A1

(51) 국제특허분류:

H01S 5/40 (2006.01)

H01S 3/17 (2006.01)

H01S 3/16 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2017/013502

(22) 국제출원일:

2017년 11월 24일 (24.11.2017)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2016-0158613 2016년 11월 25일 (25.11.2016) KR

(71) 출원인: 광주과학기술원 (GWANGJU INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [KR/KR]; 61005 광주 시 북구 첨단과기로 123, Gwangju (KR).

(72) 발명자: 이동호 (LEE, Dong Ho); 61005 광주시 북구 첨단과기로 123, Gwangju (KR). 이선규 (LEE, Sun Kyu); 61005 광주시 북구 첨단과기로 123, Gwangju (KR). 주재영 (JOO, Jae Young); 61007 광주시 북구 첨단벤처로108번길 9, Gwangju (KR). 박상기 (PARK, Sang Ki); 61005 광주시 북구 첨단과기로 123, Gwangju (KR).

(74) 대리인: 특허법인 지원 (G1 IP LAW FIRM); 08502 서울시 금천구 가산디지털1로 196, 303호, 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, JO, 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.

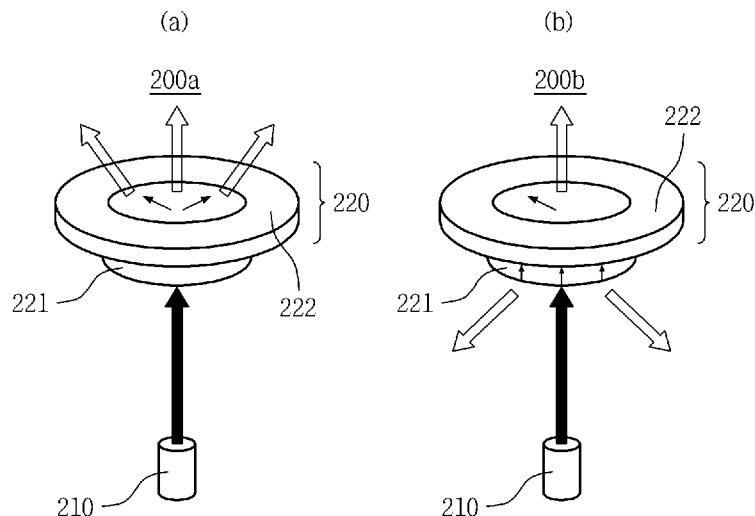
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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 제21조(3))

(54) Title: SAPPHIRE PHOSPHOR PLATE AND LASER-BASED WHITE LIGHT SOURCE DEVICE USING SAME

(54) 발명의 명칭: 사파이어 형광체 플레이트 및 이를 이용한 레이저 기반 백색광원 장치



(57) Abstract: The present invention relates to a sapphire phosphor plate and a laser-based white light source device using the same, and, specifically, to a transmissive or reflective laser white light source device which can be manufactured by controlling the ratio of phosphors on the sapphire phosphor plate.

(57) 요약서: 본 발명은 사파이어 형광체 플레이트 및 이를 이용한 레이저 기반 백색광원 장치에 관한 것으로, 구체적으로는 사파이어 형광체 플레이트 상의 형광체 비율을 조절함으로써 제조가능한 투과형 또는 반사형 레이저 백색광원 장치에 관한 것이다.



WO 2018/097638 A1

명세서

발명의 명칭: 사파이어 형광체 플레이트 및 이를 이용한 레이저 기반 백색광원 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 사파이어 형광체 플레이트 및 이를 이용한 레이저 기반 백색광원 장치에 관한 것으로, 구체적으로는 사파이어 형광체 플레이트 상의 형광체 비율을 조절함으로써 제조가능한 투과형 또는 반사형 레이저 백색광원 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 광학 및 조명 분야에서는, LED(Light Emitting Diode) 이후 레이저 다이오드(LD; Laser Diode) 및 형광체를 이용한 광원의 개발이 활발하게 이루어지고 있는데, 특히 백색광을 구현하기 위한 목적으로 LED 및 LD에 대해, 형광체(phosphor)를 이용하고 있다. 이러한 이유로, 다양한 선행기술문헌에서는 LED와 형광체를 포함하는 PIG(Phosphor in Glass)의 성분비에 따른 광학적 특성에 대해 연구가 이루어지고 있다.
- [3] 한편, 레이저 다이오드(LD)는, 집광되는 고출력의 레이저로 인해(예컨대, 청색 레이저 다이오드의 경우 4W 이상 집광), LED보다 높은 광출력과 에너지 밀도를 가져야 한다. 그러나 LED에 적용될 수 있는 YAG를 백색광을 구현하기 위한 목적으로 LD에 동일하게 적용할 경우, YAG 형광체는 100°C 내지 150°C 범위 이상이 되는 경우 광출력이 급격히 감소하는 특성을 보이기 때문에, 기존 PIG는 상기의 온도 범위를 초과하게 되면 고출력의 레이저를 견디지 못하고 열화된다.
- [4] 이러한 문제점을 개선하기 위한 목적으로, 본 발명에서는 형광체 플레이트에 대해 사파이어를 포함함으로써, 레이저 기반 백색광원용 형광체 플레이트의 열적 안정성을 개선시키기 위해 제안된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명은 전술된 문제점을 해결하기 위하여, 사파이어-형광체 플레이트 및 이를 이용한 레이저 기반 백색광원 장치를 제공하기 위함을 그 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [6] 본 발명에 따른 사파이어-형광체 플레이트는 유리 프리츠(frits), 형광체(phosphor) 및 사파이어(Al_2O_3)를 포함한다.
- [7] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 사파이어-형광체 플레이트; 및 상기 사파이어-형광체 플레이트를 고정하기 위한 마운트를 포함하는 사파이어 형광체 플레이트 구조체; 및 레이저 광원을 포함하는, 레이저 기반 백색광원 장치가 개시된다. 여기서, 상기 레이저 광원은 청색 레이저 광을 출사하고, 상기 형광체는 황색 형광체일 수 있다.

- [8] 이러한 본 발명에 따른 레이저 기반 백색광원 장치는, 상기 사파이어-형광체 플레이트에 대한 중량비를 조절함으로써, 상기 백색광원 장치의 특성을 투과형 또는 반사형으로써 선택적으로 제조가능하다.
- [9] 본 발명에 따른 레이저 기반 백색광원 장치가 투과형으로 제조되는 경우, 상기 사파이어-형광체 플레이트는, 상기 형광체 및 상기 사파이어는 1:1의 중량비로 혼합되어 소결될 수 있고, 예컨대, 상기 사파이어는 5 내지 20 중량비의 범위, 바람직하게는 5 중량비일 수 있다.
- [10] 한편, 본 발명에 따른 레이저 기반 백색광원 장치가 반사형으로 제조되는 경우, 상기 사파이어-형광체 플레이트는 20 내지 30 중량비일 수 있다.

발명의 효과

- [11] 본 발명에 의하면, 사파이어-형광체 플레이트는 기존의 형광체 플레이트에 비하여 열적 안정성을 향상시킬 수 있을 뿐 아니라, 사파이어-형광체 플레이트에 대한 중량비를 조절함으로써 레이저 기반의 백색광원 장치 특성을 투과형 또는 반사형으로써 선택적으로 제조할 수 있다.
- [12] 또한, 본 발명에 따른 레이저 기반의 백색광원 장치는 자동차 전조등, 의료용 조명기기 등 다양한 산업분야에서 활용될 수 있다.
- [13] 나아가, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면, 본 발명에 따른 사파이어 형광체 플레이트 및 이를 이용한 레이저 기반 백색광원 장치의 효과는 비단 전술된 사항에 국한되지 아니하고 폭넓게 도출될 수 있음을 인지할 것이다.

도면의 간단한 설명

- [14] 도 1은 본 발명에 따른 사파이어-형광체 플레이트를 구조적으로 도시한다.
- [15] 도 2는 본 발명에 따른 사파이어-형광체 플레이트를 포함하는 레이저 기반의 백색광원 장치를 특성별로 예시적으로 도시한다.
- [16] 도 3은 본 발명에 따른 레이저 기반의 백색광원 장치 중 투과형 특성이 있는 경우에 관한 실험결과이다.
- [17] 도 4는 본 발명에 따른 레이저 기반의 백색광원 장치 중 반사형 특성이 있는 경우에 관한 실험결과이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [18] 본 발명의 일 실시예에 의한 사파이어-형광체 플레이트는 유리 프리츠(frits), 형광체(phosphor) 및 사파이어(Al_2O_3)를 포함한다. 또한, 상기 사파이어-형광체 플레이트를 포함하는 레이저 기반 백색광원 장치는, 레이저 광원 및 상기 사파이어-형광체 플레이트를 고정하기 위한 마운트를 포함하는 사파이어 형광체 플레이트 구조체를 포함한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [19] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 사파이어-형광체 플레이트 및 이를 사용한 레이저 기반 백색 광원 장치에 대하여 상세히

설명한다. 본 발명은 다양한 변형이 가해질 수 있고 여러 형태를 가질 수 있는바, 특정 실시예를 도면에 예시하고 상세히 설명하고자 한다.

- [20] 그러나 본원에 기재된 실시예와 도면의 구성은 본 발명에 대한 예시적인 것으로, 본원의 출원시점에 있어서, 본원의 사상 및 기술 범위에 포함되고 대체가능한 균등물, 변경 내지 변형이 가능한 것으로 이해되어야 한다. 또한, 본 발명의 예시적인 실시예에 대해 기술됨에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는, 그에 대한 구체적인 설명은 생략될 수 있다.
- [21] 도 1은 본 발명에 따른 사파이어-형광체 플레이트(100)를 구조적으로 도시하는데, 사파이어-형광체 플레이트(100)는 사파이어-형광체 글라스(Sapphire-Phosphor in Glass; S-PIG)로도 지칭될 수 있다. 일반적으로, 형광체 글라스(PIG; 또는 형광체 플레이트)는 유리 프리츠(glass frits)와 형광체를 포함하며, 본 발명에 따른 사파이어-형광체 플레이트(100)는 유리 프리츠(10), 형광체(20)와 사파이어(30; Al_2O_3)를 포함한다.
- [22] 이러한 사파이어-형광체 플레이트(100)는 종래의 형광체 플레이트 제조공정에서 형광체를 소결시키기에 앞서, 일정 중량비의 사파이어 파우더를 혼합한 후 소결시킴으로써 제조될 수 있다.
- [23] 일반적으로 사파이어의 열전도율(W/mK)은 26으로, 1.05의 열전도율을 갖는 유리, 10 내지 13의 열전도율을 갖는 YAG 형광체에 비해, 열전도율이 높다. 한편, 사파이어는 비교적 넓은 파장 범위(예컨대, 400 nm 내지 1,000 nm)에서도 85%로 매우 높은 투과율을 나타낸다. 이러한 이유로, 본 발명에 따른 사파이어-형광체 플레이트(100)는 열전도율이 상승하여 형광체의 온도는 낮출 수 있는 동시에, 사파이어의 높은 투과율로 인하여 광손실을 최소화할 수 있다.
- [24] 도 2는 본 발명에 따른 사파이어-형광체 플레이트(100)를 포함하는 레이저 기반 백색광원 장치(200)를 예시적으로 도시하는데, 도 2에서 (a)는 투과형 특성이 있는 레이저 기반 백색광원 장치(200a)이며, (b)는 반사형 특성이 있는 레이저 기반 백색광원 장치(200b)이다. 두 가지 유형의 레이저 기반 백색광원 장치(200a, 200b) 모두 레이저 광원(210)과 사파이어-형광체 플레이트 구조체(220)를 구비한다.
- [25] 사파이어-형광체 플레이트 구조체(220)는 사파이어-형광체 플레이트(221) 및 이에 부착되어 사파이어-형광체 플레이트(221)를 고정시키기 위한 마운트(230)를 포함한다. 여기서, 사파이어-형광체 플레이트(221)는 도 1에서 설명된 바와 같이, 유리 프리츠, 형광체 및 사파이어를 포함한다. 사파이어-형광체 플레이트(221)에 대한 중량비를 조절함으로써, 레이저 기반 백색광원 장치(200)는 그 특성이 투과형(a) 또는 반사형(b)으로, 선택적인 제조가 가능하다.
- [26] 투과형 특성이 있는 레이저 기반 백색광원 장치(200a)의 사파이어-형광체 플레이트와 관련된 실험예로 도 3을 참조하여 설명되며, 반사형 특성이 있는

레이저 기반 백색광원 장치(200b)의 사파이어-형광체 플레이트와 관련된 실험예로 도 4를 참조하여 설명된다.

[27] 먼저, 도 3을 참조하면, 비교예 a는 형광체 플레이트 5 중량비(wt%)를 포함하며 사파이어를 포함하지 않는 경우(즉, 종래 형광체)이고, 실시예 b, c, d는 5 중량비(wt%)의 형광체 플레이트에 대해 각각 5 중량비, 10 중량비, 20 중량비의 사파이어를 포함하는, 본 발명에 따른 사파이어-형광체 플레이트를 예시한다.

[28] 이들 비교예 및 실시예에 대한 CIE_x, CIE_y(Color coordinates), CCT(Correlated color temperature; 색온도, 단위: K), 광출력(intensity, 단위: lx), 섭씨온도(단위: °C)의 구체적인 실험 결과는 표 1과 같다.

[29] [표1]

	성분비	CIE _x	CIE _y	CCT(K)	광출력(lx)	섭씨온도(°C)
a. 비교예	PIG 5중량비	0.31	0.32	6563	369	120
b. 실험예1	PIG 5중량비 + 사파이어 5 중량비	0.33	0.37	5290	349	85
c. 실험예2	PIG 5중량비 + 사파이어 10 중량비	0.39	0.47	4267	339	76
d. 실험예3	PIG 5중량비 + 사파이어 20 중량비	0.4	0.49	4171	270	68

[30] 표 1과 도 3과 관련하여, 종래 형광체에 따른 비교예 a와 비교하건대, 사파이어(예, 사파이어 파우더)를 5중량비 추가하는 경우(실험예 b), 광출력은 약 5%가 감소되고, 섭씨온도가 약 30% 저하되기 때문에, 투과형으로 최적화될 수 있음을 알 수 있다.

[31] 즉, 형광체와 사파이어를 각각 5 중량비씩 1:1의 비율로 혼합되어 소결시킴으로써 사파이어-형광체 플레이트를 제조할 경우, 기존의 형광체 플레이트에 비해 투과형 특성이 우수한 레이저 기반 백색광원 장치의 구조체로 활용가능하다고 할 것이다.

[32] 다음으로, 도 4를 참조하면, 반사형 특성을 갖는 레이저 기반 백색광원 장치(도 2의 200b)의 사파이어-형광체 플레이트에 대한 실험 결과를 나타낸다.

[33] 비교예 e는 25 중량비의 형광체 플레이트(또는, 형광체 글라스; PIG)(즉, 사파이어를 포함하지 않는 종래 형광체)에 따른 것이고, 실험예 f는 25% 중량비의 사파이어-형광체 플레이트에 따른 것이고, 실험예 g, h는 25 중량비인 형광체 플레이트에 의한 제1층, 그리고 상기 제1층의 아래에 각각 25 중량비, 50 중량비의 사파이어 플레이트(또는 사파이어 형광체; SIG)에 의한 제2층의 복층 형태로 제조된 구조체에 의한 경우이다. 이에 대한 CIE_x, CIE_y, CCT, 광출력, 섭씨온도의 구체적인 실험 결과는 표 2와 같다.

[34] [표2]

	성분비	CIE _x	CIE _y	CCT(K)	광출력(lx)	섭씨온도(°C)
e. 비교예	PIG 25중량비	0.284	0.249	13451	1405	392
f. 실험예1	S-PIG 25중량비	0.326	0.332	5785	3056	131
g. 실험예2	PIG 25중량비 + SIG 25 중량비	0.307	0.291	7320	1870	353
h. 실험예3	PIG 25중량비 + SIG 50 중량비	0.320	0.314	6202	2163	290

[35] 표 2와 도 4와 관련하여, 종래 형광체에 따른 비교예 e와 비교하건대, 25 중량비의 사파이어-형광체 플레이트(S-PIG)의 경우(실험예 f), 광출력은 약 117%가 상승하며, 섭씨온도가 약 66% 저하되기 때문에, 반사형으로 최적화될 수 있음을 알 수 있다.

[36] 즉, 본 발명에 따라 제조된 사파이어-형광체 플레이트를 20 내지 30 중량비(바람직하게는, 25 중량비)로 제조할 경우, 기존의 형광체 플레이트에 비해 반사형 특성이 우수한 레이저 기반 백색광원 장치의 구조체로 활용가능하다고 할 것이다.

[37] 다시, 도 2로 돌아와서, 본 발명에 따른 레이저 기반 백색광원 장치(200)에 대해, 레이저 백색광원의 원리와 관련하여 설명한다.

[38] 레이저 광원(210)은 (제한되지 아니하고) 예컨대, 청색 레이저 광을 출사할 수 있다. 한편, 사파이어-형광체 플레이트 구조체(220)의 사파이어-형광체 플레이트(221)가 포함하는 형광체가 황색 형광체라면, 레이저 광원(210)에서 출사된 레이저 광이 사파이어-형광체 플레이트(221)에 도달한 후 백색 광이

출사될 수 있다.

- [39] 도 1 내지 도 4에 걸쳐 설명된 레이저 기반의 백색광원 장치는 사파이어-형광체 플레이트와 이를 고정하기 위한 마운트를 포함하는 구조체; 및 레이저 광원을 구비할 수 있는데, 여기서 사파이어-형광체 플레이트는 유리 프리즈, 형광체 및 사파이어를 포함한다.
- [40] 이러한 레이저 기반 백색광원 장치에 있어, 형광체 플레이트와 사파이어의 중량비가 1:1이 되는 경우, 바람직하게는 이들의 중량비가 5중량비인 경우, 기존의 형광체 플레이트에 비해, 온도는 약 30%가 저하될 수 있고, 광출력이 약 5% 감소되기 때문에, 상기 중량비에 따른 사파이어-형광체 플레이트를 이용하여 투과형의 레이저 백색광원장치를 제조할 수 있다.
- [41] 한편, 사파이어-형광체 플레이트의 중량비를 20 내지 30(바람직하게는 25 중량비)인 경우, 기존의 형광체 플레이트로 제조된 레이저 기반 백색광원 장치에 비해 온도는 약 66%가 저하되고, 광출력이 약 117% 상승되기 때문에, 상기 중량비에 따른 사파이어-형광체 플레이트를 이용하여 반사형의 레이저 백색광원장치를 제조할 수 있다.
- [42] 이상의 설명은 본 발명의 기술적 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 이용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 이러한 실시예들에 대한 다양한 변형이 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이며, 본원에 정의된 일반적 원리는 본 발명의 범위를 벗어남이 없이 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 따라서 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 보호범위는 후술될 청구범위에 의해 해석되어야 하며 이와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

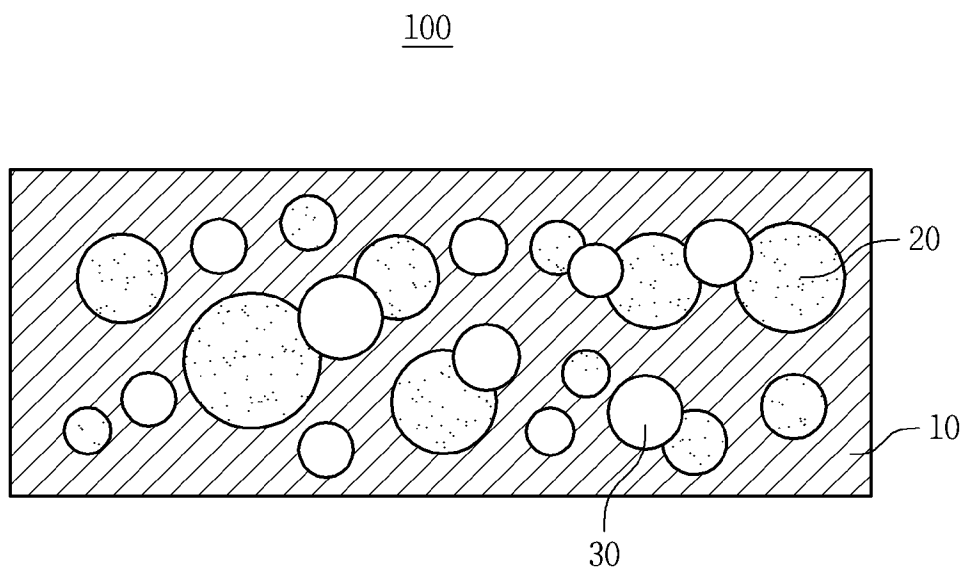
산업상 이용가능성

- [43] 본 발명에 의한 사파이어-형광체 플레이트와 레이저 기반 백색광원 장치는 열적 안정성을 개선하여 자동차 전조등, 의료용 조명기기 등 다양한 산업분야에서 활용될 수 있다.

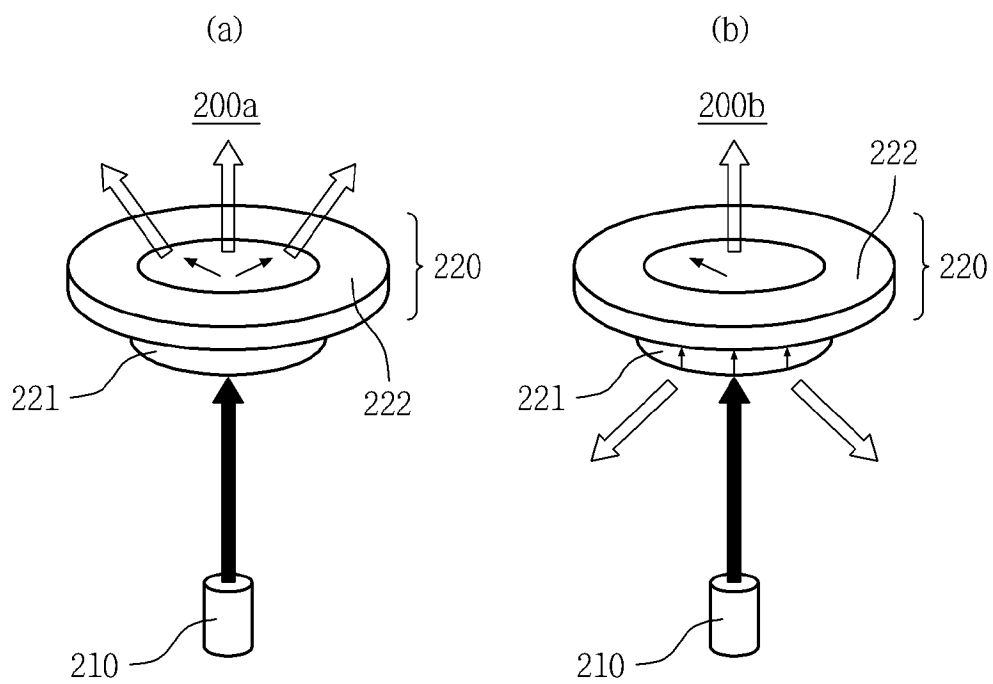
청구범위

- [청구항 1] 유리 프리츠(frits), 형광체(phosphor) 및 사파이어(Al_2O_3)를 포함하는, 사파이어-형광체 플레이트.
- [청구항 2] 레이저 광원; 및 유리 프리츠, 형광체 및 사파이어를 포함하는 사파이어-형광체 플레이트, 및 상기 사파이어-형광체 플레이트를 고정하기 위한 마운트를 포함하는 사파이어-형광체 플레이트 구조체; 를 포함하는, 레이저 기반 백색광원 장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 레이저 광원은 청색 레이저 광을 출사하고, 상기 형광체는 황색 형광체인, 레이저 기반 백색광원 장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서, 상기 사파이어-형광체 플레이트에 대한 중량비를 조절함으로써, 상기 백색광원 장치의 특성을 투과형 또는 반사형으로 선택가능한, 레이저 기반 백색광원 장치.
- [청구항 5] 제3항에 있어서, 상기 사파이어-형광체 플레이트는, 상기 형광체 및 상기 사파이어는 1:1의 중량비로 혼합되어 소결되는, 레이저 기반 백색광원 장치.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 사파이어-형광체 플레이트에서, 상기 사파이어는 5 내지 20 중량비인, 레이저 기반 백색광원 장치.
- [청구항 7] 제3항에 있어서, 상기 사파이어-형광체 플레이트는 20 내지 30 중량비인, 레이저 기반 백색광원 장치.

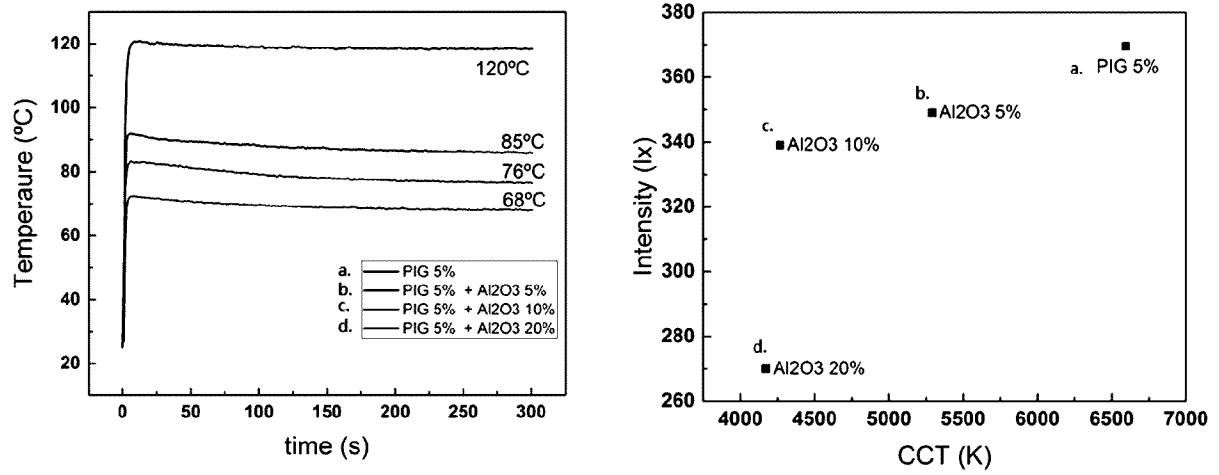
[도1]



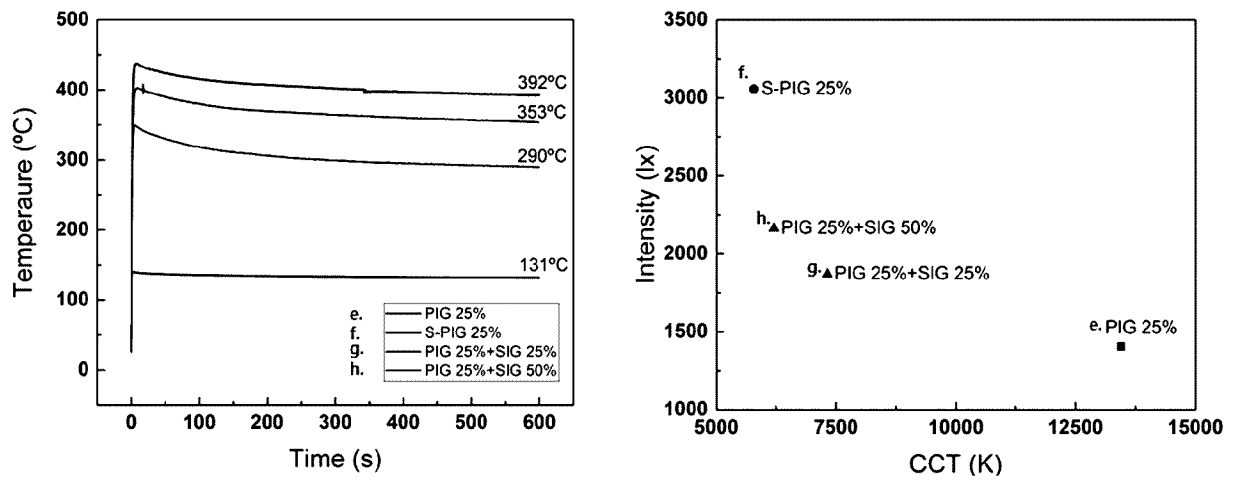
[도2]



[도3]



[도4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/013502**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H01S 5/40(2006.01)i, H01S 3/16(2006.01)i, H01S 3/17(2006.01)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)

H01S 5/40; C09K 11/56; H01L 33/48; H01L 33/50; C09K 11/08; H01S 3/16; H01S 3/17

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: sapphire, phosphor, laser, white color, plate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2015-0138515 A (BASS CO., LTD.) 10 December 2015 See paragraph [0026], claims 1-8 and figure 2.	1-7
A	KR 10-2012-0021592 A (SAMSUNG LED CO., LTD.) 09 March 2012 See claims 1-3 and figures 2a-2d.	1-7
A	JP 2012-036367 A (NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD.) 23 February 2012 See claims 1-5.	1-7
A	JP 2010-084069 A (NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD.) 15 April 2010 See claims 1-4.	1-7
A	JP 2010-010474 A (KYOCERA CORP.) 14 January 2010 See paragraphs [0059]-[0062] and figures 4-5.	1-7



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

05 FEBRUARY 2018 (05.02.2018)

Date of mailing of the international search report

06 FEBRUARY 2018 (06.02.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/013502

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2015-0138515 A	10/12/2015	WO 2015-182963 A1	03/12/2015
KR 10-2012-0021592 A	09/03/2012	NONE	
JP 2012-036367 A	23/02/2012	CN 102782082 A	14/11/2012
		JP 2013-001879 A	07/01/2013
		JP 5854367 B2	09/02/2016
		US 2013-0049575 A1	28/02/2013
		WO 2012-008306 A1	19/01/2012
JP 2010-084069 A	15/04/2010	JP 5240656 B2	17/07/2013
JP 2010-010474 A	14/01/2010	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01S 5/40(2006.01)i, H01S 3/16(2006.01)i, H01S 3/17(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01S 5/40; C09K 11/56; H01L 33/48; H01L 33/50; C09K 11/08; H01S 3/16; H01S 3/17

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: 사파이어, 형광체, 레이저, 백색, 플레이트

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2015-0138515 A (주식회사 베이스) 2015.12.10 단락 [0026], 청구항 1-8 및 도면 2 참조.	1-7
A	KR 10-2012-0021592 A (삼성엘이디 주식회사) 2012.03.09 청구항 1-3 및 도면 2a-2d 참조.	1-7
A	JP 2012-036367 A (NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD.) 2012.02.23 청구항 1-5 참조.	1-7
A	JP 2010-084069 A (NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD.) 2010.04.15 청구항 1-4 참조.	1-7
A	JP 2010-010474 A (KYOCERA CORP.) 2010.01.14 단락 [0059]-[0062] 및 도면 4-5 참조.	1-7

☐ 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

2018년 02월 05일 (05.02.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 02월 06일 (06.02.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김연정

전화번호 +82-42-481-3325



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2015-0138515 A	2015/12/10	WO 2015-182963 A1	2015/12/03
KR 10-2012-0021592 A	2012/03/09	없음	
JP 2012-036367 A	2012/02/23	CN 102782082 A	2012/11/14
		JP 2013-001879 A	2013/01/07
		JP 5854367 B2	2016/02/09
		US 2013-0049575 A1	2013/02/28
		WO 2012-008306 A1	2012/01/19
JP 2010-084069 A	2010/04/15	JP 5240656 B2	2013/07/17
JP 2010-010474 A	2010/01/14	없음	